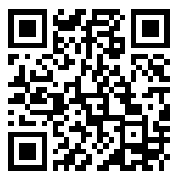
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

http://books.google.com





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Beob.-Jahr	50511	50512	50513	50515	1201	1204	1205	1206	1214
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	0·160	.	0·135	.
1873	.	0·090	.	.	.	.	.	.	0·140
1874	.	0·163	0·143	.	.	.	.	0·163	.
1875	0·124	0·163	0·160	0·113	.	0·171	.	.	0·152
1876	0·168	.	.	.	0·133	0·167	0·182	.	.
1877	0·130	0·172	0·177	0·118	0·147	0·160	0·180	0·138	0·127
1878	0·142	0·220	0·159	0·134	0·169	0·181	0·202	0·162	0·155
1879	.	.	.	.	0·149	0·172	0·186	0·147	0·145
1880	0·144	.	.	0·138	0·157	0·183	0·220	0·168	0·174
1881	0·143	.	.	0·124	0·157	0·177	0·200	0·159	.
Mittel	0·142	.	0·160	0·125	0·152	0·171	0·195	0·153	0·149
	± 0·015	.	.	.	±0·012	±0·009	±0·015	±0·013	±0·016

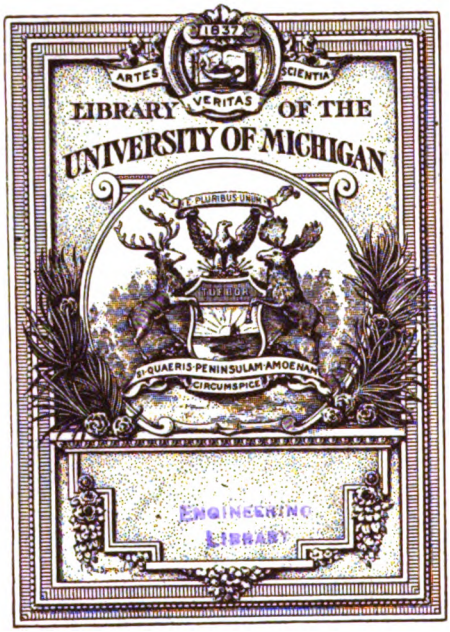
Beob.-Jahr	1216	1220	1221	1222	1223	1243	1244	1245	1246
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	0·175	.	.	.	.	.
1873	.	0·153	.	0·157	.	0·177	0·160	0·150	0·173
1874	0·190	.	0·127	0·157	0·160	.	0·137	.	.
1875	0·192	.	0·161	0·168	0·140	0·154	0·139	0·133	0·162
1876	.	0·160	.	0·168	0·163	0·140	0·167	0·143	.
1877	0·178	0·172	0·133	.	0·146	0·133	0·142	0·115	0·133
1878	0·191	0·167	0·160	0·176	0·163	0·175	0·158	0·142	0·167
1879	0·182	0·170	0·155	0·187	0·166	0·156	0·157	0·136	0·165
1880	0·208	0·184	0·167	0·186	0·176	.	.	.	0·171
1881	0·195	0 167	0·160	.	0·164	0·157	0·162	0·152	0·164
Mittel	0·191	0·168	0·152	0·172	0·160	0·156	0·153	0·139	0·162
	± 0·010	±0·010	± 0·015	±0·012	±0·011	±0·016	±0·012	±0·012	±0·013

Beob.-Jahr	1247	1249	1250	1252	1253	1255	1256	1257	1259
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	0·107	0·163	0·170	0·130	0·133	0·130	0·170	0·087	0·133
								.	.
								0·053	0·131
								.	0·117
								0·063	0·096
								0·090	0·135
								.	.
								0·105	0·138
								0·098	0·130
Mittel	0·088	0·155	0·165	0·112	0·116	0·105	0·152	0·083	0·126
	± 0·014	±0·015	± 0·013	±0·013	±0·011	±0·013	±0·011	±0·020	±0·014

Zeitschrift für Vermessungswesen

Deutscher Geometerverein, Deutscher Verein für Vermessungs

Digitized by Google



Digitized by Google

TA
50
.Z4

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT

FÜR

VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAG UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

unter Mitwirkung von

Dr. F. R. HELMERT,
Professor in Aachen,

F. LINDEMANN, und **C. STEPPES,**
Regierungsgeometer in Berlin, Steuerassessor in München,

herausgegeben von

Dr. W. JORDAN,
Professor in Hannover.

XI. Band.

(1882.)

Mit 5 lithographirten Beilagen.

STUTTGART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1882.

Digitized by Google

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.
Digitized by Google

Sach-Register.

Seite

Absteckung von Kreisbögen, Notiz von Schrenk 243
Aequidistanz-Planimeter von Günther 353
Aneroidbarometer bei Aufnahme von Höhenschichtencurven, von Helferich 537
Ausnützung des Wassers und Verhütung von Wasserschäden, von Th. Müller 584
Auszug aus einem Urtheil des Oberlandesgerichtes zu Naumburg, mitgetheilt von Huth 536
Basismessung bei Göttingen, Resultate mitgetheilt von Oberstlieutenant Schreiber 1
Basisnetz bei Göttingen, Anordnung der Winkelbeobachtungen in demselben, von Oberstlieutenant Schreiber 129
Befestigung von Tusche, von Gerke 245
Berichtigung, von Ruckdeschel 656
Brief von Gauss an Bohnenberger, mitgetheilt von Regelmann 429
Casseler Geometerverein 1881—1882, Bericht von Ruckdeschel 488
Coordinatenberechnung für den Schnitt aus Längenmessungen, von Lindemann mit Bemerkung von Helmert 329
Culturingenieure an der technischen Hochschule zu Darmstadt, eingesandt von Th. M. 530
Culturtechnischer Cursus der königlich landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf-Bonn, von Dünkelberg 393
Culturtechnisches, von L. 245
— von M. 164
Diagramm für Planreductionen, von Schrenk 275
Druckfehler in dem Werke „das Deutsche Vermessungswesen", mitgetheilt von Steiff. 530
Erklärung, von Lindemann 504
Etat, provisorischer pro 1882, von Kerschbaum 103
Feldmesserprüfung in Preussen, von Th. Müller 527
— — — vom 1. October bis 31. December 1881, mitgetheilt von Gerke 71
Festlegung der Hauptnivellementspunkte der preussischen Landesaufnahme, von Jordan 420
Flächenberechnung von Grundstücken, die theilweise von Kreisbogen begrenzt werden, von Reitz 395
Formeln zur Berechnung der Distanz und der Azimute aus geographischen Positionen von Schols, übersetzt von Fenner 555. 597
— mit Anmerkung von Helmert 597
Fragekasten, Beförderung von Messapparaten auf Eisenbahnen 168
— von x. und y. 632
Generalcommission für Ablösungen und Gemeinheitstheilungen im Königreiche Sachsen, von Lochner 165
Geographischer Congress in Venedig, von Pattenhausen . . 73. 105. 169. 433
Gesetze und Verordnungen, betreffend Feldmesserprüfung für die Aspiranten des Forstverwaltungsdienstes 599
— — — Staatsbeamteneigenschaft der Feldmesser. . 127
Gradmessungsconferenz im Haag, von v. Bauernfeind. 569
Hannoversches Vermessungswesen, von M. Clotten, Katastersecretär . 22. 256

181016

Digitized by Google

Seite

Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Hannover am 23.—25. Juli 1882, Bericht von Steppes 401
Heliotropsignalisirung bei der New-Yorker Staatsvermessung, von Kerschbaum 162
Höhenschichtencurven bei Grundstückszusammenlegungen, von Baenitz . 576
Horizontalstellung für Messinstrumente, construirt von Geyer, mitgetheilt von Gerke 47
Hülfstabellen bei der Theilung trapezförmiger Grundstücke, von Haselmayr 552
Jean Jacques Rousseau als Katastersecretär, von Hr. 471
Instrument zum Auftragen von Punkten für die Zwischencurven von Horizontalschichtenplänen 583
Instrument zum Theilen kleiner Strecken in eine Anzahl gleicher Theile und zum Ziehen äquidistanter paralleler Linien, von Andrews . . . 390
Kartometer von Bosse und Comp. in Hamburg, mitgetheilt von Gerke . 122
Kassenbericht pro 1881, von Kerschbaum 98
Katalog der Ausstellung von geometrischen Instrumenten, Karten und Vermessungswerken, eingerichtet für die 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Hannover, 23.—25. Juli 1882 361
Koch's Multiplicationsmaassstab, Versuchsberechnungen von Gerke . . . 322
Landestriangulirung des Herzogthums Nassau, von Jordan 313

Literaturzeitung:

Allgemeine Literatur für Vermessungswesen, Uebersicht vom Jahr 1881, bearbeitet von Gerke . . . . . 185—232
Berichtigung zu den Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen etc., von Gerke 166
Bulletin de la société Suisse de topographie, deuxième année, 1. livraison, besprochen von Helmert 167
Coordes, Kleines Lehrbuch der Landkartenprojection, besprochen von Jordan 470
Doll, Lehrbuch der praktischen Geometrie für den Unterricht an Baugewerkeschulen und technischen Mittelschulen, besprochen von Vogler 124
Fialkowski, Zeichnende Geometrie, besprochen von Fischer 126
Friederich, Das optische Distanzmessen und dessen Beziehung zur directen Längenmessung etc., besprochen von Jordan 398
Kleyer, Vollständig gelöste Aufgabensammlung aus allen Zweigen der Physik, Mathematik etc., besprochen von Helmert 32
Koppe, Basismessung bei Aarberg, ausgeführt mit dem spanischen Apparat von Ibañez, besprochen von Schlebach 95
Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Instituts. Hartl, Ueber die Temperatur-Coefficienten Naudet'scher Aneroide 458
Möllinger, Lehrbuch der wichtigsten Kartenprojectionen, besprochen von Jordan 397
Preussisches Gemeinheits- und Forstentheilungsverfahren, von einem höheren praktischen Beamten, besprochen von Sts. 630
Replik von Schering auf eine Erwiderung von Raess 124
Riedel, Zusammenlegung landwirthschaftlicher Güter, besprochen von Sts. 533. 628
Schlebach, Gieseler, Müller, Kalender für Geometer und Kulturtechniker, besprochen von Sts. 531
Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen, mitgetheilt von Fenner 555
— Landmeten en Waterpassen, besprochen von Gerke 392
Schmeisser, Analytische Geometrie für Jünger und Freunde der Mathematik, besprochen von Helmert 69
Schuberth, Illustrirtes Hand- und Hülfsbuch der Flächen- und Körperberechnung, besprochen von Helmert 167

Digitized by Google

Seite

Schweizerisches Dreiecksnetz, herausgegeben von der schweizerischen geodätischen Commission, 1. Band: Die Winkelmessungen und Stationsausgleichungen, besprochen von Jordan 456
Toussaint, Oekonomische Vertheilung und Benützung von Boden und Wasser, besprochen von Sts. 630
Wershoven, The scientific English Reader, besprochen von Helmert . 69
Landmesserprüfung, neue, für das Königreich Preussen, mitgeth. v. Winckel 473
Lothablenkungs-Einfluss auf die Ergebnisse geometrischer Nivellements über einen Gebirgsrücken, von Helmert, mit lithogr. Beilage Tafel 1 und 2 . . . . . 233. 249
Markscheiderwesen, Reorganisation, von Gerke 312
Mathematische Aufgabe, von Henkel 625
Mittelrheinischer Geometerverein, von Th. M. 587
Nassau'sche Landestriangulation, von Jordan 313
Nivellement der Mosel und des Moselcanals durch Lothringen, von Autenrieth 505
Nivellements der Preussischen Eisenbahnen und ihre Verwerthung zur Erweiterung des von der königl. Landesaufnahme geschaffenen Höhennetzes, von .....r 49
Nivellements des Deutschen Reiches, mit einer Uebersichtskarte Tafel 3, von Jordan 281
Otto von Morozowicz, Nekrolog von Winckel und Reich 33
Parallelzirkel, von Schreiber, Geometer und Bergingenieur 45
Personalnachricht. Hunäus † 247
Joppen 656
Koch 184
Spielberger, Fraass 72
Steppes 247
Planimeter, Patent Hohmann-Coradi, von Reitz 523
Preussische topographische Karten, ausgegeben am 8. März 1882, mitgetheilt von Gerke 311
Preussisches Vermessungswesen bei den Auseinandersetzungsbehörden und bei der Katasterverwaltung, von Steppes 18
— — , Denkschrift betreffend Reform und Organisation, von Sombart 36
— mit Nachwort von Winckel. 45
Programm der 11. Hauptversammlung zu Hannover 277. 331
Rectification eines Meridianbogens, Bemerkung hierüber, von Jordan . . 622
Refractions-Bestimmungen im Staate New-York, von Andrews 420
Stadtvermessung von Gladbach, von Gerke 580
Temperatureinfluss bei geodätischen Längenmessungen, von Bohn . . . 514
Theilung eines Vierecks, von Jordan 421
Titel der Bauführer und Feldmesser, von W. 394
Ureigenthum, von Steppes 633
Verbindungsviereck zwischen Spanien und Algier, von Fenner 303
Vereinsangelegenheiten . . 32. 48. 72. 98. 104. 168. 246. 277. 432. 652. 656
Vermarkungsgesetz für das Herzogthum Coburg 534
Vermessungs- und Katasterwesen, namentlich in Bezug auf Sicherung des Grundbesitzes, von Alban 181
Werth und Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten, von Sombart 601
Württembergischer Geometerverein, Lebensversicherung, Mittheilung von Schüle 104
Württembergische Prüfungen im Vermessungsfache 360
— Verordnung über Vermessungen vom Jahr 1700, von Stff. 311
Zusammenlegung der Grundstücke in Herbartsdorf in S.-Coburg, von Kerschbaum 270

Digitized by Google

Namen-Register.

Seite

Alban, Ueber Vermessungs- und Katasterwesen namentlich in Bezug auf die Sicherung des Grundbesitzes 181
Andrews, Bestimmung des Refractionscoefficienten im Staate New-York . 420
— Instrument zum Theilen kleiner Strecken in eine Anzahl gleicher Theile und zum Ziehen äquidistanter paralleler Linien 390
Autenrieth, Nivellement der Mosel und des Moselcanals durch Lothringen 505
Baenitz, Höhenschichtencurven bei Grundstückszusammenlegungen . . . 576
v. Bauernfeind, Die Gradmessungsconferenz im Haag 569
Bohn, Ueber einen Temperatureinfluss bei geodätischen Längenmessungen 514
Clotten, M., Katastersecretär, Das Vermessungswesen im ehemaligen Königreich Hannover 22. 256
Dünkelberg, Der culturtechnische Cursus der königl. landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf-Bonn 393
Fischer, Besprechung von Fialkowski, Zeichnende Geometrie 126
Fenner, Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen 555
— Verbindungsviereck zwischen Spanien und Algier 303
Gerke, Befestigung von Tusche 245
— Besprechung von Schols', Landmeten en Waterpassen 392
— Clotten etc., Programm der 11. Hauptversammlung zu Hannover 277. 331
— Berichtigung zu den Bestimmungen über Anwendung gleichmässiger Sigaturen 166
— Die Resultate des Koch'schen Multiplicationsmaassstabs 322
— † Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Hunäus 247
— und Hölscher, Hauptversammlung in Hannover 247
— Feldmesserprüfung in Preussen vom 1. October bis 31. December 1881 71
— Geyer's neue Horizontalstellung für Messinstrumente 47
— Kartometer von Bosse und Comp. in Hamburg 122
— Literatur für Vermessungswesen, Uebersicht vom Jahr 1881 . . 185—232
— Preussische topographische Karten, ausgegeben am 8. März 1881 . . 311
— Reorganisation des Markscheiderwesens 312
— Stadtvermessung von Gladbach 580
Günther, Aequidistanz-Planimeter 353
Hartl, Ueber die Temperatur-Coefficienten Naudet'scher Aneroide, abgedruckt aus den Mittheilungen des k. k. militärgeogr. Instituts . . . 458
Haselmayr, Hülfstabellen bei der Theilung trapezförmiger Grundstücke . 552
Helferich, Ueber die Verwendbarkeit des Aneroidbarometers bei Aufnahme von Höhenschichtencurven 537
Helmert, Anmerkung, betreffend Formeln zur Berechnung der Distanz und der Azimute aus geographischen Positionen 597
— Besprechung des Bulletin de la société Suisse de topographie . . . 167
— Besprechung von Schuberth, Illustrirtes Hand- und Hülfsbuch der Flächen- und Körperberechnung 167
— Bemerkung zu der Coordinatenberechnung für den Schnitt aus Längenmessungen 329
— Besprechung von Kleyer, vollständig gelöste Aufgabensammlung . . 32
— Besprechung von Schmeisser, analytische Geometrie für Jünger und Freunde der Mathematik 69
— Besprechung von Wershoven, The english Reader 69
— Der Einfluss der Lothablenkung bei einem Gebirgsrücken auf die Ergebnisse geometrischer Nivellements, mit lithographischer Beilage Tafel 1 und 2 . . . . . 233. 249

Digitized by Google

Seite

Helmert, Literaturnotizen über aneroidische Messungen aus früheren Jahrgängen der Zeitschr. f. Verm. 551
Hr., Jean Jacques Rousseau als Katastersecretär 471
Henkel, Mathematische Aufgabe 625
Huth, Auszug aus einem Urtheil des Oberlandesgerichtes zu Naumburg . 536
Jordan, Bemerkung zur Rectification eines Meridianbogens 622
— Besprechung von Band I. des schweizerischen Dreiecksnetzes. . . . 456
— — — Coordes, Kleines Lehrbuch der Landkartenprojection 470
— — — Friederich, Das optische Distanzmessen und dessen Beziehung zur directen Längenmessung. 398
— — — Möllinger, Lehrbuch der wichtigsten Kartenprojectionen 397
— Die Hauptnivellements des Deutschen Reichs, mit einer Uebersichtskarte Tafel 3 281
— Festlegung der Hauptnivellementspunkte der Preussischen Landesaufnahme. 420
— Landestriangulirung des Herzogthums Nassau 313
— Theilung eines Vierecks 421
Kerschbaum, Kassenbericht pro 1881 98
— Provisorischer Etat pro 1882 103
— Ueber die Heliotrop-Signalisirung bei der New-Yorker Staatsvermessung 162
— Vereinsangelegenheiten 32. 48. 72. 104
— Zusammenlegung der Grundstücke in Herbartsdorf in S.-Coburg . . 270
L., Culturtechnisches 245
Lindemann, Coordinatenberechnung für den Schnitt aus Längenmessungen 329
— Erklärung 504
Lochner, Die Generalcommission für Ablösungen und Gemeinheitstheilungen im Königreich Sachsen 165
M., Culturtechnisches 164
— Wanderversammlung des Rheinisch-Westfälischen Geometervereins . 652
Müller, Th., Ausnützung des Wassers und Verhütung von Wasserschäden 584
— Culturingenieure an der technischen Hochschule zu Darmstadt . . . 530
— Feldmesserprüfung in Preussen 527. 599
— Mittelrheinischer Geometerverein 587
Pattenhausen, Geographischer Congress in Venedig. . . . 73. 105. 169. 433
Regelmann, Mittheilung eines Briefes von Gauss an Bohnenberger. . . 429
Reich, Nekrolog von † Otto von Morozowicz 33
Reitz, Planimeter Patent Hohmann-Coradi 523
— Tabelle für die Flächenberechnung von Grundstücken, die theilweise von Kreisbogen begrenzt werden 395
Ruckdeschel, Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometervereins 1881—1882 488
— Berichtigung 656
Schering, Replik auf eine Erwiederung von Raess 124
Schlebach, Besprechung der Mittheilung von Koppe über die Aarberger Basismessung mit dem spanischen Apparat 95
Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der Azimute aus geographischen Positionen 555. 589
Schreiber, Geometer und Bergingenieur, Parallelzirkel 45
Schreiber, Oberstlieutenant, Anordnung der Winkelbeobachtungen im Göttinger Basisnetz 129
— Die Resultate der Basismessung bei Göttingen 1
Schrenk, Diagramm für Planreductionen. 275
— Zur Absteckung von Kreisbögen 243
Schüle, Mittheilung über den Württembergischen Geometerverein, Lebensversicherung 104
Sombart, Denkschrift, betreffend Reform und Organisation des öffentlichen Vermessungswesens in Preussen 36

Digitized by Google

Seite

Sombart, Ueber den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten 601
Steiff, Druckfehler in dem Werke „Das Deutsche Vermessungswesen“ . . 530
Stff., Württembergische Verordnung vom Jahr 1700 311
Steppes, Bericht über die 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Hannover am 23.—25. Juli 1882. 401
— Besprechung des Kalenders für Geometer und Culturtechniker, von Schlebach 531
— Besprechung von Riedel, Ueber die Zusammenlegung landwirthschaftlicher Güter 533. 628
— Besprechung des Werks: Das preussische Gemeinheits- und Forstentheilungsverfahren, von einem höheren praktischen Beamten . . . 630
— Besprechung des Werks: Die ökonomische Vertheilung und Benützung von Boden und Wasser, von Toussaint 630
— Das preussische Vermessungswesen bei den Auseinandersetzungsbehörden und bei der Katasterverwaltung 18
— Ueber Ureigenthum 633
Vogler, Besprechung von Doll, Lehrbuch der praktischen Geometrie für den Unterricht an Baugewerkeschulen etc. 124
Winckel, Hauptversammlung in Hannover 168
— Ministerialantwort auf die Sombart'sche Denkschrift 128
— Nachwort zur Sombart'schen Denkschrift, betreffend Reform etc. des Vermessungswesens in Preussen 45
— Nekrolog von † Otto von Morozowicz 33
— Titel der Bauführer und Feldmesser 394
— Verlegung der Vereinsbibliothek 247
— Wahlen auf der 11. Hauptversammlung 432
..... r, Die preussischen Eisenbahnnivellements etc.. 49
x. und y. Fragekasten 632

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 1.** **Band XI.**

Die Resultate der Basismessung bei Göttingen.

Von Oberstlieutenant **Schreiber.**

Im Anschluss an den vorläufigen Bericht, welchen Herr Professor Jordan über die von der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme im August 1880 ausgeführte Basismessung bei Göttingen bereits im 9. Bande dieser Zeitschrift, S. 377 ff., erstattet hat, lasse ich hier einige Mittheilungen über die Resultate dieser Messung und über die Art ihrer Berechnung folgen. Da die letztere zumeist von dem Gesetz der Ausdehnung der Messstangen durch die Wärme abhängt, so stelle ich die hierauf bezüglichen Ergebnisse, welche durch die vor und nach der Basismessung stattgehabten Vergleichungen der Stangen gewonnen sind, voran.

1. Die Ergebnisse der Vergleichung der Messstangen.

Alle bisherigen mit dem Bessel'schen Apparate ausgeführten Basismessungen sind unter der Voraussetzung berechnet worden, dass die Längenausdehnung jeder Messstange durch die Wärme proportional sei der Veränderung ihres Metallthermometers (vergl. Gradmessung in Ostpreussen, §. 2). Diese Voraussetzung ist bei Berechnung der Göttinger Basismessung fallen gelassen, und zwar aus folgendem Grunde.

Während bei den bisherigen Vergleichen der Stangen auf dem Komparator immer nur *eine* Stange bei nur *einer* Temperatur mit einem Normalmass, und alle vier bei nur 3 Temperaturen (einer hohen, einer mittleren und einer niedrigen) mit einander verglichen worden sind, wurde neuerdings für die Göttinger Basismessung jede Stange einzeln bei 5 äquidistanten Temperaturen mit einem stets dieselbe Temperatur von 16,25° C beibehaltenden Normalmass verglichen, ein Vergleich der Stangen unter sich dagegen unterlassen. Durch diese Anordnung wurde die Absicht, das

Digitized by Google

Gesetz der Wärmeausdehnung der Stangen in den Beobachtungen evidenter hervortreten zu lassen, um so vollständiger erreicht, als die Temperaturbestimmungen und Längenmessungen — vermöge der Einrichtungen des Komparators — erheblich genauer waren, als bei allen früheren Vergleichen.

Nachdem die neuen Vergleiche unter der in Rede stehenden älteren Voraussetzung berechnet waren, ergaben sich die übrigbleibenden Fehler nicht nur unerwartet gross, sondern zeigten auch eine unverkennbare Gesetzmässigkeit. Es blieb daher nicht zweifelhaft, dass die Bessel'sche Formel für die Stangenlänge:

$$L = l - am,$$ *)

welche der analytische Ausdruck der gemachten Voraussetzung ist, das Gesetz der Wärme-Ausdehnung der Stangen mit einer geringeren, als der den Beobachtungen entsprechenden Genauigkeit darstellte.

Um sie durch eine strengere zu ersetzen, wurde die Reihenentwickelung der unbekannten Funktion, welche die Stangenlänge durch die Angabe des Metallthermometers ausdrückt — zunächst versuchsweise — mit dem Gliede zweiter Ordnung abgebrochen, und demgemäss gesetzt:

$$L = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho,$$

wo l die Stangenlänge bei der Angabe 1,4 Lin.**) des Metallthermometers, und m und ϱ durch die Beobachtungen zu bestimmende Konstante bedeuten. Um die Reihe innerhalb der wirklich vorkommenden Werthe von a konvergenter zu machen, ist sie nach Potenzen von $(a - 1{,}4)$ anstatt von a entwickelt.***)

Um den Erfolg dieser Massnahme in das gehörige Licht zu setzen, ist zuvor Einiges über die Anordnung und Berechnung der Vergleiche zu sagen.

Wie bereits bemerkt, wurde jede der 4 Stangen bei 5 verschiedenen Temperaturen mit dem Normalmass verglichen, und zwar bei 0,8; 1,1; 1,4; 1,7 und 2,0 Lin.,†) während das Normalmass stets dieselbe Temperatur von 16,25° C hatte. Es war dafür gesorgt, dass diese Temperaturen bis auf einige Hundertstel Linien, bezw. Zehntel-Grade, getroffen wurden, und sich nur sehr langsam

---

*) Vergl. Gradmessung in Ostpreussen, § 2. In dieser Formel bedeutet:
a die Angabe des Metallthermometers der Stange,
l die der Angabe Null entsprechende Länge der Stange,
m das Verhältnis der Veränderung der Stangenlänge zur Veränderung des Metallthermometers.

**) Es ist nahezu 1 Lin. = 2¼ Millimeter.

***) Die Glaskeile, womit die Metallthermometer gemessen werden, reichen von 0,8 bis 2,0 Lin. Die Mitte (1,4 Lin.) dieser Grenzen ist zugleich der ungefähre Mittelwerth der bei einer Basismessung vorkommenden Angaben der Metallthermometer.

†) Diese Angaben der Metallthermometer entsprechen ungefähr den Temperaturen 41, 33, 25, 17 und 9° C. Eine Veränderung des Metallthermometers von etwa 0,037 Lin. entspricht einer Temperaturveränderung von 1° C.

Digitized by Google

änderten.*) Die Längenunterschiede zwischen den Stangen einerseits und dem Normalmass andererseits wurden mikroskop-mikrometrisch gemessen. An *einem* Tage wurde immer nur *eine* Stange bei *einer* Temperatur verglichen, und zwar ohne Unterbrechung zweimal: einmal im Hin- und einmal im Rückgange, in der Reihenfolge: Normalmass-Stange, Stange-Normalmass, was 9 bis 10 Minuten dauerte. Hin- und Rückgang wurden durch Mittelung zu einem *Satz* vereinigt. Es wurden zunächst die 4 Stangen an 4 auf einander folgenden Tagen bei der Temperatur 2,0 Lin., und darnach ebenso der Reihe nach bei den Temperaturen 1,7; 1,4; 1,1 und 0,8 Lin. verglichen. Dies nahm 20 Tage in Anspruch. An 20 weiteren Tagen wurde das Ganze in gleicher Weise wiederholt.

Jede Stange war somit — unabhängig von den anderen — in 10 Sätzen beobachtet worden. Diese lieferten — nach der Methode der kleinsten Quadrate unter sich ausgeglichen — die der Stange eigenthümlichen Werthe von l, m und ϱ, sowie die übrig bleibenden Fehler der Sätze und den mittleren Fehler eines Satzes. Diese Werthe und Fehler sind nachstehend zusammengestellt, und zwar in doppelter Berechnung, nämlich erstens auf Grund der Bessel'schen Formel:

(1) . . . . . $L = l - (a - 1{,}4)\, m$,

und zweitens auf Grund der strengeren:

(2) . . . . $L = l - (a - 1{,}4)\, m - (a - 1{,}4)^2\, \varrho$.

Damit in beiden Formeln l dieselbe Bedeutung habe (Stangenlänge für $a = 1{,}4$), ist in der Bessel'schen $(a - 1{,}4)\, m$ anstatt $a\, m$ gesetzt.

Stange	l		m		ϱ	
	Formel (1)	Formel (2)	Formel (1)	Formel (2)	Frm. (1)	Formel (2)
	L	L				
I	1728,1491	1728,1533	+ 0,5221	+ 0,5220	0	+ 0,0241
II	1728,1803	1728,1839	+ 0,5306	+ 0,5303	0	+ 0,0210
III	1728,1877	1728,1897	+ 0,5469	+ 0,5468	0	+ 0,0122
IV	1728,1835	1728,1868	+ 0,5526	+ 0,5522	0	+ 0,0192
Mittel	1728,1751	1728,1784	+ 0,5380	+ 0,5378	0	+ 0,0191

*) Die mittlere Abweichung von der beabsichtigten Temperatur der Stangen betrug 0,013, die grösste 0,041 Lin. Die mittlere Geschwindigkeit der Temperaturbewegung der Stangen während der Beobachtungen betrug 0,005, die grösste 0,012 Lin. stündlich. Bei dem Normalmass waren diese Abweichungen und Geschwindigkeiten noch viel geringer.

Digitized by Google

Uebrig bleibende Fehler der Sätze in Zehntausendstel-Linien.

Stange I		Stange II.		Stange III		Stange IV	
F. (1)	F. (2)	F. (1)	F. (2)	F. (1)	F. (2)	F. (1)	F. (2)
+ 68	+ 24	+ 63	+ 25	+ 21	0	+ 57	+ 27
− 36	− 15	− 50	− 33	− 32	− 22	− 44	− 27
− 47	− 5	− 55	− 19	− 6	+ 14	− 28	+ 5
− 19	+ 7	+ 27	+ 46	− 3	+ 8	− 25	− 8
+ 29	− 12	− 1	− 39	+ 18	− 3	+ 54	+ 24
+ 26	− 16	+ 35	− 2	+ 35	+ 13	+ 29	− 5
− 25	− 6	− 24	− 5	− 26	− 15	− 47	− 30
− 37	+ 5	− 43	− 7	− 14	+ 6	+ 10	+ 43
− 1	+ 17	+ 11	+ 30	− 6	+ 3	− 16	− 1
+ 42	− 2	+ 40	+ 2	+ 13	− 8	+ 6	− 25

Der mittlere Fehler eines Satzes.

Stange	F. (1)	F. (2)
	L	*L*
I	0,0041	0,0013
II	0,0044	0,0030
III	0,0023	0,0014
IV	0,0040	0,0029
Total	0,0038	0,0023

Für jede Stange ist der Divisor der Quadratsumme der 10 Fehler: für die erste Formel gleich 10 − 2 = 8, für die zweite gleich 10 − 3 = 7, weil jene 2, diese aber 3 aus den Beobachtungen zu bestimmende Unbekannte enthält.

Die übrigbleibenden und mittleren Fehler zeigen, dass die Formel (2) sich erheblich besser den Beobachtungen anschmiegt, als jene (1). Zugleich ist aber auch nicht zu verkennen, dass die der Formel (2) entsprechenden übrigbleibenden Fehler — wenn auch in weit geringerem Grade, als die der Formel (1) entsprechenden — immer noch mit konstanten Theilen behaftet sind, indem die beiden, derselben Stange und derselben Temperatur angehörigen Fehler 13mal gleiche und nur 6mal entgegengesetzte Zeichen haben. Man schliesst hieraus, dass diejenigen Fehlerursachen, welche die grössten Fehler erzeugen, bei gleichen Temperaturen in gleichem Sinne gewirkt haben, und dass es daher nicht viel helfen kann, die Vergleichung einer Stange bei einer und derselben Temperatur häufig zu wiederholen. Wenn man aber einmal mehrere Sätze bei derselben Temperatur beobachtet hat, so soll man dieselben nicht einzeln, sondern zu einem Mittel vereinigt in die Ausgleichungs-

Digitized by Google

rechnung einführen. Wendet man diese Regel auf unsere Vergleiche an, indem man die 10 Sätze jeder Stange zu 5 Doppelsätzen zusammenfasst, so giebt die Ausgleichung der letzteren wieder dieselben Werthe der Unbekannten l, m und ϱ, wie vorhin, während die übrigbleibenden und mittleren Fehler folgende werden:

Uebrigbleibende Fehler der Doppelsätze in Zehntausendstel-Linien.

Stange I		Stange II		Stange III		Stange IV	
F. (1)	F. (2)	F. (1)	F. (2)	F. (1)	F. (2)	F. (1)	F. (2)
+ 47	+ 4	+ 49	+ 12	+ 28	+ 6	+ 43	+ 11
− 30	− 10	− 37	− 19	− 29	− 18	− 46	− 28
− 42	0	− 49	− 13	− 10	+ 10	− 9	+ 24
− 10	+ 12	+ 19	+ 38	− 4	+ 6	− 20	− 4
+ 36	− 7	+ 20	− 18	+ 16	− 6	+ 30	0

Der mittlere Fehler eines Doppelsatzes.

Stange	F. (1)	F. (2)
	L	L
I	0,0046	0,0012
II	0,0048	0,0035
III	0,0026	0,0016
IV	0,0042	0,0027
Total	0,0041	0,0024

Hier ist der Divisor der Quadratsumme für jede Stange bezw. $5-2=3$ und $5-3=2$.

Die mittleren Fehler erweisen wiederum die Formel (2) als jener (1) ebenso überlegen, wie bei der Ausgleichung der einfachen Sätze. Zugleich kann man bemerken, dass ein Doppelsatz kein merklich genaueres Resultat giebt, als ein einfacher Satz, was mit dem oben Gesagten übereinstimmt. *)

Es würde jetzt noch zu versuchen übrig bleiben, ob sich die mit der Formel (2) erreichte Genauigkeit durch Hinzufügung eines weiteren, mit $(a-1{,}4)^3$ multiplizirten Gliedes nicht noch erhöhen liesse. Obgleich unzweifelhaft der dieser Formel entsprechende mittlere Fehler 0,0024 Linien noch zu gross ist, um als Mass der

*) Zur Vergleichung sind nachstehend die mittleren Fehler aller bis jetzt gemachten Vergleiche der Messstangen des Bessel'schen Basisapparates zusammengestellt, wobei jedoch von den früheren (vor 1880 gemachten) nur die der Stangen unter sich aufgenommen sind, da diejenigen mit einem Normalmass immer nur bei *einer* Temperatur stattgefunden haben, und daher mit den gegenwärtigen, wo die weitaus grössten Missstimmigkeiten eben durch

Digitized by Google

Genauigkeit der Beobachtungen an sich genommen zu werden, so ist dennoch dieser Versuch unterblieben, weil derselbe für jede Stange aus 5 Doppelsätzen 4 Unbekannte zu bestimmen erfordert, so dass der Divisor der Quadratsumme gleich 1, also zu klein werden würde, um dem resultirenden mittleren Fehler die nöthige Sicherheit beimessen zu können. Um diesen Versuch mit Erfolg zu machen, hätten die Stangen bei mehr als 5 Temperaturen verglichen werden müssen. Diesem Mangel abzuhelfen, bietet sich im Jahre 1883 Gelegenheit, wo bei Meppen wiederum eine Basis gemessen werden wird. Inzwischen ist für den praktischen Zweck der Berechnung der Basislänge die Formel (2) genau genug.

Eine zweite wesentliche Abweichung der Berechnung der Göttinger Basis von den Bessel'schen Vorschriften besteht in der Berücksichtigung der Geschwindigkeit der Temperaturbewegung der Stangen. Es war bereits vor Beginn der vorstehend beredeten Vergleiche konstatirt worden, dass die nach der Formel (1) oder (2) berechnete Stangenlänge bei rasch abnehmendem a stets zu gross, bei rasch zunehmendem a dagegen stets zu klein erhalten wird. *)

---

die *Verschiedenheit* der Temperaturen herbeigeführt werden, nicht vergleichbar sind.

Basis und Jahr.	Mittlerer Fehler.	Anzahl der Sätze.
	L	
1. Königsberger Basis. 1834	0,0050	3 und 4
2. Berliner Basis. 1846	0,0061	3
3. Belgische Basen. 1854	0,0038	6
4. Braaker Basis (in Holstein). 1872	0,0062	2
5. Oberhergheimer Basis (im Elsass). 1878 . . .	0,0030	2
6. Göttinger Basis. 1880	0,0024	2

ad 1: vergl. Gradmessung in Ostpreussen, § 5.
ad 2: „ Küstenvermessung, Seite 13.
ad 3: „ Compte rendu des opérations etc., Seite 102.
ad 4: „ Hauptdreiecke, II. Th., Seite 22.
ad 5: noch nicht veröffentlicht.
ad 6: „ „ „

Die zusammengestellten mittleren Fehler sind diejenigen eines Längenunterschiedes, und zwar: Nro. 1—5 zwischen zwei Stangen, Nro. 6 zwischen einer Stange und dem Normalmass. In den angeführten Publikationen sind aber nicht die mittleren Fehler eines Längen-*Unterschiedes*, sondern die einer *Länge* gegeben. Diese mussten daher mit $\sqrt{2}$ multiplizirt werden, um sie in jene zu verwandeln.

In der letzten Kolumne ist angegeben, aus wie viel Sätzen die Bestimmung, worauf sich der angesetzte mittlere Fehler bezieht, gemittelt ist. Für die Belgischen Basen ist z. B. der mittlere Fehler eines aus dem Mittel von 6 Sätzen gebildeten Längenunterschiedes zweier Stangen gleich 0,0038 Linien. Jeder Satz ist das Mittel aus Hin- und Rückgang.

*) a, d. i. die Angabe des Metallthermometers, nimmt zu bei abnehmender Temperatur.

Digitized by Google

Für die Stange IV z. B. wurde am 21. Juni 1880 durch unmittelbare Vergleichung mit einem Normalmass gefunden:

$$L = 1727{,}9272 \text{ Lin.}$$

Gleichzeitig wurde beobachtet:

$$a = 1{,}834 \text{ Lin.}$$

und die stündliche Aenderung von a:

$$\alpha = -0{,}144 \text{ Lin. } *)$$

Mit den nachmals ermittelten und damals bereits angenähert bekannten Werthen von l und m (Seite 3) ergiebt sich hieraus nach der Formel (1) die Stangenlänge:

$$L = 1728{,}1835 - 0{,}434 \times 0{,}5526 = 1727{,}9437 \text{ Lin.},$$

also: die berechnete Stangenlänge um 0,0165 Lin. *grösser*, als die beobachtete.

Ferner wurde am 22. Juni für dieselbe Stange beobachtet:

$$L = 1728{,}0329 \text{ Lin.}$$
$$a = 1{,}687 \text{ »}$$
$$\alpha = +0{,}111 \text{ »}$$

und berechnet:

$$L = 1728{,}1835 - 0{,}287 \times 0{,}5526 = 1728{,}0249 \text{ Lin.}$$

also: die berechnete Stangenlänge um 0,0085 Lin. *kleiner*, als die beobachtete.

Da nun — vermöge der Genauigkeit der Beobachtungsvorrichtungen — die beobachteten Werthe von L und a höchstens bezw. um 0,001 und 0,002 Lin. von den wirklich stattgehabten verschieden sein können, so ist in der That die berechnete Stangenlänge bei abnehmendem a grösser, und bei zunehmendem kleiner als die wirklich stattgehabte erhalten worden.

Nachdem weitere Versuche dieser Art zu einem gleichen Ergebnis geführt hatten, musste geschlossen werden, dass einer bestimmten Stangenlänge keineswegs immer eine bestimmte Angabe des Metallthermometers entspricht, dass letztere vielmehr bei einer und derselben Stangenlänge um so grösser ist, je rascher sie im Zunehmen, und um so kleiner, je rascher sie im Abnehmen begriffen ist. Insoweit man aber annehmen kann, dass sowohl die Zink-, als auch die Eisenstange, jede für sich, bei einer bestimmten Länge auch eine bestimmte Temperatur habe, so folgt, *dass die Zinkstange der Eisenstange in der Temperaturbewegung voraneilt, die letztere mag in zu- oder abnehmendem Sinne stattfinden.* **)

*) Diese entspricht einer stündlichen Temperaturzunahme von etwa 4° C (siehe die vierte Note auf Seite 2). Die zu vergleichende Stange befand sich, wie bei den Ernstvergleichen, in einer von Wasser umgebenen Zinkröhre. Eine beabsichtigte Temperatur oder Temperaturbewegung konnte durch Zugeben von heissem Wasser oder Eis leicht herbeigeführt werden.

**) Theoretisch dürfte die Nothwendigkeit dieser Eigenschaft der Messstangen kaum nachweisbar sein, da die Auflageflächen der Zink- und Eisenstange nach Art und Grösse zu verschieden, und ihre Wärmekapazität und Leitungsfähigkeit zu wenig bekannt sind.

Digitized by Google

Die Berücksichtigung dieser Eigenschaft der Messstangen bei Berechnung der Basismessungen erscheint um so wichtiger, als bei letzteren während eines Arbeitstages die Temperatur nicht blos viel länger, sondern auch rascher zu-, als abzunehmen pflegt, *) so dass nur eine sehr unvollständige Kompensation des Einflusses der in Rede stehenden Eigenschaft auf die Basislänge stattfindet. Es wurde daher bei der Göttinger Basismessung auf die Bestimmung dieses Einflusses Bedacht genommen, und zwar in folgender Weise.

Als erste Annäherung wurde die Korrektion, welche die nach der Formel (2) berechnete Stangenlänge wegen des Voraneilens des Zinks erhalten muss, der Geschwindigkeit der Aenderung des Metallthermometers proportional genommen, und demgemäss der Formel (2) noch das Korrektionsglied $+\alpha h$, wo α die stündliche Aenderung von a, und h eine durch besondere Beobachtungen zu bestimmende Konstante bedeutet, hinzugefügt, so dass die Stangenlänge nunmehr in der Formel:

(3) . . . . $L = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho + \alpha h$

ihren Ausdruck fand. Jene besonderen Beobachtungen aber wurden wie folgt angestellt.

An jedem der 40 Tage, an welchen die oben besprochenen Vergleiche stattfanden, wurde nach beendetem Satz eine rasche Temperaturbewegung der Stangen herbeigeführt (siehe die erste Note auf Seite 7), und — sobald diese in gehörigem Gange war — ein zweiter Satz von ganz gleicher Anordnung wie jener beobachtet. Hierbei wurde die Geschwindigkeit der Temperaturbewegung an verschiedenen Tagen verschieden genommen, und nach beiden Seiten ungefähr bis zu denjenigen Grenzen ausgedehnt, zwischen welchen sie bei früheren Basismessungen geblieben war. **) Auf diese Weise erhielt man für jede Stange 10 neue Sätze, die lediglich zur Bestimmung des ihr entsprechenden h dienten, während die bei nahezu konstanten Temperaturen bereits bestimmten Werthe von l, m und ϱ (Seite 3) — und zwar die der Formel (2) entsprechenden — unverändert beibehalten wurden. ***)

---

*) An sonnigen Tagen pflegt die Temperatur der Messstangen von Sonnenaufgang bis gegen 4 Uhr Nachmittags zu wachsen, und erst in den letzten beiden Stunden vor Sonnenuntergang wieder abzunehmen. Bei der Göttinger Basismessung sind abgelesen:

1720 Stangen bei zunehmender Temperatur,
419 „ „ konstanter „
523 „ „ abnehmender „

**) Siehe die auf folgender Seite zusammengestellten Fehlergleichungen, wo in jeder der Koeffizient von h die während des bezüglichen Satzes stattgehabte Geschwindigkeit der Temperaturbewegung durch die stündliche Aenderung des Metallthermometers ausdrückt. Diese geht von — 0,195 bis + 0,078 Lin.

***) Bei der (insbesondere bei rascher Temperaturbewegung) immerhin unvollkommenen Kenntnis der Gesetze der Wärmeausdehnung der Stangen erschien das obige Verfahren, die Unbekannten l, m, ϱ und h aus zwei Gruppen von Beobachtungen nach einander, gegenüber jenem, sie aus sämmtlichen Beobachtungen beider Gruppen gleichzeitig zu bestimmen, als das vortheilhaftere.

Digitized by Google

Jeder der neuen Sätze lieferte sodann eine Fehlergleichung von der Form

$$0 = v + a\,h,$$

worin v den Unterschied zwischen dem nach Formel (2) berechneten und dem beobachteten Werthe der Stangenlänge bedeutet. Bezeichnet man den letzteren mit L_0, so ist also:

$$v = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho - L_0,$$

worin für l, m und ϱ ihre endgültigen Werthe (s. S. 3) zu setzen sind. Auf diese Weise ergaben sich folgende Fehlergleichungen, worin die konstanten Glieder mit 10^4 multiplizirt sind:

Stange I	Stange II
$0 = +119 - 0{,}152\,h$	$0 = +105 - 0{,}182\,h$
$0 = +36 - 0{,}100\,h$	$0 = +33 - 0{,}101\,h$
$0 = +21 - 0{,}061\,h$	$0 = -1 - 0{,}040\,h$
$0 = +21 + 0{,}036\,h$	$0 = +34 + 0{,}046\,h$
$0 = +7 + 0{,}074\,h$	$0 = -37 + 0{,}059\,h$
$0 = +97 - 0{,}158\,h$	$0 = +95 - 0{,}180\,h$
$0 = +79 - 0{,}123\,h$	$0 = +61 - 0{,}123\,h$
$0 = +25 - 0{,}073\,h$	$0 = +31 - 0{,}070\,h$
$0 = +6 + 0{,}051\,h$	$0 = +64 + 0{,}047\,h$
$0 = -2 + 0{,}066\,h$	$0 = -5 + 0{,}075\,h$
Stange III	**Stange IV**
$0 = +90 - 0{,}156\,h$	$0 = +121 - 0{,}195\,h$
$0 = +27 - 0{,}099\,h$	$0 = +34 - 0{,}102\,h$
$0 = +28 - 0{,}031\,h$	$0 = +21 - 0{,}047\,h$
$0 = +15 + 0{,}039\,h$	$0 = -25 + 0{,}035\,h$
$0 = -4 + 0{,}056\,h$	$0 = +4 + 0{,}065\,h$
$0 = +107 - 0{,}181\,h$	$0 = +115 - 0{,}193\,h$
$0 = +58 - 0{,}140\,h$	$0 = +69 - 0{,}148\,h$
$0 = +46 - 0{,}074\,h$	$0 = +100 - 0{,}090\,h$
$0 = -9 + 0{,}056\,h$	$0 = -5 + 0{,}054\,h$
$0 = -13 + 0{,}078\,h$	$0 = -30 + 0{,}069\,h$

Die Ausgleichung dieser Fehlergleichungen giebt folgende Werthe von h und mittlere Fehler eines Satzes:

Stange.	h	Mittlerer Fehler.
		L
I	$+0{,}0503$	0,0031
II	$+0{,}0425$	0,0037
III	$+0{,}0464$	0,0021
IV	$+0{,}0553$	0,0025
Total	. . .	0,0029

Digitized by Google

Fügt man — behufs weiterer Annäherung — der Formel (3) für die Stangenlänge noch das Glied zweiter Ordnung $+\alpha^2 k$ hinzu, so dass dieselbe übergeht in:

(4) . . $L = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho + a\,h + a^2 k$,

so geben die neuen Sätze:*)

Stange.	h	k	Mittlerer Fehler.
			L
I	+ 0,0120	— 0,364	0,0013
II	+ 0,0078	— 0,269	0,0030
III	+ 0,0234	— 0,189	0,0014
IV	+ 0,0379	— 0,121	0,0024
Total	. . .	. . .	0,0021

Da der mittlere Fehler eines Satzes nicht wesentlich kleiner geworden ist, *so ist zur endgültigen Berechnung der Göttinger Basis die Formel* (3) *angewendet worden.*

Es muss hier bemerkt werden, dass die wirkliche Genauigkeit der vorstehend abgeleiteten Werthe der Konstanten l, m, ϱ und h eine weit geringere ist, als aus den berechneten mittleren Fehlern der Sätze und Doppelsätze geschlossen werden kann. Dies zeigt sich, sobald man unternimmt, die Konstanten durch Vergleichungen von anderer Anordnung und mit anderen Erwärmungs-Einrichtungen zu bestimmen. Man muss dann — bei aller Sorgfalt und Vorsicht — gewärtigen, Werthe der Konstanten zu finden, die von jenen weit über alle Erwartung abweichen. Derartige Versuche sind vor und nach der Göttinger Basismessung gemacht worden. Ausser den bereits angeführten beiden Gruppen von je 40 Sätzen sind nämlich noch folgende beobachtet worden, deren jede nach Zahl und Anordnung der Sätze zur Bestimmung der Konstanten l und m völlig ausreicht.

1. Gruppe. Satz 1—12. Vom 23. April bis 8. Mai 1880. Vergleichung der Stangen unter sich, wobei die Zinkstange unmittelbar auf der Eisenstange auflag (vergl Band IX dieser Zeitschrift, S. 379). Die Anordnung der Beobachtungen und die Einrichtungen zur Erwärmung der Stangen waren ähnlich wie 1871,**) und genau ebenso

---

*) Die Fehlergleichungen ändern sich — abgesehen von dem zu jeder neu hinzutretenden Gliede $+\alpha^2 k$ — nicht. Die erste Fehlergleichung der ersten Stange wird z. B.:

$$0 = +109 - 0{,}152\,h + 0{,}0231\,k\,.$$

**) Siehe „Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke." Zweiter Theil. Seite 7 ff.

Digitized by Google

wie 1878. Wie damals, waren die Stangen aus ihren Gebrauchskasten herausgenommen, und zu je zweien neben einander in den beiden Vergleichskasten aufgehangen. In 6 Sätzen hatten die vier Stangen gleiche Temperatur, und zwar zweimal hohe, zweimal mittlere und zweimal niedrige. In den anderen 6 Sätzen hatten zwei Stangen hohe und zwei niedrige Temperatur.

2. Gruppe. Satz 13—24. Vom 11. bis 25. Mai 1880. Ganz wie die 1. Gruppe, nur dass der Kontakt zwischen der Eisen- und Zinkstange durch zwischengeschobene Stücke von Stricknadeln aufgehoben war.

3. Gruppe. Satz 31—46. *) Vom 16. Juni bis 3. Juli 1880. Vergleichung der vier Stangen mit einem Normalmass bei 4 äquidistanten Temperaturen der ersteren. In jedem Satz wurden zwei Stangen, die — ebenso wie bei der 1. und 2. Gruppe — zusammen in einem der beiden vorerwähnten Vergleichskasten aufgehangen waren, mit dem Normalmass verglichen.

4. Gruppe. Satz 47—62. Vom 15. September bis 8. Oktober 1880. Wiederholung der 3. Gruppe.**)

Hieran schlossen sich die bereits besprochenen, zur endgültigen Bestimmung der Konstanten l, m, ϱ und h benutzten Vergleiche, nämlich:

5. Gruppe. Satz 63—102. Vom 4. November bis 22. Dezember 1880. Vergleichung der vier Stangen mit einem Normalmass bei 5 äquidistanten Temperaturen. In jedem Satze wurde *eine* Stange in ihrem Gebrauchskasten, welcher in die innere Zinkröhre des Vergleichskastens hineingeschoben wurde, mit dem Normalmass verglichen.

6. Gruppe. Satz 63^a—102^a. Wie die 5. Gruppe: vom 4. November bis 22. Dezember 1880. Wiederholung der Sätze 63—102 bei rasch zu- und abnehmender Temperatur.

In jedem Satze wurden die zu vergleichenden Masse zweimal beobachtet; einmal im Hin- und einmal im Rückgange. Die Sätze der 5. und 6. Gruppe sind zu zweien an einem Tage (nämlich 63 und 63^a, 64 und 64^a, u. s. w.), alle übrigen Sätze aber an verschiedenen Tagen gemessen. Die Genauigkeit der Ablesung ist in allen 6 Gruppen dieselbe.

Nachstehend sind die aus jeder Gruppe für sich hervorgegangenen Werthe der Koeffizienten m und der Stangenlängen bei der Angabe 1,400 Lin. der Metallthermometer zusammengestellt.

---

*) Die zwischen der 2. und 3. Gruppe fehlenden Sätze 25—30 sind zu einem besonderen Versuchszwecke beobachtet worden. Um den Zusammenhang mit den Originalprotokollen und Rechnungsakten möglichst zu erhalten, sind die daselbst den Sätzen beigelegten chronologischen Nummern hier beibehalten.

**) Zwischen der 3. und 4. Gruppe, im August 1880, wurde die Basismessung ausgeführt.

Digitized by Google

Stange	1. Gruppe.	2. Gruppe.	3. Gruppe.	4. Gruppe.	5. Gruppe.	6. Gruppe.
	Werthe der Koefficienten m.					
I.	0,5201	0,5200	0,5168	0,5175	0,5221	0,5304
II.	5308	5319	5281	5276	5306	5388
III.	5377	5374	5369	5378	5469	5561
IV.	5537	5553	5533	5540	5526	5644
Mittel	0,5356	0,5362	0,5338	0,5342	0,5380	0,5474
	Stangenlänge bei mittl. Temp. (a = 1,400 Lin.)					
	L	L	L $1728+$	L $1728+$	L $1728+$	L $1728+$
I.	0,0000	0,0000	0,1393	0,1396	0,1491	0,1457
II.	0322	271	1698	1700	1803	1772
III.	0369	301	1800	1733	1877	1845
IV.	0273	255	1842	1753	1835	1801
Mittel			0,1683	0,1646	0,1751	0,1719

Da die beiden ersten Gruppen nur aus Vergleichen der Stangen unter sich, nicht aber aus solchen mit einem Normalmass bestehen, so sind auch nicht ihre Längen selbst, sondern nur die Längenunterschiede je zweier von ihnen daraus bestimmbar. In diesem relativen Sinne sind die für die beiden ersten Gruppen angesetzten Stangenlängen zu verstehen.

Die Bestimmungen der *m* zeigen eine leidliche Uebereinstimmung, bis auf die der 6. Gruppe, die erheblich grösser sind, als alle übrigen. Dies ist eine nothwendige Folge des Voraneilens des Zinks und des Umstandes, dass bei den bezüglichen Vergleichen die Temperatur der Stangen rasch zugenommen hat, wenn sie niedrig, und rasch abgenommen, wenn sie hoch war.*)

Weit auffallender sind aber die Missstimmigkeiten unter den Stangenlängen. Die 2. Gruppe giebt z. B.:

Stange IV = 0,0255 Lin. länger als Stange I,

dagegen die 3. Gruppe:

Stange IV = 0,0449 Lin. länger als Stange I,

also eine Differenz von nahezu 0,02 Lin. — Ferner liefert die 5. Gruppe die mittlere Stangenlänge um 0,01 Linien grösser, als die 4.

---

*) Dies dürfte mehr oder weniger auch bei den früheren Vergleichen der Stangen der Fall und zum Theil die Ursache gewesen sein, dass die Koeffizienten *m* früher grösser gefunden sind, als bei den späteren Vergleichen. Der Mittelwerth der vier *m* hat sich ergeben:

im Jahre 1834 = 0,5642
„ „ 1846 = 0,5523
„ „ 1854 = 0,5540
„ „ 1872 = 0,5528
„ „ 1878 = 0,5463
„ „ 1880 = 0,5378

Digitized by Google

Es ist nicht gelungen, die Ursachen dieser enormen Schwankungen dergestalt festzustellen, dass sie in Zukunft vermieden werden können. Man wird vielmehr Unsicherheiten bis zu etwa einer hundertstel Linie oder zwei hundertstel Millimetern auch bei ferneren mit den Bessel'schen Messstangen auszuführenden Vergleichen und Basismessungen gewärtigen müssen.

Der Umstand, dass solche Schwankungen bei den früheren Vergleichungen nicht schon hervorgetreten sind, hat nach meinem Dafürhalten seinen Grund lediglich darin, dass man sich jedes einzelne Mal mit einer unschwer zu erlangenden Gruppe hinreichend unter sich übereinstimmender Vergleiche begnügt, Abweichungen zwischen den in mehrjährigen Zwischenräumen beobachteten Gruppen aber mit Hypothesen erklärt hat, die jeden Boden verlieren, sobald man weiss, dass einer bestimmten Angabe des Metallthermometers keineswegs eine bestimmte Stangenlänge entspricht, dass vielmehr die Relation zwischen beiden auf unbekannte Weise von allerhand Nebenumständen in hohem Grade abhängig ist.*)

Als dergleichen Nebenumstände sind anzuführen: die Art der Erwärmung der Stangen, die Reihenfolge der Temperaturen, die Beschaffenheit und Lage der Umgebungsflächen des erwärmten Raumes, worin die Stangen sich befinden, u. s. w. Ausserdem liegt aber auch in der primitiven Konstruktion des Bessel'schen Apparates und noch mehr in der mangelhaften Ausführung desselben eine Ursache des Schwankens der Resultate.

Eine weitere Verfolgung dieser Untersuchungen bis zur völligen Klarlegung kann nur auf Grund neuer, umfassender Versuche mit neuen Einrichtungen und Apparaten geschehen, und dürfte weniger schwierig, als zeitraubend und kostspielig sein.

2. Die Resultate der Basismessung.

Um den Einfluss kennen zu lernen, den die besprochenen Abweichungen von der bisherigen Berechnungsart der mit dem Besselschen Apparate ausgeführten Basismessungen auf die Länge der Göttinger Basis und ihrer Strecken**), und auf die Uebereinstim-

*) Hiernach erscheinen die bisher berechneten Genauigkeiten der mit dem Bessel'schen Apparate gemessenen Grundlinien als völlig illusorisch. Indessen dürften die wirklichen Genauigkeiten für alle praktischen und wissenschaftlichen Zwecke vorläufig noch genügen. Denn selbst wenn man für den mittleren Fehler der Stangenlänge den unzweifelhaft zu grossen Werth von 0,01 Lin. annimmt, so geht daraus für die Basis der (wegen der übrigen Fehlerursachen nur unmerklich sich vergrössernde) mittlere Fehler: $\frac{0{,}01}{1728}$ oder rund $\frac{1}{200\,000}$ ihrer Länge hervor, der im Vergleich zu der Genauigkeit, womit durch Winkelmessung das Absolute der Länge von der Basis auf die Seiten eines Dreiecksnetzes übertragen wird, allenfalls noch klein genug ist.

**) Die Basis war für die Dauer der Messung durch 32 Zwischenfestlegungen in 33 „Strecken" (zur Unterscheidung von den bleibenden 3 „Basistheilen" so genannt) getheilt, von denen die erste (nördlichste) 44, die letzte 47, und jede der übrigen 40 Stangen lang war (vergl. Band IX. dieser Zeitschrift S. 382). Es ist rund: 1 Stange = 2 Toisen = 3,9 m.

Digitized by Google

mung der beiden Messungen haben, ist die Berechnung nach jeder der vier Formeln (s. oben Seite 3, 8 und 10).

(1) . . . $L = l - (a - 1{,}4)\,m$

(2) . . . $L = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho$

(3) . . . $L = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho + \alpha\,h$

(4) . . . $L = l - (a - 1{,}4)\,m - (a - 1{,}4)^2\,\varrho + \alpha\,h + \alpha^2\,k$

ausgeführt worden. Von den Resultaten dieser Rechnungen sollen hier folgende zusammengestellt werden:

1. Das Mittel aus den beiden Messungen jeder Strecke und der ganzen Basis. — Die Reduktionen auf die Meereshöhe sind hier noch nicht angebracht, die Längen also in der Messungshöhe zu verstehen.

2. Der Unterschied: erste Messung minus zweite Messung jeder Strecke und der ganzen Basis.

3. Der aus diesen Unterschieden abgeleitete mittlere Fehler *einer* Messung von 1 Kilometer.

(Siehe die Tabellen S. 15 u. 16.)

In den Werthen beider Tabellen sind die Korrektionen wegen des Zurückweichens der Stangen beim Einschieben des Glaskeils enthalten (vergl. Bd. IX dieser Zeitschrift, S. 389—392). Für die ganze Basis beträgt diese Korrektion — 0,95^{mm}, also so wenig, dass sie füglich hätte fortbleiben können.

Aus der zweiten Tabelle ist ersichtlich, dass in jeder der vier Spalten, die bezw. den vier Formeln entsprechen, die meisten Unterschiede negativ sind, dass also die meisten Streckenlängen bei der zweiten Messung grösser gefunden worden sind, als bei der ersten. Für die nach Formel (1) und (2) berechneten Streckenlängen erklärt sich dies aus dem Umstand, dass bei der ersten Messung fast immer bedeckter Himmel, bei der zweiten aber fast immer Sonnenschein und folglich Temperaturzunahme viel vorherrschender war, als bei der ersten Messung. Es konnte aber erwartet werden, dass der Einfluss dieses Umstandes bei Anwendung der Formel (3) oder (4) eliminirt oder doch erheblich herabgemindert werden würde. Allerdings sind nun auch die Unterschiede der beiden Messungen mehr positiv und — wie die bezüglichen mittleren Fehler zeigen — kleiner geworden; es bleiben aber nach wie vor viel mehr negative als positive Unterschiede, woraus zu schliessen, dass ein merklicher Theil jenes Einflusses fortbesteht. *) Wenn man

*) Wenn ein Vorherrschen des einen oder anderen Zeichens der Unterschiede: erste Messung minus zweite Messung, bisher nicht in gleichem oder ähnlichem Grade, wie bei der Göttinger Basismessung, hervorgetreten ist, so dürfte das allein dem ganz besonderen Zufall zuzuschreiben sein, dass das Wetter bei der 5tägigen ersten Messung durchaus trübe und kühl, bei der 3tägigen zweiten dagegen durchaus heiter und heiss war. Von anderen Ursachen, die eine gleiche Wirkung hervorbringen können, ist namentlich das Rutschen der Stangen bei stark elevirter oder geneigter Lage zu nennen. Es ist ausdrücklich konstatirt worden, dass ein solches Rutschen in merklichem Grade nicht stattgefunden hat, obgleich ein über 100 Meter langer Hang von grösster zulässiger Böschung (3°) bei der ersten Messung im Aufstieg und bei der zweiten im Abstieg zu überwinden gewesen ist.

Digitized by Google

Die Mittel aus den beiden Messungen.

Strecke	Formel (1)	(2)	(3)	(4)
	m			
1	173,15414	15432	15403	15409
2	156,13329	13347	13327	13330
3	156,03687	03705	03685	03687
4	156,01957	01968	01943	01940
5	156,06860	06866	06836	06832
6	156,00788	00787	00758	00755
7	156,05833	05822	05797	05799
8	156,08396	08402	08395	08393
9	155,88576	88597	88597	88594
10	156,06688	06712	06711	06710
11	156,10379	10405	10395	10397
12	156,03159	03186	03180	03185
13	156,12876	12903	12906	12903
14	156,01445	01473	01472	01466
15	155,92171	92198	92178	92175
16	155,95228	95251	95219	95207
17	156,04736	04750	04718	04715
18	156,00713	00719	00705	00708
19	156,09652	09655	09641	09646
20	156,09126	09128	09114	09119
21	156,06062	06073	06066	06066
22	156,01677	01702	01693	01695
23	156,07553	07580	07572	07574
24	156,09510	09537	09538	09536
25	156,10241	10268	10275	10269
26	156,07852	07875	07873	07873
27	156,02031	02052	02041	02044
28	155,97957	97977	97934	97935
29	156,13937	13957	13918	13922
30	156,01726	01744	01714	01718
31	155,96396	96413	96394	96397
32	156,07106	07122	07125	07121
33	182,46158	46176	46171	46173
Basis	5192,99218	99781	99294	99294

Digitized by Google

Die Unterschiede: erste Messung minus zweite Messung.

Strecke	F. (1)	F. (2)	F. (3)	F. (4)
	mm	mm	mm	mm
1	— 0,14	— 0,41	— 0,27	— 0,27
2	+ 0,05	— 0,14	+ 0,14	+ 0,11
3	+ 0,16	+ 0,02	+ 0,43	+ 0,38
4	— 0,83	— 0,88	— 0,29	— 0,27
5	— 0,79	— 0,77	— 0,16	— 0,09
6	— 1,15	— 0,99	— 0,41	— 0,36
7	— 1,17	— 0,99	— 0,63	— 0,63
8	+ 0,14	+ 0,11	— 0,11	+ 0,07
9	+ 0,29	+ 0,14	— 0,14	+ 0,02
10	— 0,50	— 0,61	— 0,68	— 0,65
11	— 0,45	— 0,52	— 0,72	— 0,63
12	— 0,27	— 0,32	— 0,43	— 0,34
13	— 0,20	— 0,25	— 0,18	— 0,25
14	— 0,47	— 0,50	— 0,52	— 0,50
15	— 0,70	— 0,70	— 0,16	— 0,20
16	— 0,38	— 0,38	+ 0,38	+ 0,50
17	— 0,65	— 0,61	+ 0,02	+ 0,09
18	— 0,50	— 0,29	— 0,02	— 0,07
19	— 0,29	— 0,05	+ 0,14	+ 0,05
20	— 0,72	— 0,41	— 0,27	— 0,32
21	— 0,41	— 0,27	— 0,41	— 0,32
22	+ 0,29	+ 0,25	+ 0,02	+ 0,11
23	— 0,72	— 0,72	— 0,83	— 0,79
24	— 0,02	— 0,02	+ 0,05	— 0,05
25	— 0,09	— 0,09	+ 0,09	— 0,02
26	+ 0,45	+ 0,36	+ 0,41	+ 0,36
27	+ 0,11	0,00	+ 0,05	+ 0,07
28	— 0,36	— 0,36	— 0,05	+ 0,11
29	— 0,74	— 0,65	— 0,59	— 0,59
30	— 0,43	— 0,25	— 0,32	— 0,32
31	— 0,97	— 0,72	— 0,88	— 0,86
32	— 1,22	— 0,95	— 0,74	— 0,88
33	— 1,40	— 1,08	— 1,08	— 1,11
Basis	— 14,10	— 13,04	— 8,17	— 7,62
Mittlerer Fehler =	1,13	0,98	0,78	0,80

Digitized by Google

indessen bedenkt, dass der Erwärmungsvorgang der Stangen beim Feldgebrauch ein ganz anderer ist, als auf dem Komparator, so kann es nach dem oben (S. 10—13) Gesagten nicht sonderlich überraschen, dass die den Formeln (3) und (4) hinzugefügten Korrektionsglieder αh und $\alpha h + \alpha^2 k$ den Erwartungen nicht völlig entsprochen haben.

Uebrigens ergiebt sich eine evidente Bestätigung der auf den in Rede stehenden Einfluss bezüglichen Bemerkung im IX. Bande dieser Zeitschrift, S. 396, wenn man die daselbst gegebenen, lediglich aus den Angaben der Metallthermometer *vorhergesagten* mit den nunmehr *eingetroffenen* Zeichen der Unterschiede: erste Messung minus zweite Messung, vergleicht. Selbstverständlich müssen die letzteren ohne die Korrektion wegen des fraglichen Einflusses, d. i. so genommen werden, wie sie aus der Berechnung nach Formel (1) oder (2) hervorgegangen sind. Die Zeichen sind:

Strecke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
vorhergesagt	—	—	—•	—•	—•	—•	—•	+	+	+	+
Formel (1)	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—
» (2)	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—

Strecke	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
vorhergesagt	+	—	+	—•	—•	—•	—•	—	—	+	+
Formel (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
» (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Strecke	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
vorhergesagt	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—
Formel (1)	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
» (2)	—	—	—	+	0	—	—	—	—	—	—

Die Formel (1) giebt also:

gleiches Zeichen . . . für 22 Strecken,
entgegengesetztes Zeichen » 11 »

und die Formel (2):

gleiches Zeichen . . . für 22 Strecken,
entgegengesetztes Zeichen » 10 »
unbestimmt . . . . . » 1 »

Von den 9 mit einem Punkt versehenen (als besonders sicher bezeichneten) vorhergesagten Zeichen sind 8 eingetroffen.

Schliesslich ist noch die als endgültig angenommene Länge der Göttinger Basis anzugeben. Diese ist, wie Seite 10 bereits gesagt, die nach Formel (3) berechnete, also (nach der Tabelle auf Seite 15) in der Messungshöhe gleich 5192,9929^m. Die Reduktion auf die Meereshöhe oder — genauer zu reden — auf Normal-Null beträgt 0,1330^m. Folglich ist die endgültige, auf Normal-Null reduzirte Länge der Göttinger Basis:

5192,8599 Meter.

Berlin im September 1881.

Schreiber,
Oberstlieutenant und Chef der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme.

Digitized by Google

Das preussische Vermessungswesen bei den Auseinandersetzungsbehörden und bei der Katasterverwaltung.

Im 11. Hefte des X. Bandes dieser Zeitschrift hat Herr Lindemann unter dem Titel: »Das Centraldirectorium der Vermessungen und das Vermessungswesen der Auseinandersetzungsbehörden in Preussen« einen Artikel veröffentlicht, welcher nothwendig der Erwiderung bedarf, da ein grosser Theil der in demselben enthaltenen Auslassungen geeignet erscheint, den Bestrebungen des Deutschen Geometervereins nach einem rationellen Ausbau des deutschen und speciell auch des preussischen Vermessungswesens wesentlichen Eintrag zu thun.

Der Verfasser jenes Artikels stellt sich in der Einleitung als Mandatar seiner Collegen vom Auseinandersetzungsfache vor. Es muss aber mindestens zweifelhaft bleiben, ob der Verfasser beauftragt wurde, den Artikel gerade so zu schreiben, wie er ihn geschrieben. Wenn laut der erwähnten Einleitung das bezügliche Mandat in der Absicht gegeben wurde, einer Reorganisation des Vermessungswesens bei den Auseinandersetzungsbehörden Vorschub zu leisten, so scheint so viel gewiss, dass Herr Lindemann die Interessen seiner Collegen mit sehr wenig Glück vertreten hat.

Es ist sehr begreiflich, wenn die preussischen Collegen vom Auseinandersetzungsfache es bedauern, dass kein Techniker ihres Faches bei Feststellung des vom Centraldirectorium der Vermessungen zur Sombart'schen Denkschrift abgegebenen Gutachtens mitgewirkt hat. Es mag dieselben in dieser Hinsicht nur das Verhältniss beruhigen, dass einerseits dieser Mangel einer Mitwirkung in letzter Linie offenbar in dem Fehlen einer nach oben hin gegliederten Vertretung ihres Dienstes durch Fachmänner gründet, während andererseits das Gutachten die Herstellung einer solchen Vertretung als erste Nothwendigkeit betont. Es ist ebenso begreiflich, wenn die Betroffenen gegenüber dem wenig günstigen Urtheile, welches das Vermessungswesen der Auseinandersetzungsbehörden in dem Gutachten des Centraldirectoriums erfahren, darauf hinweisen, dass die bezüglichen Leistungen thatsächlich bessere sind, als man nach dem reinen Wortlaute der bestehenden Vorschriften erwarten sollte. Selbstverständlich kann aber ein solcher Hinweis nur innerhalb des Zugeständnisses Berechtigung haben, dass für ein Urtheil, welches den Ausgangspunkt allseits gewünschter Reformen bilden soll, nicht das massgebend sein kann, was der Einzelne aus freien Stücken leistet, sondern lediglich das, was durch bindende Bestimmungen und eine die Durchführung der letzteren sichernde Organisation garantirt ist und eventuell erzwungen werden kann.

Es wäre durchaus nicht schwer, den Lobsprüchen, welche der fragliche Artikel dem Vermessungswesen bei den Auseinandersetz-

Digitized by Google

ungsbehörden spendet, andere Urtheile entgegenzustellen. Ich könnte dabei darauf verzichten, auf die Abhandlung von O. Koch in dem von mir herausgegebenen II. Bande über »Deutsches Vermessungswesen« hinzuweisen. Es könnte sonst scheinen, als wollte ich an mich selber appelliren, obwohl ich natürlich der fraglichen Abhandlung weder etwas hinzugethan, noch etwas hinweggenommen habe. Man könnte sich aber einfach auf das berufen, was Herr Lindemann selbst im VI. Bande Heft 6 dieser Zeitschrift in dem Artikel »Ueber das preussische Feldmesserreglement« über den fraglichen Zweig des Vermessungswesens sagt. Speciell das dort auf Seite 545 Gesagte steht mit den jüngsten Auslassungen des Herrn Verfassers im directen Widerspruche und stimmt mit dem Gutachten des Centraldirectoriums unter IV. 2 so auffallend überein, dass es fast den Anschein gewinnen könnte, als hätte das Centraldirectorium auf die Einvernahme direct betheiligter Techniker nur desshalb verzichtet, weil ihm jene Aeusserung ja bereits vorgelegen.

Es ist indessen nicht meine Absicht, hier nach irgend welcher Seite einen Stein zu werfen. Es wäre überhaupt bedauerlich, wenn die behufs Erwirkung heilsamer Reformen unternommene Blosslegung bestehender Schäden von den Betheiligten als directer und persönlicher Vorwurf empfunden werden wollte. Würde eine solche Deutung allgemein Platz greifen, so müsste jede Reformbestrebung nothwendig im Keime schon lahm gelegt werden.

Von einer gänzlichen Verkennung der massgebenden Gesichtspunkte zeigen aber die Gründe, welche Herr Lindemann auf Seite 417 für die Zulänglichkeit der bei den Auseinandersetzungsbehörden hergestellten Vermessungswerke in's Treffen führte. Die nämlichen Gründe lassen sich auch für die Anwendung der primitivsten Messungsmethode zu Grundsteuerzwecken anführen, weil auch hier die unvermeidlichen Fehler der Classification und beziehungsweise die nothwendigen Intervallen der Classen-Scala von vielfach grösserem Einflusse auf den fiscalischen Effect der Resultate sind, als die Fehler einer schon sehr rohen Flächenermittlung. Den Ausgangspunkt des bestrittenen Gutachtens, wie der ganzen Reformbewegung, bildet aber ja gerade die Erkenntniss, dass derartige vom Standpunkte der massgebenden Specialzwecke ganz wohlberechtigte Erwägungen nicht ferner mehr Platz greifen dürfen, dass vielmehr die einzelnen Specialzweige unbedingt darauf Bedacht nehmen müssen, Vermessungswerke zu liefern, welche allgemein und dauernd, namentlich auch für den obersten Zweck der Sicherung des Grundeigenthums und der Schaffung zuverlässiger Unterlagen (Flächen) für den Immobilienverkehr brauchbar sind. Ob und inwieweit diesen letzteren Zwecken, nicht aber ob dem speciellen Auseinandersetzungs-Zwecke die fraglichen Vermessungswerke genügen, war Gegenstand der in dem Gutachten des Centraldirectoriums unter IV. angestellten Untersuchung, und die Lindemann'sche Gegenbehauptung, dass die fraglichen Vermessungswerke in besserem Lichte erscheinen würden, wenn man auf die für

Digitized by Google

exacte Neumessungen gebotene Fehlergrenze verzichten wollte, erscheint daher zum Kern der Sache durchaus irrelevant. Ganz ähnlich verhält es sich mit der Behauptung, dass das Messungssystem bei den Auseinandersetzungen »über den Katasterschematismus eine ganze Wegstrecke hinaus weiter vorgeschritten« sei, weil es den Zweck verfolge, »die Messungslinien, soweit wie irgend möglich, in die Grenzlinien selbst hineinzuverlegen«. Eine solche Anordnung kann bei der Aufmessung einer separirten Flur recht zweckmässig erscheinen. Bei der Aufmessung parzellirter und unregelmässig begrenzter Fluren, wie sie bei den nach dem »Kataster-Schematismus« zu bethätigenden Vermessungen sich darbieten, wäre es einfach Schade um die auf den Versuch einer analogen Anordnung verwendete Zeit, weil ja das Ziel doch nur für einen verschwindend geringen Procentsatz der aufzumessenden Grenzen erreicht werden könnte. Desshalb ist ja gerade die Methode der Anlage eines Netzes von allgemeinen Messungs- und Bindelinien erfunden worden, weil es in Fluren der gedachten Art eine unnütze Zeitverschwendung wäre, jede einzelne Grenzlinie in das polygonometrische Netz direct einbinden zu wollen.

Was mich aber zunächst veranlasst, hier gegen den beregten Artikel Stellung zu nehmen, ist die in demselben mehrfach befolgte Taktik, dem Vermessungswesen der Auseinandersetzungsbehörden dadurch ein erhöhtes Relief verleihen zu wollen, dass das Vermessungswesen der Katasterverwaltung in die Tiefe gestellt wird.

Gewiss darf auch das letztere der Kritik gegenüber nicht das Privilegium des *noli me tangere* beanspruchen, wenn die in Frage stehenden Verhältnisse nach allen Seiten geklärt werden sollen. *Sachlich* wird man sich mit einigen diesbezüglichen Bemerkungen in dem fraglichen Artikel in der That einverstanden erklären können. So bin ich auch meinerseits der Ueberzeugung, dass es noch eines innigeren Contactes zwischen der höchsten Stelle und den äusseren Behörden bedürfe, wenn für die ganz vortrefflichen und systematischen Vorschriften über das Vermessungswesen der Katasterverwaltung volle Sicherheit der gleichmässigen Durchführung gewonnen werden will (Das Deutsche Vermessungswesen, II. Band, S. 245). Auch *das* wird man zugeben können, dass die bei der Katasteranlage herübergenommenen Resultate der Separationsvermessungen in nicht ganz sachgemässer Weise verwerthet wurden.

Herr Lindemann sieht den Grund für dieses letztere Vorgehen in dem mangelnden Verständniss der Katasterverwaltung für die Separationsarbeiten (S. 424 seines Artikels), obwohl er doch (S. 415) mit vielem Nachdruck hervorhebt, dass bei Einrichtung des Katasters in den 6 östlichen Provinzen in den sechziger Jahren der tüchtigste Theil der Katasterbeamten und fast alle Katasterinspectoren bis heute aus den früheren Separationsfeldmessern entnommen wurden. Ich sehe meinerseits den Grund dafür in der

Digitized by Google

höchst bedauerlichen, aber bei dem Eintreten der Technik überhaupt in die Katasteranlage bereits unabänderlich feststehenden Thatsache, dass durch das Gesetz von 1861 primär gar kein Parzellarkataster, sondern lediglich eine Steuerveranlagung nach Gemarkungen ins Auge gefasst und überhaupt für die allgemeine Veranlagung, wie später für die Untervertheilung ein so kurzer Zeitraum gegönnt war, dass die technischen Rücksichten absolut in den Hintergrund treten mussten. (Dass die damals geschaffenen Vermessungswerke exacten Anforderungen nicht genügen, ist übrigens auch in dem Gutachten des Centraldirectoriums unter Ziff. III., letzter Absatz unumwunden zugegeben.) Sollen die Leistungen der preussischen Katasterverwaltung unbefangen gewürdigt werden, so kommt es dabei wesentlich darauf an, was dieselbe gethan, um das ihr damals aufgedrängte Material durch ein vollkommneres zu ersetzen.

Nun meint freilich Herr Lindemann (a. a. O. S. 423), »das Katasterthum habe im Grossen und Ganzen nichts Anderes fertig gebracht, als das uns von den Franzosen zur Zeit der Einverleibung der Rheinlande in Frankreich ins Land gebrachte Katastervermessungswesen mit emsigem Fleiss in der Richtung bureaukratischer Pedanterie weiter auszubilden«. Ich habe indessen eine viel zu gute Meinung von den Fachkenntnissen des Herrn Collegen Lindemann, als dass ich annehmen könnte, es wollte derselbe diesen Ausspruch über den Moment einer augenblicklichen Empfindlichkeit hinaus aufrecht erhalten. Will man den Gang der geschichtlichen Entwicklung des Landesvermessungswesens im 19. Jahrhundert in wenige Worte zusammenfassen, so können es für Deutschland nur die sein: Uebergang (bezw. Rückkehr) von dem aus Frankreich importirten graphischen System zum System der absoluten Zahlen-Resultate. Kein Organismus aber ist auf diesem Entwicklungsgange consequenter und energischer vorgegangen, als gerade die preussische Katasterverwaltung (nur das Jahr 1861 bedeutet in der erörterten Weise einen Rückschritt), und der heutige Kataster-Schematismus, wie Herr Lindemann sich ausdrückt, hat mit dem auf die Rheinlande überkommenen Récueil méthodique auch nicht das Mindeste mehr gemein. Durch die mit dem Gutachten des Centraldirectoriums sich deckende allgemeine Verfügung vom 2. Juli 1880 im Zusammenhalt mit dem Entwurf von 1877 ist vielmehr das preussische Katastervermessungswesen auf eine Stufe der Vollkommenheit gebracht, welche von anderen (preussischen und ausserpreussischen) Organismen nur Nachahmung verdient. Zweifel über die vollkommene Zweckmässigkeit einzelner Detailpunkte, wie auch ich sie hege, können dabei an dem Total-Effect nichts ändern. Dass man übrigens auch in Kreisen von Auseinandersetzungsfeldmessern ähnlich denkt, beweist ein Ausspruch des Herrn Collegen Ruckdeschel, der in dem Jahresbericht des Casseler Geometer-Vereins für 1880/81 (S. 10) sich dahin äussert, dass durch die genannte Verfügung, deren consequente Durchführung vorausge-

Digitized by Google

setzt, »die preussische Detailmessung auf die erste Stufe Deutschlands, ja Europas gehoben werden könne«.

Ich weiss sehr wohl, dass mir die Frage nach meiner Berechtigung, in dieser scheinbar rein preussischen Angelegenheit mitzusprechen, nicht erspart bleiben wird, und so will ich denn die Antwort vorweg geben:

Die vorwürfige Frage ist schon desshalb keine rein preussische, weil wir Geometer der anderen Staaten ein wohlberechtigtes Interesse daran haben, dass das Vorgehen der preussischen Katasterverwaltung, dessen Nachahmung (im Grossen und Ganzen) Seitens unserer Staatsregierungen wir dringend wünschen, nicht in den Schatten gestellt werde. Ueberhaupt aber hat jedes massvoll denkende Mitglied des Deutschen Geometervereins ein Interesse daran, dass ein Artikel der Art, wie der hier fragliche, nicht weiter mehr geschrieben werde. Man mag über einzelne Aufstellungen des mehrerwähnten Gutachtens anderer Meinung sein — ich bin das auch; es scheint mir auch ganz erwünscht, wenn solche gegentheilige Meinungen in ruhiger Erörterung geltend gemacht werden. Dem Gegenstande aber leidenschaftlich gegenüberzutreten, hat der Deutsche Geometerverein um so weniger Ursache, als das Gutachten (und die Verfügung vom 2. Juli 1880) die Cardinalpunkte der nun zehnjährigen Vereinsbestrebungen voll und ganz acceptirt. Der Deutsche Geometerverein kann auf diesen, nur durch ein ebenso massvolles, als andererseits rückhaltloses Vorgehen, erzielten Erfolg nur mit Befriedigung blicken, er kann auch sicher auf weitere Erfolge rechnen, wenn er dem: »*Fortiter in re, suaviter in modo*« treu bleibt. Ich glaube meinerseits von der Bereitwilligkeit, an dem »*fortiter in re*« gegebenen Falles festzuhalten, soweit Beweis abgelegt zu haben, dass ich mir den Rath an Herrn Lindemann wohl erlauben darf, das »*suaviter in modo*« künftig mehr im Auge zu behalten.

Pfaffenhofen, den 5. Dezember 1881.

Steppes.

Das Vermessungswesen im ehemaligen Königreich Hannover.

Von Kataster-Sekretär **M. Clotten** in Hannover.

V. Die Vermessungen der Domanialforsten.

Veranlassung zu diesen in dem ziemlich beträchtlichen Umfange von fast 237 000 Hektaren ausgeführten Vermessungen gaben

Digitized by Google

die sogenannten Forsteinrichtungen.*) In der hannoverschen Forstverwaltung begegnen wir zwar einzelnen Anfängen der heutigen rationellen Forstwirthschaft schon im vorigen Jahrhundert, jedoch datirt das organisirte Vorgehen mit den Forsteinrichtungen erst aus den letzten vierziger Jahren. Diese auf die Gründung und Erhaltung einer guten Bestandesordnung, auf die Regelung des Waldanbaues, des Wegebaues, der Entwässerungen berechneten Arbeiten waren nur auf der Basis sicherer Flächenermittelungen möglich, und so gingen denn der Aufstellung allgemeiner Wirthschaftspläne überall spezielle Vermessungen voraus, zu deren Ausführung in der Regel junge Forstleute herangezogen wurden. Das bei den Forsteinrichtungsarbeiten beobachtete formelle Verfahren war im Königreich nicht überall dasselbe. Diese Verschiedenheit, auf welche wir auch in nachstehendem Referate Rücksicht nehmen müssen, rührt von der früheren getrennten Verwaltung der Domanial-*Land*forsten und der -*Harz*forsten her.

Beide Verwaltungen gehörten zum Ressort des Finanzministeriums; es stand aber jene zunächst unter dessen Abtheilung für Domänen und Forsten, diese unter dem Berg- und Forstamte zu Clausthal.

Beginnen wir mit dem grösseren Theile, den 181 000 Hektare grossen

Domanial-Landforsten.

Die Forsteinrichtungsarbeiten nahmen hier ihren Anfang ausgangs der vierziger Jahre. Die Oberleitung behielt lange die vorbezeichnete Ministerial-Abtheilung, bis man später den Vorstand eines in Hannover etablirten Forsteinrichtungsbureau's damit betraute.

Neumessungen sind nach 1866 nur mehr in ganz unbedeutendem Umfange vorgekommen. Die Spezialgeschäfte wurden in der Regel einem besonderen Taxator, ausnahmsweise auch der bezüglichen Forstinspektion, deren im Königreich auf je circa 10 000 Hektare Forstareal eine bestand, übertragen. Dem Taxator verblieb die Verantwortung für alle unter seiner Leitung ausgeführten Arbeiten. Das ihm untergebene Vermessungspersonal hatte seinen Anordnungen Folge zu leisten und stand auch hinsichtlich des ausserdienstlichen Verhaltens unter seiner Kontrolle. Die Oberbehörde hatte zwar beim Beginne der Arbeiten ihren Geometern ziemlich ausführliche Vermessungsinstruktionen gegeben, dieselben wurden aber erst unterm 28. April 1860, nachdem sie sich somit durch die Praxis bewährt hatten, als »Vorschriften für die Vermessung der Domanial-Forsten« publizirt.**)

---

*) Ausserdem sind von der Königlichen Forstverwaltung noch fast 77 000 Hektare an Kloster- und Stifts-, sowie an unter staatlicher Aufsicht stehenden Gemeinde-Waldungen forstwirthschaftlich eingerichtet worden.

**) Für die Bearbeitung der Wirthschaftspläne war eine besondere Instruktion gegeben.

Digitized by Google

In Nachstehendem lassen wir hiervon einen ganz kurzen und, soweit als dabei möglich, wörtlichen Auszug folgen.

§. 1. Bei der *Inangriffnahme einer Vermessung* hat der Taxator den Forstgeometer wegen des demselben aufgegebenen Vermessungsobjekts im Allgemeinen darüber zu instruiren, in welcher Weise der Auftrag zu erledigen ist, insbesondere über die anzuwendende Aufnahmemethode bei Neumessungen, über das Hauptnetz bei grösseren Objekten, über die Abgrenzung der Kartenblätter, sowie über die massgebenden Gesichtspunkte bei Prüfung älterer Vermessungsoperate. Bei akkordmässigen Neuvermessungen wird dem Forstgeometer im voraus der Preissatz bezeichnet, nach welchem er demnächst zu liquidiren hat.

Der leitende Taxator hat nicht allein vor dem Beginne der jährlichen Vermessung für die Justirung der Messketten zu sorgen, sondern auch deren Richtigkeit im Laufe der Arbeit zu kontrolliren. Der Geometer aber muss das richtige Kettenmaass an geeigneter Stelle fixiren und nach diesem Kontrollmaass seine Kette öfter prüfen und berichtigen.

Das Normalmaass wird dem Geometer behufs Anfertigung der Verjüngungsmaassstäbe geliefert, nicht minder das für die Messung etwa vorgeschriebene Winkelmesswerkzeug, Nivellir-Instrument etc.

§. 2. Vor der Einweisung des Geometers hat der Taxator mit dem Grenzanweiser sowohl die *Eigenthumsgrenzen* der einzelnen Waldkörper, als auch die *Grenzen der Forstorte* und etwaiger Berechtigungskomplexe zu begehen. Die dabei bemerkten Streitigkeiten und Unklarheiten der Grenzen und die als zweckmässig erkannten Begradigungen sind alsbald zum Austrag zu bringen; auch ist für die Befestigung der Eigenthumsgrenzen durch haltbare Merkmale zu sorgen.

§. 3. An die vorgedachten Arbeiten des Taxators reihet sich die *Flächensonderung*, das ist die Feststellung der Grenzen der Waldarten und Bestände, wobei namentlich auf grosse Altersunterschiede und auf erhebliche verschiedene Vollwüchsigkeitsgrade Rücksicht zn nehmen ist.

§. 4. Neben dem in Spezialkarten auch sonst wohl *zur Darstellung gelangenden Detail* sind bei Forstvermessungen noch die Quellen, Berghöhen, Thalsohlen, andere beachtenswerthe Einsenkungen oder Erhöhungen, sowie auffallende Bodenverschiedenheiten aufzunehmen.

§. 5. Die *Vermessung* unter ausschliesslicher Anwendung der Messkette ist zwar zulässig, jedoch hat das Aufnahmeverfahren mit Zuhülfenahme des Theodolits zur Triangulirung und Polygonisirung — schon der Ersparung der Aufhiebe wegen — den Vorzug.

Digitized by Google

Zur Herausmessung solcher Linien, welche nicht die Bedeutung bleibender Ortsgrenzen erlangen, sind auch andere Werkzeuge zulässig, z. B. Boussole etc. Die reine Kettenmessung bleibt insbesondere für offene Haideflächen, für lichte Waldungen und sehr kleine Objekte in minder coupirtem Terrain gestattet.

§. 6. Jeder Detailmessung ist ein sicherndes *Dreiecksnetz*, oder ein sonstiger Rahmen zu Grunde zu legen. Die reine Kettenmessung hat sich innerhalb *grosser* Konstruktionsdreiecke zu bewegen. Die Zulegung eines mit dem Theodoliten »auszuführenden« trigonometrischen Netzes findet in der Regel bei Objekten in ebenem Terrain von mehr als 3000 Morgen (786 Hektare) statt, wogegen in coupirtem Terrain schon bei Komplexen von 1000 Morgen (262 Hektare). Bei kleinen Objekten kann sich die Messung mit dem Theodoliten auf vorsichtige polygonometrische Aufnahme beschränken. Die Basis des trigonometrischen Netzes wird, soweit Gelegenheit vorhanden, von der Landestriangulirung entnommen. Im andern Falle ist eine solche im günstigen Terrain besonders abzustecken, und deren Länge durch mehrmaliges Messen mit justirter Kette sorgfältig zu bestimmen. Schliesslich ist an dem der Basis entgegengesetzten Ende des Netzes eine Dreiecksseite als Probelinie unmittelbar zu messen, und die gefundene Länge mit der berechneten zu vergleichen.

Für die trigonometrischen Netzpunkte sind insbesondere *Steine* zu verwenden, welche auf $1^1/_2$ Fuss walzenförmig behauen, im Mantel mit ihrer Nummer und auf dem platten Kopfe mit den Richtungen der Dreieckseiten versehen werden.

§. 7. Von den *weiteren für die Detailmessung gegebenen Regeln* sind folgende hervorzuheben:

1. Zum sicheren Einbinden von Linien, namentlich bei dem nachherigen Einlegen regelmässiger Abtheilungsgrenzen, sind auf den Messzügen von 50 zu 50 Ruthen (233,7 m) mit fortlaufenden Nummern zu versehende Messpfähle tief einzuschlagen. Die Nummern sind sowohl in den Messmanualen, als auch auf der Brouillonkarte zu verzeichnen.

2. Ueberschläge (Perpendikel) nach Grenzpunkten sind nicht über 2 Ruthen, nach anderen Punkten nicht über 4 Ruthen, mit Hülfe des Winkelkreuzes nicht über 5 bezw. 10 Ruthen (46,7 m) zu nehmen. Weitere Abstände erfordern das Einbinden von Hülfsdreiecken.

3. Die Environs oder die in der nächsten Umgebung des eigentlichen Vermessungsobjektes liegenden zugänglichen Grundstücke, Wege, Gräben sind bis auf 15 Ruthen (70 m) rechtwinkeligen Abstandes von der Grenze mit aufzumessen und darzustellen; es kann jedoch hinsichtlich der weiter als 5 Ruthen entfernten Gegenstände ein Abschreiten eintreten.

4. Beachtenswerthe Terrainunebenheiten, zumal solche, welche für die Bildung von Abtheilungsgrenzen, oder für wirthschaftliche

Digitized by Google

Beurtheilungen etc. Bedeutung haben, sind nach ihrem Neigungsgrade insoweit anzumerken, dass sie auf der Karte durch verhältnissmässiges Schraffiren anschaulich dargestellt werden können. Schärfere Ermittelungen der Terrainneigungen behufs ihrer Darstellung durch Kurven bleiben im einzelnen Vermessungsfalle besonderer Bestimmung vorbehalten. *)

5. Bei der *Flächenberechnung* ist das vermessene Objekt zunächst als Ganzes zu behandeln, und der gesammte Flächeninhalt bei Theodolitmessungen im Wesentlichen nach dem Koordinatenverzeichnisse, bei Kettenmessungen nach den Hauptkonstruktionsdreiecken aus den drei Seiten zu ermitteln. Auf gleiche Weise werden die grösseren Hülfsdreiecke berechnet; auch sollen die Flächeninhalte der durch Ueberschlag festgelegten Randfiguren direkt aus dem Messmanuale berechnet werden.

Auf die so gefundenen Flächeninhalte sind die Ergebnisse der Einzelberechnung, bei welcher auch die Anwendung des Planimeters (Harfe) zulässig ist, zu reduziren, jedoch mit der Massgabe, dass der Unterschied innerhalb der gestatteten Fehlergrenze bleibt.

§. 8. Die *Prüfung älterer Karten*, deren Verwendung in Erwägung gezogen wird, geschieht theils durch Augenmaass, theils durch Probemessungen. Beträgt bei letzteren die Längendifferenz mehr als das Doppelte der stattnehmigen Fehlergrenze der Neumessung (§. 12), so ist eine solche ältere Vermessung in der Regel aufzugeben. Wäre indess schon bei der Okularschätzung abzusehen, dass die Supplementmessung mehr als die Hälfte der Kosten einer Neuvermessung verursachen würde, so ist schon dann von dem vorhandenen Operate Abstand zu nehmen.

§. 9. Bei Neumessungen *hat der Forstgeometer abzuliefern:*

1. die Brouillon- (Original-) Karte;
2. das zugehörige Flächenregister;
3. das Messmanual nebst der etwa über die Grenzbegehung und Flächensonderung aufgenommenen Registratur.

Bei Theodolitmessungen ist zugleich das Koordinatenverzeichniss beizufügen.

§. 10. Für die *Anfertigung der Brouillonkarte* sind Musterblätter massgebend. Von den vorgeschriebenen besonderen Regeln sind als bemerkenswerth anzuführen:

1. Zum Verjüngungsmaassstab dient der kleine hannoversche Landesökonomie-Maassstab $^1/_{3200}$. **)

*) Wo mit den Forsteinrichtungen auch kulturtechnische Arbeiten verbunden wurden, was ziemlich häufig der Fall war, trat auch stets eine derartige Terrainaufnahme ein.

**) Die Wahl dieses Maassstabsverhältnisses erklärt sich aus dem Umstande, dass dasselbe bei den hannoverschen Landesökonomie-Arbeiten, an welche sich die Landforst-Vermessungen vielfach anschlossen, in der Regel anzuwenden war.

Digitized by Google

2. Die Brouillonkarte — im Wesentlichen eine Schwarzzeichnung — bleibt im Innern so lange frei von Farben, bis die Waldeintheilung auf derselben ausgeführt ist.

Alle unveränderlichen Linien und Gegenstände sind in »Schwarz« scharf auszuziehen. Orts- und Bestandesscheiden dagegen, von denen es noch zweifelhaft ist, ob sie als Abtheilungsgrenzen beizubehalten, sind einstweilen in nur mit Tusche gestrichelten Linien darzustellen. Thalsohlen und Bergrücken, soweit sie nicht ohnehin Ortsgrenzen bilden, werden durch Punktreihen bezeichnet.

§. 11. Das *Flächenregister* wird nach einem vorgeschriebenen Formular angefertigt. An dessen Schlusse, oder in einer besonderen Registratur ist vom Geometer darzuthun, ob und welche Grenzpunkte noch streitig sind; ferner ob und welche besonderen Observanzen hinsichtlich der Grenzen bestehen, z. B. über die Gemeinschaft der Grenzgräben etc. Auch ist die Bemerkung hinzuzufügen, mit welchen Hauptmesswerkzeugen die Vermessung ausgeführt ist.

§. 12. Nach Einlieferung der Vermessungsdokumente erfolgt die *Revision*, bei welcher die Revisionslinien in blauen feinen Linien in die Brouillonkarte eingetragen werden. Die nachzusehenden Fehlergrenzen sind folgende:

a. $^1/_{500}$ bei grösseren Linien in ungünstigem,
$^1/_{1000}$ bei grösseren Linien in günstigem Terrain und bis zu 2 (Dezimal-) Fuss (0,93 m) bei Linien unter 100 Ruthen (467 m);

b. $^1/_2$ Prozent bei der Berechnung geradliniger Figuren über 100 Morgen = 26,2 ha,
1 Prozent bei der Berechnung geradliniger Figuren unter 100 Morgen und bei krummlinigen Figuren überhaupt.

§§. 13 und 14. Auf Grund und mit Hülfe der angefertigten und revidirten Brouillonkarte — betreffenden Falls einer brauchbar gefundenen älteren Karte — entwirft nunmehr der Taxator nach den Rücksichten der Forsteinrichtung die *neue wirthschaftliche Waldeintheilung*, oder er leitet dieselbe unter Zuhülfenahme eines kundigen Geometers. Das Projekt wird in der Karte mit lebhaften, charakteristischen Farben erläutert. Hiernach wird der Wirthschaftsplan mit einem zweiten, die Waldeintheilung enthaltenden Flächenregister aufgestellt. Mit der Waldeintheilung wird auch die Projektirung der Wegbauten, Entwässerungen etc. verbunden.

§. 15. Für den wirthschaftlichen und sonstigen Gebrauch sind von der vollendeten Brouillonkarte *Kopien* abzunehmen:

1. die sogenannte Spezialkarte als Hauptwirthschaftskarte für die Revierverwaltung, behufs der jährlichen Schlagabmessung;
2. die im Maassstab $^1/_{10000}$ bis $^1/_{25000}$ darzustellende, durch Druck als Schwarzzeichnung zu vervielfältigende Uebersichtskarte.

Digitized by Google

Dieselbe ist bestimmt zur Erläuterung des Wirthschaftsplans, zum Dienst im Walde und zu sonstigem gelegentlichen Gebrauch. Besondere Bodenkarten sind nur für komplizirte Anbau-Operationen auf nähere Anordnung des Taxators anzufertigen.

§. 16. Die zu planmässigen Entwässerungen erforderlichen *Nivellements* werden auf ausdrückliche Anordnung des Taxators ausgeführt.

Die Hauptnivellementslinien sind auf der Spezialkarte in Blau auszuziehen. Das Gefälle ist mit Zinnoberfarbe in Fussen — positiv oder negativ, je nach dem Nullpunkt — anzumerken. In besonderen Fällen ist das Nivellement mit dem Wegenetz gesondert darzustellen. Zur Verzeichnung der Erdarbeiten sind die Nivellementspunkte in der Regel nicht über 20 Ruthen (93,5 m) weit auseinander zu legen.

Für Hauptwegeanlagen auf bergigem Terrain sind gewöhnlich besondere Profilzeichnungen zu entwerfen, wobei der Auftrag carminroth, der Abtrag gelb darzustellen ist. *)

§. 17. Die Prüfung und eventuelle Berichtigung der *Liquidationen* liegt zunächst dem Taxator ob. Derselbe hat die Rechnungen, mit seinem Atteste versehen, der Oberbehörde zur Feststellung und Zahlungsanweisung einzusenden. Rechnungen über Tagelohn weist der Taxator auf Grund eines eröffneten Kredits unmittelbar auf die betreffende öffentliche Lokalkasse an.

Der Forstgeometer hat zu berechnen:

1. Reise- und Transportkosten nach den baaren Auslagen.
2. Einen Diätensatz von 4 ℳ. für Reisetage, für die auf die ›Zulegung‹ eines trigonometrischen Netzes verwendete Zeit, sowie für seine Theilnahme an den in den §§. 2, 3, 12, 13, 14 und 15 bezeichneten Arbeiten.
3. Nur 3 ℳ. beim Ausbaken und Aufschneisen von Konstruktionslinien behufs der reinen Kettenmessung, überhaupt auch für sonstige derartige die Detailmessung berührende Arbeiten. **)
4. Bei den Arbeiten sub 2 und 3 die von ihm verausgabten Tagelöhne.
5. Für alle sonstigen zur Vermessung gehörenden Arbeiten, einschliesslich des Vermessungsoperates:

---

*) In den späteren Vorschriften vom 1. Juli 1866 ist dieser Passus folgendermassen erweitert:

Bei der Anlage von Hauptwegen hat der Geometer ein vorläufiges Nivellement zur Ermittelung des Terraingefälles vorzunehmen, die Wegelinie auf Grund des vorläufigen Nivellements abzustecken und eine Profilzeichnung anzufertigen.

**) Nach den vorerwähnten späteren Vorschriften ist die Vergütung für die Leitung dieser Arbeiten weggefallen.

Digitized by Google

Bei Waldkörpern je nach den allgemeinen Verhältnissen:	Für Abschnitte von mehr als 1000 Morgen	500 bis 1000 Morgen	100 bis 500 Morgen	weniger als 100 Morgen
	pro 100 Morgen = 26,2 ha Mark.			
a. in einfachen Verhältnissen (in der Ebene).	18	22,5	27	33
b. in mittleren Verhältnissen (im Bergland) .	24	27	31,5	39
c. in sehr schwierigen Verhältnissen	30	34,5	39	48

6. Für das akkordmässige Kopiren, bezw. Verjüngen von Spezial- und Uebersichtskarten excl. Papierauslagen:

a. für Spezialkarten in $^1/_{3200}$ . . .	schwarz	1	1,2	1,5
	illuminirt	1,5	1,8	2,25

b. bei Uebersichtskarten zum wirthschaftlichen Gebrauch

	mit Verjüngung	ohne	
bei $^1/_{10000}$ bis $^1/_{15000}$ im Ganzen . .	$^6/_{10}$,	$^4/_{10}$	der Sätze sub a.
bei $^1/_{15000}$ bis $^1/_{25000}$ » » . .	$^4/_{10}$,	$^3/_{10}$	

Gehen wir nunmehr über zu dem speziellen Referate*) über die Vermessungen der 56 000 Hektare grossen

Domanial-Harzforsten.

Dieselben begannen in grösserem jährlichen Umfange und nach einem bestimmten, auf eine möglichst baldige Durchführung berechneten Plane anfangs der vierziger Jahre und waren mit geringer Ausnahme 1854 beendet. Die von dem Berg- und Forstamte 1840 erlassene, niemals veröffentlichte »Instruktion für die mit der Vermessung der Harzforsten beauftragten Forstbeamten und Geometer«, zeigt hinsichtlich der zur Detailaufnahme bestimmten Gegenstände, sowie bezüglich des Genauigkeitsgrades der Arbeiten keine wesentliche Verschiedenheit mit den für die Domanial-Landforsten gegebenen Vorschriften. Eine besondere Sorgfalt war für die Aufstellung spezieller Grenzvermessungsregister

*) Nach Mittheilungen von Forstbeamten.

Digitized by Google

bei Hoheits-Grenzen etc. vorgeschrieben; ja es war sogar nach der Instruktion dem Berg- und Forstamte anheimgegeben, von dem Geometer die eidliche Erhärtung bezüglich der Richtigkeit des Grenzvermessungsregisters zu fordern.

Anlangend die Organisation des Personals, so hatte die Leitung der Vermessungen ein mit der Ausführung sämmtlicher Harzforsteinrichtungs- und Taxationsarbeiten beauftragter Kommissarius. Ein Obergeometer übernahm unter persönlicher Verantwortung die von Jenem für nothwendig erachteten und angeordneten Vermessungsarbeiten. Dem Obergeometer lag die Vertheilung der hauptsächlich nach Tagegeldern bezahlten Forstgeometer, sowie die Beaufsichtigung derselben ob; er hatte ferner deren Arbeiten zu prüfen und zu bescheinigen. Nach der vorgeschriebenen Geschäftsordnung gingen die Berichte des Obergeometers an die Oberbehörde durch die Hand des Kommissarius, während Dieser von allen direkt an die Geometer gerichteten Schreiben Ersterem Kenntniss zu geben hatte.

Im Jahre 1841 ordnete das Finanzministerium — was für die Harzforstvermessungen von besonderer Bedeutung wurde — deren Erweiterung dahin an, dass damit gleichzeitig eine *allgemeine* topographische Aufnahme des Harzes verbunden werden solle. Zu dem Zwecke wurde dem Vermessungspersonal ein Topograph aus dem Militärstande beigegeben.

Die Grundlage der Vermessungen bildete ein zusammenhängendes Dreiecksnetz von circa 2000 Punkten, welches sich an die durch *Gauss*, bezw. unter dessen Leitung durch den Hauptmann *Hartmann* (1833 im Harze) ausgeführte Landestriangulation anschloss. Unter Weiteranwendung der von *Gauss* eingeführten eigenthümlichen Projektionsart wurde das Koordinaten-System auf den Meridian zu Göttingen als Abscissenrichtung und die Sternwarte daselbst als Nullpunkt bezogen. Zur Vereinfachung des Zahlenwerks sind jedoch nachträglich für die Kartirung sämmtliche berechneten Koordinaten um die für den Thurm der Marktkirche zu Clausthal im Systeme Göttingen gefundene Abscissen- bezw. Ordinatenlänge gekürzt worden.

Zur Detailaufnahme legte man Polygonzüge, für deren öfteren Abschluss durch zahlreiche Dreieckspunkte — 1 Punkt auf circa 40 ha — gesorgt war. Die Wahl des Instruments zu der Polygonisirung blieb dem Geometer zwar freigestellt, doch kam fast ausschliesslich die Boussole zur Anwendung.

Gleichzeitig mit der Beobachtung der Horizontalwinkel des Dreiecksnetzes gelangte die Messung der Höhenwinkel behufs trigonometrischer Höhenbestimmungen der Fixpunkte zur Ausführung. In derselben Weise wurden die Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Stationspunkten bei der Polygonisirung ermittelt; in einzelnen Fällen war jedoch auch die Anwendung einer Setzwaage zulässig.

Sämmtliche nach hannoverschen Fussen gemachten Höhenangaben haben den Spiegel der Nordsee als Nullpunkt.

Digitized by Google

Nach dem für topographische Karten allgemein beobachteten Verfahren erhielten die einzelnen nach Norden orientirten (115) Kartenblätter ein gleiches, rechteckiges Format, 0,15 Ruthen lang und 0,10 Ruthen hoch, so dass jedes volle Blatt bei dem angenommenen Maassstab von 1:5000 eine Fläche von 3 125 hannoverschen Morgen oder 819 Hektaren umfasst. Die durch Kurvenlinien dargestellten Horizontalschichten haben einen Höhenabstand von 50 Fuss (14,6 m). Von den topographischen Karten wurden darauf Kopien als Spezialkarten entnommen, und hiernach auch die Uebersichtskarten hergestellt, welche nur das zu Forstzwecken erforderliche Detail enthalten. *)

Jene Spezialkarten (im Maassstab von 1:5000) dienten bei der Einführung der preussischen Grundsteuer als Unterlagen zur Herstellung der Gemarkungskarten.

Noch bleibt die von dem Revierförster *Morgenroth* unter Leitung des Forstmeisters *Auhagen* zum Drucke vorbereitete topographische »Karte des Harzgebirges« ($^1/_{100000}$) zu erwähnen, welche 1867 im Verlage von *Schmorl & v. Seefeld* zu Hannover erschienen ist.

Zweifelsohne finden sich in den vorstehend mitgetheilten Instruktionen und in der Leitung der hannoverschen Forstvermessungen manche gute Einrichtungen, die zum Theil vergeblich bei derartigen in andern Staaten ausgeführten Vermessungen gesucht werden. Als solche sind in erster Linie zu bezeichnen: die strenge Sonderung der geometrisch-technischen und der forst-technischen Arbeiten, der Anschluss an das Landesdreiecksnetz und vor allem die Verbindung der topographischen Aufnahme mit den Spezial-Messungen, wodurch allseitigen Interessen gleichzeitig Rechnung getragen worden ist.

Bei dem Faktum, dass viele hannoversche höhere Forstbeamte das nunmehr seit fünfzig Jahren bestehende Polytechnikum in Hannover besucht und daselbst praktische Geometrie studirt haben, liegt wenigstens die Vermuthung nahe, dass die leitenden Beamten von dort aus freiere Anschauungen in die Praxis mitbrachten.

---

*) Notizen über die weiter in Hannover ausgeführten Landesaufnahmen siehe in Heft 1 des Jahrgangs 1881 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

Literaturzeitung.

Vollständig gelöste Aufgaben-Sammlung nebst Anhängen ungelöster Aufgaben für den Schul- und Selbstgebrauch mit Angabe der benutzten Sätze, Formeln, Regeln, erläutert durch viele Zinkographien, Holzschnitte und lithographirte Tafeln, aus allen Zweigen der Rechenkunst, der niederen (Algebra, Planimetrie, Stereometrie, ebenen und sphärischen Trigonometrie, synthetischen Geometrie etc.) und höheren Mathematik (höhere Analysis, Differential- und Integral-Rechnung, analytische Geometrie der Ebene und des Raumes etc.); — aus allen Zweigen der Physik, Mechanik, Graphostatik, Chemie, Geodäsie, Nautik, mathematischen Geographie, Astronomie; des Maschinen-, Strassen-, Eisenbahn-, Wasser-, Brücken- und Hochbau's; der Konstruktionslehren als darstellenden Geometrie, Polar- und Parallel-Perspektive, Schattenkonstruktionen etc. etc. für Schüler, Studierende, Kandidaten, Lehrer, Techniker jeder Art, Militärs etc. zum einzig richtigen und erfolgreichen Studium, zur Forthülfe bei Schularbeiten und zur rationellen Verwertung der exakten Wissenschaften, herausgegeben von Dr. *Adolph Kleyer*, Ingenieur und Lehrer, vereideter königl. preuss. Feldmesser, vereideter grossh. hessischer Geometer I. Klasse in Frankfurt a. M., unter Mitwirkung der bewährtesten Kräfte. Stuttgart 1881. Jul. Maier. Erscheint monatlich in 3 bis 4 Heften in 8°, je 16 Seiten, für 25 ₰.

Uns liegen 4 Hefte vor, welche von Zinseszinsrechnung, Konstruktionen der Planimetrie, Körperberechnungen und den ersten Sätzen der Trigonometrie handeln. Nach dem hier Gebotenen kann man günstige Erwartungen für das Folgende hegen, denn die Behandlung ist korrekt, klar und zweckmässig gegliedert. Aufgefallen ist uns nur an einer Stelle eine Inkonsequenz. Bei der Zinseszinsrechnung werden nämlich mehrfach siebenstellige Logarithmen mit grossen Zahlen wie z. B. 30 multiplicirt, hinterher aber ohne jede Bemerkung die Zahlen aufgesucht, als wäre der Logarithmus genau auf 7 Ziffern richtig. Dass dies nicht so ist, muss man dem Anfänger sagen. *H.*

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Herren, welche den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark zum Deutschen Geometerverein pro 1882 durch Postanweisung einsenden wollen, werden hiedurch ersucht, dieses längstens bis zum 10. März 1882 zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitraum aber wegen Kreuzungen keine Einsendungen mehr zu machen, da nach Ablauf des vorerwähnten Termins der Mitgliedsbeitrag pro 1882 nach §. 16 der Satzungen durch Postnachnahme eingehoben wird.

Coburg, am 10. Dezember 1881.

Die Cassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum, Steuerrath, z. Z. Cassirer.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover

1882. **Heft 2.** **Band XI.**

† Otto von Morozowicz.

Am 9. d. M. verschied zu Berlin

Seine Excellenz der Königliche Generallieutenant

Otto von Morozowicz,

Chef der Landesaufnahme, Ritter des rothen Adler-Ordens I. Classe mit Eichenlaub, Ehrenmitglied des Deutschen und Brandenburgischen Geometer-Vereins.

Bis zum 2. d. M. in seinem Wirkungskreise thätig, nöthigten ihn zunehmende asthmatische Beschwerden und neuralgische Schmerzen von der Führung der Geschäfte sich — wie der Verstorbene meinte, vorübergehend — zurückzuziehen, doch schon nach wenigen Tagen setzte ein Herzschlag seinem Wirken endgültig ein Ziel.

Otto von Morozowicz, am 6. October 1821 zu Neudorf in Schlesien geboren, wurde in den Kadettenhäusern zu Culm und Berlin erzogen und noch vor erreichtem 17. Lebensjahre als Secondelieutenant dem damaligen Infanterie-Regiment Nr. 40 überwiesen.

Nach dem Besuche der Allgemeinen Kriegsschule (jetzigen Kriegsakademie) und einer fünfjährigen Thätigkeit als Erzieher am Kadettenkorps wurde er am 1. Mai 1850 zur topographischen und am 23. Mai 1851 zur trigonometrischen Abtheilung des grossen Generalstabes kommandirt, welcher letzteren die Dienste des Verstorbenen mit geringen Unterbrechungen fast 24 Jahre hindurch gewidmet gewesen sind.

Im Jahre 1852 zum Premierlieutenant, 1854 zum Hauptmann befördert, wurde der Entschlafene 1857 zum Lehrer der Geodäsie

Digitized by Google

an der Allgemeinen Kriegsschule berufen, welche Thätigkeit er neben seinen anderweiten Dienstgeschäften 17 Jahre lang ausübte.

v. Morozowicz wurde im Jahre 1859 zum Major, 1863 zum Oberstlieutenant befördert, 1865 auch zum Mitgliede der Studien-Kommission für das Kadettenkorps ernannt, welcher er bis Ende 1876 angehörte.

Im Jahre 1866 zum Oberst befördert, erfolgte unterm 13. November 1868 die Ernennung zum Chef der Landestriangulation. Während der Feldzüge von 1866 und 1870/71 versah der Verstorbene die Geschäfte eines Abtheilungschefs im grossen Generalstabe, trat jedoch nach Beendigung der Feldzüge jedesmal in sein früheres Dienstverhältniss zurück.

Nachdem der Entschlafene im Juli 1870 zum Generalmajor befördert worden, wurde er Anfang 1875 zum Chef der (nunmehr durchgeführten, das gesammte Vermessungswesen im Generalstabe umfassenden) Landesaufnahme ernannt und am 4. November desselben Jahres zum Generallieutenant befördert.

Es ist nicht unsere Aufgabe, die Verdienste des Verewigten als Soldat und als Mann der Wissenschaft nach Gebühr zu feiern, dazu werden sich voraussichtlich berufenere Federn finden. Wir können indessen nicht unterlassen, hervorzuheben, wie der Verstorbene hervorragend bei Durchführung der Organisation der preussischen Landesaufnahme thätig gewesen und wie es vorzugsweise seiner belebenden Leitung zuzuschreiben ist, dass die Ergebnisse derselben ausgedehntere Verbreitung und Anerkennung fanden.

Unvergessen wird unter den Fachgenossen die Thätigkeit des Verstorbenen innerhalb des Zentral-Direktoriums der Vermessungen bleiben, namentlich ist die Ausführung der Präzisions-Nivellements, die Errichtung des Normal-Höhenpunktes an der Sternwarte in Berlin und die Einführung des Normal-Nullpunktes als Grundlage für die Nivellements in Preussen seinem energischen Einwirken in erster Linie zu verdanken.

Ebenso ist es ein Ergebniss der vermittelnden und erfolgreichen Thätigkeit des Verstorbenen, dass die preussische Landes-Vermessung im Verein mit den bezüglichen Arbeiten in Bayern, Württemberg und Sachsen die einheitliche Karte des Deutschen Reiches liefert.

Generallieutenant von Morozowicz erblickte in der Ausbildung und Förderung des Zivil-Vermessungswesens auf wissenschaftlicher

Digitized by Google

Grundlage eine wesentliche Unterstützung für die Herstellung einer guten, allen Zwecken dienenden Landeskarte, er unterstützte daher die darauf gerichteten Bestrebungen des Deutschen Geometer-Vereins, und seinem Einflusse ist es wesentlich zuzuschreiben, wenn die vom Verein vertretenen Ansichten über die Nothwendigkeit einer Reorganisation des Zivil-Vermessungswesens an massgebender Stelle Gehör fanden.

Der Verein suchte dem Verstorbenen seine Dankbarkeit dadurch kund zu geben, dass er ihm die Ehren-Mitgliedschaft antrug, welche von ihm auch angenommen wurde.

Nachdem der Tod — leider zu früh — dem segensreichen Wirken des Verewigten ein Ziel gesetzt hat, konnten wir nur durch eine Deputation, bestehend aus Vorstands-Mitgliedern des Brandenburgischen Zweig-Vereins, als Zeichen der Verehrung einen Lorbeerkranz auf den Sarkophag niederlegen.

An dieser Stelle aber sei dem Gefühle der Trauer öffentlich Ausdruck gegeben, welches jeden Fach- und Vereinsgenossen beim Empfange der Nachricht von dem Ableben Seiner Excellenz ergriffen hat.

Ehre seinem Andenken!

Köln, 15. Januar 1882.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.

I. A.
L. Winckel.

Berlin, 15. Januar 1882.

Der Vorstand des Brandenburgischen Geometer-Vereins.

I. A.
Reich.

Digitized by Google

Denkschrift,

betreffend die Verwendung der zu Culturtechnikern ausgebildeten Feldmesser — Landmesser — Seitens der geologischen Landesanstalt bei Aufnahme und Herstellung der agronomischen Bodenkarten.

In meiner dem Königlichen Staatsministerium überreichten

Denkschrift vom 1. April 1879, betreffend Reform und Organisation des öffentlichen Vermessungswesens in Preussen,

habe ich, *zur Hebung der Landwirthschaft*, mit besonderem Nachdruck auf die Ausbildung der Vermessungsbeamten zu *Culturtechnikern* hingewiesen. In dem *Gutachten* vom 25. Februar 1880, welches die vom Central-Direktorium für die Vermessungen in den Preussischen Staaten eingesetzte Commission erstattet, wird dieses zeitgemässe Bedürfniss anerkannt, und da bei der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf neben dem Kursus für Culturtechnik in jüngster Zeit auch ein Lehrstuhl für Geodäsie eingerichtet ist, so fehlt nur noch das ministerielle Reglement, wodurch ein *zweijähriges* Studium den zukünftigen *Landmessern*, wollen sie auf Anstellung im Staatsdienst Anspruch machen, zur Pflicht gemacht wird.

Ich lebe der zuversichtlichen Hoffnung, dass bei der jetzt schwebenden Berathung diese Organisation mit dem zu errichtenden *General-Vermessungsamte* ihren baldigen *Abschluss* findet.

Ein fernerer Gesichtspunkt, der bei der Organisation und dem culturtechnischen Studium sofort mit ins Auge zu fassen ist, ist *die Beschäftigung der Landmesser bei der geologischen Landesanstalt*, namentlich bei der Durchforschung des Bodens und seiner chartographischen Darstellung in agronomischer Hinsicht.

Bereits während der letzten Session des Landtags habe ich sowohl bei der Berathung des Etats für die *landwirthschaftliche* Verwaltung, als auch bei dem des Ministeriums für die *öffentlichen Arbeiten*, von welchem die geologische Landesanstalt ressortirt, und zwar in der 15. resp. 22. Sitzung des Hauses der Abgeordneten am 26. November und 7. Dezember 1880, auf dieses nutzbringende Zusammenwirken im Landes-Cultur-Interesse hingewiesen. Da diese Angelegenheit *zwei* Ministerien betrifft, so habe ich den Wunsch, dass durch Vermittelung des Staatsministeriums hierüber eine commissarische Verhandlung zwischen den vorgedachten beiden Ressorts herbeigeführt werde, und gestatte mir Folgendes hervorzuheben:

Als es sich um den Bau der gegenwärtigen *landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin* handelte, war Dr. Achenbach gleich-

Digitized by Google

zeitig interimistisch Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten.

Nach dem stenographischen Bericht sagte er in der Sitzung des Hauses der Abgeordneten vom 23. Januar 1874, was folgt:

›Vom Standpunkte meines eigenen Ressorts kann ich es aussprechen, dass ich es im hohen Grade wünschenswerth erachte, wenn die landwirthschaftliche Lehranstalt und das entsprechende Museum in unmittelbarer Nähe des geologischen Museums und der Bergakademie sich befinden. Die Aufgaben beider Lehranstalten sind in vielen Richtungen gemeinschaftliche. Ich habe schon in der Commission darauf hingewiesen, dass die Bergakademie mit der sogenannten geologischen Landesanstalt verbunden ist, welche sich die Aufgabe gestellt hat, das Land in geognostischer Beziehung zu untersuchen. *Neuerdings sind diese geognostischen Untersuchungen auf die oberen Schichten ausgedehnt worden, sodass das, was für die Land- und Forstwirthschaft hierbei von Interesse sein wird, in die Aufgaben und Ziele der geognostischen Landesuntersuchung gezogen ist.*‹

Es springt in die Augen, dass schon dieser gemeinschaftliche Zweck es angemessen sein lässt, dass diese wissenschaftlichen Anstalten auch räumlich in einer gewissen Verbindung stehen.

Das unter dem 6. März 1875 erlassene Statut der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie lautet:

›§. 1. Die Königliche geologische Landesanstalt hat den Zweck, die Untersuchung des Preussischen Staatsgebiets geologisch auszuführen und die Ergebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, dass sie für die Wissenschaft ebenso wie für die *wirthschaftlichen* Interessen des Landes allgemein zugänglich und nutzbringend werden.‹

Nach §. 2 soll

1. eine geologische Specialkarte im Massstabe 1 : 25000 nebst Text angefertigt werden, welche eine vollständige Darstellung der geologischen Verhältnisse, der *Bodenbeschaffenheit* und des Vorkommens nutzbarer Gesteine und Mineralien enthält;
2. erfolgt die Ausgabe einer geologischen Uebersichtskarte im Massstabe 1 : 100000; etc.‹

Aus den Verhandlungen des reorganisirten Königlichen Landes-Oeconomie-Collegiums vom 22. bis 25. Januar 1879 geht hervor, dass die Direktion der Königlichen geologischen Landesanstalt dem gedachten Collegio die erste Lieferung der unter Berücksichtigung der *bodenwirthschaftlichen Verhältnisse* erschienenen Karten nebst Abhandlung dazu von Professor und Landesgeologen Dr. Berendt zur Begutachtung vorgelegt hat. Das Referat des leider schon verstorbenen Oberforstmeisters Bernhard über diesen Gegenstand,

Digitized by Google

sowie das Correferat des Geheimen Regierungsraths Settegast befindet sich a. a. O. Seite 90—94, die Verhandlungen sind auf Seite 206—216 abgedruckt.

Letzterer leitet das Referat mit folgenden Sätzen ein:

›Die Land- und Forstwirthe haben der von der geologischen Landesanstalt in Preussen und Thüringen bewirkten geologischen Aufnahme bisher *wenig* Beachtung geschenkt. So lange dies grossartige Unternehmen sich darauf beschränkte, die petrographischen Verhältnisse darzustellen, ohne die Verwitterungskrume in den Kreis der Untersuchung mit hineinzuziehen, besassen die so entstandenen Karten für die *Bodenwirthschaft* nur eine secundäre Bedeutung ... der bedeutungsvollere Factor ist die *Kenntniss der Verwitterungs- und Schwemmböden.*‹

Indem ich mich diesem Ausspruch aus voller Ueberzeugung anschliesse, bedauere ich, noch einen Schritt weiter gehen und behaupten zu müssen, dass auch heute noch im Grossen und Ganzen an diesen agronomisch-geognostischen Karten unsere Landwirthe *kalt* vorübergehen.

Tritt man der Ursache dieser Erscheinung näher, so dürfte ein doppelter Grund dafür vorliegen:

Einmal ist der praktische, finanzielle Nutzen für den Einzelnen nicht in die Augen springend, und dann ist ein gewisses Studium, ein Eindringen in die Materie nöthig, was, offen gestanden, auch nicht die starke Seite der Landwirthe im Allgemeinen ist.

Ich glaube, dass sich ein leichteres Verständniss würde ermöglichen lassen, wenn der geognostische wie der **agronomische** *Theil der Karte,* **nicht übereinander,** *sondern in getrennten Blättern* **neben** *einander zur Darstellung gelangte.*

Jeder *nicht* Sachverständige wird in der That, namentlich bei stark wechselnden Bodenverhältnissen, durch das Vielfache, welches sich seiner Beschauung darbietet, frappirt, ähnlich wie Jemand, der zwar *etwas* von der Musik versteht, der aber nicht im Stande ist, Noten vom Blatt zu spielen. Wenn ein solcher nun nicht Fleiss, Ausdauer und Kenntnisse genug besitzt, dann übt er nicht mit dem gehörigen Nachdruck und lässt schliesslich, wie man sich ausdrückt, die Musik ganz liegen, indem er meint, er wolle lieber *zuhören*, wenn ein Anderer gut spiele, oder in ein Concert gehen und dafür bezahlen, als sich ohne Erfolg abmühen, da er seine Zeit nützlicher verwenden könne.

Aehnlich wie mit einem schweren Tonstück geht es mit diesen Karten; ich meine, dass ein *Sachverständiger* sie mit Leichtigkeit verstehen und für weitere Kreise nutzbar machen kann, namentlich wenn er an ihrer Herstellung mitgewirkt, wenn er selbst den Text dazu geschrieben hat.

Statt des Musikers, der vom Blatte sein Tonwerk, namentlich wenn er es selbst gesetzt hat, mit Leichtigkeit und Erfolg auf seine

Digitized by Google

Zuhörer überträgt, glaube ich nun, dass im vorliegenden Falle der *Culturtechniker* berufen sein sollte, als Vermittler zwischen den fraglichen geologischen Karten und dem landwirthschaftlichen Publikum aufzutreten und den Nutzen, welchen sie der Allgemeinheit, wie indirekt dem Einzelnen gewähren, auf diese zu übertragen. Ich meine, dass der günstige Erfolg ein noch grösserer für das Land sein würde, wenn der gehörig ausgebildete Culturtechniker an der Herstellung dieser Karten einen hervorragenden Antheil nehmen dürfte.

Wenn ich hier nochmals auf ein Tonstück exemplificiren darf, so bilden jedenfalls die Bass- und Diskant-Noten ein *einheitliches* Ganze. Der Componist hält sie für *unzertrennlich*, dessenungeachtet bringt er sie getrennt zur Darstellung. Aehnlich möchte ich empfehlen, dass der Landesgeologe das ganze Gebilde unserer Erde geistig beherrscht, das geognostische sowohl wie das agronomische, dass er aber dies erstere getrennt, gleichsam wie die Bassnoten, auf ein besonderes Blatt chartirt, und dass er mit der Erforschung und Darstellung des agronomischen Theiles — ich meine die Diskantnoten — auf einem zweiten Blatt in demselben Massstabe den ihm als Assistent beigegebenen *Culturtechniker* betraut.

Ein Culturtechniker, welcher mehrere Jahre in vorbezeichneter Weise beschäftigt gewesen ist und den Standort der Culturpflanzen nach allen Richtungen hin, mit einem Wort, den Grund und Boden nach seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften studirt, und die Einflüsse der Wälder, des Climas, der Niederschläge, des Grundwassers etc. auf denselben beobachtet und zu würdigen gelernt hat, ich meine, ein solcher Mann sei der berufene Vermittler zwischen den Forschungen, welche in den Bodenkarten niedergelegt sind, und dem praktischen Landwirth, in dessen Nutzen er sie ebenso wie im Dienste der Allgemeinheit verwerthet.

Ich schliesse hiermit meine Beispiele von dem Tonkünstler, der Componist und Musiker in einer Person ist, ab und substituire dafür den *Culturtechniker*, der die Bodenkarten selbst angefertigt hat und auf Grund derselben Landesmeliorationen ausführen soll.

Man kann nun mit Recht die Frage aufwerfen, warum den Landesgeologen überhaupt auch die Anfertigung der agronomischen Karten übertragen ist, da die Untersuchung des Grund und Bodens — der verwitterten Erdrinde — namentlich als Pflanzenstandort und erster Produktionsfactor vorzugsweise von der agricultur-technischen Seite ins Auge zu fassen ist.

Im Schwemmboden der grossen norddeutschen Ebene könnte allerdings der geologische Theil füglich vom Agronomen mitbearbeitet werden, in den südlichen Staatsgebieten, namentlich im Gebirge, halte ich den Berufs-Geologen für unentbehrlich, und bin der Ansicht, *dass innerhalb der Gemeinsamkeit beider Gebiete die richtige Theilung der Arbeit stattfinden möge.*

Bei dem mir vorschwebenden Plane halte ich aber auch das gemeinsame und resp. getrennte Arbeiten für nützlicher, indem

Digitized by Google

durch die Berufsgeologen mit ihrer einheitlichen Spitze Gewähr dafür geleistet wird, dass im Laufe der Jahrzehnte die gemeinsame Basis, auf welche das grosse Werk aufgebaut ist, auch innegehalten wird, da die Fundamentirung desselben für das ganze Staatsgebiet nach einheitlichem System erfolgen und durchgeführt werden soll.

Die Landesgeologen durchforschen unseren Erdball während ihres ganzen Lebens; sie sind die Männer der *reinen Wissenschaft* und überlassen es Anderen, aus ihren Forschungen den *wirthschaftlichen* Nutzen zu ziehen.

Praktiker sollen sie nicht sein. Umgekehrt dahingegen will ich, nach meiner Idee, aus der Betheiligung der Culturtechniker an der Durchforschung des Grund und Bodens sowie an seiner chartographischen Darstellung einen *directen praktischen Nutzen für unsere Landwirthschaft* im Allgemeinen und für den Grundbesitz insbesondere erzielen. Sie sollen als junge frische Gesellen mit dem geologischen Meister für einige Jahre hinaus in's Land rücken, sie sollen ihm den zeitraubenden Theil seiner Arbeit — die Ermittelung und Feststellung der Verwitterungs- und Schwemmböden — abnehmen, *dadurch wesentlich fördernd* auf die Herstellung des Ganzen, befruchtend aber wiederum auf die Landes-Cultur wirken, wenn sie später bei den General-Commissions- oder Meliorations-Arbeiten als Landmesser verwendet werden.

Ich wage bis jetzt nur die Hoffnung, nicht aber die Ueberzeugung auszusprechen, dass es gelingen wird, durch immer weitere Forschungen auf dem naturwissenschaftlichen Gebiete eine *wissenschaftliche Begründung der Bonitirung des Bodens herbeizuführen*; es sind der Factoren zu viele, die hierfür in Rechnung kommen, und gestatte ich mir dieserhalb, auf einen sehr instructiven Aufsatz des Professors Dr. Leisewitz an der technischen Hochschule in München aufmerksam zu machen, welcher sich im Journal für Landwirthschaft, XXVI. Jahrgang — Berlin 1878 bei Wiegand, Hempel und Parey — befindet. Namentlich möchte ich an dieser Stelle noch einer Denkschrift erwähnen, welche der Professor Dr. Wollny ebendaselbst im vorigen Jahre unter dem Titel: Die Bonitirung der Ackererde vom geophysikalischen und meteorologischen Standpunkte auf meinen Wunsch abgefasst und mir zur Verfügung gestellt hat.

Jedenfalls behaupte ich aber, dass durch die anzustrebenden Arbeiten der Culturtechniker im Gebiete der geologischen Landesanstalt ein wesentlicher Beitrag zur Lösung dieses Problems geliefert wird, denn der *Hauptfactor* für die Bonitirungsfrage ist doch die Kenntniss des *Bodens* und ein rationelles *Classifications-System desselben.*

Ich sollte glauben, dass ein durch die geologische Landesanstalt geschulter, und mit den Bodenverhältnissen vertrauter Landmesser der berufene Leiter einer Bonitirung, einer Soll-, Haben- und Planberechnung, einer Consolidation oder Boden-Meliorations-Arbeit sein müsse. Ich verweise auf die Resultate unserer Grund-

Digitized by Google

steuer-Einschätzung wie sie ist, und wie sie sein könnte, auf die Landschafts-, Erbtheilungs- und Domänen-Taxen, wie sie sind und wie sie sein müssten, auf die Vorarbeiten für die umfangreichen Meliorations-Arbeiten in den oberschlesischen Nothstandsdistrikten etc. etc. und behaupte, dass kein deutscher Bundesstaat weniger für die Ausbildung seiner Culturtechniker bis jetzt gethan hat, als Preussen.

Was die technische Ausführung meines Vorschlages anbetrifft, so ist es meine Absicht nicht, darauf hier näher einzugehen. Jedenfalls wäre es geboten, an der Hand der bis jetzt bei den Aufnahmen gemachten Wahrnehmungen, Seitens des Direktoriums der geologischen Landes-Anstalt, abermals eine Commission von Sachverständigen zu berufen, an welcher namentlich die technischen Mitglieder der General-Commissionen, der Domänen- und Forstverwaltung und der landwirthschaftlichen Institute, sowie mit dem Bonitirungs- und Taxationswesen vertraute Landwirthe etc. etc. theilnehmen müssten.

Unter der Voraussetzung, dass doppelte Karten im Maassstabe von 1 : 25 000 angefertigt werden sollen, wäre eine möglichst einfache und einheitliche Zeichen-, Farben-, Zahlen- und Schriftsprache mit *deutschen* Ausdrücken — Nomenclatur — zu entwerfen und consequent durchzuführen, damit diese im Laufe der Zeit durch den vermittelnden Culturtechniker in Fleisch und Blut der land- und forstwirthschaftlichen Bevölkerung übergeleitet würde.

Bei möglichst vielen Bohrlöchern wäre der Befund weniger auf den agronomischen Karten selbst, als in dem erläuternden Texte durch Profile anschaulich zu machen, während einige Querschnitte über die ganzen Blätter hinweg, auf dem Rande, unter Angabe eines gewissen Grundwasserstandes, ihren Platz finden könnten. Ueberhaupt wäre die genaue Innehaltung einer technischen Instruktion, welche von der gedachten Commission zu prüfen und von den beiden Ressort-Ministerien festzusetzen ist, für die einheitliche Durchführung dieses grossen geologisch-agronomischen Werkes von der grössten Wichtigkeit. Ich enthalte mich eines Weiteren hierauf einzugehen und bemerke nur noch, dass *alle* Umstände, welche nach den oben bezeichneten Schriften von Leisewitz und Wollny zur endlichen Herbeiführung einer wissenschaftlichen Boden-Classification und Bonitirung gehören, von den Agronomen scharf ins Auge zu fassen und im Text niederzulegen sind.

Den Arbeitsplan und das finanzielle Gebahren anlangend, so führe ich zunächst an, was die beiden Herren Direktoren der geologischen Landesanstalt hierüber selbst gesagt haben.

In dem Jahrbuche der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1880 heisst es auf Seite XIX wörtlich

> »Hinsichtlich des zu erwartenden Fortschreitens der Arbeiten trug sodann Professor Beyrich die von ihm bisher ge-

Digitized by Google

machten Erfahrungen bei Bearbeitung der Messtischblätter vor. *Nach denselben kann* angenommen werden, dass ein gewandter Beobachter in 5 — 6 Monaten Arbeitszeit durchschnittlich etwa 2 Messtischblätter in mittelmässig schwierigem Terrain vollenden kann.‹

Selbstverständlich handelt es sich hierbei nur um die geognostisch-geologischen, und noch keineswegs um die agronomisch-geognostischen Kartenblätter. In Bezug hierauf lasse ich den Geheimen Bergrath Hauchecorn nach den Verhandlungen des reorganisirten Landesökonomie-Collegiums vom 22. bis 25. Januar 1879 selbst reden, wo er auf Seite 213/14 ausführt:

›Wir haben uns indessen gesagt, dass es unsere Aufgabe sei, dem Unternehmen der Kartenaufnahme einen Plan zu Grunde zu legen, welcher überhaupt in absehbarer Zeit und mit absehbarem Aufwande durchführbar sei. Die Beurtheilung darüber wird erleichtert, *wenn ich Ihnen mittheile, dass schon ein solches Blatt, wie Sie hier vor sich sehen, welches 2¼ Quadratmeilen oder etwa 13000 ha enthält, die Arbeitskraft eines Mannes während eines ganzen Jahres voll in Anspruch nimmt.*‹

Diese beiden sachverständigen Gutachten, gestützt auf *thatsächlich ausgeführte Arbeiten*, können nicht entkräftet werden durch eine Ausführung desselben Herrn Redners, welche er weiter unten auf Seite 214 gemacht hat, und worin er nur seine momentane Vermuthung ausspricht, indem er sagt:

›Was den Richter'schen Antrag betrifft, die den Landwirth zunächst interessirenden Dinge in einer zweiten Ausgabe der Karten zusammenzustellen, so werde ich bis zur nächsten Sitzung die einleitenden Schritte thun, um versuchsweise eine solche Parallelkarte vorzubereiten. Ich darf indessen schon im Voraus darauf hinweisen, dass, wenn eine derartige weitere Verarbeitung des geognostischen Materials beabsichtigt werden sollte, es nicht möglich sein wird, diese Aufgabe mit den gegenwärtigen Kräften der geologischen Landesanstalt zu bewältigen; *wir würden die doppelten Kräfte und doppelte Fonds dazu nöthig haben.*‹

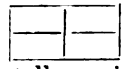
Ich halte mich also bis dahin, dass der zahlenmässige Beweis für letztere Voraussetzung geführt ist, an die ersten zwei Gutachten, wonach der geognostische Theil des Messtischblattes von einem gewandten Landesgeologen in drei Monaten vollendet werden kann. Nach dem zweiten Gutachten wird die Arbeitskraft eines Mannes für ein geognostisch-agronomisches Blatt auf ein volles Jahr in Anspruch genommen.

Da die Aufnahme und chartographische Darstellung der Messtischblätter selbst der geologischen Landesanstalt keinerlei Kosten verursacht, dieselben vielmehr in erforderlicher Zahl gratis geliefert werden, so kann es sich im vorliegenden Falle lediglich um deren Vervollständigung nach zwei Richtungen hin handeln, einmal um den *geognostischen* und dann um den *agronomischen* Theil der

Digitized by Google

Arbeit. Wenn nun der erstere Theil nach Professor und Director Beyrich 3 Monate, das Ganze nach Geheimen Bergrath und Director Hauchecorn 12 Monate Arbeitskraft und Zeit eines Technikers in Anspruch nimmt, so würden mathematisch gerechnet auf den agronomischen Theil eines Messtischblattes 9 Monate entfallen.

Nach meinem Plane würde demnach, wenn dem Culturtechniker die Bearbeitung des agronomischen Pensums zufallen sollte, zur Aufnahme von 4 Blättern ein Landgeologe und drei Culturtechniker während eines vollen Jahres mit ihrer ganzen Arbeitskraft in Anspruch genommen sein.

Wenngleich nun der Culturtechniker im ersten Jahre, wo er bei der Bodenuntersuchung und Feldaufnahme nicht selbstständig arbeiten, sondern nur als Famulus — dem Landesgeologen, resp. schon länger beschäftigten Culturtechniker zur Seite stehen und beobachten, studiren, prüfen und in Duplicaten notiren soll — also auch keine Remuneration bezieht — so kann man selbst im zweiten Jahre ihn noch nicht für einen gewandten Arbeiter und vollen Mann zählen. Ich möchte deshalb vorzuschlagen mir gestatten, dass ausser dem sogenannten Famulus — jedem Landesgeologen vier selbstständig arbeitende Culturtechniker beigegeben würden und dass *einem* Landesgeologen mit seinem Famulus und vier Culturtechnikern zusammen möglichst im  4 Messtischblätter zur gemeinsamen Bearbeitung und Herstellung in einem Jahre übertragen würden. Für den Fall, dass dieser Arbeitsplan höheren Orts Anerkennung fände, müsste er in folgender Weise eingeleitet werden:

Von den im Etat pro 1881/82 aufgeführten 15 Staatsgeologen resp. denen in der Qualification gleichstehenden Mitarbeitern erhält von Jahr zu Jahr ein jeder *einen* zum Culturtechniker ausgebildeten Landmesser als Famulus zugetheilt. Derselbe würde für seine manuellen und sonstigen Dienstleistungen bei den Bohrungen etc. etwa 3 Mark täglich — also rund 1000 Mark auf's Jahr — als Pauschquantum beziehen. Im 2., 3., 4. und 5. Jahre arbeiten diese *Landmesser* als Assistenten, und zwar in der Zahl von 15, 30, 45 und 60, dergestalt, dass nach Verlauf von 5 Jahren der agronomisch durchgebildete Techniker anderweitig im Staatsdienste Anstellung zu finden hat.

Während dieser vierjährigen selbstständigen Arbeitszeit wäre jeder Landmesser pro anno mit 3000 Mark incl. Wohnungsgeldzuschuss zu remuneriren, so dass, wenn mit Ostern 1882 die Organisation ins Leben gerufen werden sollte, *ausser den sächlichen*, nachstehende Mehrausgaben in die folgenden Etats eingestellt werden müssten:

1882/83 für 15 Famuli à 1000 ℳ.	15 000 ℳ.
1883/84 » 15 » à 1000 ℳ. und 15 Assistenten à 3000 ℳ.	60 000 ℳ.

Digitized by Google

1884/85 für 15 Famuli à 1000 ℳ. und 30 Assistenten à 3000 ℳ. . . . . 105000 ℳ.
1885/86 für 15 Famuli à 1000 ℳ. und 45 Assistenten à 3000 ℳ. . . . . 150000 ℳ.
1886/87 für 15 Famuli à 1000 ℳ. und 60 Assistenten à 3000 ℳ. . . . . 195000 ℳ.

Die sachlichen Ausgaben würden approximativ in den vier Arbeitsjahren 1883/87 um jährlich 25000 Mark, also auf 50000 resp. 75000 und schliesslich auf 105000 Mark, in runden Zahlen veranschlagt, wachsen, so dass im 5. und jedem folgenden Jahre rund 300000 Mark mehr als in diesem Jahre in den Etat für die geologische Landesanstalt aufgenommen werden müssten. Wenn nun nach dieser Aufstellung für 150000 und 300000, also für zusammen 450000 Mark *jährlich* 60, anstatt für 150000 Mark nur 15 Blätter hergestellt werden, ausserdem aber anstatt in 200, bereits nach 50 Jahren der ganze Staat geognostisch-agronomisch aufgenommen und chartirt wäre, so dürfte mein Vorschlag der näheren Prüfung werth sein.

Abgesehen davon, dass die successive Einstellung von agronomisch durchgebildeten Landmessern in den Landes-Culturdienst wie solches oben schon hervorgehoben — diese gleichsam als Vermittler zwischen Wissenschaft und Praxis — befruchtend auf die *Bodenwirthschaft* einwirken müsste, so glaube ich schliesslich nochmals ganz besonders auf die Herausgabe selbständiger Boden- und selbständiger geognostischer *Karten* hinweisen zu sollen; zugegeben, dass der geologisch-wissenschaftliche Zweck durch Einheitskarten besser, so wird jedenfalls der *wirthschaftliche* durch doppelte noch *viel* besser erreicht! Hierbei fällt noch ein Umstand ganz besonders, und ich möchte sagen fast ausschlaggebend ins Gewicht, der bei weniger eingehender Prüfung eines Arbeitsplanes nicht sofort in die Augen springt, das ist die chartographische Herstellung der Messtischblätter. Unbestritten ist der Fachgeologe im Stande, das *Einheitsblatt* darzustellen, ingleichen der Culturtechniker oder Landmesser die Bodenkarte; keineswegs kann dieser aber den geognostischen Theil ausführen, denn er hat ihn weder an Ort und Stelle aufgenommen, noch beherrscht er diese Materie; dass aber an der Darstellung ein und desselben Kartenblattes *zwei* verschiedene Menschen übereinander arbeiten und doch etwas einheitliches liefern sollten, das ist mir undenkbar. Aus voller Ueberzeugung trete ich deshalb auch dem Ausspruch unseres grossen, um die agronomischen Aufnahmen so verdienten Landes-Geologen, des Professors Dr. Berendt bei, wenn er am Schluss seines Vorworts zu Band II. Heft 3 der Abhandlungen zur Geologischen Specialkarte für Preussen sagt:

Nur gemeinsame Arbeit vermag Grosses zu leisten, aber innerhalb der Gemeinsamkeit darf auch die richtige Theilung der Arbeit nicht fehlen.

Berlin, den 23. Juni 1881.

Sombart.

Digitized by Google

Die vorstehende Denkschrift hat unser Ehrenmitglied, der Herr Landtags-Abgeordnete Sombart unterm 23. Juni 1881 an das Kgl. Preussische Staatsministerium gerichtet und uns später behufs Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

Herr Sombart beweist durch seine Vorschläge von Neuem sein warmes Interesse für unseren Stand, dieselben werden hoffentlich geeignete Berücksichtigung finden.

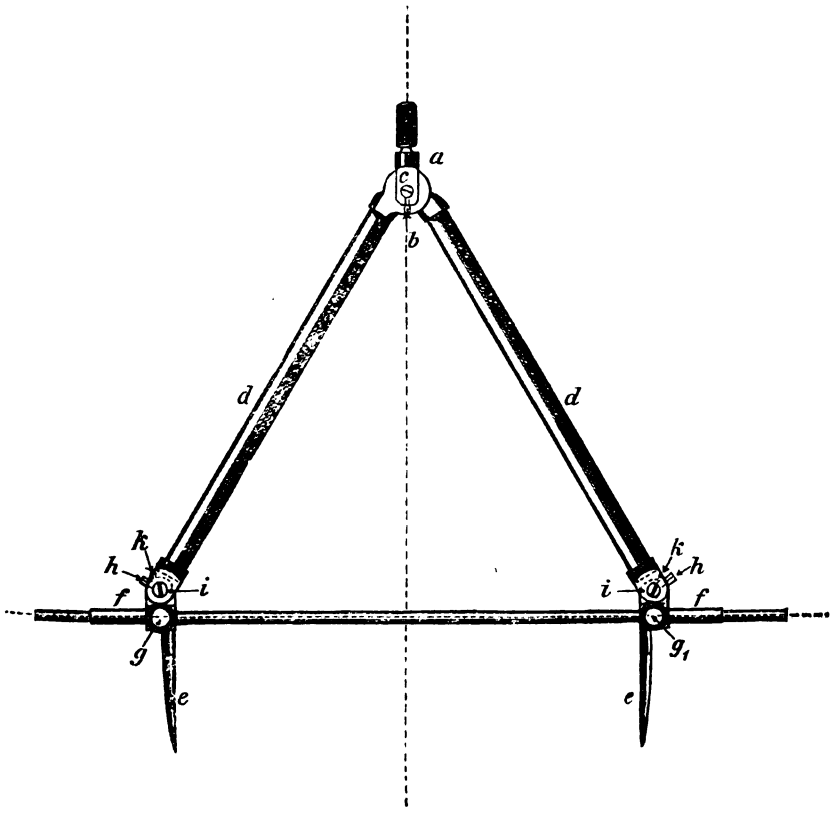
Wenn wir an der vorgeschlagenen Organisation auch Einzelnes abgeändert sehen möchten, so befinden wir uns doch im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit Herrn Sombart und zweifeln nicht, dass die grosse Mehrheit unserer Fachgenossen derselben Ansicht ist.

L. Winckel.

Kleinere Mittheilungen.

Parallelzirkel.

Bekanntlich sind mit Hilfe eines gewöhnlichen Zirkels bei weiten Oeffnungen bestimmte Längen nicht scharf aufzutragen resp. abzugreifen. Diese Uebelstände zu beseitigen, hat mich veranlasst, den abgebildeten Parallelzirkel zu entwerfen. Derselbe ist sehr ein-



Digitized by Google

fach, die Führung eine höchst gleichmässige und die Spitzen zeigen bei einer jeden Oeffnung nicht die Spur von Federkraft, Eigenschaften, welche denselben vor ähnlichen bis jetzt im Gebrauche befindlichen Instrumenten auszeichnen dürften.

Wie aus der Zeichnung in $^1/_2$ der natürlichen Grösse ersichtlich, hat der Zirkel eine Länge von 19^{cm} und eine Spannweite von 16^{cm}. Das Gelenk *a* ist nach Art eines Vasenkopfzirkels eingerichtet; *b* bezeichnet hier ein Druckschräubchen zum Feststellen der Schraube *c*. Die langen Zirkelschenkel *dd* sind rund gearbeitet und an ihren unteren Enden gabelförmig ausgefeilt, um die biegsamen Spitzen *ee* aufnehmen zu können.

Letzteren sind ferner Röhrchen *ff* eingesetzt, durch welche sich ein vernickelter Stahldraht stecken lässt. *g*, g_1 bezeichnen 2 Druckschräubchen, um die Zirkelspitzen in einer bestimmten Stellung fixiren zu können.

Da die biegsamen Spitzen sich ebenfalls zwischen Körnerschräubchen bewegen, welche durch Druckschräubchen *hh* festgestellt werden können, so kann denselben ein sehr leichter Gang gegeben werden.

Der Gebrauch des Instrumentes ist nun sehr einfach: Nachdem der Zirkel geschlossen, steckt man den Stahldraht durch die Röhrchen *ff* und klemmt denselben durch das Schräubchen g_1; die Parallelführung der biegsamen Spitzen wird nun durch den Draht bewirkt.

Es ist erforderlich, dass der Draht stets blank erscheint und frei von jedem Schmiermittel ist, denn nur dann findet eine sehr gleichmässige und leichte Einstellung der Spitzen statt. Ferner kann es sich ereignen, dass der Draht nicht ohne einigen Druck durch die Röhrchen *ff* geschoben werden kann. Diesen Uebelstand beseitigt man sehr leicht durch die seitliche Verrückung der Spitzen vermöge der Schräubchen *ii*, ausserdem sind nöthigenfalls die Schräubchen *kk* auf- und zuzudrehen.

Wird übrigens der Draht herausgezogen und werden die Schräubchen *ii* mit Hilfe des beigegebenen Schlüssels so weit zugedreht, dass die Zirkelspitzen einen steifen Gang zeigen, so kann auch das Instrument wie ein gewöhnlicher Zirkel gebraucht werden.

Aus dem mathematisch-mechanischen Institute von G. Coradi in Zürich, dem ich die Anfertigung dieses Zirkels übertragen habe (der übrigens schon vielfach im Gebrauche ist), kann derselbe zu folgenden Preisen in vorzüglichster Ausführung bezogen werden:

1. Parallelzirkel, wie vorhin beschrieben, in Argentan sammt Etui . . . . . 20 frcs.
2. Derselbe mit Einsätzen: Bleirohr, Reissfeder und Nadelfuss . . . . . 30 »
3. Statt des Stahldrahtes ein Maassstäbchen mit Theilung in beliebigem Verhältnisse mit Nonius . . 5 »
4. Jedes weitere Maassstäbchen mit Nonius (zum Wechseln). . . . . 3 »

Digitized by Google

Bemerkung zu 3 und 4. Durch die Anbringung eines Maassstabes mit Nonius wird ein Transversalmaassstab überflüssig.

Crombach bei Siegen, den 15. October 1881.

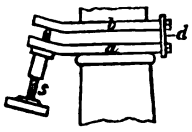
C. Schreiber,
Geometer und Berg-Ingenieur.

Neue Horizontalstellung für Messinstrumente.

Obergeometer Geyer in München hat unter Nr. 13075 ein Patent auf eine Horizontalstellung für Messinstrumente erhalten. Diese Horizontalstellung besteht aus 2 resp. 3 übereinander liegenden Platten, welche mit einer resp. zwei Federn unter folgender Anordnung verbunden sind.

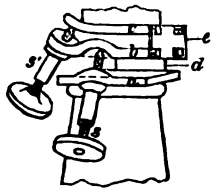
An der Hülse, welche zur Befestigung des Instruments an das Scheibenstativ oder zum Aufstecken auf das Zapfenstativ dient, ist eine Platte *a* befestigt, welche mit einer anderen Platte *b*, Fig. 1, durch eine Stahlfeder *d* verbunden ist. Der letzteren gegenüber befindet sich in der etwas nach aufwärts gebogenen Platte *a* eine Schraube *s*, welche gegen die Platte *b* tritt und durch welche man beide Platten zu einander verstellen kann. Bei einem Nivellirinstrument, mit welchem man nur die Punkte bestimmt, die in einer horizontalen Linie liegen, ist die Platte *b* direkt mit dem eigentlichen Instrumente verbunden und man kann mittelst der Schraube *s* das Instrument horizontal stellen.

Fig. 1.



Bei einem Theodolit, einem Nivellirinstrumente der Ebene und anderen Instrumenten, welche horizontal gestellt werden sollen, ist noch eine dritte Platte *c* verwandt. Die mittlere Platte *b*, Fig. 2, ist mit der an dem Obertheile des Instrumentes befestigten Platte *c* derart durch eine zweite Stahlfeder *e* verbunden, dass letztere zur Feder *d* rechtwinklig steht. Der Feder *e* gegenüber befindet sich in der mittleren Platte eine Schraube *s'*, welche gegen die obere Platte tritt und diese gegen erstere verstellt. Es sind mithin die beiden Schrauben und die beiden Federn zu einander rechtwinklig angeordnet, so dass auch die Bewegungsrichtungen der so gebildeten Doppelplatten rechtwinklig zu einander stehen. Durch diese Anordnung vermag man die obere Platte *c* und mit derselben das Instrument sehr leicht horizontal zu stellen. Man braucht nur den Obertheil des Instrumentes in die Richtung einer der beiden Schrauben zu bringen, einzustellen, ersteren um 90° zu drehen, damit man die Richtung der zweiten Schraube erhält, und wiederum einzustellen. Referent,

Fig. 2.



Digitized by Google

welcher Gelegenheit hatte, mit einem kleinen Nivellirinstrumente von solcher Horizontalvorrichtung zu operiren, hat gefunden, dass mit ganz geringer Correction bei diesem je einmaligen Einstellen das Instrument horizontal stand. Diese Construction der Horizontalstellung scheint bei kleinen Nivellirinstrumenten, bei denen man die Nuss mit der Spiralfeder zu verwenden pflegt, wohl empfehlungswerth zu sein.

Auf der Karlsruher Hauptversammlung war von dem Mechaniker Sendtner in München ein Nivellirinstrument mit der genannten Horizontalvorrichtung ausgestellt.

Gerke.

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Herren, welche den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark zum Deutschen Geometerverein pro 1882 durch Postanweisung einsenden wollen, werden hiedurch ersucht, dieses längstens bis zum 10. März 1882 zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitraum aber wegen Kreuzungen keine Einsendungen mehr zu machen, da nach Ablauf des vorerwähnten Termins der Mitgliedsbeitrag pro 1882 nach §. 16 der Satzungen durch Postnachnahme eingehoben wird.

Coburg, am 10. Dezember 1881.

Die Cassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.
G. Kerschbaum, Steuerrath, z. Z. Cassirer.

Inhalt.

Nekrolog: Otto von Morozowicz. — **Grössere Abhandlungen:** Denkschrift, betreffend die Verwendung der zu Culturtechnikern ausgebildeten Feldmesser — Landmesser — Seitens der geologischen Landesanstalt bei Aufnahme und Herstellung der agronomischen Bodenkarten, von Sombart. — **Kleinere Mittheilungen:** Parallelzirkel. Neue Horizontalstellung für Messinstrumente.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 3.** **Band XI.**

Die preussischen Eisenbahn-Nivellements und ihre Verwerthung zur Erweiterung des von der Königlichen Landes-Aufnahme geschaffenen Höhennetzes.

Bei Entstehung des Höhennetzes und der Grundsteuer-Kataster-Karte in Preussen waren die Verhältnisse insofern dieselben, als man bei beiden vom Kleinen ins Grosse arbeitete.

Während man sich bei der Lösung der Aufgabe, eine genaue Grundkarte zu schaffen, wohl der richtigen Mittel und Wege bewusst war, scheute man dennoch vor den Kosten zurück, und statt am Anfang fing man am Ende an.*)

Erst nachdem man viel Zeit und Geld geopfert, und sich durch die Unbrauchbarkeit der gewonnenen Resultate von der völligen Unzweckmässigkeit des Verfahrens überzeugt hatte, griff man zu dem bei Herstellung einer genauen Karte allein richtigen Vorgange: eine Haupt- und Detail-Triangulation vorauszuschicken und darnach ›die Polygonisirung und Stückvermessung‹ vorzunehmen.

Der Staat hatte allerdings bei Anfertigung einer genauen Grundkarte ein directes Interesse: ›die Vertheilung und Erhebung der Grundsteuer‹.

Anders dagegen verhielt sich die Sache mit dem Höhennetz.

Hierfür nach wissenschaftlichen Methoden die Grundlage zu schaffen, das Netz zu erweitern und zu vervollständigen und das Material zu einer Höhenkarte zusammen zu tragen glaubte der Staat kein directes Interesse zu haben, wenigstens so lange nicht, als kein practisches Bedürfniss hierfür vorlag und Arbeiten, die umfangreiche Höhenmessungen nothwendig machten, nur in geringem Maasse vorkamen. Er konnte es demnach vorläufig ruhig Privaten

*) Es dürfte doch auch der Zeitaufwand maassgebend gewesen sein! Zur Besteuerung reichte der Vorgang wohl aus, nicht aber zur Herstellung einer Aufnahme, welche allen den Anforderungen jetziger Tage zu genügen hat. *H.*

Digitized by Google

überlassen, sich die zur Ausführung baulicher Anlagen nothwendigen Höhen selber zu ermitteln.

Der Eisenbahnbau ruhte noch im Schoosse der Zukunft, die Meliorations-Arbeiten, sowie die Stromcorrectionen und Canalbauten waren unbedeutend, es blieb also nur noch der Strassenbau übrig und hierbei kam es auf etwas mehr oder weniger nicht an, zumal die meisten Provinzen in der Ebene liegen, so dass bei etwaigen Strassenanlagen Erdarbeiten und Kunstbauten kaum nothwendig wurden und daher die Höhenmessungen von untergeordneter Bedeutung blieben.

Vor der Periode des Eisenbahnbaues kannte man — wenn man nicht die trigonometrischen Höhenbestimmungen der Dreieckspunkte als genau ansehen will — keine genauen Höhenmessungen, und solche waren um so weniger ausführbar, als die hierzu nothwendigen Hülfsmittel — die Nivellir-Instrumente — sehr primitiver Art waren wie die Canalwaage. Erst der Eisenbahnbau, der nicht allein eine schnelle Erledigung der nivellitischen Arbeiten, sondern auch eine grössere Genauigkeit derselben bedingte, hat die noch jetzt üblichen Instrumente mit Fernrohr und Libelle hervorgerufen.

Hatten die Nivellir-Instrumente nun auch im Vergleich zu früher in einem kurzen Zeitraum eine verhältnissmässig hohe Vollkommenheit erreicht, und waren auch die Ansprüche an die Genauigkeit der Nivellements bedeutend gesteigert, so mussten doch die verschiedenen Höhenmessungen ohne Zusammenhang ausgeführt werden, weil es an einer festen Basis mangelte, die als Anschluss für dieselben hätte dienen können.

Mochten auch überall beim Beginn der Nivellements die Mittelwasserstände der Meere oder Flüsse als Anfangs- oder Nullpunkte benutzt worden sein, so mussten doch unter Berücksichtigung des vorerwähnten Umstandes die durch lose an einander gereihte Nivellements entstandenen Höhenangaben in dem Maasse an Genauigkeit abnehmen, wie die Entfernung von der Küste zunahm. Und berücksichtigt man ferner, dass das Mittelwasser des Meeres an verschiedenen Punkten der Küste nicht in gleichem Niveau liegt, dass die Beobachtungen, die zur Feststellung desselben dienten, nur roh und während kurzer Zeitdauer gemacht, und die verschiedenen Fluss- und Meerespegel unter einander durch ein genaues, zusammenhängendes, auf einen Nullpunkt bezogenes Nivellementsnetz nicht verbunden waren, so wird man begreiflich finden, dass mit der Weiterentwickelung des Höhennetzes, namentlich durch den Eisenbahnbau, ein vollständiges Conglomerat von Höhenangaben entstanden ist.

Wenn zu Anfang des Eisenbahnbaues in Ermangelung einer festen Basis jede Eisenbahnverwaltung von einem ihr zunächst und bequem gelegenen Fixpunkt ausging, dessen Höhe auf irgend eine Weise bestimmt war, und darauf ihre Nivellements basirte, so reichte das vollständig für ihre Sonderinteressen aus, nur wurde die Sache für die Folge mitunter dadurch recht unbequem, wenn Bahnstrecken

Digitized by Google

verschiedener Verwaltungen oder mehrere Bahnstrecken einer Verwaltung in einen Punkt mündeten und sich hier nun die verschiedensten Höhenangaben zeigten.

Aber auch hier wusste man sich in das Unabänderliche zu fügen; die Ungleichheit bestand ja nur auf dem Papier und war in natura nicht vorhanden. Wie sollte auch die Beseitigung der Differenzen erfolgen? Wer hatte Recht? Jede Verwaltung glaubte dieselbe Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit ihrer Angaben zu haben, weil jede die Arbeit mit grösster Genauigkeit ausgeführt zu haben glaubte.

So stehen sich seit dem Ausbau der Eisenbahnen die verschiedensten Höhenangaben gegenüber, und diese zu beseitigen würde auch wohl nie möglich sein, wenn nicht die Königliche Landes-Aufnahme seit Jahren beschäftigt wäre, ein zusammenhängendes Nivellementsnetz, dessen Höhen auf einen Nullpunkt — dessen Lage mit Normal-Null oder abgekürzt N. N.*) bezeichnet ist — bezogen sind, über das ganze Land zu legen und eine grosse Anzahl von festen Höhenfixpunkten zu schaffen, woran die Eisenbahn- und sonstigen Bauverwaltungen ihre Nivellements anschliessen können.

Kann nun dieser Anschluss mit Sicherheit erfolgen? und was ist zu thun, um das vorhandene Material auch für sonstige Zwecke, für die Bahnunterhaltung, Erweiterung des von der Königlichen Landes-Aufnahme geschaffenen Höhennetzes, Herstellung einer generellen Höhenkarte etc. nutzbar zu machen?

Um uns hierüber ein Urtheil bilden zu können ist es nothwendig, dass wir uns über den Werth des vorhandenen Materials, sowie über die Vorschriften und Verhältnisse, die bei der Entstehung desselben im Eisenbahnbau massgebend gewesen sind, zu informiren suchen.

Zur Erlangung der Concession und der Erlaubniss zum Bau einer Bahn müssen dem Ministerium generelle und specielle Situations- und Nivellementspläne eingereicht werden; in die Situationspläne müssen die Horizontal-Curven eingezeichnet sein. Für die Ausführung der Nivellements und ihre graphische Darstellung bestehen besondere Vorschriften und Vorlagen; für die zulässigen Fehlergrenzen dienen die Vorschriften im Feldmesser-Reglement.

Sind auch bei einer Bahnanlage die Hauptpunkte, die zu berühren sind, gegeben, so muss doch die geeignetste Trace für die Verbindung derselben erst gesucht und bestimmt werden, und hierzu sind umfangreiche Längen- und Flächen-Nivellements nothwendig.

Bei vorläufigen Ermittelungen zur Aufsuchung einer Eisenbahn-Trace werden in der Regel, je nach den örtlichen und sonstigen Verhältnissen, entweder die Wege, Wasserläufe und Grundstücksgrenzen einnivellirt, um sich hieraus ein Bild der Terrainformation

*) Ueber die Verbindung des Normal-Nullpunktes mit dem Nivellementsnetz der Landes-Aufnahme, sowie die Festlegung des Normal-Höhenpunktes für das Königreich Preussen an der Sternwarte zu Berlin cfr. Band IX. 1880, Seite 1 der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Digitized by Google

zu construiren, oder es werden Polygonzüge ausgesteckt, stationirt und nivellirt und an deren charakteristischen Punkten Querprofile genommen, oder es werden, wenn das abzunivellirende Terrain sehr umfangreich ist, Polygonzüge über das vorhandene Wegnetz gelegt, diese stationirt und nivellirt und von den so festgelegten Punkten aus die Höhenaufnahme mittelst Tachymeter bewirkt.

Ist nun auf Grund dieser Ermittelungen die Trace festgestellt, alsdann wird mit der Absteckung der Bahnaxe begonnen, die Linie wird stationirt und nivellirt, und es werden zur Ermittelung der Bodenmassen, welche zur Herstellung des Bahnkörpers und dessen Seitenanlagen zu lösen, bewegen und schütten sind, die erforderlichen Querprofile genommen. Zur Fixirung der Bahnaxe werden ausser den Grund- und Stationspfählen sogenannte Kreuzpfähle von etwa 1 Meter Länge verwendet; ausserdem werden vielleicht alle halbe Kilometer an geeigneten Stellen, jedenfalls aber an solchen wo Kunstbauten auszuführen sind, seitwärts der Linie grössere Pfähle gesetzt, die einnivellirt werden, um später für die Bauausführung als Höhenfixpunkte zu dienen. Und somit ist bezüglich der Höhenmessungen die Arbeit vorläufig zum Abschluss gebracht.

Gehen wir auf die Mängel der bisher bestehenden Vorschriften für die Ausführung der Nivellements näher ein, so finden wir, dass auf eine zweckmässige Festlegung derselben weder für die Bauausführung noch für die spätere Unterhaltung der fertigen Bahnstrecken Bedacht genommen ist.

Um uns von den Folgen dieses Mangels in den Vorschriften zu überzeugen, brauchen wir nur einen Blick in die Bau- und Uebersichtsprofilpläne der verschiedenen Bahn-Verwaltungen zu werfen; wir finden, dass sie fast sämmtlicher Höhenfixpunkte bar sind. Wie in den Profilplänen, so sind auch in natura keine Fixpunkte vorhanden, da die für die Bauausführung angebrachten Fixpfähle den Bau kaum überdauern.

Macht sich dieser Uebelstand schon für die Bahn-Unterhaltung in störendster Weise fühlbar, so ist dies in gleicher Weise bei Aufstellung neuer Projecte der Fall. Es bleibt in den meisten Fällen nichts weiter übrig, als von einem vorhandenen Bahngeleise auszugehen, das, abgesehen von der ursprünglichen meist fehlerhaften Bestimmung seiner Höhe, wohl in den seltensten Fällen noch die in der Gradiente vorgesehene Höhenlage haben wird und unmöglich als feste Basis zu betrachten ist, weil schon durch das zeitweise nothwendig werdende Unterstopfen desselben Aenderungen bis zu einem Dezimeter und mehr in seiner Höhenlage hervorgerufen werden. Kunstbauten — Wege- und Bahn-Unter- und Ueberführungen, die in späterer Zeit entstanden — sind in Folge des Mangels geeigneter Fixpunkte bezüglich ihrer Höhenlage oftmals fehlerhaft angelegt worden und da sich an diesen ohne grosse Kosten und ohne Einwilligung der Communen und Adjacenten behufs Beseitigung dieses Uebelstandes Aenderungen kaum vornehmen lassen, so bleibt bei späteren Geleisregulirungen in den meisten Fällen nichts weiter

Digitized by Google

übrig, als die für den Betrieb oft recht ungünstige Gradiente auch für die Folge bestehen zu lassen.

Bei Aufstellung von Projecten, die eine grosse Ausdehnung haben (z. B. Berlin-Metz), ist es nothwendig, dass die Arbeit an mehreren Orten gleichzeitig begonnen wird, und Festpunkte der eben beschriebenen Art, deren Höhen in diesem Falle aus den Nivellements verschiedener Bahn-Verwaltungen herrühren, müssen als Basis benutzt werden.

In den letzten Jahren ist es freilich Vorschrift gewesen, dass die dem Ministerium einzureichenden Projectpläne die einnivellirten Fixpunkte enthalten sollen, aber welcher Art sind diese?

Macht man sich den Gang der Vorarbeiten klar und berücksichtigt, dass die auszuführenden nivellitischen Untersuchungen in der Regel nur einen vorübergehenden Zweck haben, so wird man es erklärlich finden, wenn bei Auswahl der Punkte, die zur Festlegung der Nivellements dienen, nicht sehr penibel verfahren wird; hierzu fehlt es vor allen Dingen an der nöthigen Zeit. Der Nivelleur wird sich in den meisten Fällen zu Fixpunkten der Chaussee-Nummer- oder Grenzsteine zu bedienen haben, und nur in denjenigen Fällen, wo Thürschwellen, Treppenstufen, Plinthen und Deckplatten vorhanden sind, wird die Bestimmung der Höhen dauernder Fixpunkte möglich sein. *Eine Herrichtung von wirklich dauerhaften Höhenmarken in Ermangelung natürlicher unterbleibt durchgängig.*

Die sogenannten Kreuzpfähle, die während der Vorarbeiten für die Bauausführung gesetzt und einnivellirt sind, verschwinden während des Baues, diejenigen, die nach Herstellung des Planums zum Legen des Oberbaues zu dienen haben, sind schon nach wenigen Jahren verwittert.

Gelangt das Project nicht oder erst nach Jahren zur Ausführung, so gehen die einnivellirten Höhenfixpfähle nicht nur durch Verwitterung verloren, sondern sie werden auch öfter schon nach kurzer Zeit, weil sie für die Bewirthschaftung des Bodens störend sind, von den Grundbesitzern entfernt. Und wenn überhaupt Höhen für Fixpunkte in den Profilplänen angegeben sind, so sind es in der Regel Höhen der eben beschriebenen Punkte, die nach kurzer Zeit in natura nicht mehr existiren.

Es kommt daher gar nicht so selten vor, dass, wenn ein längerer Zeitraum zwischen der Aufstellung des Projects und der Bauausführung liegt, die Pfähle, die zur Fixirung der Bahnaxe in ihrer horizontalen resp. verticalen Lage gedient haben, beim Beginn des Baues vollständig verschwunden sind und die Absteckung und Nivellirung von Neuem ausgeführt werden muss. Deshalb dürfte es sich empfehlen, nach Consolidirung des Bahnkörpers, die zur Fixirung der Bahnaxe dienenden rasch vergänglichen Pfähle aus Holz durch solche aus Eisen oder durch behauene Steine zu ersetzen und deren Höhe durch Revisions-Nivellements feststellen zu lassen, sowie die bei generellen Vorarbeiten festgelegten provisorischen Fixpunkte nachträglich durch dauernde Höhenmarken zu ersetzen.

Digitized by Google

Man findet in den Plänen häufig die Bezeichnung: Deckplatte des Durchlasses oder der Unterführung, Thürschwelle, Treppenstufe oder Plinthe des Hauses rechts oder links der projectirten oder fertigen Linie.

Im ersteren Falle weiss man nicht, ob der einnivellirte Punkt auf einer der äussern oder innern Kanten oder auf dem mittleren Grad der Deckplatte liegt, im letzteren Falle findet man öfter statt einer mehrere Thüren oder Treppenstufen etc., so dass es zweifelhaft ist, welche Thürschwelle oder Treppenstufe etc. gemeint ist und welcher Punkt auf denselben der einnivellirte ist. Dieses ist entweder überhaupt nicht festzustellen oder nur aus einer vom Nivelleur angefertigten Skizze ersichtlich, die aber im Profilplane nicht darzustellen ist. Fixpunkt-Verzeichnisse fehlen fast durchgängig und wo diese ausnahmsweise vorhanden sind, fehlen Maasse und Skizzen für die örtliche Lage der Punkte. Somit ist es in den meisten Fällen unmöglich, die im Profilplan angegebenen Fixpunkte mit Sicherheit auffinden und für spätere Nivellements benutzen zu können.

Es müssten deshalb an den massiven Mauern der Gebäude besondere Höhenmarken, vielleicht aus Eisen, angebracht oder alle auf Thürschwellen, Deckplatten etc. einnivellirten Punkte durch ein eingemeiseltes deutlich sichtbares Kreuz in natura markirt werden. — Die örtliche Lage dieser Marken ist im Profilplan genau und präcis zu beschreiben, ausserdem sind besondere Fixpunkt-Verzeichnisse anzulegen, woraus die zur Auffindung der Punkte nöthigen Daten und die Fixpunkthöhen mit Sicherheit zu entnehmen sind; diese Verzeichnisse sind zu veröffentlichen.

Von der im Plane angegebenen Gradiente weiss man in den wenigsten Fällen mit Sicherheit anzugeben, was sie darstellt; bei einer Verwaltung ist es Schwellenmitte, bei einer zweiten Schwellenoberkante, und bei einer dritten Planum. Man hat es sogar meistentheils unterlassen, da, wo man von einer bestehenden Bahn ausging oder an eine solche anschloss, die Schienenhöhe derselben einzuzeichnen oder einzuschreiben.

Dadurch, dass das Vorstehende grösstentheils unterblieben ist, schweben die meisten dieser Höhenmessungen in der Luft, gerade als wenn bei der Ausführung einer Triangulation die dauernde Markirung der Dreieckspunkte unterlassen ist.

Bei Nivellements für Projektarbeiten muss, um die zur Erledigung derselben meist sehr kurz bemessene Frist inne zu halten, oft auch in einer für nivellitische Arbeiten ungeeigneten Witterung gearbeitet werden, so dass die Nivellements in sich ungenau ausfallen.

Ein weiterer Uebelstand ist der fortwährende Wechsel des Personals, welcher dadurch bedingt wird, dass für die Ausführung einer grösseren Arbeit dasselbe aus allen Himmelsrichtungen zusammen gesucht werden muss und demzufolge dem leitenden

Digitized by Google

Beamten in erster Zeit jeglicher Anhalt für die Beurtheilung der Fähigkeit und Verwendbarkeit der Einzelnen fehlt.

Bezüglich der zulässigen Fehler ist bisher das Feldmesser-Reglement massgebend gewesen. In letzterem sind die zulässigen Fehler jedoch nur bis zu einer Länge von 7,5 Km. angegeben, woraus man wohl schliessen darf, dass bei Erlass desselben nicht an Nivellements von grösserer Ausdehnung, am wenigsten aber an solche, wie sie der Eisenbahnbau hervorgerufen, gedacht ist. War es demnach verzeihlich, weil es nicht für nothwendig erachtet wurde, die Angabe der zulässigen Fehler für weitere Entfernungen wie eine Meile zu unterlassen, so ist dies doch insofern ein grosser Mangel, als nicht Jeder in der Lage ist, sich das Gesetz bilden zu können, wonach sich für weitere Entfernungen die erlaubten Fehlerwerthe bilden lassen und daher eventuell zu ganz irrigen Annahmen gelangen wird.

Ein weiterer Mangel ist der, dass das Reglement nur *eine Classe* von Nivellements kennt.

Wenn auch zugegeben werden mag, dass für die frühere Zeit und ihre Hülfsmittel — wo das Nivellement nicht zur Herstellung eines Höhennetzes im weiteren Sinne dienen sollte, sondern in der Regel nur den Zweck hatte, festzustellen, ob auf einer Strecke eine bauliche Anlage möglich sei — die im Reglement erlassenen Vorschriften genügten und auch jetzt noch für einen grossen Theil der Arbeiten, die keine besondere Genauigkeit erfordern, genügen, so muss doch eingeräumt werden, dass dieselben für Nivellements bei Entfernungen, wie sie die Eisenbahnen darstellen, durchaus unzureichend sind.

Es müssten deshalb je nach Zweck und Bedeutung der Nivellements, diese in mehrere Classen getheilt und für jede derselben die zulässigen Fehler zweckentsprechend bestimmt werden.

Haben wir in Vorstehendem auf die Mängel der bestehenden Vorschriften für die Ausführung von Nivellements und ihre graphische Darstellung aufmerksam zu machen gesucht, so möchten wir noch eines Umstandes erwähnen, der bisher auf die Genauigkeit derselben den nachtheiligsten Einfluss ausgeübt hat, nämlich dass in fast allen Kreisen die Ansicht vorherrschend ist, als ob das Nivelliren die denkbar einfachste Arbeit sei. Allerdings, wenn man von jeglicher Genauigkeit absieht. Sollen aber die zulässigen Fehler auf ein Minimum, d. h. auf die unvermeidlichen Beobachtungsfehler beschränkt werden, wie es bei Höhenmessungen von grösserer Ausdehnung durchaus nothwendig ist, so setzt das Nivelliren bei dem Beobachter sowohl wie bei dem Hülfspersonal, für jeden Moment der ganzen Arbeitsdauer, eine stetige Aufmerksamkeit, Ausdauer, Geduld und die Beobachtung vieler kleinlicher, scheinbar unwichtiger Umstände voraus, wie kaum eine zweite Arbeit. Und hierin liegt nach unserer Ansicht die Hauptschwierigkeit, die zu überwinden nur wenigen Nivelleuren gelingen wird.

Digitized by Google

Erst in den letzten anderthalb Dezennien, als das Bedürfniss nach einer festen Grundlage für Höhenmessungen in der Praxis sich immer dringender geltend machte, wo die Fachmänner, wenn auch zunächst nur für wissenschaftliche oder militärische Zwecke, sich des wenig cultivirten Zweigs der Geodäsie annahmen und an der Ausführung oder Leitung der praktischen Arbeiten selber Theil nahmen, wo nach ihren Angaben die Instrumente durch geschickte Mechaniker vervollkommnet und durch die gemachten praktischen Erfahrungen bessere Beobachtungsmethoden eingeführt wurden, haben die nivellitischen Arbeiten einen so hohen Grad von Genauigkeit erreicht, dass den zur Zeit herrschenden wissenschaftlichen und praktischen Anforderungen mehr als Genüge geschehen ist.

War man, wie eben erwähnt, im Grossen und Ganzen bisher der Ansicht, dass das Nivelliren eine leicht ausführbare Operation sei, so haben doch die Ergebnisse der Eisenbahn-Nivellements, wie aus den bezüglichen Daten der graphischen Fahrpläne zur Genüge hervorgeht, den besten Beweis für das Gegentheil geliefert.*) Es ergiebt sich daraus, dass die Nivellements verschiedener Bahnstrecken, die einen Anfangs- und Endpunkt haben und deren Höhen auf einen Nullpunkt bezogen sind, unter sich grosse Differenzen zeigen und von den genauen Angaben der Europäischen Gradmessung um mehr als 3 Meter abweichen, obgleich die Länge der kürzesten nivellirten Route kaum mehr als 100 Kilometer beträgt (Halle-Erfurt). Es ist das wohl der beste Beweis, dass ein nicht geringer Prozentsatz der Abweichungen in den jetzigen Höhenangaben seinen Ursprung in der mangelhaften Ausführung der Höhenmessungen hat.

Es wäre deshalb wünschenswerth und zeitgemäss, wenn die bestehenden Vorschriften nach dem heutigen Stande der Wissenschaft und den gemachten Erfahrungen, unter Berücksichtigung der zur Zeit herrschenden Bedürfnisse und Anforderungen, abgeändert würden.

Als nicht unwesentliche Mängel bei der Ausführung der Feldarbeiten, denen leicht abzuhelfen wäre, führen wir nur einige an:

---

*) Interessant ist es, wenn man einen Blick in die vom Ministerium für das Jahr 1879 veröffentlichten statistischen Nachrichten wirft, worin die Abweichung der Höhen von denen der Landes-Aufnahme angegeben sind, soweit Anschlüsse haben stattfinden können. Bei einzelnen Bahnverwaltungen konnten diese nicht bewirkt werden, weil die Landes-Aufnahme noch nicht soweit mit ihren Arbeiten gediehen; eine Verwaltung kommt bei einer Gesammtlänge von 15 Kilometer zu unbestimmbaren Resultaten, noch andre haben vielleicht nur an einer Stelle den Anschluss herstellen können und haben für den weiteren Verfolg überhaupt keine Controle.

Im Ganzen sieht es mit den Angaben wie mit den Anschlüssen recht dürftig aus, so dass die Absicht, ein klares, übersichtliches Bild über das Höhennetz der preussischen Eisenbahnen zu schaffen, nicht oder doch nur in sehr mangelhafter Weise erreicht wird. Nur bei einzelnen wenigen Verwaltungen trifft man die Bemerkung, dass zur Beseitigung der vorhandenen Differenzen Revisions-Nivellements angeordnet oder in der Ausführung begriffen sind.

Digitized by Google

A. 1. Es war bisher üblich, wenig Aufstellungen und lange Zielweiten und namentlich bei Vorarbeiten in coupirtem Terrain auch ungleiche Zielweiten zu nehmen.

2. Die Nivellirlatten wurden bisher aus irgend einer Schreinerwerkstätte bezogen, ohne dass sie auf die Richtigkeit der Theilung untersucht wurden. Die Theilung wurde oft in der complicirtesten Weise ausgeführt, wodurch die Uebersichtlichkeit und Deutlichkeit derselben verdunkelt und das rasche und sichere Ablesen erschwert wird. Die Länge der bisher im Gebrauche befindlichen Latten beträgt in der Regel 5 Meter. So wünschenswerth auch unter Umständen eine möglichst grosse Länge der Latte ist, um von einer Aufstellung aus thunlichst lange Zielweiten nehmen und eine grosse Reihe Punkte einnivelliren zu können — bei Flächen-Nivellements — so zeigen sich doch andrerseits, abgesehen von der grossen Unhandlichkeit, zwei Uebelstände: Durchbiegung und Windschiefwerden derselben, welche die richtige Länge beeinträchtigen; ausserdem ist es selbst bei nur mässigem Winde unmöglich, dieselbe senkrecht zu halten; sie sind deshalb für die Ausführung genauer Nivellements untauglich und es sollten daher hierfür nur Latten von 3 höchstens 4 Meter Länge zur Verwendung kommen. Um die Latten möglichst lange in ihrer normalen Form zu erhalten, ist es nothwendig, sie wenigstens *ausser Gebrauch* gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung — Hitze, Wind und Nässe — zu schützen und, auf die hohe Kante gestellt, liegend aufzubewahren.

Vielfach trifft man in der Praxis Latten, deren Theilung unklar und verschwommen und kaum noch deutlich zu erkennen ist, weil die Farbe entweder verblasst oder verschwunden, oder weil dieselbe durch den längeren Gebrauch von einer Schmutzschicht überzogen ist. Dieser Uebelstand erschwert das sichere und schnelle Ablesen an der Latte ungemein und es sollte deshalb dieselbe beim öfteren Gebrauch mit Seife, Schwamm und Wasser gereinigt werden; wird ausserdem die Latte gut unter Firniss gehalten, so wird der Farbenanstrich geschützt und haltbarer und die Deutlichkeit der Theilung bleibt lange erhalten.

3. Die Verticalstellung der Latte war vielfach eine mangelhafte; während der Nivelleur visirte, musste der Lattenhalter die Latte vor- und rückwärts bewegen und der kleinste Zahlenwerth wurde der Verticalstellung der Latte entsprechend als richtig notirt. Wollte man sich durch dieses Verfahren gegen die Unzuverlässigkeit des Lattenhalters schützen, so war jedoch hiermit der Uebelstand verknüpft, dass der Nivelleur von seinem Standort aus nicht zu unterscheiden vermochte, ob bei der Pendelbewegung der Latte diese die Verticale erreichte bzw. überschritt (dies dürfte auch von dem Lattenhalter, der unmittelbar hinter der Latte steht, ohne Loth oder

Digitized by Google

Libelle schwer zu constatiren sein) und ferner war es nicht möglich, bei der einige Zeit währenden scharfen Visur, wodurch das Auge besonders angegriffen wird, zur Zeit, wo die Latte vertical stand, gleichzeitig den Libellenstand (ohne Spiegel) beobachten zu können. Da es ausserdem für den Lattenhalter bequemer ist, die Lattenbewegung nicht bis zur Verticalen oder über dieselbe hinaus auszudehnen, so wird es in vielen Fällen unterbleiben und deshalb die Ablesung fehlerhaft und zwar zu gross gemacht.

4. wurde bisher zu wenig Werth auf eine zweckmässige und feste Unterlage für die Wechselpunkte gelegt.

   Auf den Wegen und Chausseen wurde die Latte auf den festen Boden gestellt und in losem Boden wurde ein platter Stein, der mit der Latte in den Boden getrieben wurde, als Unterlage benutzt. Beides ist durchaus unzulässig, denn in ersterem Falle geht der Punkt, auf dem die Latte während der Vorwärtsvisur stand, leicht während des Wechsels verloren und in letzterem Falle ist, abgesehen von der ungeeigneten Oberfläche des Steines, dessen Lage zu unsicher, als dass nicht hierdurch Ungenauigkeiten herbeigeführt würden.

5. wurde auf die dauernde Festlegung durch geeignete Höhenmarken nicht genügend Bedacht genommen.

6. wurden bisher für Nivellements, namentlich bei ausgedehnteren Eisenbahn-Vorarbeiten, Kräfte verwendet, die, für diesen speciellen Zweck aus allen Himmelsrichtungen zusammengewürfelt, weder für eine exacte noch rasche Erledigung der Arbeiten irgend welche Gewähr leisteten. Ohne Rücksicht auf persönliche Befähigung, Gewissenhaftigkeit, Sorgfalt, Erfahrung, Geschicklichkeit, Fleiss und Uebung etc. wurden die Arbeiten Einzelnen übertragen und von diesen zum Theil ohne hinreichende Kenntniss des Allernothwendigsten: Instrumentenkunde und Uebung im Gebrauch der Instrumente*) ausgeführt. Und hierin besteht nach unserer Ansicht ein weiterer Hauptmangel der bisherigen Nivellements.

*) Obwohl man in jedem Lehrbuch über Instrumentenkunde die Construction, Prüfung und Berichtigung der Instrumente mehr oder weniger ausführlich beschrieben findet, so ist doch dem Gebrauch und der Behandlung derselben in der Regel zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet und alles dasjenige, was bei und während der Aufstellung zu beobachten ist, bevor man zur Prüfung resp. Berichtigung derselben schreiten kann, wird als selbstverständlich vorausgesetzt. Dem angehenden Nivelleur ist dieses unbekannt und dem Practiker, der sich nur ausnahmsweise mit nivellitischen Arbeiten beschäftigt, zu wenig geläufig, als dass nicht das Eine oder Andre vernachlässigt werden sollte. Und doch ist gerade die Beobachtung auch der untergeordnetsten Dinge, der scheinbar unwichtigsten Constructionstheile — der Stellung der Klemmschrauben, Spiralen Federn etc., Gang des Zapfens, Balancirung des Instruments, Befestigung der eisernen Schuhe der Stativfüsse — von so wesentlichem Einfluss auf die Genauigkeit der Nivellements, dass kein angehender Nivelleur es versäumen sollte, sich von dem Verfertiger des ihm zum Gebrauch dienenden Nivellir-Instruments eine Anweisung über Aufstellung und Behandlung desselben geben zu lassen. Wir verweisen hier auf die illustrirte Instruction über Aufstellung und Berichtigung

Digitized by Google

Zur Abhülfe dieser Mängel würden wir Folgendes vorschlagen:

B. 1. Genaue Nivellements sind nur durch erfahrene und in dieser Arbeit geübte und bewährte Kräfte auszuführen.

2. Genaue Nivellements sind nur bei ruhiger, klarer Witterung, welche ein genaues Einspielen der Libelle und ein scharfes Ablesen an der Latte gestattet, auszuführen.

3. Genaue Nivellements sind nur von der Mitte auszuführen; die Zielweiten sind, da die Unterabtheilungen der Bahnstationirung 100 Meter betragen, in maximo auf 50 Meter zu bemessen.

4. Die Instrumente müssen beim jedesmaligen Gebrauch, vor Beginn und nach Schluss der Arbeit, auf die Richtigkeit geprüft und die Fehler beim Ueberschreiten einer festgesetzten Grenze berichtigt werden.

Während der Arbeit sind die Instrumente gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen durch einen geeigneten Schirm zu schützen.

5. Zwischen den Endpunkt- (›Wechselpunkt‹) Visuren darf die Ocularröhre nicht verstellt werden, damit durch das Verschieben derselben keine Veränderung in der Visirlinie eintritt; alle Visuren nach Zwischenpunkten müssen deshalb vor- oder nachher genommen werden. Vor jeder Ablesung an der Latte ist dem Lattenhalter behufs Verticalstellung derselben ein Zeichen zu geben und nach der Ablesung ist sofort der Libellenstand zu beobachten und die Ablesung zu wiederholen. Ist eine Abweichung im Niveau eingetreten, so ist das Instrument von Neuem zu horizontiren und die Ablesung zum dritten Mal zu nehmen. Bei geringer Abweichung in den Ablesungen ist das Mittel aus beiden zu nehmen. — Abgesehen von der Sicherung gegen grobe Ablesungsfehler ist eine Wiederholung der Ablesung deshalb nothwendig, weil nach der Horizontirung oft schon durch die kleinste Veränderung in der Körperstellung des Beobachters eine Abweichung im Niveau eintritt.

6. sind Nivellir-Instrumente anzuwenden, deren Fernrohre etwa 30—34mal vergrössern und Libellen, deren Winkelwerth für einen Scalentheil (= 1 par. Linie) 10 Secunden nicht übersteigt.

Bezüglich der Construction der zu verwendenden Instrumente möge Folgendes Erwähnung finden:

Obgleich die mancherlei Vortheile, die ein Instrument in vollkommenster Ausführung mit umlegbarem Fernrohr und versetzbarer Libelle mit grösserer Empfindlichkeit, als oben angegeben, vor einem solchen mit unbeweglichen Theilen voraus hat — insbesondere die von einem Standpunkt aus jederzeit mögliche und rasch auszuführende Prüfung und Berichtigung, die Elimination der Fehler: Convergenz der Absehlinie und der geometrischen Axe, Abweichung

---

der Messapparate, die Herr Breithaupt in Cassel seinen Instrumenten beifügt, sowie auf das Heft V. des Breithaupt'schen Magazins: Die Nivellir-Instrumente, Beschreibung, Prüfung und Berichtigung, sowie Anwendung derselben von O. Börsch, Cassel 1871.

Digitized by Google

der Libellenaxe von der Libellenauflagerlinie — nicht zu verkennen sind und namentlich die hohe Bedeutung solcher Instrumente für die Ausführung von Präcisions-Nivellements nicht zu unterschätzen ist, so wird doch die zu erwartende Genauigkeit sofort illusorisch, sobald der Beobachter in der Behandlung und dem Gebrauch der Instrumente nicht gleichfalls Vorzügliches leistet. Dass es zur Ausführung guter und exacter Arbeiten nicht gerade complicirter Instrumente bedarf, sondern dass sich auch mit einfachen Instrumenten vorzügliche Resultate erzielen lassen, können wir aus eigener Erfahrung bei Ausführung umfangreicher Arbeiten, die durch vielfache Controlen, Anschlüsse an Präcisions-Nivellements und Polygonabschlüsse geprüft sind, bestätigen.

7. ist die Länge der Nivellirlatten auf 3 höchstens 4 Meter zu bemessen und die Verticalstellung derselben nur durch Loth und Libelle zu bewirken. Die Richtigkeit der Theilung derselben ist von sachkundigen und zur Prüfung autorisirten Personen zu untersuchen.
8. sind für die Wechselpunkte eiserne Bolzen von 0,2 Meter Länge, mit einem horizontalen Vorsprung, der zum Aufsetzen der Latte dient, zu verwenden (die Königl. Landes-Aufnahme bedient sich derselben); oder es sind eiserne Unterlagsplatten von 0,1 Meter Durchmesser mit convexer Oberfläche, die an der unteren Seite mit drei Fussspitzen versehen sind, die in den Boden eingreifen, zu benutzen. Bolzen wie Platten müssen so im Boden befestigt werden, dass keine Veränderung in der Lattenstellung eintritt.
9. ist behufs Festlegung der Nivellements durch eine möglichst grosse Anzahl geeigneter dauernder Höhenmarken Bedacht zu nehmen. Die örtliche Lage derselben zur Bahnaxe oder zu sonst bekannten Objecten ist durch Maasse zu bestimmen und im Profilplan genau und präcis zu beschreiben, und es sind ausserdem besondere Fixpunkt-Verzeichnisse anzulegen, woraus die zur Auffindung der Punkte nöthigen Daten und die Fixpunkthöhen mit Sicherheit zu entnehmen sind. Diese Verzeichnisse sind zu veröffentlichen.

Welche Art von Höhenmarken am geeignetsten ist, wird sich für jeden besonderen Fall aus den örtlichen Verhältnissen ergeben. Sollen sie aber den practischen Anforderungen genügen, so müssen folgende Bedingungen nothwendig erfüllt sein:

1. Unveränderlichkeit der Höhenlage,
2. ungehinderte Zugänglichkeit,
3. sicheres Erkennen und leichtes Auffinden,
4. Etablirung einer möglichst grossen Anzahl derselben — (mindestens eine pro ½ Kilometer).

Die Königliche Landes-Aufnahme, die zu ihren Nivellementszügen die Chausseen benutzt, hat circa alle 2 Kilometer eine Höhenmarke geschaffen. Diese Höhenmarken bestehen aus einem gusseisernen Bolzen mit kreisförmigem Kopf, der an der Vorderseite einer Granitsäule, die etwa 1 Meter im Boden fundirt ist, 0,2 Meter über den Boden hervorsteht und oben würfelförmig bearbeitet ist, horizontal eingelassen und mit Cement oder Blei befestigt ist. Diese Säulen haben oben einen rechteckigen Querschnitt von circa 0,04 qm und stehen in der Regel neben den Chaussee-Nummersteinen, so dass das Auffinden derselben leicht ist; ausserdem ist der Bolzenkopf mit einer laufenden Nummer versehen, die Tausende sind durch vertiefte Punkte über der Zahl angegeben. — Der aus dem Stein herausstehende runde Bolzenkopf dient unmittelbar zum Aufsetzen der Nivellirlatte und die an dem höchsten Punkt des Kopfes angelegte

Digitized by Google

Tangente ist der einnivellirte Fixpunkt. — So viele Vorzüge diese Art Fixpunkte auch besitzt, so leiden sie doch an einem erheblichen Mangel, nämlich, dass die Granitpfeiler bei ihrem geringen Volumen und ihrer kleinen Basis ein zu grosses Eigengewicht haben, um ohne genügend fundirt zu sein die ursprüngliche Höhenlage zu bewahren. Cfr. die Publicationen über den Normal-Höhenpunkt in Preussen, Berlin 1879, Seite 11. Von 15 Fixpunkten der um Berlin herumgelegten Schleife, deren Höhen in den Jahren 1873 und 1874 bestimmt waren, haben sich nach Untersuchungen die in den Jahren 1877 und 1878 vorgenommen wurden, nur 6 als völlig zuverlässig erwiessen.

Die Elbstrombau-Verwaltung, die von der sächsischen Grenze bis Cuxhafen ein Präcisions-Nivellement hat ausführen lassen, hat als Fixpunkte vierkantige, gusseiserne Bolzen mit halbkugelförmigem Kopf, die senkrecht in behauene Steine eingelassen und befestigt wurden, verwendet. Der hervorstehende Kopf des Bolzens ist verzinkt und der höchste Punkt desselben der einnivellirte Fixpunkt. Die Steine bestehen aus wetterbeständigem Dolomit, sind 1 Meter lang und haben 0,25 qm Querschnitt; um sie gegen äussere Beschädigung möglichst zu schützen ragen sie nur 0,1 Meter aus dem Boden hervor, und damit in der Höhenlage dieser Fixpunkte in dem niedrig gelegenen und nassen Boden durch Frost keine Aenderung herbeigeführt wird, sind die Steine auf ein frostfreies Fundament von Beton von 0,75 Meter Länge und Breite und 0,5 Meter Stärke gesetzt. Die Steine stehen auf beiden Ufern des Stromes in Entfernungen von 1 Kilometer und zwar so, dass auf der rechten Seite bei jedem vollen Kilometer, auf der linken Seite bei jedem halben Kilometer ein Fixpunkt kommt. Die Steine wurden circa 1 Jahr vor Beginn des Nivellements gesetzt. (Cfr. Deutsche Bauzeitung, Jahrgang 1877 Seite 12).

Die Europäische Gradmessung, welche in Deutschland die Eisenbahnen zu ihren Nivellementszügen benutzt, hat als Höhenmarken messingene Bolzen mit centrirtem Bohrloch angewendet. Diese Bolzen sind 1,5—2,0 Meter über dem Perron in das massive Mauerwerk der Stations-Gebäude horizontal eingelassen und mittelst Bleiringen befestigt. Eine gusseiserne Platte, die in der Mitte durchbohrt und die vor dem Bolzen in dem Mauerwerk mittelst Cement so befestigt ist, dass das Loch der Platte mit dem des Bolzens sich deckt, dient als Schutzplatte. Um diese Marken benutzen zu können muss man sich einer kleinen Latte bedienen, durch deren Nullpunkt ein centrirter Stift geht. Der Stift wird in das Loch des messingenen Bolzens geschoben und sodann an der Latte abgelesen; die Lattenablesung ergiebt, wie viel die Marke über dem Instrumenten-Horizont liegt.

Wenn sich die Anwendung dieser Marken dadurch empfiehlt, dass sie vor Veränderung ihrer Höhenlage wohl den meisten Schutz gewähren, so bieten doch andrerseits die umständlichen Manipulationen bei Benutzung derselben zu leicht Anlass zur Begehung von Fehlern. In Baden und Sachsen sollen ähnliche Marken Anwendung gefunden haben. Andere Höhenmarken bestehen aus einem kreisrunden, gusseisernen Höhenschild mit hervorstehendem horizontalem Querbalken, der zum Aufsetzen der Nivellirlatte dient. Diese Marken werden mittelst Holzschrauben und Cement an den massiven Mauern (Sockeln) der Gebäude befestigt. Sie leiden aber auch an dem Uebelstand, dass bei irgend einer vorzunehmenden Reparatur an den Gebäuden ein ehrsamer Handwerker die Marke entfernt und nachher nach Gutdünken wieder befestigt. Es müssten deshalb gleich wie die Marken für die Dreiecksmessungen auch die Höhenmarken gesetzlich geschützt sein.

Die von uns vorgeschlagenen, in Form eines Kreuzes in Deckplatten, Treppenstufen, Thürschwellen, Gebäude- und Pfeilerplinthen etc. anzubringenden Höhenmarken sind wegen ihrer Einfachheit, Billigkeit, leichten Zugänglichkeit, Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit in der Höhenlage — letztere beiden Eigenschaften unter der Voraussetzung, dass die Objekte, auf denen sie angebracht sind, nicht verwittern oder gewaltsam zerstört oder entfernt werden — zu empfehlen. Nur leiden sie an dem Uebelstand, dass der eigentliche Fixpunkt nicht durch einen Punkt, auf den die Latte gestellt werden kann, darzustellen ist, sondern die letztere muss öfter, wenn die Objekte, auf

Digitized by Google

denen die Kreuze angebracht sind, geneigt liegen, auf eine windschiefe und geneigte Linie (Grat) oder Fläche gestellt werden, wodurch eventuell ein kleiner Fehler hervorgerufen wird.

Gehen wir von vorstehenden Vorschlägen, die wir für das Allgemeine empfehlen möchten, auf das Specielle unserer Aufgabe — die Eisenbahn-Nivellements — zurück, so erscheint uns Nachstehendes ebenso wünschenswerth als nothwendig:

C. 1. sind auf den bestehenden Bahnen vor Beginn des Nivellements an den massiven Mauern der Stations- oder sonst geeigneten Bahnhofsgebäude, sowie auf freier Strecke an allen Kunstbauten — an den Pfeilern der Strassen- und Bahnüberführungen, Tunnelportalen, Wärterhäusern etc. — Höhenmarken (gusseiserne Bolzen mit kreisrundem Kopfe) anzubringen. Die Bolzen werden horizontal in das Mauerwerk unterhalb des Instrumenten-Horizontes derart eingelassen, dass ein Aufsetzen der Latte auf den hervorstehenden Kopf und die Verticalstellung derselben möglich ist. Der höchste Punkt des Kopfes ist der einzunivellirende, massgebende Punkt. Um die Oxydation des hervorstehenden Kopfes zu verhüten empfiehlt sich eine Verzinkung desselben. Die Befestigung der Bolzen geschieht mit Blei oder Cement. Auf den Thürschwellen, Treppenstufen und Plinthen der Gebäude, sowie auf den Deckplatten der Strassen-Unterführungen, Brücken und Durchlässe sind zur Bezeichnung der Fixpunkte Kreuze von vielleicht 0,08 m Länge und 0,01 m Breite und Tiefe scharfkantig einzumeisseln. Damit dieselben möglichst vor Zerstörung und Abnutzung gesichert sind, dürfen sie auf Thürschwellen und Treppenstufen nie in der Mitte, sondern stets nur in einer Ecke angebracht werden, jedoch so, dass die Latte vertical zu stellen ist. (Sollte letzteres mit Latten von gebräuchlicher Länge nicht möglich sein, so sind kürzere Latten anzuwenden.)

2. ist behufs Ermittelung der Geleislage und demnächstigen Neubestimmung der Neigungen Folgendes zu beachten:

Die Geleise werden einnivellirt bei jeder vollen Bahnstation — bei mehrgeleisigen Strecken sämmtliche Geleise, in Curven die innere, nicht überhöhte Schiene — ferner bei jedem Neigungswechsel, auf der Mitte der Wegübergänge und Durchlässe und Unterführungen mit eisernem Ueberbau, bei grösseren Brücken mit eisernem Ueberbau, am Anfang, Ende und auf den Pfeilern; bei Ueberführungen mit eisernem Ueberbau ist die Höhe der Nietköpfe der unteren Gurtungsplatte der Träger an jeder Seite zu Anfang und Ende des Bauwerks zu bestimmen; bei gewölbten Ueberführungen und Tunnels ist das Profil des lichten Raumes und die horizontale und verticale Geleislage an den betreffenden Punkten zu bestimmen; liegen diese Bauwerke in Curven, so ist nicht allein die Höhenlage der äussern, sondern auch die der innern (nicht überhöhten)

Digitized by Google

Schiene festzustellen; in den Bahnhöfen ist die Höhe des Perron-Kantsteins, der Thürschwellen des Stations-Gebäudes, der Feuergruben, der Drehscheiben und der Herzstücke der in der Nähe der Neigungswechsel liegenden Geleiskreuzungen zu ermitteln. Münden mehrere Strecken in einen Punkt, so ist auch die Geleislage der Nachbarstrecken in solcher Ausdehnung festzustellen als erforderlich ist, um die Neigungen der einzelnen Strecken mit ihren Weichenstrassen so projectiren zu können, dass sie sich den gegebenen örtlichen Verhältnissen anpassen und in natura ohne besondere Schwierigkeiten ausführbar sind.

Ausserdem sind die Deckplatten der Wege- und Bahn-Ueberführungen, der Durchlässe (auch die Röhrendurchlässe) und Brücken und, falls letztere eisernen Ueberbau haben, die Auflagersteine der Eisenconstruction einzunivelliren, einerseits um möglichst viele und sicher gelegene Fixpunkte zu schaffen, andrerseits um die Bauwerke mit Hülfe der Revisions-Bauwerkszeichnungen und der Stationirungsskizzen ihrer verticalen und horizontalen Lage nach zur Bahnaxe richtig in die Profilpläne einzeichnen zu können; ferner sind die nahe gelegenen Pegel-Nullpunkte, Schleusen und Wehre, sowie die Hochwasserstände einzunivelliren.

3. Bezüglich der Prüfung und Ausgleichung der Nivellements und Feststellung der definitiven Höhen ist das Material einem Centralbureau, das zu diesem Zwecke einzurichten ist, einzureichen.

Bisher stehen sich die Nivellements der einzelnen Bahn-Verwaltungen in Bezug auf ihre Brauchbarkeit ganz gleichwerthig gegenüber. Ob bei den einzelnen Arbeiten die erlaubten Differenzen inne gehalten oder überschritten worden sind, darüber fehlt in den meisten Fällen jegliche Controle und letztere war um so weniger durchführbar, als es bisher an Höhenmarken fehlte, deren Höhen genau bestimmt und auf einen Nullpunkt bezogen waren und die als richtig öffentlichen Glauben hatten.

Würde die bisherige Praxis fortbestehen, d. h. würde jede Bahn-Verwaltung ihre Nivellements ohne Rücksicht auf die Nivellements der Nachbar-Verwaltungen ausführen und ausgleichen lassen, so würde ein einheitliches Höhennetz nie entstehen können. Die Höhen der an den gemeinschaftlichen Stations-Gebäuden der Kopfstationen und Insel-Bahnhöfe anzubringenden Höhenmarken, der Bahnhofshorizontalen, wie auch der Neigungen der gemeinschaftlichen freien Strecken, Niveau-Kreuzungen etc. würden immer noch erhebliche Abweichungen zeigen, die sich für die Technik in störendster Weise bemerklich machen würden.

Ein Bureau zu schaffen, das die Höhenmessungen zu organisiren, zu prüfen und auszugleichen hätte, wäre unseres Erachtens um deswillen zu empfehlen, als es die einzige Möglichkeit einer genauen Ausführung, Prüfung und rationellen Ausgleichung bietet. — Gleichwie es der Königlichen Landes-Aufnahme nur möglich gewesen ist, unter Zugrundelegung eines einheitlichen Planes und durch stricte Befolgung specieller Vorschriften ein genaues, zusammenhängendes Nivellementsnetz zu schaffen, so ist auch die Vervollständigung und Erweiterung desselben nur denkbar, wenn für die Folge auch die hierfür nöthigen Arbeiten nach einheitlichem Plane ausgeführt werden.

4. Der zulässige mittlere Fehler ist auf 5—7 Millimeter multiplicirt mit der Quadratwurzel der nivellirten Strecke, in Kilo-

Digitized by Google

metern, also beispielsweise für eine Strecke von 100 Kilometer Länge auf 5—7 mm mal $\sqrt{100} = 50 - 70$ Millimeter zu bemessen.

Der zulässige Fehler nach dem Feldmesser-Reglement beträgt $28\,mm\sqrt{km}$; nach den Vorschriften der Europäischen Gradmessung darf der mittlere Fehler bei guten Nivellements $3\,mm\sqrt{km}$ betragen, doch sollen die Nivellements noch als brauchbar angesehen werden, wenn derselbe $5\,mm\sqrt{km}$ beträgt; die Königliche Landes-Aufnahme hat diese Fehlergrenze adoptirt, doch hat nach den Publicationen der Resultate der bisher hauptsächlich in der Ebene ausgeführten Nivellements der ermittelte mittlere Fehler nur 1,5 bis $2\,mm\sqrt{km}$ betragen.

Die ad 4 angegebene Genauigkeit kann nach unseren umfangreichen Erfahrungen unter Benutzung der ad B angeführten Instrumente und Beachtung der ad B 1—9 gegebenen Vorschriften sehr wohl inne gehalten werden.

5. Nach der Ausgleichung sind die Profilpläne anzufertigen und die Neigungen neu zu bestimmen.

Beim Projectiren der Neigungen ist, unter Berücksichtigung der einnivellirten Geleislage und der sonstigen örtlichen Verhältnisse, so zu verfahren, dass bei einem Minimum von Arbeit möglichst lange und günstige Neigungen erzielt werden. Dabei ist zu beachten, dass an der Geleislage auf den Feuergruben in den Bahnhöfen und auf den grösseren Brücken, Durchlässen und Strassen-Unterführungen mit eisernem Ueberbau nur durch Anwendung von stärkeren oder schwächeren Schwellen oder Unterlagsplatten eine geringe Aenderung von einigen Centimetern zu bewirken ist, dass bei den Ueberführungen und Tunnels der lichte Raum des Normal-Profils innegehalten und in den Bahnhöfen das vorgeschriebene Maass zwischen Perron-Kantstein und Schienenoberkante nicht überschritten wird. An der Höhenlage des ersteren ist wegen der Entwässerung des Perrons eine Aenderung in der Regel nicht statthaft; auch bei frequenten Strassenübergängen au niveau, namentlich in den Städten, ist eine Aenderung der Geleislage thunlichst zu vermeiden. Das Legen der Brechpunkte der Gradienten auf Bauwerke mit eisernem Ueberbau, auf Niveau- und Geleiskreuzungen in den Bahnhöfen, auf Weg- und Strassenübergänge ist unstatthaft, einerseits deshalb, weil die Punkte in der Mittellinie nicht durch geeignete Marken dauernd fixirt werden können, andrerseits aber, weil die Ab- beziehungsweise Ausrundung der Neigungen am Brechpunkt in natura nicht auszuführen ist. Auf die Trockenlegung der Geleise — besonders in tiefen Einschnitten — ist namentlich zu rücksichtigen, und da das Heben der Geleise viel leichter als das Senken derselben zu bewirken ist, so ist beim Projectiren der neuen Neigungen thunlichst auf Ersteres Bedacht zu nehmen. Behufs Festsetzung von Neigungen der Strecken, die verschiedenen Verwaltungen gemeinschaftlich gehören, oder z. B. von Neigungen solcher Strecken, die aus verschiedenen Richtungen kommen und in einen Punkt (Bahnhof) münden, oder die

Digitized by Google

sich au niveau kreuzen, haben die Bahnverwaltungen sich mit einander zu benehmen.

6. Behufs Uebertragung der projectirten Neigungen auf die Oertlichkeit*) sind in der Bahnmittellinie in der herzustellenden Schienenhöhe Fixsteine zu setzen:
   a. an jedem Brechpunkt zweier Neigungen,
   b. in der Geraden in gleichen Entfernungen, die sich nach der Länge der Neigungen bestimmen, jedoch in maximo nur 200 Meter betragen dürfen,
   c. in den Curven in Entfernungen, die es ermöglichen, mittelst Tafeln von einem Punkt zum andern visiren zu können, ohne das Bahn-Planum verlassen zu brauchen, sowie an jedem Tangentenpunkt.

   Die Fixsteine würden aus wetterbeständigem Material — Granit, Dolomit etc. — mit quadratischem Querschnitt von 0,04 qm und in einer Länge von 0,5 m, winkelrecht und scharfkantig gearbeitet, herzustellen sein, in gut fundirte Kästen von Ziegelmauerwerk eingesetzt und mit Cement befestigt werden — wie auf einzelnen linksrheinischen Strecken der Rheinischen Eisenbahn — oder aus Pfeilern von Granit etc., deren oberes Ende in einer Länge von etwa 0,2 m gleichartig und in gleichen Dimensionen wie die eben erwähnten Steine bearbeitet sind und die circa 1 Meter im Boden fundirt werden, bestehen müssen. (Auf den Reichsbahnen in Elsass-Lothringen sind derartige Steine verwendet.)

   Da das Setzen der Steine auf die herzustellende Schienenhöhe mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, so dürfte es sich empfehlen, sie so viel höher zu setzen, als eventuell die Rectification der Geleise betragen wird, und nach stattgehabter Einnivellirung derselben die horizontale beziehungsweise verticale Lage der Bahnaxe daran durch ein eingemeiseltes Kreuz zu markiren. Die Rectification der Geleise in der Verticalen bewegt sich, ausser auf hohen Dämmen, im Allgemeinen zwischen Null und 0,2 m und es dürfte deshalb das Maass von 0,2 m über Schienenoberkante bezüglich der Höhe der zu setzenden Fixsteine in der Regel ausreichend sein. **)

Wie wir uns bemüht haben, unter A. Nr. 1—6 die Hauptmängel, die zur Zeit den nivellitischen Arbeiten anhaften, aufzuführen, so haben wir gleichzeitig versucht, in dem unter B. Nr. 1—9 und C. Nr. 1—6 Gesagten auf das Wesentlichste hinzuweisen, worauf es bei der Ausführung von Bahn-Nivellements, welche nicht nur

*) Da wir es hier nur mit Verticalmessungen zu thun haben, so müssen wir uns auf die Bemerkung beschränken, dass eine Horizontal-Aufnahme der Geleise, auf Grund deren die Geraden und Krümmungen der Bahnmittellinie neu bestimmt und auf die Oertlichkeit übertragen werden, gleichzeitig auszuführen ist.

**) Ein zu starkes Heben würde eine zu grosse Schmälerung des Bahnplanums herbeiführen und daher event. eine Verbreiterung desselben nothwendig machen.

Digitized by Google

dem Speciellen — allen practischen Zwecken der Bahnverwaltungen — genügen sollen, sondern auch dem Allgemeinen, der Erweiterung des von der Landesaufnahme geschaffenen Höhennetzes durch Einfügung in dasselbe als Glieder niederer Ordnung zu dienen haben, ankommt. Durch die in den letzten anderthalb Jahrzehnten ausgeführten Höhenmessungen der Landesaufnahme ist die bisher entbehrte und für die Bahn-Nivellements so nothwendige Basis geschaffen, es steht also der Ausführung derselben nichts mehr im Wege.

Die Aufmerksamkeit der Bahnverwaltungen scheint jedoch hauptsächlich erst durch den Erlass des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten von 1879, betreffend die Einführung des Normal-Nullpunktes in Preussen, wonach für die Folge in denjenigen Districten, für welche die Ergebnisse der Nivellements der Landes-Aufnahme veröffentlicht sind, sämmtliche auszuführenden Höhenmessungen auf einen Normal-Nullpunkt zu basiren sind, auf die Arbeiten der letzteren gelenkt worden zu sein.

Ueber den Normal-Nullpunkt in Preussen und den Normal-Höhenpunkt in Berlin scheinen im Allgemeinen noch sehr unklare Begriffe zu herrschen, denn es ist durch die Verwechselung derselben schon mehrfach eine falsche Horizontirung der Profilpläne vorgekommen.

Der Normal-Nullpunkt, der mit dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels in gleiche Höhe gelegt und dessen Lage die Bezeichnung Normal-Null oder abgekürzt NN. führt, ist nur ein ideell gedachter Punkt, der durch jede von der Landesaufnahme bestimmte Höhenmarke ebenso genau fixirt sein würde, wie durch den an der Sternwarte in Berlin 37 Meter über NN. angebrachten Normal-Höhenpunkt, wenn nicht die Unveränderlichkeit der Lage des letzteren eine grössere Sicherheit böte, wie die der übrigen Höhenmarken und ausserdem Gelegenheit gegeben wäre, durch zeitweise anzustellende Vergleichungen desselben mit einer Anzahl zu diesem Zweck in der Nähe geschaffener Control-Höhenmarken die Unveränderlichkeit seiner Lage zu prüfen.

Wenn auch das Erkennen des practischen Nutzens, den die Nivellements der Landesaufnahme für die ganze Technik und speciell für die Bau- und Bahn-Verwaltungen haben, sich allmälig immer mehr Bahn bricht, und wenn man sich auch an massgebender Stelle der Dringlichkeit und Nützlichkeit, neue Nivellements über die bestehenden Bahnen ausführen zu lassen, auf die Dauer nicht zu verschliessen vermag, so scheint es dennoch zur Zeit zweifelhaft, ob die Arbeit schon in nächster Zeit zur Ausführung gelangen wird und ob man sich nicht aus Sparsamkeitsrücksichten fürs Erste damit behelfen wird, nach Umrechnung der bisherigen Maasse für Längen und Höhen in Metermaass und Reduction derselben auf Normal-Null, auf Grund des alten Karten-Materials neue Profilpläne anfertigen zu lassen.

Nach dem jüngsten Erlass des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten an die Königl. Eisenbahn-Directionen wird freilich angeordnet, dass im Bereiche des Staats-Eisenbahnnetzes Höhenmarken, die denen der Königl. Landes-Aufnahme nachzubilden sind, an den Stationsgebäuden angebracht werden, deren Höhen wie die Höhen der Bahn-Nivellements überhaupt auf Normal-Null zu reduciren sind.

Auf denjenigen Strecken, von denen correcte Nivellements vorliegen, ist der Anschluss derselben an die Nivellements der Landes-Aufnahme —

Digitized by Google

soweit die Ergebnisse der letzteren schon veröffentlicht sind — direct, und darnach die Reduction der Höhen zu bewirken. Bei Strecken, von denen correcte Nivellements nicht vorliegen, ist zu erwägen, ob diese zum Theil oder ganz neu zu nivelliren sind. Die Art der Ausführung bleibt den Königl. Directionen überlassen.

So freudig auch dieser Erlass im Interesse der Sache zu begrüssen ist, als doch hierdurch ein weiterer Schritt zur Förderung eines einheitlichen Höhennetzes gethan ist, so sehr bleibt es zu bedauern, dass weder für die Art der Ausführung specielle Vorschriften erlassen, noch darüber Anhaltspunkte gegeben sind, welche Nivellements als correct anzusehen sind. Ob hierfür die Vorschriften im Feldmesser-Reglement als Norm dienen sollen oder die Instructionen für nivellitische Arbeiten der Königl. Landesaufnahme und des Königl. Geodätischen Instituts, bleibt unbestimmt; auch die Anfertigung der Profilpläne und die Fixirung der Bahnaxe bleiben unerwähnt. Bei der grossen Ausdehnung des Staatsbahn-Netzes und der vom Staate verwalteten Bahnen sind doch wohl die Nivellementszüge der einzelnen Bahnlinien nicht gut anders aufzufassen, als Glieder niederer Ordnung, die in das von der Königl. Landesaufnahme geschaffene Höhennetz einzufügen sind, und deshalb müssen auch die Bahn-Nivellements zu den Präcisions-Nivellements der Königl. Landesaufnahme in Bezug auf Genauigkeit in passendem Verhältniss stehen. Die nach dem Feldmesser-Reglement für nivellitische Arbeiten bestehenden Vorschriften stehen zu denen der Königl. Landesaufnahme — wie weiter vorne angegeben — in zu grellem Missverhältniss, als dass sie als Maassstab für die zum Zweck eines einheitlichen Höhennetzes auszuführenden Nivellements dienen könnten. Hoffen wir im Interesse der Arbeit, dass das Erforderliche rechtzeitig veranlasst wird, um diesem Uebelstande abzuhelfen.

Dass aber eine Neu-Ausführung der Bahn-Nivellements erfolgen muss, werden wir in Nachstehendem nachzuweisen versuchen.

Der Anschluss derselben an die Nivellements der Landesaufnahme sowie ihre Horizontirung auf Normal-Null ist vom Ministerium für diejenigen Districte angeordnet, für welche die Resultate der Landesaufnahme veröffentlicht sind. Aber dadurch ist nur wenig genützt, denn abgesehen davon, dass die Profilpläne fast gar keine Fixpunkte enthalten, die zum Anschluss dienen könnten, sind die Eisenbahn-Nivellements in sich viel zu fehlerhaft, als dass die im Anschluss an die Festpunkte der Landesaufnahme zwischen zwei Punkten gefundene Abweichung proportional der Länge der nivellirten Strecken ausgeglichen werden könnte, zumal das Netz der letzteren, deren einzelne Polygone einen Umfang von im Mittel 300 Kilometer haben, viel zu weitmaschig ist, als dass ein öfterer Anschluss möglich wäre, und die vorhandenen Fehler mit Sicherheit ausgeglichen werden könnten.

Andrerseits ist eine örtliche Aufnahme der Geleise um deswillen erforderlich, als das zur eventuellen Uebertragung der Bahnmittellinie auf die Oertlichkeit dienende Kartenmaterial (Situations- und Profilpläne) in vielen Fällen wesentliche Abweichungen von der Wirklichkeit enthält. Denn abgesehen von den während der Bau-Ausführung — beim Abstecken der Curven, beim Legen des Oberbaues etc. — untergelaufenen Fehlern, sind auch die im Project vorgesehenen Neigungen und Krümmungen nicht immer zur Ausführung gekommen und die Abweichungen von denselben vielfach in den Plänen nicht nachgetragen worden; oder die Nei-

Digitized by Google

gungen sind durch das Sinken der hohen Dämme und beispielsweise im Kohlenrevier durch den Bergbau völlig andere geworden. Bei Festsetzung des Curven-Anfangs und Endes, der Ueberhöhungsrampen, der Spurerweiterung, der Zahl der Bremsen und Axen, der virtuellen Zuggeschwindigkeit etc. wird daher meistens von fehlerhaften Grundlagen ausgegangen.

Die auf Grund der Bahnstationirung nach Meilen und Ruthen beziehungsweise Fusse und Zolle angefertigten Bau- und Uebersichtsprofilpläne der älteren, vor Einführung des Metermaasses projectirten oder fertigen Bahnen haben infolge der einerseits durch die mehrmalige Umstationirung der Bahnstrecken nach preussischen Meilen, Reichsmeilen und Kilometer, andrerseits durch die Umrechnung der Ruthen- beziehungsweisse Fussmaasse nothwendig gewordenen vielen Nachtragungen und Berichtigungen so sehr an Deutlichkeit und Uebersichtlichkeit verloren, dass eine Neuanfertigung derselben dringend geboten ist.

Bisher haben die Streckenbeamten auf vielen älteren Strecken fast ohne Anhalt die Rectificationen der Geleise vornehmen müssen und die wenigen Punkte, die als Richtschnur dienen können, beschränken sich auf die Brücken, Weg-Unterführungen und Durchlässe mit eisernem Ueberbau und die Wege- und Strassenübergänge au niveau. Sind diese Punkte zu weit von einander entfernt, um mittelst Visirtafeln die Höhen der Geleise der dazwischen liegenden Strecken bestimmen zu können, so bleibt nichts weiter übrig, als die qu. Arbeit nach Augenmaass, vorzunehmen, und hierdurch entstehen nicht selten bedeutende Abweichungen von den im Profil vorgesehenen Neigungen, die für den Betrieb, wenn nicht gefährlich, zum Mindesten doch erschwerend wirken.

Hat sich demnach für viele Bahnverwaltungen, wie wir nachzuweisen versucht haben, die Nothwendigkeit herausgestellt, neue Profilpläne auf Grund örtlicher Aufnahme herstellen und die Bahnmittellinie in natura fixiren zu lassen, so empfiehlt es sich unseres Erachtens, dass diese Arbeit nach möglichst einheitlichen Normen ausgeführt wird, damit auch dem weiteren Zwecke: zur allmäligen Schaffung eines einheitlichen Höhennetzes beizutragen, entsprochen wird.

Nach Beendigung dieser Arbeit würde nicht allein die Sicherheit des Betriebes bedeutend gesteigert und die Zugkraft besser ausgenützt werden können, sondern es würde sich auch die Abnützung des Materials — des rollenden sowohl wie des festliegenden — erheblich verringern und dadurch den Eisenbahn-Verwaltungen ein nicht zu unterschätzender materieller Vortheil erwachsen, der die Kosten für die Ausführung neuer Bahn-Nivellements, die Anfertigung neuer Profilpläne und die Fixirung der Bahnmittellinie in der Oertlichkeit bald ausgleichen würde. Es würde dadurch nicht allein das Material für die Bedürfnisse der Bahnverwaltungen geliefert werden, sondern es würde auch dadurch erst die Möglichkeit gegeben sein, wenn gleicherweise die übrigen

Digitized by Google

Verkehrswege — Land- und Wasserstrassen — nivellirt würden, alle für die Zukunft von Privaten, Communen und Behörden auszuführenden Höhenmessungen auf den Normal-Nullpunkt beziehen zu können, sowie auch für den Fall, dass alles nivellitische Material von einem Centralbureau gesammelt, gesichtet und in Höhenfixpunkt-Verzeichnissen und Höhenkarten — wenn auch letztere vorläufig nur in kleinem Maasstabe*) — niedergelegt und veröffentlicht würde, für die Folge viele Arbeiten entweder überflüssig oder doch wesentlich erleichtert und hierdurch Ersparungen an Arbeitskraft, Zeit und Geld erzielt würden. ..... *r.*

Literaturzeitung.

The Scientific English Reader. Englisches naturwissenschaftlich-technisches Lesebuch für höhere technische Lehranstalten und zum Selbstudium für Studirende, Lehrer, Techniker und Industrielle. Mit sprachlichen und sachlichen Erläuterungen. Von Dr. *F. J. Wershoven.* 3. Theil. Bauingenieurwesen. 144 S. in 8°. Mit 6 Abbildungen in Holzschnitt. Leipzig. Brockhaus 1881. 2 Mark.

Der uns vorliegende 3. Theil des Lesebuchs bietet 28 Artikel über alle Theile des Bauingenieurwesens, gesammelt vom Herausgeber mit Unterstützung namhafter technischer Autoritäten aus englisch-amerikanischen Fachzeitschriften und Werken. Von speziell geodätischem Interesse ist ein 10 S. langer, allgemein orientirender Aufsatz über Engineering Geodesy von Rankine, dessen Lektüre den Fachmann in anregender Weise unterhält und an der Hand der zahlreichen Anmerkungen bequem in die geodätische Terminologie der englischen Sprache einführt. Man kann das Werkchen nur empfehlen. *H.*

Analytische Geometrie für Jünger und Freunde der Mathematik. Mit Rücksicht auf das Selbstudium bearbeitet und herausgegeben von *K. Schmeisser*, königlich preussischer Katasterkontroleur zu Querfurt. 144 S. in 8°. Mit einer Figurentafel. Querfurt 1881, in Kommission bei Ritscher. 4 Mark.

Nach einigen Betrachtungen über die Methode der analytischen Geometrie in der Ebene und im Raume wendet sich der Verfasser vorerst zur sphärischen Trigonometrie, welche ziemlich ausführlich behandelt wird. Dann folgen Formeln für Sehnendreiecke und die Aufgabe der Reduktion eines schiefen Winkels auf den Horizont.

*) An die Herstellung einer Landes-Höhenkarte in grossem Maassstabe wird erst dann gedacht werden können, wenn auch die Katasterkarten nach genauen Aufnahmen erneuert sind.

Digitized by Google

Darnach werden die Gleichungen der Geraden, des Kreises und der Kegelschnitte abgeleitet, die Lage der Tangenten für die Parabel ermittelt und für die Ellipse und die Hyperbel angegeben; es werden ferner die letztgenannten 3 Kurven als Kegelschnitte nachgewiesen und die Beziehungen der Ellipse zum Kreise erörtert. Den Schluss bildet die Lösung der Pothenotischen Aufgabe und der Centrirungsaufgabe.

Wir hatten schon neulich Gelegenheit, ein Werkchen des Verfassers »Die Analysis« zu besprechen, welches uns mit Rücksicht auf die praktischen Ziele des Verfassers im Ganzen keinen ungünstigen Eindruck machte. Diesmal treten aber die Mängel in der Darstellungsweise stärker hervor, ganz besonders in der sphärischen Trigonometrie, in welchem Theile des Buches der Verfasser nicht glücklich gewesen ist, so dass es uns zweifelhaft erscheint, ob hier derselbe etwas für Leserkreise der Praxis Geniessbares geschaffen hat. Weit besser ist die eigentliche analytische Geometrie, wo sich Verfasser durch Beschränkung auf die einfacheren Beziehungen eine leichter zu behandelnde Aufgabe gestellt hat.

Im Allgemeinen zeigt sich vielfach eine geringe Präcision des Ausdrucks, namentlich bei einleitenden Sätzen; störend wirkt die in neuerer Zeit oft bemängelte, vielfach wiederkehrende falsche Satzverknüpfung durch »und«; auch ist dem Verständniss oftmals ein mangelhaftes, ja hässliches Arrangement der Formeln hinderlich.

Ein grosser Fehler war es, in der sphärischen Trigonometrie zahlreiche Beweise für Sätze der ebenen Trigonometrie einzuschalten. Wenn dieselben auch durch einen Strich linker Hand ausgezeichnet sind, so bleibt doch die Unterbrechung im Beweise des Hauptsatzes. Die Sätze der ebenen Trigonometrie hätten können in der Einleitung kurz zusammengestellt werden. Nun finden sich aber auch in den Entwicklungen der sphärischen Trigonometrie wiederholt Auslassungen, Irrthümer und Ungenauigkeiten, so S. 5 eine mangelhafte Darstellung eines wichtigen Satzes (der später allerdings stets richtig auftritt), S. 22, wo die Zweideutigkeit der Quadratwurzel übersehen ist, S. 26 oben, wo nur die eine Lösung der Gleichung Zeile 5 berücksichtigt ist, u. A. m. Bei der Bestimmung der Dreiecke aus gegebenen Stücken sind die 2 Fälle, in welchen eine Zweideutigkeit möglich ist, durchaus ungenügend behandelt: zunächst S. 28 und 45, wo die Erledigung dieser Sache hingehört hätte, ist gar nichts oder nichts Hinreichendes gesagt; S. 60 aber, wo am unpassenden Orte unter den Zahlenbeispielen nochmals auf die Sache zurückgekommen wird, finden sich nur unbewiesene Angaben, die obendrein nicht alle zutreffend sind und allesammt durch eine einzige Zeile in genügender Weise hätten ersetzt werden können.

In den Zahlenbeispielen kommen Unvollständigkeiten insofern vor, als die Wahl des Quadranten bei Entnahme von Winkeln aus den Sinus nicht motivirt wird und manchmal der nicht bewiesene

Digitized by Google

Satz benutzt ist, dass der grösseren Seite der grössere Winkel gegenüberliegt. Ueberall sind ferner die Gauss'schen Gleichungen als Neper'sche und umgekehrt bezeichnet; unrichtig ist es auch, wenn S. 71 die Excessformel Legendre zugeschrieben wird. Auch dass nach S. 77 die Toise = 2 Meter sein soll, ist zu bemängeln. Endlich ist es zu tadeln, dass z. B. log sin = 9,8183582 und cpl. log sin = 0,1816418 — 10 gesetzt werden.

Im Allgemeinen tritt die Beziehung zur Praxis viel zu wenig hervor. Dies zeigt sich bei den Zahlenbeispielen, bei den langen unnützen Formeln für Sehnendreiecke, bei dem ohne Beziehung zur Koordinatenrechnung durchgeführten Pothenot'schen Problem u. s. w. Das ist aber der Hauptfehler des Buches. Möge der Verfasser bei anderen dergleichen Arbeiten sich in der Theorie auf das praktisch Naheliegende beschränken, dies aber streng und vollständig erörtern und diese Theorie durch praktische Beispiele illustriren. *H.*

Personalnachrichten.

Feldmesserprüfung in Preussen.

Nach den amtlichen Mittheilungen im Centralblatt der Bauverwaltung, 2. Heft 1882, haben die Feldmesserprüfung bestanden in der Zeit vom 1. October bis 31. December 1881 bei der Regierung in:

Bromberg: O. Knitter. — Coblenz: Graf von Schmising-Kerssenbrock (Forstkand.) und K. Georg. — Danzig: K. Colve, H. Otto, S. Freudenstück und Quirin Nadolski. — Düsseldorf: J. Brauweiler. — Frankfurt a./O.: B. Haberland (Forstkand.) und K. Krause. — Hannover: F. Waentig-Haugk, K. Spitz, F. Rodewald und A. Richter. — Kassel: O. Schrödter, W. Rübsam und R. Scharbau (Forstkand.). — Köln: O. Hellmich, Th. Heppner, E. Beinhorn und W. Stephan. — Königsberg: S. Rautenberg, E. Kleist und M. Meyer (Forstkand.). — Merseburg: B. Wohlmuth, J. Ruffmann und K. Bethge (Regierungs-Baumeister). — Münster: J. Engelbertz. — Oppeln: E. Maudrella und E. Schroeder. — Posen: R. Loosch und A. Wollenhaupt. — Potsdam: G. Jung und die Forstkandidaten J. Krause, G. Lampson, H. Greve, S. Badstübner, G. Offermann. — Wiesbaden: J. Bomhofen.

Im Jahre 1881 haben im Ganzen 145 Kandidaten die Feldmesserprüfung bestanden, von denen 37 der höheren Forstcarriere angehören. Die Durchschnittszahl der vorhergegangenen 5 Jahre 1876—80 betrug 189 (siehe Seite 410, Band X.), während die Zahl für 1877—81 auf 170 zurückgegangen ist. Gegen das Vorjahr 1880 mit 169 Bestandenen ist eine Abnahme von 19 Kandidaten zu verzeichnen. *G.*

Digitized by Google

Aus Bayern. Seine Majestät der König geruhten unterm 13. Januar den Vorstand des Katasterbureaus Katasterinspector *Karl Spielberger* zum Obersteuerrath mit dem Range eines Oberrechnungsraths und den Obergeometer der Regierung der Pfalz, Kammer der Finanzen, *Wilhelm Fraass* zum Steuerassessor beim Katasterbureau zu befördern.

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Herren, welche den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark zum Deutschen Geometerverein pro 1882 durch Postanweisung einsenden wollen, werden hiedurch ersucht, dieses längstens bis zum 10. März 1882 zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitraum aber wegen Kreuzungen keine Einsendungen mehr zu machen, da nach Ablauf des vorerwähnten Termins der Mitgliedsbeitrag pro 1882 nach §. 16 der Satzungen durch Postnachnahme eingehoben wird.

Coburg, am 10. Dezember 1881.

Die Cassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.
G. Kerschbaum, Steuerrath, z. Z. Cassirer.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Die preussischen Eisenbahn-Nivellements und ihre Verwerthung zur Erweiterung des von der Königlichen Landes-Aufnahme geschaffenen Höhennetzes von ..... r. — **Literaturzeitung**: The Scientific English Reader, englisches naturwissenschaftlich-technisches Lesebuch für höhere technische Lehranstalten und zum Selbststudium für Studirende, Lehrer, Techniker und Industrielle, Mit sprachlichen und sachlichen Erläuterungen. Von Dr. F. J. Wershoven, besprochen von H. — Analytische Geometrie für Jünger und Freunde der Mathematik. Von L. Schmeisser, besprochen von H. — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 4.** **Band XI.**

Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen geographischen Congresse,

von **B. Pattenhausen**, Privatdocent in Braunschweig, Mitglied des Congresses.

Je bedeutender bei den Culturvölkern sich die Wissenschaften und Künste entwickeln, je mehr in den verschiedenen Disciplinen das Arbeitsfeld sich erweitert und je schwieriger die zu lösenden Aufgaben werden, um so mehr tritt das Bedürfniss auf, durch internationale Ausstellungen die Leistungen der Nationen zu vergleichen und in internationalen Zusammenkünften den Grundstein zu gemeinsamen Unternehmungen zu legen. Auf dem Gebiete der geographischen Wissenschaften wurde der Plan, einen internationalen geographischen Congress zu veranstalten, zuerst vor zwölf Jahren in einer Sitzung der Pariser geographischen Gesellschaft ausgesprochen. Obgleich der Gedanke nicht nur in Frankreich, sondern auch in andern Staaten vielfachen Anklang fand, war eine sofortige Realisirung wegen des zwischen Deutschland und Frankreich ausgebrochenen Krieges nicht möglich. Allein gleich nach Beendigung desselben wurde der Plan wieder aufgenommen und schon im Spätjahre 1871 gelang es, zu Antwerpen den ersten internationalen Congress der geographischen Wissenschaften abzuhalten. Auf diese Zusammenkunft, welche sich noch nicht einer bedeutenden Betheiligung zu erfreuen hatte, folgte im Jahre 1875 der zweite internationale geographische Congress zu Paris, der in jeglicher Beziehung als ein vollkommen gelungenes Unternehmen betrachtet werden konnte. Die mit dem Congresse verbundene sehr reichhaltige geographische Ausstellung bot ein vorzügliches Mittel, einen klaren Ueberblick über die Thätigkeit der Völker auf den verschiedenen Gebieten der Geographie zu gewinnen. Die segensreichen Wirkungen, welche der Pariser Congress ausübte, führte zu dem Entschlusse, derartige Zusammenkünfte und Ausstellungen in regelmässigen Zeitintervallen zu wiederholen. Der

Digitized by Google

dritte internationale geographische Congress, welcher vom 15. bis zum 22. September vorigen Jahres zu Venedig tagte, erfüllte die Erwartungen in vollem Maasse. Die Verhandlungen boten viel Interessantes und Lehrreiches, die mit dem Congresse verbundene Ausstellung (vom 1. September bis 1. Oktober) lieferte für das Studium der Leistungen der Völker auf dem Gebiete der Geographie und der ihr verwandten Wissenschaften ein reiches Material. Die zu Ehren der Congressmitglieder veranstalteten Festlichkeiten gaben das beste Zeugniss für die Gastfreundschaft und den vielgerühmten Kunstsinn der Venetianer. Die Grossartigkeit der elektrischen Beleuchtungen der Piazza di San Marco und des Canale grande, die feenhafte Farbenpracht bei der Corsofahrt werden im Vereine mit dem malerischen Eindrucke, welchen ohnedies die Lagunenstadt macht, eine unauslöschliche Nachwirkung auf Jeden ausüben, dem der Besuch des Congresses vergönnt war.

Die Anzahl der Congressmitglieder belief sich auf etwa 700; die Betheiligung von bedeutenden Persönlichkeiten war eine ebenso ansehnliche, wie auf dem zweiten internationalen Congresse.

Aehnlich wie bei den früheren Congressen zerfiel der diesjährige in nachstehende 8 Gruppen:

I. Gruppe: Mathematische Geographie, Geodäsie, Topographie.
II. Gruppe: Hydrographie, maritime Geographie.
III. Gruppe: Physische, meteorologische, geologische, botanische, zoologische Geographie.
IV. Gruppe: Anthropologische, ethnographische, philologische Geographie.
V. Gruppe: Historische Geographie, Geschichte der Geographie.
VI. Gruppe: Oeconomische, commercielle, statistische Geographie.
VII. Gruppe: Methodologie, Unterricht, Verbreitung der Geographie.
VIII. Gruppe: Explorationen, geographische Reisen.

Die Classification der Gegenstände der geographischen Ausstellung war genau dieselbe.

Wie der Titel dieses Aufsatzes angibt, hat sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, das geodätisch und topographisch Interessante vorzuführen. Dementsprechend würde Alles, was in den Sitzungen der Gruppe I verhandelt wurde und in der Classe I der Ausstellung zu sehen war, in den Kreis der Betrachtungen hineinzuziehen sein.

Die Verhandlungen trugen naturgemäss mehr den Character wissenschaftlicher Unterhaltungen und Berathungen; die Beschlüsse sind als öffentlich ausgesprochene Wünsche anzusehen und werden als solche gewiss einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Entwickelung der einzelnen geographischen Disciplinen ausüben.

Das Programm für die Verhandlungen der ersten Gruppe enthielt die folgenden acht Punkte:

1. Répétition à longs intervalles des nivellements de précision dans le but d'étudier les variations relatives des altitudes des principaux repères des différents pays. Nécessité d'avoir dans chaque pays des points fixes de départ des nivellements. Le choix d'un

Digitized by Google

zéro unique pour l'Europe est-il possible et convenable dans l'état actuel, ou bien doit-on attendre de nouvelles études pour fixer le choix d'une localité quelconque?

(Rapporteurs — M. le colonel Ferrero, vice-directeur de l'Institut topographique militaire italien — M. le prof. Betocchi, inspecteur du Génie civil italien.)

2. État actuel des déterminations télégraphiques des différences de longitudes. Vœux et propositions du Congrès pour le progrès de ces déterminations.

(Rapp. M. le prof. Lorenzoni, directeur de l'Observatoire astronomique de Padoue.)

3. Quelles nouvelles mesures d'arc de méridien ou d'arc de parallèle faudrait-il faire dans l'intérêt d'une plus exacte connaissance de la figure de la terre et de la déviation de la forme ellipsoïdale approximative généralement acceptée, et quels sont les voeux que le Congrès croit émettre dès à présent.

4. De l'adoption d'un méridien initial unique et de l'établissement de l'heure universelle.

(Comm. de M. Bouthillier de Béaumont, président de la Société de Géographie de Genève.)

5. Attractions locales.

(Rapp. M. le prof. Schiaparelli, directeur de l'Observatoire astronomique de Brera, Milan.)

6. Étude de la variation de la pesanteur à l'aide du pendule. Choix des points où il serait utile de faire de nouvelles observations.

(Rapp. M. le prof. Lorenzoni.)

7. Utilité et limites de précision des déterminations altimétriques exécutées à l'aide du baromètre à mercure, de l'anéroïde et de l'hypsomètre, et propositions relatives au meilleur moyen d'utiliser les observations faites avec ces instruments.

8. Perfectionnements apportés aux méthodes des levées topographiques. Application de la photographie.

(Rapp. Institut Topographique militaire du Royaume d'Italie.)

Da in kurzer Zeit die Verhandlungen der allgemeinen und Gruppensitzungen ausführlich veröffentlicht werden und Verfasser beabsichtigt, auf einige der Fragen an anderer Stelle näher einzugehen, so begnügt sich derselbe mit der Mittheilung der wesentlichsten Beschlüsse.

In Bezug auf den ersten Punkt äusserte der Congress den Wunsch, dass die internationale europäische Gradmessung auf die Höhenschwankungen der Erdoberfläche ihr Augenmerk richte und diese für die Geodäsie und Geologie wichtigen Erscheinungen durch in grossen Zeitintervallen ausgeführte Präcisions-Nivellements untersuche. Der von der dritten Gruppe gestellte Antrag, die internationale europäische Gradmessungs-Commission möge durch Geologen verstärkt werden, verdient gewiss gleichfalls volle Beachtung.

Hinsichtlich des 2. Punktes des Fragebogens wird das Istituto topografico militare di Firenze ersucht, bis zur nächsten inter-

Digitized by Google

nationalen Zusammenkunft eine Statistik der telegraphischen Längenbestimmungen auszuarbeiten.

Zur Erleichterung der Uebersicht über den Stand der geodätischen Arbeiten, welche Gegenstand der Verhandlung der 3. Frage waren, hatte die italienische geographische Gesellschaft zwei kleine Kärtchen ausgelegt, nämlich »Canevas trigonométrique indiquant l'avancement des travaux géodésiques en Europe, 1 : 10 000 000«*) und eine Uebersichtskarte der bisher gemessenen Meridian- und Parallelbögen. Die Verhandlungen gipfelten schliesslich in dem Wunsche, dass auf der südlichen Erdhälfte, so in Australien und der Argentinischen Republik, Messungen von Erdbögen ausgeführt werden möchten.

Der 4. Punkt, die Annahme eines einheitlichen Anfangs-Meridians, wurde bekanntlich schon vielfach früher besprochen. Auch dieses Mal wurde die Frage nicht zu einem Abschlusse geführt, vielmehr wurde der Wunsch geäussert, dass von den verschiedenen Regierungen im Laufe eines Jahres eine internationale Commission gewählt werde, welche über die Frage des einheitlichen Meridians Beschluss fasse. Diese Commission solle zusammengesetzt sein aus Vertretern der Wissenschaft (Geodäten, Geographen) und Vertretern der Interessen des Handels etc. Für jeden Staat würden 3 Mitglieder genügen. Der Präsident der italienischen geographischen Gesellschaft wird ersucht, die Anregungen zur Verwirklichung des Wunsches zu geben. Ohne eine Entscheidung zu treffen, stimmt der Congress dem Vorschlage der amerikanischen Delegirten bei, Washington als Ort der internationalen Zusammenkunft zu wählen.

Ueber Local-Attractionen und über das Studium der Variation der Schwere wurden Vorträge gehalten, die sicherlich in Bälde veröffentlicht werden. Bezüglich dieser, sowie der letzten Fragen wurden Beschlüsse nicht gefasst.

Wichtiger als eine genauere Besprechung der Verhandlungen schien Verfasser ein näheres Eingehen auf die mit dem Congresse verbundene internationale geographische Ausstellung zu sein, für welche zwei Stockwerke des Palazzo reale und der Pavillon des königlichen Gartens zur Verfügung gestellt waren. Mit Ausnahme von Dänemark, Norwegen, Portugal und der Türkei waren alle Staaten Europas vertreten; auch von den aussereuropäischen Staaten hatten sich einige an der Ausstellung betheiligt.

In Folgendem sollen die geodätischen und grundlegenden topographischen Werke, nach Ländern geordnet, näher betrachtet werden. Nächst den Ausstellungsobjecten der Classe I. (Mathem. Geographie, Geodäsie, Topographie) werden manche Gegenstände der Classe VII. (Methodologie etc.) Interesse erregen, so namentlich

*) Dieses Kärtchen ist angefügt den Verh. der 6. Conf. d. europ. Gradm. Berlin 1881.

Digitized by Google

diejenigen, welche die neueren Reproductionsverfahren illustriren. Von den angewandten Karten werden nur die wichtigsten angeführt werden. Die Reihenfolge, welche bei nachstehender Besprechung eingehalten wird, ist diese: Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Schweiz, Belgien, Holland, britisches Reich, Frankreich, Spanien, Italien, Griechenland, Schweden, Russland, Aegypten, Japan, Canada, Vereinigte Staaten von Nord-Amerika, Brasilien, Argentinische Republik, Chile, Venezuela.

Deutschland.

Den bedeutendsten Beitrag an Ausstellungsobjecten der ersten Classe hatte der königlich preussische Generalstab bezw. die königlich preussische Landesaufnahme geliefert. In sinnreicher Weise war alles beigebracht, was zur Klarlegung der Organisation der Landesaufnahme und der Thätigkeit der Abtheilungen derselben dienen konnte.

Die trigonometrische Abtheilung stellte die bei den Aufnahmen benutzten Winkelmessinstrumente aus, nämlich 10zöllige Theodolite aus den Werkstätten von Pistor und Martins und von Carl Bamberg in Berlin (für die Triangulationen 1. Ordnung 4 Microscope mit directer Ablesung von 0,1″), ferner 8zöllige Theodolite von den gleichen Firmen (für die Triangulation 2. Ordnung, Microscope liefern durch Schätzung ½″) und einen 5zölligen Theodolit von Wanschaff in Berlin (für die Detailtriangulationen, Microscope geben durch Schätzung 1″). Der Bessel'sche Basismess-Apparat, sowie die von der Landesaufnahme verwandten Nivellirinstrumente waren mit Rücksicht auf die Schwierigkeit des Transports nicht gesandt worden. Zur Veranschaulichung der trigonometrischen Arbeiten wurde eine Karte des Dreiecksnetzes 1. und 2. Ordnung von Schleswig-Holstein mit einer Tabelle der trigonometrischen Punkte beigefügt. Auch die bekannte Schrift: »Der Normalhöhenpunkt für das Königreich Preussen, Berlin 1879« war ausgelegt.

Die topographische Abtheilung hatte die sämmtlichen Instrumente beigebracht, welche zu den Vorarbeiten (Construction des Minutennetzes, Auftragen der trigonometrischen Punkte, Reduction mit dem Pantographen der etwaigen, für das aufzunehmende Terrain vorhandenen Flurkarten) und zu den topographischen Aufnahmen selbst verwandt werden. Ein lebensgrosses Modell eines zum Feldmesserdienst ausgerüsteten Soldaten zeigte sogar die Verpackung und den Transport der Instrumente im Felde. Das Endresultat der Thätigkeit des Topographen war in einem unlängst vollendeten Originalmesstischblatte zu sehen, in welchem mit Rücksickt auf die photographische Reproduction die Farben etwas anders angegeben sind, als es sonst nach den Colorirungsvorschriften zu geschehen hätte. Eine photographische Copie, wie

Digitized by Google

solche zur Schonung des Originalblattes sofort nach Fertigstellung desselben für die Lithographen der 25 000theiligen bezw. die Zeichner der 100000theiligen Karte angefertigt werden, zeigte das richtige Colorit.

Die kartographische Abtheilung legte die Karten vor, welche sie auf Grund der Arbeiten der trigonometrischen und topographischen Abtheilung ausführt; nämlich die folgenden:

Karte des preussischen Staatsgebietes in 1:25000. Dieses Werk ist bekanntlich im Wesentlichen eine lithographische Reproduction der Messtischblätter, welche das Relief durch aequidistante Niveaulinien und eingeschriebene Höhenzahlen wiedergeben.*) Zur Repräsentation der Karte waren einige, die Centralpartie von Schleswig-Holstein bildende Blätter zu einem grossen Tableau zusammengesetzt. Ein solches Zusammenfügen von Blättern mit Niveaulinien kann natürlich nur den Zweck haben, die gleichmässig gute Ausführung zu zeigen; ein grösserer Effect, wie solcher durch Zusammensetzen von Blättern mit Bergschraffur erzielt wird, kann nicht erwartet werden.

Umgebungskarten der grösseren Garnisonsorte in 1:25000 mit schraffirtem Terrain. Um die Höhenverhältnisse deutlicher hervortreten zu lassen, ist in die Messtischblätter der nächsten Umgebung der grösseren Garnisonsorte Bergschraffur in Braun mittels einer besonderen Platte eingedruckt worden. Die ausgelegten Karten der Umgebung von Göttingen und derjenigen von Goslar (4 Blätter) machten einen sehr freundlichen, äusserst plastischen Eindruck.

Karte des Deutschen Reiches in 1:100000 in 674 Blättern. Dieses erste einheitliche topographische Werk unseres Vaterlandes wird bekanntlich von den Generalstäben der Königreiche Preussen, Bayern, Sachsen und dem statistisch-topographischen Bureau des Königreichs Württemberg in Kupferstich hergestellt. Von den früher in Kupferstich und lithographisch veröffentlichten Blättern der Karte vom preussischen Staatsgebiete in 1:100 000 sind eine grosse Anzahl unmittelbar Theile dieser Karte des Deutschen Reichs geworden. Die lithographirten Blätter werden nach und nach durch Kupferstich ersetzt. Als Probeblätter waren einige zusammengesetzte Blätter des nördlichen Theils von Schleswig-Holstein, der Umgebung von Berlin und die Sectionen Göttingen und Heiligenstadt ausgelegt. Von manchen Gegenden, z. B. von der Umgebung von Berlin, sind ausser den Karten in 1:25000 und 1:100000 noch Karten im Maassstabe 1:50000 vorhanden. Als Repräsentant dieser Veröffentlichungen war die

Umgebungskarte von Berlin in 1:50000, Lithographie mit schwarzer Bergschraffur, ausgestellt.

---

*) Zur näheren Orientirung über die deutsche officielle Topographie sei verwiesen auf das jüngst erschienene Werk: Jordan-Steppes, das Deutsche Vermessungswesen, Stuttgart 1881.

Digitized by Google

Die geographisch-statistische Abtheilung des preussischen Generalstabes, welche diejenigen für militärische Zwecke nothwendigen kartographischen Arbeiten auszuführen hat, die nicht auf dem von der trigonometrischen und topographischen Abtheilung gewonnenen Materiale beruhen, lieferte die beiden folgenden Werke.

G. D. Reymann's topographische Specialkarte von Central-Europa (ganz Deutschland, Ost-Frankreich, Belgien, Holland, Schweiz, Ober-Italien und Polen) in 1:200000 in 462 Blättern. Dieses Kartenwerk wurde auf Anregung Friedrich Wilhelms III. durch den Plankammer-Inspector Reymann begonnen und nach dessen Tode durch den Director des trigonometrischen Bureaus Oberstlieutenant von Oesfeld und den Geographen Handtke fortgesetzt. Später wurde das Werk vom Generalstabe angekauft und gegenwärtig wird die neue Herausgabe durch die geographisch-statistische Abtheilung des Generalstabes besorgt. Um die bedeutende Vervollkommnung des Werkes, dessen erste Blätter bereits 1806 erschienen, zu zeigen, waren eine Anzahl alter und neuer Karten in einem Tableau gegenübergestellt.

Provisorische Karte von Elsass-Lothringen in 1:80000 in 38 Blättern. Berlin 1878. Ausgeführt auf Grund der Carte de France in 1:80000 mit Vervollständigung und Currenthaltung durch neuerdings ausgeführte Recognoscirungen. Heliogravure und Umdruck auf Stein. Ausser einer Mappe mit den 38 Blättern war eine aus 16 Blättern zusammengefügte Wandtafel ausgestellt.

Das königlich bayerische topographische Bureau hatte die Ausstellung mit Probeblättern seiner neueren kartographischen Publikationen beschickt. Von dem

Topographischen Atlas von Bayern in 1:50000 waren 12 die Rheinpfalz darstellende Blätter zu einem Wandtableau zusammengeheftet; ausserdem waren Blätter vom Rhön- und Fichtelgebirge, Jura, bayerischen Hochlande und von Berchtesgaden ausgelegt, welche den gänzlich verschiedenen Character dieser Terrainabschnitte in lehrreichster Weise zur Anschauung brachten.

Karte von Südwest-Deutschland in 1:250000 in 25 Blättern (1877). Die sämmtlichen Blätter waren zu einer grossen Wandkarte zusammengesetzt.

Hypsometrische Karte von Bayern in Chromolithographie.

An Drucksachen hatte das bayerische topographische Bureau ausser einem Berichte über die topographischen Aufnahmen und deren wissenschaftlichen Grundlagen*) die Publicationen ausgelegt:

*) Es ist Verfasser nicht mehr erinnerlich, ob diese Veröffentlichung das bekannte Werk „Die Bayerische Landesvermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage. München, 1873" war oder nicht.

Digitized by Google

Astronomisch-geodätische Ortsbestimmungen in Bayern. München, 1880.

Das bayerische Präcisions-Nivellement, von Dr. von Bauernfeind. 1 vol. München, 1880.

Bavaria, Beschreibung des Landes, ausgeführt auf Anregung S. M. des Königs Maximilian II. von einer Gesellschaft bayerischer Gelehrten. 4 vol.

Das Grossherzoglich badische topographische Bureau hatte von der

Neuen topographischen Karte vom Grossherzogthum Baden in 1:25 000, 170 Blätter in Kupferstich in 3 Farben (schwarz für die Planimetrie und Schrift, blau für die Wasserläufe, braun für die Niveaulinien), die vier Blätter Gengenbach, Zell, Waldkirch, Freiburg eingesandt, die sich durch eine geschmackvolle Ausführung auszeichneten.

Von Privaten hatten sich an der ersten Klasse noch betheiligt die Verlagshandlung Velhagen & Klasing in Leipzig (Andrae, fünf Probeblätter einer Karte der Schweiz in verschiedener Behandlung, dgl. fünf Blätter einer Karte der Vereinigten Staaten von Amerika) und die Mechaniker K. Bamberg, J. Wanschaff und E. Sprenger in Berlin, F. W. Breithaupt & Sohn und A. & R. Hahn in Cassel. Auf die einzelnen ausgestellten Instrumente dieser rühmlichst bekannten Firmen hier näher einzugehen, würde zu weit führen.

Von den Ausstellungsobjecten der anderen Classen werden nachstehend nur einige hervorgehoben, die ein allgemeineres Interesse in Anspruch nehmen.

In der zweiten Classe hatte das hydrographische Amt der kaiserlichen Admiralität zu Berlin eine bedeutende Collection von Karten der Nord- und Ostsee, sowie eine Anzahl seiner nautischen Publicationen (Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie u. a. m.) gesandt, die deutsche Seewarte zu Hamburg ausser dem grossen Atlas des atlantischen Oceans in 35 Karten die bis jetzt erschienenen Bände des »Archiv der deutschen Seewarte« (1. Bd. 1878, 2. Bd. 1879, 3. Bd. 1880), in welchen ausser den Berichten über die Organisation der Anstalt und die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen werthvolle meteorologische Abhandlungen enthalten sind.

Zur dritten Classe hatte den bedeutendsten Beitrag das königl. preussische geologische Institut zu Berlin geliefert. Besonders interessant war das Wandtableau aus 30 Blättern der Karte von Preussen, den Thüringischen Staaten und eines Theils des Harzes in 1:25 000 und die Karte des Harzgebirges in 1:100 000, welche beide in zwei verschiedenen Ausgaben, geognostisch und hypsometrisch, erschienen sind. An Drucksachen seien ausser den

Digitized by Google

von der königl. bayerischen meteorologischen Centralstation ausgelegten Schriften von Lamont's hier erwähnt:

Jordan, Physische Geographie und Meteorologie der libyschen Wüste, 1876.

Mohn, Grundzüge der Meteorologie. 2. Ausg. 1879.

Von kartographischen Werken der Privatindustrie, welche ein gewisses topographisches Interesse beanspruchen, heben wir noch hervor den Atlas des Aetna von Sartorius von Waltershausen, die Karten des Riesengebirges von Haupt und Handtke, sowie von Falckenstein, ferner die Karten von Gebweiler mit dem Belchen in 1:30000, der Umgebung von Hannover in 1:20000 und des Districts Glogau in 1:100000.

Indem wir die anderen Werke der angewandten geographischen Gebiete übergehen und hiemit unseren Bericht über die ausgestellten geodätisch interessanten und fundamental-topographischen Werke unseres Vaterlandes beschliessen, sei nur noch hinzugefügt, dass ausser den Behörden und angeführten Privaten sich fast alle bedeutenderen geographischen Verlagshandlungen (Perthes in Gotha, Geographisches Institut in Weimar, Reimer in Berlin, Costenobel in Jena, Flemming in Glogau, Velhagen und Klasing in Leipzig u. a. m.) mit ihren geographischen Karten und Lehrbüchern an dieser Ausstellung betheiligt haben.

Oesterreich-ungarische Monarchie.

Das grösste Aufsehen in der Oesterreich-ungarischen Abtheilung erregten die kartographischen Publicationen des k. k. militärgeographischen Instituts. Von diesen war das umfangreichste Ausstellungsobject die

Neue Specialkarte der Oesterreich-ungarischen Monarchie im Maasstabe 1:75000. Dieses grosse Werk, welches nach seiner Vollendung die gesammte Monarchie in 714 durch Meridiane und Parallelen begrenzte Karten zur Darstellung bringt, wird in nachstehender Weise aus den im Jahre 1870 begonnenen Neuaufnahmen des k. k. österreichischen Generalstabes hergestellt. Die Aufnahmssectionen in 1:25000, welche die Mappirungs-Abtheilungen einsenden, werden zunächst auf den Maassstab 1:60000 auf photographischem Wege reducirt. Diese auf dünnem Papier hergestellten Reductionen werden zur vollständigen Auszeichnung auf ein mit dem Rahmen bereits versehenes Blatt übergepaust, auf welchem dann die Terrainzeichnung mit Hülfe der früher eingetragenen Horizontalcurven dnrch Schraffirung ausgeführt wird. Nach Vollendung und Revision der Zeichnung erfolgt die weitere Reduction und Vervielfältigung auf heliographischem Wege.*) Die

*) Für ein eingehenderes Studium der Vervielfältigungsverfahren sei das weiter unten citirte Werk von Volkmer empfohlen, welchem Verfasser bei nachstehender Darstellung zum Theil folgt.

Digitized by Google

Heliogravure beruht bekanntlich auf der Eigenschaft einer mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali behandelten Gelatinemasse, durch Belichtung die Löslichkeit in warmem Wasser zu verlieren. Das Verfahren besteht nun darin, dass man eine in solcher Weise lichtempfindlich gemachte Gelatineplatte mit einem verkehrten Negative bedeckt, dem Lichte aussetzt, dann mit warmem Wasser abspült, wodurch die nicht belichteten Stellen weggewaschen werden, hierauf trocknet, mit Graphitpulver electrisch leitend macht und endlich auf galvanoplastischem Wege eine vertiefte Kupferdruckplatte herstellt. Bei der Heliogravure bedarf man nur einer sorgfältig ausgeführten Originalzeichnung, während die langwierige und kostspielige Arbeit des Kupferstechers ganz wegfällt. Da ferner die Heliogravuren den Kupferstichen an Schönheit nicht nachstehen und auf den heliographisch gewonnenen Platten ebenso leicht Correcturen vorzunehmen sind, so theilt diese neue Methode mit der alten alle Vortheile, ohne deren Nachtheile zu haben. Die Veränderungen, welche sich im Laufe der Zeit ergeben, werden sofort auf den Kupferplatten nachgetragen. Die Blätter, welche der Oeffentlichkeit übergeben werden, sind stets auf dem Laufenden gehalten bis zum Ende des Jahres, welches dem Jahre der Herausgabe (in der Ecke rechts unten angegeben) voranging. Die Publication dieses grossen Werkes begann im April 1875. Gegenwärtig sind ca. 370 Blätter veröffentlicht. Im Jahre 1887 dürfte das Werk vollendet werden.

Zur Veranschaulichung der Vervielfältigung war eine in oben beschriebener Weise heliographisch hergestellte Kupferdruckplatte ausgelegt.

Aus der neuen Specialkarte der Oesterreich-ungarischen Monarchie sind nachstehende Karten einzelner Theile, sei es durch Zusammentetzung von Blättern der Specialkarte, sei es durch Reduction auf einen anderen Maassstab oder endlich durch Umdruck der heliographischen Platten, entstanden:

Karte der Umgegend von Wien im Maassstabe 1:100000. Heliographie, durch directe Reduction der Blätter der neuen Specialkarte hergestellt. 9 Blätter.

Neue Specialkarte des Riesengebirges in 1:75000 in 2 Blättern. Zur Herstellung dieser Karte wurde von den heliographischen Druckplatten der neuen Specialkarte von Oesterreich-Ungarn ein Umdruck auf Stein gemacht und dieser für den Farbendruck adjustirt.

Karte der Central-Karpathen (Liptauer Alpen, Galizische Tátra, hohe Tátra, Béler Kalkalpen, Zipser Magura) in 1:75000. Diese Karte ist aus vier Blättern der neuen Specialkarte der Oesterreich-ungarischen Monarchie combinirt; sie ist schwarz oder mit Farbenaufdruck zu haben.

Hypsometrische Karte der Central-Karpathen, im Umfange der vorstehenden Karte auf den Maassstab 1:100000

Digitized by Google

reducirt. Steinfarbendruck nach Eckstein's Methode. Bei dieser wird für jede Farbe eine Platte verwendet, die aber mehrere Tonabstufungen enthält (Raster mit Linien verschiedener Feinheit oder verschiedenem Strichabstand). Die Vorzüge dieser Manier liegen offenbar in der Verminderung der Zahl der sonst erforderlichen, gewöhnlichen Farbentonplatten und in dem äusserst feinen, angenehmen Eindrucke, welche die von den vertieft rastrirten Flächen gewonnenen Farbenabdrücke machen. Ein erheblicher Nachtheil der Rastrirung ist die schwierige Ausführung von Correcturen. Man wird daher diese Methode nur für solche Karten anwenden können, bei welchen ein Evidenthalten nicht oder doch nur in geringem Maasse nöthig ist.

Die hohe Tátra in 1:40 000. Detailkarte vom Centralstock der Karpathen. Chromo-Photolithographie. Bei dem vom k. k. militär-geographischen Institute angewandten Verfahren der Photolithographie wird, wie bei der Heliogravure, ein mit Gelatine überzogener Bogen durch Eintauchen in eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali lichtempfindlich gemacht, mit einem Glasnegativ überdeckt und dann dem Lichte exponirt. Bei einem dergestalt behandelten Bogen werden beim Eintauchen in kaltes Wasser die nicht belichteten Stellen anschwellen, die belichteten hingegen unverändert bleiben. Wenn daher über den Bogen mit einer Walze Farbe gestrichen wird, werden nur die belichteten Stellen, welche den Strichen des Originalblattes entsprechen, Farbe annehmen. Das hiedurch gewonnene Bild wird in der lithographischen Handpresse auf den Stein umgedruckt, der dann für den Farbendruck noch zu adjustiren ist.

Neben der neuen Specialkarte der Oesterreich-ungarischen Monarchie und den aus ihr entstandenen soeben angeführten Karten zog ein anderes Erzeugniss der österreichischen Militär-Kartographie allgemein die Aufmerksamkeit auf sich: es war der durch das kräftige Colorit höchst effectvolle

Plan der Umgebung von Wien in 1:12 500. Dieser aus 48 Blättern bestehende Plan ist durch Chromolithographie in 10 Farben ausgeführt und zwar in nachstehender Weise. Zunächst wird die Originalaufnahme photographisch auf den Stein übertragen und in feinen Linien gravirt. Dieser Stein dient als Mutterplatte und liefert durch einfachen Umdruck die für die weitere Ausarbeitung nöthigen Copien. Für die Terraindarstellung wird ein ganz hell gehaltener Trockendruck auf Zeichenpapier hergestellt, auf welchem die Horizontalcurven gezogen werden. Nachdem die Terrainzeichnung fertig ist, wird auf dem oben beschriebenen heliographischen Wege eine Kupferplatte angefertigt, welche zur Vervielfältigung auf Stein umgedruckt wird. Mit Hülfe der anderen von der Mutterplatte gewonnenen Copien werden die Gravirungen auf den Steinen und die Aetzungen der Tonplatten (für die farbigen Flächen) ausgeführt.

Digitized by Google

Ein wahres Kunstwerk hinsichtlich der Feinheit der Ausführung ist eine Reduction dieser Karte, nämlich der

Plan der Umgebung von Wien in 1:25000, welcher aus 40 Blättern bestehen wird, von welchen bis jetzt 32 erschienen sind. Für die Ausführung werden von den Steinen der Karte in 1:12500 schwarze Abdrücke gemacht und nach gehöriger Retouchirung mit Tusche und Kremserweiss wird in dieselben die Bergschraffirung eingezeichnet. Alsdann wird mit Hülfe der Photographie die Reduction auf 1:25000 ausgeführt und von dem so entstandenen Bilde auf heliographischem Wege die Kupferdruckplatte hergestellt. Neben der Bergschraffur finden sich auf der Karte fein ausgezogene Horizontalcurven. Trotz des plastischen Hervortretens der Bergformen sind alle planimetrischen Einzelheiten deutlich zu sehen.

In derselben Weise wie die beiden letzten Werke ist der Umgebungsplan von Marienbad in 1:12500 (Chromolithographie) und jener von Bruck a. d. Leitha in 1:25000 (Heliographie) ausgeführt. Ausser den angeführten Karten hatte das militär-geographische Institut noch ausgestellt eine Anzahl Schulbezirkskarten in 1:25000 als directe photolithographische Reproductionen der Militäraufnahmen in 1:25000 und Schulbezirkskarten in 1:75000, hergestellt durch Umdruck auf Stein von den heliographischen Druckplatten der neuen Specialkarte, ferner Karten der Umgebung grösserer Garnisonsorte, Badeorte etc., hergestellt durch Zusammensetzen mehrerer von den Hochplatten der neuen Specialkarte galvanoplastisch erzeugten Kupferdruckplatten und Umdruck auf Stein, und endlich Kriegsspielpläne in 1:7500 als directe Vergrösserung der Militäraufnahmen in 1:25000 und photolithographische Uebertragung auf Stein.

Von wissenschaftlichen Werken hatte das Institut ausgelegt:

4 Bände astronomisch-geodätischer Publicationen des k. k. militär-geographischen Instituts, Wien 1871—76.

Uebersichtskarte der Gradmessungsarbeiten in der Oesterreichischen Monarchie, 1:2000000.

Hartl, Höhenmessungen des Mappeurs.

Daublebsky von Sterneck, Zwei Tafeln zum graphischen Abnehmen der aus den gemessenen Winkeln resultirenden Höhenunterschiede.

Volkmer, die Technik der Reproduction von Militärkarten und Plänen des k. k. militär-geographischen Institutes zu Wien. Mit einem Atlas von 55 Druckproben der Resultate der verschiedenen Reproductionsverfahren, wie selbe im obigen Institute ausgeführt werden. Wien, 1880.

Von Instrumenten waren vom Institute gesandt worden: 10zöll. Theodolit (Firma: Starke u. Kammerer in Wien) für geodätische Messungen erster Ordnung. — Präcisions-Nivellirinstrument, System Stampfer-Starke (Firma Starke u. Kammerer in Wien) sammt allem

Digitized by Google

Zubehör. — 6zöll. Universal-Theodolit (Firma Schneider in Wien), bei der Mappirung verwendet. — Höhenmesser sammt Stativ (Firma Schneider in Wien), bei der Mappirung verwendet.

Für die Classe für Explorationen lieferte das Institut eine »vollkommene Ausrüstung eines Forschungs-Reisenden mit astronomisch-geodätischen Instrumenten, wie selbe, auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums vom k. k. militär-geographischen Institute dem Herrn Dr. Hollub für seine nächste Afrika-Reise aus den vorhandenen Vorräthen ausgefolgt wird«. Diese Ausstattung besteht aus einem kleinen Universal-Instrumente sammt Stativ, 2 Taschen-Chronometern, 2 Aneroiden, 2 Thermometern, Diopterbussole, Detailirbrettchen sammt Griff, einf. Diopterlineal, Handfernrohr mit Baumschraube, Messtischbussole und Messband.

Das k. k. hydrographische Institut in Pola hatte die Ausstellung mit Generalkarten, Küstenkarten und Hafenplänen des adriatischen Meeres (Ausgabe 1877—79), ausserdem mit Segelanweisungen, nautischen Tafeln etc. und verschiedenen Compassen beschickt; die Municipalität von Budapest legte die Pläne der Stadt Budapest und Umgebung in den Maassstäben 1:8640, 1:7200, 1:2880, 1:1440 und 1:720 mit den zugehörigen Werken über die trigonometrischen und nivellitischen Arbeiten aus.

Von Privaten bezw. Verlagshandlungen hatten sich an der Ausstellung für mathematische Geographie etc. betheiligt: der Hauptmann im Ingenieurcorps Julius Albach (Umgebungskarte von Wien in 1:25000, 30 Blätter; Plan des Brucker Lager-Terrains in 1:25000, 3 Blatt; Kriegsspielplan des Brucker Lager-Terrains in 1:7500; Specialkarte von Südwest-Oesterreich in 1:200000, 5 Bl.; Karte des Salzkammergutes in 1:125000, 6 Bl.; Schneeberg und Raxalpe; bei sämmtlichen Karten ist die Schraffur durch Niveaulinien mit Kreideschummerung ersetzt); die alte Verlagsfirma Artaria (die von Steinhauser im Jahre 1880 neu herausgegebene Generalkarte der Balkanländer von Scheda in 1:864000, 9 Bl.; die nach General Hauslab's Methode (je höher desto dunkler) entworfene hypsometrische Wandkarte von Mitteleuropa von Steinhauser in 1:1500000, 6 Bl.; Wandkarte der österr. Alpen von Steinhauser in 1:500000, 4 Bl.; Steinhauser's hypsometrische Uebersichtskarte der Alpen in 1:1700000; Steinhauser's Uebersichtskarte der Alpen mit braunem Schraffenterrain in 1:2000000; Steinhauser's Uebersichtskarte von Oesterreich-Ungarn in 1:2500000; Steinhauser's orohydrographische Uebersichtskarte von Oesterreich-Ungarn in 1:2500000 und endlich ein fein ausgeführter Specialplan von Wien und Umgebung in 1:7920); das kartographische Institut von G. Freitag (Chavanne's hypsometrische Karte von Afrika; Karte der Grossglockner-Gruppe) und A. Hartleben (grosser Plan von Wien mit Vororten und nächster Umgebung).

Eben so reich wie die kartographische Ausstellung war diejenige der Gegenstände aus den naturwissenschaftlich-geographi-

Digitized by Google

schen Gebieten. Von diesen Werken seien hier nur angeführt der Professoren Luksch, Wolf und Köttstorfer's »physikalische Untersuchungen längs der Ostküste des adriatischen Meeres«, des Majors Stefanovic's Pegelstandsbeobachtungen der Donau, des Hofraths Wex' hydrographische Untersuchungen, ferner die neueren Publicationen der geologischen Reichsanstalt, Hann's Darstellung der jährlichen Regenvertheilung, Lorenz' vorzügliches Lehrbuch der Klimatologie und Czerny's Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Klimas.

Die Schweiz.*)

Die schweizerischen Kartenwerke erregten auch auf dieser Ausstellung durch ihre wahrhaft künstlerische Ausführung gerechte Bewunderung.

Das eidgenössische topographische Bureau (Bureau topographique fédéral, Chef Oberst Dumur in Bern) führte eine höchst interessante Kollection von Karten vor, welche das Material des grossen schweizerischen Werkes bildeten, das sich der französischen Generalstabskarte würdig zur Seite stellen kann, nämlich der Topographischen Karte der Schweiz, vermessen und herausgegeben auf Befehl der eidgenössischen Behörden, 1:100 000, 1833—1863 (Dufour-Karte) in 25 Blättern, von welchen jedoch vier ohne oder fast ohne Terrainzeichnung und deswegen anderweitig ausgefüllt sind, nämlich Bl. I mit Titel und Erklärungen, Bl. V mit Ortsnamen in verschiedenen Sprachen, Bl. XXI mit einer Uebersicht der Blätter und Bl. XXV mit Höhen- und Flächenangaben. Besonders zogen Verfasser die schönen Federzeichnungen in 1:25 000 und 1:50 000 von Ingenieur Stengel, in 1:50 000 von Ingenieur Wolfsberger und in 1:100 000 von Ingenieur Goll an, welche in ihrer feinen, naturwahren Ausführung ein Zeugniss von dem Interesse ablegen, welches die Künstler an der Herstellung der Karte ihrer so grossartig schönen Heimat hatten. Die Aufnahmen (in 1:25 000 und 1:50 000) und die Reductionen auf 1:100 000 wurden bekanntlich seiner Zeit unter der Aufsicht des Generals A. H. Dufour ausgeführt. Die bei der Construction der Karte angewandte Projection ist die modificirte Flamsteed'sche; als Mittelpunkt wurde die Sternwarte zu Bern angenommen. Der ausgezeichnete Kupferstich der Dufour-Karte wurde von Bachofen, Bressanini, Müllhaupt, Ramboz, Stempelmann und Werdmüller besorgt. Das Relief ist bei dieser Karte mittels Bergschraffur unter Voraussetzung schiefer Beleuchtung dargestellt, wodurch die Gebirgsformen äusserst plastisch hervor-

*) Die meisten Staaten hatten besondere Cataloge drucken lassen. Ausser dem allgemeinen Ausstellungscataloge wurden vom Verfasser die speciellen Cataloge von der Schweiz, England, verschiedenen französischen Ministerien, Spanien und dem italienischen Kriegsministerium benutzt.

Digitized by Google

treten. Ein aus mehreren Blättern zusammengesetztes Tableau macht einen gerade überraschend grossartigen Eindruck.

Auch von dem gegenwärtig im Erscheinen begriffenen

Topographischen Atlas der Schweiz im Maassstabe der Originalaufnahmen (Siegfried-Atlas) waren ausser einer Anzahl publicirter Blätter die von den Ingenieuren Held und Hörnlimann sehr sauber ausgeführten Aufnahmen einiger Blätter vorgelegt. Mit der Herausgabe dieses Atlas gelangt — allerdings in revidirter oder gar neu hergestellter Form — das Aufnahmsmaterial an die Oeffentlichkeit, welches seit dem Jahre 1837 für die Bearbeitung der topographischen Karte in 1:100 000 gewonnen wurde. Die für die Aufnahmen gewählten Maassstäbe, nämlich 1:50 000 für die alpinen Gegenden, 1:25 000 für das ausserhalb des Hochgebirgs liegende Land, sind für diesen Atlas unverändert beibehalten worden. Die Eintheilung der neuen Karte schliesst sich solchergestalt an diejenige der Dufour-Karte an, dass ein Blatt der letzteren 16 Blätter für den Maassstab 1:50 000 und 64 für das Maass 1:25 000 liefert. Die Grundlage für die topographische Vermessung mit dem Messtische bildet das Dreiecksnetz 3. Ordnung, welches an die Triangulation 1. und 2. Ordnung angeschlossen wurde. Als Kartenprojection wählte man auch hier die modificirte Flamsteed'sche. Die Meridiane und Parallelkreise sind auf dem Rande der Blätter angedeutet und zwar in Abständen von 10″ auf den 25 000 theil. und von 30″ auf den 50 000 theil. Blättern. Das Netz durchgezogener Linien im Abstande von 1,5 km. bildet eine Eintheilung nach rechtwinkeligen Coordinaten mit der Berner Sternwarte als Ursprung. Diese Coordinaten wurden nach den projicirten geographischen berechnet. Zur Vervielfältigung der Karte in 3 Farben (Wasserläufe blau, Niveaulinien braun, alles Uebrige schwarz) wird für die Blätter in 1:25 000 der Kupferstich, für die Blätter des Hochgebirgs in 1:50 000 die Lithographie angewandt. Zur Schonung des Originalstichs erfolgt hierbei der Abdruck von Umdrucksteinen. Der Stich der Hochgebirgszeichnungen wird von Leuzinger, derjenige der übrigen Blätter von H. Müllhaupt & Sohn und L. Falquet hergestellt. Die Aequidistanz der Niveaulinien ist 30 m für die 50 000 theil. und 10 m für die 25 000 theil. Karten. Die Feldpartien sind schraffirt bei Annahme schräger Beleuchtung. Nach der Vollendung wird das Werk aus 438 Blättern in 1:25 000 und 121 Blättern in 1:50 000 bestehen. Von einigen Sectionen des Grenzgebietes zwischen dem Hochgebirge und dem weniger gebirgigen Lande erscheinen Blätter in beiden Maassstäben. Gegenwärtig sind 220 Karten und 3 den Titel, die Erläuterungen und Signaturen enthaltende Blätter herausgegeben.

Vom topographischen Bureau stammten ferner die Werke:

Uebersichtskarte der Schweiz mit ihren Grenzgebieten in 1:1 000 000. Steindruck in 7 Farben. 1878. Stich von Leuzinger und von Hoven, Druck von Kümmerly.

Digitized by Google

Gesammtkarte der Schweiz in 1:500000. Steindruck in 6 Farben mit Aequidistanten von 100 m. 1881. Stich von Leuzinger und von Hoven. Druck von Kümmerly.

Oro-hydrographische Karte der Schweiz in 1:500000, farbig mit Aequidistanten von 100 m. 1881. Stich von Leuzinger und von Hoven. Druck von Kümmerly.

Generalkarte der Schweiz, 1:250000 in 4 Blättern. Kupferdruck 1867—73. Zeichnung von Steinmann, Stich von J. Goll und H. Müllhaupt.

Von anderen Vermessungsbehörden hatte sich die topogr. Commission des Waadt-Kantons mit Handzeichnungen der waadtländischen Kantonalkarte in 1:50000, die Katasterdirection des Kantons Solothurn und das Vermessungsbureau des Kantons Bern mit Katasterübersichtsplänen in 1:10000 betheiligt.

Die schweizerische Commission der europäischen Gradmessung (Präsident: Prof. R. Wolf in Zürich) hatte die folgenden wissenschaftlichen Publicationen eingesandt:

Différences de longitudes par Plantamour, M. Löw, von Orff, A. Hirsch, R. Wolf. 4 vol.

Pendule à réversion par E. Plantamour.

Nivellement de précision par A. Hirsch et E. Plantamour.

Observations astronomiques par E. Plantamour.

Die Vermessungen in der Schweiz von A. Wolf.

Procès-verbaux 1867—1881. 2 vol. et 1 brochure.

Handhabung des Basismessapparates von General Ibañez.

Auch eine grosse Anzahl von Privaten hatte zu der Ausstellung mathematisch-geographischer Gegenstände ihren Beitrag geliefert, so Professor Otto Möllinger in Fluntern und Ingenieur Oscar Möllinger in Faido durch Einsendung ihrer Sternkarten. Ersterer hatte ausserdem sein »Lehrbuch der Astrognosie, methodische Anleitung zur Kenntniss der im mittleren Europa sichtbaren Sternbilder« ausgelegt.

Besonders reich waren die mathematischen Instrumente durch die bekannten schweizerischen Firmen vertreten, von welchen wir anführen: J. Kern in Aarau (Repetitions-Theodolit, Präcisionsniveau etc.), Hottinger & Co. in Zürich (Barographen, Procenthygrometer), F. Hommel-Esser in Aarau (Zeichnungsinstrumente), G. Coradi in Zürich (Planimeter, System Hohmann & Coradi), D. Perret in Neuchâtel (Sectograph, Instrument zum Construiren von Profilen), F. G. Châtelain in Neuchâtel (Pedometer, Curvometer), Dr. F. M. Stapff in Airolo (Estimator, Rechenschieber zur mechanischen Cubatur von Auf- und Abträgen nach der prismatoidischen Formel), Dr. A. Weilenmann in Fluntern (Microscop-Aneroide), Prof. J. Amsler-Laffon in Schaffhausen (Planimeter, Stereographometer, Apparat zum Berechnen einer auf dem

Digitized by Google

Globus dargestellten Figur durch Umfahren der ebenen stereogr. Projection, Integrator, Apparat zum Berechnen von statischen und Trägheits-Momenten) und endlich die renommirten Uhrmacher H. Grandjean & Co. in Locle und Girard-Perregaux in Chaux-de-fonds, welche vorzügliche Chronometer gesandt hatten.

Für Denjenigen, welchem es vergönnt war, längere Zeit auf das Studium der Kartenwerke verwenden zu können, muss die historische Classe der schweizerischen Ausstellung ein grosses, lehrreiches Feld geboten haben. Aus den Archiven und Bibliotheken war das gesammte für die Geschichte der schweizerischen Kartographie interessante Material zusammengebracht. Ein kurzer Bericht, welcher nach den Werken von Wolf (Geschichte der Vermessungen in der Schweiz) und Studer (Histoire de la géographie physique de la Suisse) bearbeitet war, erleichterte wesentlich die Orientirung.

Von angewandten Karten heben wir noch die von der schweizerischen geologischen Commission verfertigten geologisch colorirten Blätter der Dufour-Karte, die hübschen Gletscherkarten des topographischen Bureaus und Alpenclubs und die vielen interessanten Darstellungen des Gotthard-Tunnels hervor.

Belgien.

Die ausgestellten Werke von mathematisch-geographischem Interesse waren sämmtlich vom Institut cartographique militaire de Belgique eingesandt worden. Von grösseren Kartenwerken waren es die

Carte topographique de la Belgique, 1:40 000 in 72 Blättern. Lithographie-Schwarzdruck mit Niveaulinien im Abstande von 5 m. Reduction der Originalaufnahmen in 1:20 000.

Carte topographique de la Belgique, 1:20 000 in ca. 450 Blättern. Diese chromo-lithographisch hergestellten Reproductionen der Original-Aufnahmeblätter (planchettes minutes) machen durch das frische Colorit einen sehr freundlichen Eindruck. Die Höhenverhältnisse sind durch Niveaulinien von 1 m Abstand wiedergegeben (5 m Curven schwarz, die übrigen braun). Von dieser Karte waren ferner photolithographische, in Farben ausgeführte Reproductionen und photozinkographische Schwarzdrücke ausgelegt. Die letzteren dienen als Grundlage für die geologische Karte von Belgien.

Carte de la Belgique, 1:160000, indiquant toutes les voies de communication. Diese Generalkarte ist in vier verschiedenen Ausgaben erschienen, nämlich 1. schwarz mit allen planimetrischen Details, 2. farbig mit Niveaulinien, 3. farbig ohne Niveaulinien und 4. als

Carte hypsométrique de la Belgique in 1:160 000 mit Höhenschichten von 100 m. Eine Generalkarte in 1:400 000

Digitized by Google

fand sich in photolithographischer, photozinkographischer Ausführung und in Kupferstich vor.

An Drucksachen hatte das militär-kartographische Institut ausgelegt:

Compte rendu des opérations de la commission instituée par M. le Ministre de la guerre pour étalonner les règles qui ont été employées à la mesure des bases géodésiques belges. Bruxelles 1855.

Triangulation du royaume de Belgique exécutée par M. M. les officiers de la section géodésique du Dépôt de la guerre. 1ère partie. Brux. 1867.

Procédés et méthodes employés dans les observations astronomiques. Brux. 1878.

Observations et calculs de la triangulation de 1er ordre. Brux. 1880.

Calcul des coordonnés géographiques et construction de la Carte. Brux. 1881.

Nivellement général du royaume de Belgique. 1er vol. Niv. de base. 2e vol. Niv. par provinces. 9 cahiers avec une carte. Brux. 1879–80.

Notice sur les travaux géodésiques du Dépôt de la guerre, par E. Adan. Gand 1876.

Notice sur l'association géodésique internationale, par E. Adan Brux. 1876.

Grandeur et forme de la terre, déterminées par les mesures d'arcs, par E. Adan. Brux. 1876.

Grandeur et forme de la terre. Oscillations du pendule, par E. Adan. Brux. 1876.

Von den in den anderen Classen ausgestellten Karten dürfte wohl noch die vom militär-kartographischen Institut herausgegebene

Carte des chemins de fer, routes et voies navigables de la Belgique in 1:320 000 als von allgemeinerem Interesse hier Erwähnung finden.

Niederlande.

An der ersten Klasse hatten sich das Ministerium der Colonien im Haag, das topographische Institut des Generalstabs im Haag, das Gouvernement des niederländischen Ostindien zu Batavia, die geographische Gesellschaft zu Amsterdam und einige Private betheiligt.

Das Ministerium der Colonien hatte ausser einer Militärkarte von Java und Madura und einer Katasterkarte von Batavia die Abhandlung eingeliefert:

Die Triangulation von Java, von Prof. J. A. C. Oudemans. 1 vol. Vergleichung des Repsold'schen Basismessapparates mit dem Normalmeter. Batavia 1875. 2 vol. Die Basis von Simplak. Im Haag, 1878.

Digitized by Google

Den grössten Triumph erntete die Polychromie des topographischen Instituts (Director C. A. Eckstein), nämlich die Chromolithographische Karte des Königreichs der Niederlande 1:25 000 in 776 Blättern. Die drei ausgelegten in drei Farben hergestellten Bruchstücke dieser in Ausführung begriffenen Karte machten einen äusserst schönen und geschmackvollen Eindruck. Auch die neue

Chromolithographische Karte von Java im Maassstabe von 1:100000 erregte allgemeine Bewunderung wegen ihres farbenprächtigen Aussehens. Merkwürdig in Beziehung auf feine technische Ausführung ist ferner die

Waterstaatskaart van Neederland, 1:50000 in 250 Blättern, von welchen zwei ausgestellt waren. Diese Karte liefert alle hydrographischen Daten, die zur Kenntniss der wirthschaftlichen Verhältnisse in Holland von Bedeutung sind. Sie zeigt daher nicht nur die natürlichen Wasserläufe, sondern auch alle künstlichen Wasserbauten. Um zu veranschaulichen, in welche Wasserbecken oder Wasserläufe die Ländereien entwässern, sind diese mit der gleichen Farbe angelegt, wie jene. Die orographische Gestaltung des Landes, sowie die Wasserstände sind durch Curven zur Darstellung gekommen.

Zur Veranschaulichung des Eckstein'schen Vervielfältigungsverfahrens sah man eine Reihe von Abzügen einer Karte in verschiedenen Stadien der Ausführung, daneben eine Farbendrucktafel, auf welcher mit drei Farben 234 klar zu unterscheidende Töne erzeugt waren.

Neben diesen farbigen Producten hatte das topogr. Institut einige Blätter der Generalstabskarte

Topographische en militaire Kaart van het koningrijk der Neederlanden in 1:50000 ausgelegt, welche auf Stein gestochen ist und aus 62 Blättern besteht. Ausser diesen sind der Karte noch 3 Blätter für das Dreiecksnetz, Zusammenstellungstableau und die Zeichenerklärung beigegeben.

Das Gouvernement des niederländischen Ostindien hatte die Ausstellung beschickt mit Von-Schmidt auf Altenstadt's Karten vom niederl. Ostindien und von Java und Madura, ferner mit einer Anzahl Provinzialkarten und der obengenannten Abhandlung über die Triangulation von Java.

Von den Karten der geographischen Gesellschaft zu Amsterdam erwähnen wir nur de Blas' Karte von Java und Madura; auf die vielen Karten der überseeischen Inseln näher einzugehen, würde zu weit führen. Dr. S. C. J. W. van Musschenbrock hatte noch eine chromolithographisch vom topographischen Institut hergestellte Karte von Minahaesa (nördl. Theil von Celebes), Capitän G. P. H. Zimmermann einen Plan von Paramaribo und ein Verzeichniss der geographischen Lagen der Orte der niederländischen Colonien Central- und Südamerikas eingesandt.

Digitized by Google

Das britische Reich.

Die reiche Ausstellung an kartographischen Werken legte Zeugniss ab, in welch' grossem Maassstabe die Aufnahmen im Vereinigten Königreiche und im britischen Colonialreiche betrieben werden.

Gehen wir zunächst auf England selbst näher ein, so treten uns vor Allem die Publicationen der britischen Landesvermessung Ordnance Survey, entgegen, nämlich die folgenden:

One inch Map (1 inch = 1 mile), 1:63 360. Diese sich über das ganze Königreich erstreckende topographische Karte dient in erster Linie militärischen Zwecken. Abdruck von Electrotypen, schwarz mit Bergschraffirung.

Six inch Map (6 inches = 1 mile), 1:10 560. Diese Blätter bilden die eigentlichen Grafschaftskarten, schwarz mit Niveaulinien.

Parish plans in 1:2 500 und endlich Stadtpläne in verschiedenen Maasstäben.

Von den ausgelegten Büchern erwähnen wir:

Report of the progress of the Ordnance Survey to the 31th dec. 1880.

Doomsday Book vols. 1, 2 (Englands berühmtes, 1066 zusammengestelltes Kataster).

Die britische Admiralität gab ein Bild ihrer regen Thätigkeit durch die bedeutende Zahl der vorgelegten Admirality charts von Küstengegenden aller Erdtheile, der Segelanweisungen und anderer nautischen Publicationen.

Der Beitrag, den das anglo-indische Reich zur geographischen Ausstellung lieferte, stand demjenigen des Mutterlandes nicht nach. Von den Werken, welche das indische Ministerium geschickt, heben wir hervor die Karte India (1 inch = 65 miles), 1:4 055 040 mit einem »Catalogue of Maps in India Office by Saunders« und die Bücher:

Pamphlet on the application of photography to the reproduction of Maps by Captaine J. Waterhouse.

Pamphlet on a new form of leveling instrument by T. Cushing,

Die vom Surveyor General of India eingesandten Ausstellungsgegenstände waren nach folgenden 5 Classen geordnet: A. Karten zur Illustration der indischen Geographie, B. Blätter zur Veranschaulichung der Reproductionsverfahren, C. Karten des Trigonometrical, Topographical und Revenue Survey, D. graphische Darstellungen der Gezeiten und meteorologischen Erscheinungen und F. Instrumente.

Den Hauptbeitrag zur Classe A bildeten die Blätter des Indian Atlas (1 inch = 4 miles) in 1:255 561, welche nach den auf

Digitized by Google

der grossen indischen Triangulation basirenden Karten der Topographical und Revenue Surveys in den Maassstäben 1:63 360, 1:126 720 und 1:253 440 (oder bezw. 1, $^1/_2$, $^1/_4$ inch = 1 mile) im Himalaya-Gebiete und in den Maassstäben 1:15 840, 1:31 680 und 1:63 360 (oder bezw. 4, 2, 1 inch = 1 mile) für die Plateau-Ebenen und das Hügelland hergestellt sind.*)

Ausser diesem Hauptwerk waren Generalkarten von Indien in 1:4 055 040, Turkestan in 1:2 027 520, Hindustan to the Caspean Sea in 1:4 055 040 u. a. m. und endlich Explorationskarten der Trans-Himalaya-Gebiete ausgelegt.

Die Objecte der Classe B bildeten Probeblätter der auf dem Surveyor General's Office, Calcutta, ausgeführten Kupferstiche, ferner Lithographien, Chromolithographien, Photozinkographien und Photocollotypien.

In der Classe C waren vom Trigonometrical Survey interessante Triangulationskarten in 1:253 440 ausgestellt, die die Dreiecksketten der grossen indischen Triangulation veranschaulichten, auf welchen die topographischen Aufnahmen gegründet sind. Das Topographical Survey hatte Probeblätter der topographischen Karten in den oben angeführten Maassstäben, das Revenue Survey Katasterpläne ausgelegt.

Indem wir Classe D übergehen, führen wir in Folgendem die Publicationen an, in welchen die grundlegenden Vermessungsarbeiten beschrieben sind:

Account of the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India. 6 vol.

Synopsis of the Results of the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India. 13 vol. mit Tabellen.

Annual Reports of the Survey of India. [Reports on the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India 1862—70 (1 vol.) 1870—77 (1 vol.), General Report on the Topographical Survey 1870—77 (1 vol.), General Report on the Operations of the Revenue Survey 1870—77 (1 vol.), General Report on the Operations of the Survey of India 1877—79 (1 vol.)].

Das grösste geodätische Interesse nahmen vielleicht die Gegenstände der Classe F, die Instrumente, in Anspruch. Da fiel zunächst der grosse Theodolit auf, welcher um das Jahr 1830 aus der Werkstätte der alten Firma Troughton & Simms, London, hervorging. Ueber 1800 der Dreiecke I. Ordnung sind mit diesem Instrument gemessen, auf mehr als 500 Stationen und in Meereshöhen bis 1500m ist dieser Theodolit aufgestellt worden. Der Horizontallimbus hat

*) An dieser Stelle möge erwähnt werden, dass die englischen Karten der 1 und 6 inch scale mit römischen Zahlen, die Karten des Indian Atlas hingegen mit arabischen durchlaufend numerirt werden. Ausser den ganzen Blättern (full size sheets) der One inch Map und des Indian Atlas werden auch Viertelblätter (quarter sheets) herausgegeben, die durch NW, NE, SE, SW bezeichnet werden.

Digitized by Google

einen Durchmesser von ca. 1 m, der Höhenkreis ist etwas kleiner. Zur Ablesung der Horizontalwinkel sind 5, zur Ablesung der Verticalwinkel 2 Microscope angebracht. Die Kreise sind in 5′ eingetheilt, die Microscope gestatten ein Schätzen der Zehntel-Secunden. Um den Einfluss der Wärme auf die Blase der Libelle zu vermindern, sind bei diesem Instrumente, sowie bei den kleineren Theodoliten und Nivellirinstrumenten, die Libellen in eine weite Glasröhre eingeschlossen. Behufs Erzielung eines möglichst geringen Gewichts bei grosser Stabilität sind die einzelnen Theile aus röhrenartigen Hohlkörpern hergestellt. Für den Transport wird der Hauptkörper, das Fernrohr und der Untersatz gesondert verpackt. Gesammtgewicht 10 501 lbs. Ein Signalapparat, bestehend aus einer Argand'schen Lampe mit parabolischem Reflector und zwei 9zöll. Heliotrope veranschaulichten die Hülfsmittel, welche bei der Haupttriangulation seit dem Jahre 1830 zur Signalisiruug bei Nacht und bei Tage angewandt wurden. Die mit diesen Signalen erzielten Visurlängen waren im Durchschnitt ca. 18 km in der Ebene und stiegen auf etwa 100 km in gebirgigem Terrain. Auch ein Exemplar der bei den Hauptnivellements benutzten Präcisionsnivellirinstrumente (Standard Spirit Level) von Troughton & Simms (40fache Vergrösserung, Empfindlichkeit der Libelle 4″) war ausgestellt. Ein 14zöll. und ein 12zöll. Theodolit von gleicher Firma (3 Nonien am Horizontal-, 2 Nonien am Höhenkreise, directe Ablesung von 5″) zeigten die für die Triangulirung 2. Ordnung und noch kleinere Theodolite von 7, 6 und 5 Zoll Durchmesser die für Dreiecke 3. Ordnung und für die Detailtriangulation benutzten Instrumente. Indem wir die kleineren Instrumente übergehen, lenken wir die Aufmerksamkeit nur noch auf den Fluthmesser (self-registering Tide Gauge) von Adie in London, welcher, ergänzt durch selbstregistrirende Barometer und Anemometer, in fünfzehn indischen Häfen in Thätigkeit ist und ferner auf die Ausrüstung für Explorationsreisende, die aus einem Taschen-Sextanten, zwei Taschen-Compassen, einem Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur und einem Thermometer für Höhenmessungen durch Siedepunktsbestimmungen besteht.

Auch auf die Karten des Marine Survey Department, India, gehen wir nicht näher ein, da dieselben nur ein specifisch nautisches Interesse haben.

Von der australischen Colonie Victoria war eine separate Ausstellung veranstaltet, die im Wesentlichen aus angewandten Karten bestand.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Literaturzeitung.

Koppe, Dr. C., Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung. 11 S. 4°. 1881. Im Commissionsverlag von O. Eggendorf in Nordhausen. 2 ℳ.

Der Verfasser dieser Schrift war zur Zeit der Aarberger Basismessung im Dienste der schweizerischen geodätischen Commission mit der Ausgleichung des schweizerischen Dreiecksnetzes beschäftigt. Als Mitarbeiter der schweizerischen Gradmessungs-Arbeiten war ihm daher Gelegenheit gegeben, an dieser Basismessung theilzunehmen und weiteren Kreisen die Resultate derselben zuerst in der ›Eisenbahn‹ und dann in dem vorliegenden Separatabdruck mitzutheilen. Koppe's Mittheilungen darüber enthalten im Wesentlichen Folgendes:

Nach Vollendung der schweizerischen Dreieckskarte handelte es sich um die Messung einer Basis, da man die der Dufourkarte zu Grunde gelegte, im Jahr 1834 gemessene, 13^{km} lange Basis zwischen Sugy und Walperswyl, die auch Ende des vorigen Jahrhunderts von Hassler schon mit einem Microscopapparat gemessen wurde, nicht für genügend genau erachtete. Die schweizerische Commission für die Gradmessung beschloss die Messung von 3 Basen an 3 Ecken des Dreiecksnetzes, und da die spanische Regierung durch die Initiative des General Ibañez in bereitwilligster Weise ihren von Ibañez vor 20 Jahren erfundenen und seit dieser Zeit wesentlich vereinfachten und verbesserten Apparat der Eidgenossenschaft zur Verfügung stellte, so verursachte die Messung von 3 Basen keine grossen Kosten und keinen Zeitverlust.

Der von Geb. Brunner in Paris verfertigte spanische Apparat besteht aus *einer* eisernen 4^{m} langen Messstange von ⊥ förmigem Querschnitt und Strichmass von $^1/_2$ zu $^1/_2{}^{m}$. Die Constanten der Stange sind nach den jüngsten Vergleichungen des General Ibañez:

Stangenlänge bei 21,935°: $= 4{,}0006542 \pm 0{,}000001^{m}$

Ausdehnung der Messstange für 1° $= 0{,}043193 \pm 0{,}000009^{mm}$.

Zur Messung der Temperatur der Stange sind an derselben 4 Thermometer angebracht, deren Kugeln direkt mit dem Eisen in Berührung stehen; die Neigung der Stange gegen den Horizont wird durch eine aufgesetzte Libelle mit Gradbogen bestimmt. Die Stange ruht beim Messen auf 2 je 2^{m} von einander entfernten Böcken. Eine ganz originelle Construction haben die sowohl zum Einstellen auf die Endstriche jeder Stangenlage, als zum Ablothen der End- und Zwischenpunkte der Basis, sowie gleichzeitig zum Aligniren dienenden *Microscoptheodolite.* In die gleichen Lager dieser Microscoptheodolite können sowohl das Richtungsfernrohr zum Aligniren, das Vertikalfernrohr zum Ablothen und die *Mire* (Ziel) zum Einrichten der vorderen Microscope gelegt werden. Das Microscop ist excentrisch angebracht, so dass die durch die Microscopaxe und die Instrumentenaxe gehende Ebene senkrecht zur Visir-

Digitized by Google

ebene steht und auf diese Weise mit der Messstange eine Parallele zur Basis gemessen wird. Zum Ablothen eines Punktes der Basis auf die Fixpunkte dient ferner die Bodenmire, eine Metallscheibe mit einer sehr feinen Oeffnung, welche mittelst Micrometerschrauben auf die Axe des Verticalfernrohrs gerichtet werden kann. Die Fixirung der Festpunkte erfolgt mittelst eines durch diese Oeffnung gesteckten Stiftes auf einer in die Bodenplatte eingegossenen Messingmasse. Zum Messen der Entfernung des letzten Stangenendes vom Endpunkt der Basis und bei einer Widerholung der Messung auch bei den Zwischenpunkten hat man einen an die Stange anzuschraubenden Massstab, der in Millimeter getheilt ist, wovon der letzte auch Zehntel angiebt.

Die *erste* schweizerische Basis wurde im Westen der Schweiz auf der Strasse von Aarberg nach Neuenburg im August 1880 dreimal gemessen und zwar am 22.—27. August durch General Ibañez und seinen Stab zweimal und nach der gehörigen Einübung durch das schweizerische Personal selbst ein drittes Mal ebenfalls in 3 Tagen. Die Basis hatte eine Länge von 2400^{m} und war in Sectionen von 400^{m} Länge eingetheilt. Am Ende jeder Section wurde auf einem kleinen Granitquader ein Zwischenfestpunkt fixirt und die Arbeit unterbrochen.

Zum Messen *einer* Section hatten

die Spanier bei der I. Messung 156 Minuten,
» » » » II. » 140 » *)
und die Schweizer bei der III. » 225 »

im Durchschnitt gebraucht. Die Resultate der Messung sind:

I.	II.	III.
Messung durch Spanier.		durch Schweizer.
2400,0873	2400,0852	2400,0832^{m}

Daraus leitete Koppe den mittleren Fehler für die dreimalige Messung einer Section $m_1 = \pm 0{,}5^{mm}$,
der ganzen Basis $M = \pm 1{,}2^{mm}$ ab.

Durch die Untersuchungen Koppe's über die Einwirkung der Temperaturschwankungen auf die Messungsresultate kommt er zu dem Schluss, dass *Aenderungen der Resultate in Folge von Temperaturwechsel nicht bemerkbar* seien, obgleich bei den Aarberger Basismessungen die grössten Messungsdifferenzen der einzelnen Sectionen mit den grössten Intervallen der bei der Messung dieser Sectionen beobachteten mittleren Temperaturen zusammenfallen, und damit stimmt er mit Ibañez überein, welcher von den ursprünglich angewendeten Metallthermometern (Massstäbe aus zwei Metallen von verschiedener Ausdehnung wie bei dem Apparat von Bessel) im Verlauf der Jahre durch vielfache Erfahrungen wieder zu den Quecksilberthermometern zurückgekehrt ist.

Koppe schliesst seine interessante Schrift mit dem Nachweis,

*) Die zweite Messung erfordert immer weniger Zeit, weil verschiedene Nebenarbeiten, wie das Setzen von Fixpunkten u. dergl., wegfallen.

Digitized by Google

dass das Messen kurzer Basen mit ausgedehntem Anschlussnetz auch bei der grossen Geschwindigkeit der neuesten Basismessungen noch billiger ist, als das Messen von langen Basen, indem die Kosten der Basismessung pro Tag zu 400—500 Frcs. gerechnet sich mit 10—15 Arbeitstagen der Anschlusstriangulation compensiren und man so für jeden Kilometer ersparte Basislänge 12—18 Tage mehr auf die Anschlusstriangulation verwenden kann.

Die Messuug der zwei nach dem Plan der schweizerischen geodätischen Commission noch fehlenden Basen wurde im Juli v. J. ebenfalls mit dem spanischen Apparat vollzogen; bei der Messung im Kanton Thurgau hatte ich durch die Güte des Chefs der Messung, des Herrn Oberst Dumur von Bern, Gelegenheit, als Zuschauer theilzunehmen.

Für die nördliche Basis des schweizerischen Dreiecksnetzes wählte man die gerade Strasse, welche von Weinfelden nach der Station Märstetten (im Kanton Thurgau) führt und gab ihr eine Länge von 2540^{m}, welche zum Zweck der Versicherung der Endpunkte zuerst mit Messstangen abgemessen wurde. Die I. Messung begann am 1. Juli und war am 3. Juli Abends heendigt, die II. Messung wurde in der Zeit von 4. bis 6. Juli ausgeführt.

Um die Einflüsse der Temperaturschwankungen möglichst zu compensiren, wurden die einzelnen 400^{m} langen Sectionen abwechslungsweise bei zunehmender Temperatur Morgens von 6—9 Uhr und bei abnehmender Nachmittags von 3—6 Uhr gemessen. Die Temperatur war, obgleich immer unter den Zelten gearbeitet wurde, durchweg eine sehr hohe, mitunter über 30° C.

Die Resultate der Messungen der einzelnen Strecken und die dabei beobachteten Temperaturen können vorderhand nicht mitgetheilt werden, sie werden aber im nächsten Bericht der schweizerischen Commission ohne Zweifel zu finden sein, und, so hoffe ich, etwas mehr Licht in die Temperaturfrage bringen. Jetzt kann aber schon mitgetheilt werden, dass das Gesammtresultat ein ausserordentlich günstiges war, denn die beiden Messungen von 2540, 2972 und 2540, 2969^{m} haben eine Differenz von nur 0,0003^{m} ergeben. Danach wäre

der mittlere Fehler *einer* Messung . . . . . $= \pm 0{,}212^{mm}$,
der mittlere Fehler der Basis . . . . . $= \pm 0{,}15^{mm}$
und der mittlere Fehler *einer* Messung eines Kilometer $= \pm 0{,}133^{mm}$.

Noch genauer aber stimmen die beiden Resultate der III. Basismessung überein. Zur dritten, im Süden des Netzes gelegenen Basis benützte man die Strasse von Giubiasca gegen Cadenazzo bei Bellinzona im Kanton Tessin in einer Erstreckung von 3,5^{km}.

Nachdem die Apparate in Weinfelden gereinigt und verpackt waren, wurden sie per Achse über den Gotthard transportirt, mit der Messung am 16. Juli begonnen und am 22. Juli zu Ende geführt. Die Temperatur war zu der Zeit bekanntlich eine sehr hohe, die Uebereinstimmung der beiden Resultate auf 0,29^{mm} bei

Digitized by Google

3,5 km Basislänge aber um so befriedigender. Aus dieser Differenz resultirt

ein mittlerer Fehler einer Messung von ± 0,205 mm
ein mittlerer Fehler der Basis von ± 0,145 mm
und ein mittlerer Fehler pro Kilometer von ± 0,109 mm.

Die früheren spanischen Messungen in den Jahren 1858 und 1863 mit dem Apparat von Ibañez mit einem mittleren Fehler einer Messung eines Kilometers von ± 0,4 resp. ± 0,3 mm, die bisher bei keiner anderen Basismessung erreicht wurden, sind nun bei den neuesten schweizerischen Messungen mit dem gleichen Apparat und den kilometrischen Fehlern von ± 0,133 resp. ± 0,109 mm noch weit übertroffen worden.

Damit haben die Schweizer in der Hauptsache ihre durch die eigenthümlichen Verhältnisse ihres Landes mit grossen Schwierigkeiten verknüpften Arbeiten für die europäische Gradmessung abgeschlossen und ihrem Werk durch den guten Erfolg der letzten Arbeit die Krone aufgesetzt.

Schlebach.

Vereinsangelegenheiten.

Cassenbericht pro 1881.

Mit dem Beginne des Jahres 1881 zählte der Deutsche Geometerverein nach dem im Hefte 2 unseres Vereinsorganes, der Zeitschrift für Vermessungswesen, pro 1881 Seite 92 veröffentlichten Cassenbericht 1318 Mitglieder und 2 Ehrenmitglieder. Im Laufe dieses Jahres sind 55 Mitglieder ausgetreten, 10 gestorben und 49 mit der Zahlung des Mitgliedbeitrags im Rückstand geblieben, dagegen sind 76 neu eingetreten.

Den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1881 haben 1258 Mitglieder entrichtet und von diesen haben 3 Mitglieder für das Jahr 1880 den rückständigen Beitrag von je 6 Mark nachgezahlt.

Von diesen		1258	Mitgliedern
sind ausgetreten	55		
gestorben	10		
	——	65	»
bleiben mithin . . .		1193	Mitglieder.
Hiezu kommen			
neu eingetreten		76	»
und 1 neuer beitragsfreier Zweigverein		1	»
sowie die bisherigen beitragsfreien Zweigvereine		10	»
sodass mit dem Beginne des Jahres 1882 unser Verein		1280	Mitglieder

und 2 Ehrenmitglieder zählte.

Digitized by Google

Von den 76 neu eingetretenen Mitgliedern sind 67 aus dem Inlande, nämlich:

aus	Baden	6
›	Bayern	8
›	Elsass-Lothringen	5
›	Hessen	4
›	Lippe	1
›	Mecklenburg	2
›	Oldenburg	1
›	Preussen	36
›	Sachsen	2
›	Sachsen-Meiningen	1
›	Schwarzburg	1

und 9 aus dem Auslande, nämlich:

aus	Amerika	1
›	Niederland	4
›	Oesterreich	1
›	Schweiz	3

Gestorben sind:

Nr. 181. Kunig, Ludwig, Kreisobergeometer in Landshut.
› 246. Rieker, Friedrich, Geometer in Stuttgart.
› 249. Monn, Adolf, Bezirksgeometer in Mallersdorf.
› 680. Lutz, Mathäus, Geometer in Stuttgart.
› 828. Halstenberg, F., Geometer in Düsseldorf.
› 1184. Römer, Karl, Kataster-Kontroleur in Kupp.
› 1408. Waldhaus, Karl, Feldmesser in Breslau.
› 1500. Decker, Otto, Kataster-Assistent in Trier.
› 1583. Lüdtke, Emil, Regierungs-Feldmesser in Stolp.
› 1847. Herms, Feldmesser in Speldorf.

Ausgetreten sind:

› 17. Hüser, Feldmesser in Hersfeld.
› 39. Steinert, August, Obergeometer in Weimar.
› 41. Kühn, Emil, Vermessungs-Revisor in Weimar.
› 111. Bode, Oberamtsgeometer in Nürtingen.
› 154. Maukisch, Vermessungs-Ingenieur in Meissen.
› 157. Fischer, G. Emil, Stadtgeometer in Dresden.
› 184. Breitling, Fr. Geometer in Schramberg.
› 187. Herzog, Stadtgeometer in Stuttgart.
› 205. Menner, C., Geometer in Balingen.
› 223. König, Martin, Geometer in Ehingen.
› 242. Berent, Steuerrath in Neu-Torney.
› 243. Bielfeld, Steuerinspektor in Potsdam.
› 256. Brochier, Anton, Bezirksgeometer in Hemau.
› 265. Büchele, Camill, Geometer in Hüfingen.
› 312. Merz, Friedrich, Eisenbahngeometer in Schiltach.
› 319. Kazmaier, Oberamtsgeometer in Urach.
› 330. Fröhlich, Bezirksgeometer in Zweibrücken.

Digitized by Google

Nr. 349. Doifl, Adolf, Bezirksgeometer in Neumarkt.
» 365. Dzondi, C. W., Vermessuugs-Ingenieur in Auerbach.
» 408. Bähr, J., Kataster-Controleur in Rössel.
» 462. Sturm, Kreis-Obergeometer in Augsburg.
» 495. Wellering, Kataster-Secretair in Liegnitz.
» 513. Degenhardt, Kataster-Controleur in Melsungen.
» 560. Geyer, Bernhard, k. Obergeometer a. D. in München.
» 567. Neuner, F., Bezirksgeometer in Bruck.
» 570. Pausch, Bezirksgeometer in Mühldorf.
» 635. Splitt, Alexander, Vermessungs-Revisor in Zeitz.
» 667. Bühner, Oberamtsgeometer in Calw.
» 715. Volz, A., Geometer in Göppingen.
» 784. Vollrath, Rechnungsrath in Lebach.
» 800. Willmeroth II., Steuerinspector in Cöln.
» 882. Zöllner, Steuerinspector in Dortmund.
» 987. Steinhäuser, Steuer-Controleur in Schlettstadt.
» 1061. Müller, Ehrhardt, k. Eisenbahn-Secretair in Stettin.
» 1084. Claas, Steuerinspector in Lechenich.
» 1160. Büren, Kataster-Controleur in Euskirchen.
» 1244. von Arnim, W., Steuerinspector in Oppeln.
» 1333. Dickob, Kataster-Supernumerar in Wiesbaden.
» 1376. Knoblauch, Kataster-Supernumerar in Schleswig.
» 1412. Götze, Kataster-Secretair in Stettin.
» 1476. Greve, Kataster-Controleur in Niebüll.
» 1477. Schollmeyer, Kataster-Secretair in Posen.
» 1523. Bisterfeld, Geometer in Cöln a./Rh.
» 1535. Baar, Wilhelm, Kataster-Supernumerar in Stettin.
» 1617. Fengler, Josef, Regierungs-Feldmesser in Breslau.
» 1654. Schünemann, Kataster-Supernumerar in Stettin.
» 1719. Uhereck, Feldmesser in Hultschin.
» 1722. Henss, Kataster-Assistent in Wiesbaden.
» 1748. Feldmesser-Verein zu Bromberg.
» 1794. Jacobs, Kataster-Supernumerar in Schleswig.
» 1816. Knab, Ingenieur in München.
» 1830. Caspari, Plankammer-Verwalter in Posen.
» 1845. Ritter, Bauführer in Berlin.
» 1892. Kudrna, Jaromir, Architect in Wien.
» 1896. Deiters, Kataster-Supernumerar in Hannover.
» 2024. Löffel, Baugeometer in Karlsruhe.

Die Einnahmen des Vereins haben sich im Jahre 1881 sehr günstig gestaltet, indem sowohl aus dem Verlag der Zeitschrift, als auch aus den Anzeigen eine Mehreinnahme erzielt wurde.

Es ist nämlich vereinnahmt worden:

I. *An Mitgliedsbeiträgen:*

a. von 1258 Mitgliedern à 6 ℳ. . .	7548,00 ℳ.	
b. von 76 Mitgliedern à 9 ℳ. . . .	684,00 »	
c. von 3 Mitgliedern Nachzahlung pro 1880 à 6 ℳ.	18,00 »	
		8250,00 ℳ.

Digitized by Google

	Uebertrag	8250,00 ℳ.
II. *Aus dem Verlag der Zeitschrift* von dem Buchhändler Konrad Wittwer in Stuttgart:		
a. 255 Exemplare Jahrgang 1881 à 4,50 ℳ.	1147,50 ℳ.	
b. 13 Exemplare Jahrgang 1880 à 4,50 ℳ.	58,50 »	
		1206,00 »
III. *Aus den Anzeigen* von der Buchdruckerei Malsch & Vogel in Karlsruhe		821,79 »
IV. *An sonstigen Einnahmen:*		
a. vom Mitglied Nr. 5 für ein zweites Exemplar pro 1881	6,00 ℳ.	
b. vom Mitglied Nr. 1969 für Band 1—8 der Zeitschrift à 6 ℳ. . . .	48,00 »	
c. vom Mitglied Nr. 420 für Heft 8, Band VIII.	0,50 »	
d. vom Mitglied Nr 1675 für 2 Hefte	1,50 »	
e. vom Mitglied Nr. 1994 für die Jahrgänge 1879 und 1880 à 6 ℳ. . .	12,00 »	
f. vom Mitglied Nr. 1317 für Heft 10 pro 1879	1,00 »	
g. vom Mitglied Nr. 1167 für 3 Hefte	2,00 »	
h. vom Mitglied Nr. 511 für 1 Heft.	1,00 »	
i. vom Mitglied Nr. 173 für mehrere Hefte	4,00 »	
k. für 20 Exemplare Abdrücke der allgem. Bedindungen für Ausführung und Bezahlung von Privatmessungen à 0,40 ℳ.	8,00 »	
		84,00 »
Summe der Einnahmen . .		10361,79 ℳ.

Die Ausgaben erforderten:

I. Für die Zeitschrift nebst Anzeigenblatt und Literaturbericht, sowie deren Verwaltung . .	7269,33 ℳ.
II. Für Kanzleispesen	339,33 »
III. Für die Hauptversammlung	505,20 »
IV. Für Honorirung und Reisekosten-Entschädigung der Vorstandschaft	851,93 »
V. Für die Bibliothek	35,00 »
VI. Für ein Ehrendiplom	100,00 »
VII. Für ein neues Mitglieder-Verzeichniss	162,60 »
VIII. Für Deckung des Defizits vom Jahre 1880 . .	418,10 »
Summe der Ausgaben . .	9681,49 ℳ.

Digitized by Google

Bilanz.

Einnahmen . . .	10361,79 ℳ.
Ausgaben . . .	9681,49 »
mithin Ueberschuss .	680,30 ℳ.

welcher dem Reservefond einverleibt wird.

Reservefond.

Der Reservefond bestand am 1. Januar 1881 aus:	
a. an 1000 ℳ. 4% Reichsanleihe, Werthpapiere .	1000,00 ℳ.
b. an Cassenbestand in baar	123,75 »
Summe . .	1123,75 ℳ.
hiezu kamen Zinsen aus dem Werthpapier	40,00 »
sonstige Zinsen	5,40 »
Summe . .	1169,15 ℳ.
hiezu Ueberschuss vom Jahre 1881	680,30 »
Summe . .	1849,45 ℳ.
und zwar besteht der Reservefond am 25. Januar 1882 aus:	
a. an 1000 ℳ. 4% Reichsanleihe, Werthpapier .	1000,00 ℳ.
b. an Cassenbestand in baar	849,45 »
Summe . .	1849,45 ℳ.

Coburg, am 25. Januar 1882.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Zt. Cassirer des Deutschen Geometer-Vereins.

(Provisorischer Etat pro 1882 siehe folgende Seite.)

Digitized by Google

Provisorischer Etat pro 1882.

Einnahmen.		Ausgaben.	
1. An Mitgliedsbeiträgen:		1. Für die Zeitschrift nebst Anzeigeblatt und Literaturbericht:	
a. von 1220 Mitgliedern à 6 ℳ. = 7320 ℳ.		a. Für Druck, Lithographien, Papier etc. 6290 ℳ.	
d. » 50 neuen Mitgl. à 9 ℳ. = 450 »		b. » Honorirung der Redacteure 900 »	
	7770 ℳ.	c. » Reisekosten-Entschädigung derselben . . . . . 200 »	
2. Aus den Anzeigen	700 »	d. » Honorar für den Literaturbericht . . . . . 150 »	
			7540 ℳ.
3. Aus dem Verlag der Zeitschrift	1100 »	2. Für Kanzleispesen	300 »
4. An sonstigen Einnahmen	50 »	3. » die Hauptversammlung	500 »
		4. » Honorirung und Reisekosten-Entschädigung der Vorstandschafts-Mitglieder	850 »
		5. » die Bibliothek	100 »
		6. » den Druck neuer Satzungen	30 »
		7. » Gründung eines Unterstützungsfonds .	300 »
Summa . .	9620 ℳ.	Summa . .	9620 ℳ.

Coburg, 25. Januar 1882.

G. Kerschbaum.

Digitized by Google

Württembergischer Geometerverein.

Auf Grund unserer am 12. November 1881 mit der Allgemeinen Versorgungsanstalt in Karlsruhe abgeschlossenen Vereinbarung wurde unserer Vereinskasse heute die erste Vergütung von 44 ℳ. (aus zwei Versicherungen von zusammen 11 000 ℳ.) ausbezahlt.

Indem wir dieses zur Kenntniss unserer Mitglieder bringen, geben wir uns der Hoffnung hin, dass von denselben die Vortheile der Lebensversicherung überhaupt, namentlich aber einer solchen bei der Allgemeinen Versorgungsanstalt in Karlsruhe immer allgemeiner anerkannt und benützt werden.

Stuttgart, den 1./25. Januar 1882.

Die Vorstandschaft.

Schüle. Widmann. Lutz.

Diejenigen Herren, welche den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark zum Deutschen Geometerverein pro 1882 durch Postanweisung einsenden wollen, werden hiedurch ersucht, dieses längstens bis zum 10. März 1882 zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitraum aber wegen Kreuzungen keine Einsendungen mehr zu machen, da nach Ablauf des vorerwähnten Termins der Mitgliedsbeitrag pro 1882 nach §. 16 der Satzungen durch Postnachnahme eingehoben wird.

Coburg, am 10. Dezember 1881.

Die Cassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum, Steuerrath, z. Z. Cassirer.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen Congresse, von Pattenhausen. — **Literaturzeitung**: Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung von Koppe, besprochen von Schlebach. — **Vereinsangelegenheiten.**

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 5.** **Band XI.**

Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen geographischen Congresse,

von **B. Pattenhausen**, Privatdocent in Braunschweig, Mitglied des Congresses.

(Fortsetzung.)

Frankreich.

Nächst der italienischen und britischen Abtheilung war die französische die umfangreichste. Ausser den Ministerien hatten sich die Präfectur des Seine-Departements, das meteorologische Centralinstitut, zahlreiche geographische Gesellschaften und Private an der venetianischen Ausstellung betheiligt. Den hauptsächlichsten Beitrag an topographischen Kartenwerken und geodätischen Publicationen lieferten die dem Ministère de la guerre unterstellten Abtheilungen, das Dépôt de la guerre und das Dépôt des fortifications. Betrachten wir zunächst die Ausstellungsobjecte des ersteren etwas näher.

Von dem classischen Werke der französischen Topographie, der aus 273 Kupferstichblättern zusammengesetzten Carte de l'état-major in 1 : 80 000, welche — zu einem Tableau zusammengesetzt — auf der internationalen Weltausstellung 1878 in Paris einen so grossartigen Eindruck machte, trat uns zunächst eine neue Ausgabe entgegen unter dem Titel

Carte de la France à 1 : 80 000, Édition zincographique revisée. Der Grund zur Herausgabe dieser zinkographischen Karte lag in Folgendem. Vor dem Jahre 1870 wurde die Currenthaltung der Generalstabskarte dadurch erzielt, dass nach den Mittheilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und der Beamten des Wegedienstes die Nachträge und Aenderungen auf den Kupferplatten vorgenommen wurden. Da dieses Verfahren jedoch nicht immer Resultate von genügender Genauigkeit lieferte, liess man seit 1873 durch Offiziere Recognoscirungen behufs genauer Revision der Karte ausführen. Bei der schnellen Entwickelung des

Digitized by Google

Wegenetzes in Frankreich trat aber nun ein erheblicher Uebelstand des angewandten Vervielfältigungsverfahrens sehr störend zu Tage. Die Zeitdauer nämlich, welche von dem Momente der Revision auf dem Felde bis zur Publication des revidirten Blattes verstrich, war oft wegen der langwierigen Retouchirung der Platten eine so bedeutende, dass bei der Herausgabe schon neue Aenderungen eingetreten waren. Um diesem Nachtheile abzuhelfen, sann man auf ein Verfahren, welches Berichtigungen schneller auszuführen gestatte. Zahlreiche Versuche ergaben nun, dass Gravirungen auf Zinkplatten viel leichter und schneller zu berichtigen seien, als solches auf Kupferplatten möglich ist. Das Dépôt de la guerre nahm daher die Methode der Zinkographie an und seit Anfang des Jahres 1880 veröffentlicht dasselbe eine zinkographische Ausgabe der neu revidirten und corrigirten Karte von Frankreich in 1 : 80 000. Die Herausgabe erfolgt in Viertelblättern, weil hierdurch einerseits Zeit gewonnen wird, da vier Zeichner gleichzeitig die an einem Blatte nöthigen Correcturen ausführen können und weil andererseits das Resultat ein besseres wird, wenn die Zinkplatte sich kürzere Zeit unter den Händen des Graveurs befindet. Man beabsichtigt, alle 5 Jahre eine neue, gänzlich revidirte Auflage der aus 932 Viertelblättern zusammengesetzten Karte herauszugeben. Zur Zeit des Congresses waren 342 Viertelblätter erschienen. Die beständige Evidenthaltung der Karte, das handliche Format und der niedrige Preis (0,25 Fr. pr. Viertelblatt) haben der Karte schon jetzt eine grosse Verbreitung verschafft. Das ausgelegte Blatt Vizille machte einen günstigen Eindruck, obgleich es in der Feinheit des Drucks dem Kupferstiche der alten Karte jedenfalls nachsteht.

Während dieses Werk die Terrainverhältnisse durch Schraffur mit senkrechter Beleuchtung wiedergibt, findet sich eine neue farbige Karte von Frankreich mit Niveaulinien in der gleichfalls jetzt in Ausführung begriffenen

Carte topographique de la France à 1 : 50 000, Gravure auf Zink in 5 Farben (Curven braun, Wasserläufe blau, Eisenbahnen, Wege, Bezeichnungen schwarz, Wälder grün, Häuser und Staatsstrassen roth). Auch beim Farbendruck wendet das Dépôt de la guerre gegenwärtig mit Vortheil Zinkplatten an. Bekanntlich muss beim mehrfarbigen lithographischen Druck für jede Farbe ein besonderer Stein genommen werden; es sind daher eine grosse Anzahl theurer, zerbrechlicher Steine erforderlich, welche viel Raum einnehmen und in der Zeit zwischen zwei Auflagen ein todtes Capital repräsentiren, das unaufhörlich wächst. Dieser Umstand hat das Dépôt veranlasst, statt auf Stein die Gravirungen auf Zinkplatten auszuführen, welche viel leichter und billiger sind, weniger Platz einnehmen und nicht zerbrechen. Die gravirten Zinkplatten werden jedoch nur als Mutterplatten benutzt, von welchen, sobald eine neue Auflage gedruckt werden soll, auf Stein Uebertragungen gemacht werden, die zum Abdrucke dienen und nach

Digitized by Google

dem Gebrauche wieder vom Steine entfernt werden. Da eine solche Platte immer wieder benutzt werden kann, so ist die Anzahl der nothwendigen lithographischen Steine natürlich eine sehr geringe. — Die Eintheilung der neuen Karte schliesst sich in der Weise an diejenige der 80 000-theiligen an, dass immer 4 Blätter jener ein Blatt der Karte in 1 : 80 000 umfassen. Von den ca. 950 Blättern, welche die ganze Karte zusammensetzen werden, waren zur Zeit des Congresses 12 erschienen. Das Relief ist durch Niveaulinien im Abstande von 10 m zur Darstellung gelangt. Der Grund, weshalb man für diese Karte nicht den bei den französischen Originalaufnahmen üblichen Massstab 1 : 40 000 wählte, ist in dem besseren Anpassen des Verhältnisses 1 : 50 000 an das metrische System zu suchen. Die vier ausgestellten Blätter Vaucouleurs, Nancy, Gondrecourt und Vézelise machten einen guten Eindruck.

Als eine Fortsetzung dieser Karte kann in gewisser Weise betrachtet werden die gleichfalls im Entstehen begriffene

Carte topographique régulière de l'Algérie à 1 : 50 000, Zinkographie in 3 Farben. Die regelrechten topographischen Aufnahmen für die algerische Karte wurden im Jahre 1866 nach Beendigung der Aufnahmen für die grosse Karte von Frankreich in 1 : 80 000, begonnen. Nach einer Unterbrechung durch den deutsch-französischen Krieg konnten dieselben erst 1879 wieder aufgenommen werden. Auf der Wiener Weltausstellung 1873 hatte das Dépôt de la guerre bereits ein in 4 Farben lithographisch ausgeführtes Probeblatt der Karte von Algier in 1 : 80 000 ausgelegt. Sowohl den Massstab, wie das Verfahren der Vervielfältigung hat man jedoch neuerdings verlassen und man hat sich entschlossen, dieselbe Art der Ausführung — allerdings mit Verminderung der Farben — zu wählen, welche bei der 50 000-theiligen Karte von Frankreich angewandt wird. Die Aequidistanz beträgt auch hier 10 m. In Venedig waren die beiden zuerst veröffentlichten Blätter, Alger und Cheraga, zu sehen.

Sehr gefällig im Colorit war auch die

Carte chorographique de la France à 1 : 200 000, Gravure auf Zink in 5 Farben (Niveaulinien braun, Wasserläufe blau, Wege und Häuser roth, Wälder grün, Bezeichnungen und Eisenbahnen schwarz). Diese, ebenfalls im Erscheinen begriffene Karte ist eine Reduction der neuen 50 000-theiligen. Das Vervielfältigungsverfahren ist dasselbe, wie bei dieser, nämlich Gravure auf Zinkplatten mit Umdruck auf Stein. Das Verhältniss der Massstäbe dieser neuen zinkographischen Karten (1 : 50 000 und 1 : 200 000) ist dasselbe, wie dasjenige der alten, in Kupferstich erstellten (1 : 80 000 und 1 : 320 000). Ein Blatt der chorographischen Karte entspricht 16 Blättern der topographischen in 1 : 50 000 und da ein Blatt dieser letzten Karte 4 Blätter der Generalstabskarte 1 : 80 000 umfasst, so entspricht ein Blatt der chorographischen Karte auch 4 Blättern der 80 000-theiligen Karte. Das Terrain wird durch Niveaulinien in 20 m Abstand wiedergegeben. Die fertige

Digitized by Google

Karte wird aus 77 Blättern zusammengesetzt sein, von welchen einige bereits vollendet sind.

Ausser diesem kartographischen Werke, welches sich auf ganz Frankreich bezw. Algier bezieht, hatte das Dépôt de la guerre noch interessante Karten gewisser Theile Frankreichs ausgelegt, so die

Carte de la frontière des Alpes à 1:320 000, chorographische Karte in 10 Blättern, Gravure auf Stein in 3 Farben (Wasserläufe blau, Niveaulinien braun, alles Uebrige schwarz). Da die Blätter der in Kupferstich mit Bergschraffur ausgeführten Karten in 1:80 000 und 1:320 000, welche die alpinen Gegenden umfassen, wegen der schroffen und complicirten Gebirgsverhältnisse schwer leserlich sind, so hat das Dépôt von diesen Blättern eine chromolithographische Ausgabe mit Niveaulinien unter dem Titel Carte du massif des Alpes 1:80 000 in 72 Blättern und Carte de la frontière des Alpes 1:320 000 in 10 Blättern veröffentlicht. Das Ziel, Karten herzustellen, welche neben der Terraindarstellung die planimetrischen Einzelheiten deutlich wiedergeben, ist durch die mehrfarbige, schöne Ausführung erreicht worden. Ein Fehler der ausgestellten Karte in 1:320 000 liegt — nach Ansicht des Verfassers — darin, dass bei der Terraindarstellung die kleineren Formen nicht genügend unterdrückt sind. Durch in grösserem Masse ausgeführte Generalisirung der Niveaulinien würde ohne Zweifel das Bodenrelief deulicher zum Ausdruck gekommen sein.

Carte du département de la Seine à 1:80 000, Lithographie in 4 Farben. Diese planimetrische Karte ist nach der Generalstabskarte in 1:80 000 bearbeitet; sie zeichnet sich durch klare und elegante Ausführung aus.

Carte du département de la Seine à 1:20 000, in 36 Blättern, Zinkographie in 4 Farben. Schon auf dem zweiten internationalen Congresse stellte das Dépôt de la guerre eine Karte des Seine-Departements in 1:20 000 in 36 Blättern aus, welche auf heliographischem Wege durch Vergrösserung der in Kupfer gestochenen Karte des Departements in 1:40 000 und in 9 Blättern hergestellt war. Die so gewonnene 20 000-theilige Karte bildet die Grundlage für die neue zinkographisch gefertigte Karte. Es ist nur die Bergschraffur durch Niveaulinien und die bei der Vergrösserung unverhältnissmässig gross gewordene Schrift durch eine zierliche ersetzt worden. Als Probeblätter waren die vier Blätter Versailles, Sèvres, Buc und Sceaux vorgelegt.

Auf die vom Dépôt de la guerre eingesandten Garnisonskarten (Autographien in 5 Farben), Croquis etc. wollen wir hier nicht näher eingehen. Von den übrigen Kartenproductionen heben wir noch hervor:

Carte chorographique de la France à 1:600,000, Kupferstich. Schon im Jahre 1837 gab das Dépôt de la guerre eine Generalkarte in 1:600 000 heraus, welche den nördlichsten

Digitized by Google

Theil Frankreichs umfasste. Dieses Blatt bildete den Anfang für eine Karte von Frankreich und den benachbarten Ländern in 6 Blättern, welche die Grundlage bilden sollte für eine Generalkarte von Westeuropa in 9 Blättern, die sich nach Osten bis Berlin und Wien erstrecken sollte. Das Centralfrankreich und einen Theil der Schweiz umfassende Blatt Nr. 4 der gegenwärtig in Ausführung begriffenen Karte war ausgestellt. Das Terrain ist durch Bergschraffur bei Annahme senkrechter Beleuchtung wiedergegeben.

Carte du nivellement général de la France in 1:800 000 in 6 Blättern, Lithographie in 3 Farben (Wasserläufe blau, Niveaulinien braun, Bezeichnungen schwarz). Das Relief des Landes wird durch Niveaulinien von 100 m Abstand ausgedrückt. Dieselben wurden von den Aufnahmeblättern in 1:40 000 auf die 320 000-theilige Karte übertragen und photographisch auf den Massstab 1:800 000 reducirt. Da eine grosse Anzahl Höhencoten angegeben sind, hat man die Schrift — zur Wahrung der Klarheit — auf das Nothdürftigste beschränkt.

Carte des chemins de fer français à 1:800 000 in 6 Blättern, Zinkographie in 3 Farben. Diese in Ausführung begriffene Karte soll die alte, auf Kupfer gestochene Karte der französischen Eisenbahnen, deren Massstab (1:1 600 000) zu klein befunden wurde, sowie die hieraus auf photographischem Wege erstellte chromolithographische Karte in 1:800 000 ersetzen.

Von besonderem wissenschaftlichem Interesse waren die die neuesten geodätischen Messungen betreffenden Uebersichtskarten, Veröffentlichungen und Instrumente.*) Eine

Carte du canevas de la nouvelle méridienne de France zeigte die neugemessene Hauptdreieckskette, welche von der Basis von Perpignan ausgeht und sich gegenwärtig bis zur Basis von Melun erstreckt, ferner die astronomischen Stationen Carcassone, Rodez und Saligny-le-Vif, woselbst Villarceau die Beobachtungen machte und die Stationen Puy-de-Dôme und Lyon, auf welchen Offiziere des Dépôt de la guerre arbeiteten. Die

Carte de la triangulation de 1er ordre de l'Algérie veranschaulichte die Hauptdreieckskette, welche sich längs der algerischen Küste von der marokkanischen Grenze bis Tunis erstreckt und an welche sich die kleinen Meridianketten von Biskra und Laghouat und das grosse, die Küsten von Algier und Spanien verbindende Viereck ansetzen.

Die in Algier ausgeführten astronomischen und geodätischen Messungen sind niedergelegt in dem

Mémorial du Dépot général de la guerre, imprimé par ordre du ministre. Paris, Imprimerie nationale; To. X ent-

*) Eine Uebersicht der neueren französischen Arbeiten hat Verfasser gegeben in dem Aufsatze: „Ueber die Ausdehnung des Meridians von Paris bis zur Sahara". Zeitschr. f. Vermess. X. (1881) p. 247 sq.

Digitized by Google

hält die Beschreibung der geodätischen Arbeiten in Algier und zwar: 1. Th. Basismessungen, 2. Th. Winkelmessungen des Dreiecksnetzes 1. Ordnung, 3. Th. Astronomische Beobachtungen, 4. Th. Die Triangulation 2. Ordnung. — Das Supplement zu To. X bildet die Memoire über die neue Triangulation von Corsica.

To. XI umfasst die Bestimmung der Längen, Breiten und Azimute in Algier und zwar: 1. Th. Die Stationen Algier, Bône, Nemours, Breitenbestimmung der Parallelbogen-Dreieckskette in Algier und die Stationen Biskra, Laghouat und Géryville. — 2. Th. A. Telegraphische Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Algier, Bône und Nemours, astronomische Amplitude des Parallelbogens in Algier; B. Breiten der Stationen Bône und Nemours; C. Azimute der Miren bei Bône und Nemours und Verbindung beider Stationen durch die algerische Triangulation. — 3. Th. Astronomische Beobachtungen auf Biskra und Laghouat (1877), Géryville und Carthage (1878).

Auch die wichtigsten Instrumente, welche zu der Neumessung des Meridians von Paris und den in Algier vorgenommenen Arbeiten benutzt wurden, waren ausgestellt, nämlich die folgenden:

Ein Cercle méridien portatif von Gebr. Brunner in Paris, welcher auf den Stationen Paris, Lyon, Alger, Géryville und M'Sabiha zur Bestimmung der Breite und Länge gedient hat. Die Objectivweite ist 0,065 m, die Brennweite 0,76 m und die Vergrösserung eine etwa 70-fache. Das Fadenkreuz besteht aus einem horizontalen und 14 verticalen Fäden, welche in 4 Gruppen zu je 3 Fäden symmetrisch um eine fünfte, mittlere Gruppe zu nur 2 Fäden vertheilt sind. Ausserdem wird ein beweglicher Verticalfaden mit einem Micrometer eingestellt. Limbusdurchmesser 0,42 m. Die Ablesung geschieht mit 4 Microscopen, deren Trommel in 60 Theile zu je 2 Sexagesimalsecunden getheilt ist.

Ein Cercle azimutal réitérateur von Gebr. Brunner welcher seit 1870 zu der Triangulation des neuen Meridians verwandt wurde. Objectivweite 0,053 m, Brennweite 0,62 m, Vergrösserung eine ca. 40-fache, Limbusdurchmesser 0,42 m, Limbuseinheit 10′ neuer Theilung, Ablesung mit 4 Microscopen mit circa 40-facher Vergrösserung. Die Micrometertrommel der Microscope hat 100 Theile zu je 4 Centesimalsecunden. Das aus 2 horizontalen und 2 verticalen Fäden bestehende Fadenkreuz des Fernrohrs wird gleichfalls durch ein Micrometer bewegt.

Ein Théodolite réitérateur von Gebr. Brunner für die geodätischen Arbeiten 2. Ordnung, Limbusdurchmesser 0,20 m, Limbuseinheit 10 Centesimalminuten, Ablesung mit 4 Nonien, welche 20 Centesimalsecunden liefern.

Eine Planchette chronographique für astronomische Längenbestimmungen nach Loewy's Angaben von Bréguet construirt, welche alle metallischen Communicationen enthält, die den Chronographen mit dem Rheostaten, dem Relais, der Bussole, den

Digitized by Google

einzelnen Leitungen und der Erde verbindet und dadurch eine schnelle Aufstellung ermöglicht; ferner ein Marinechronometer mit electrischer Unterbrechung von Bréguet, bestimmt für astronomische Registrirungen an entlegenen Orten, wo Pendeluhren schwer aufzustellen sind, ein Compteur à coïncidence von Rédier zur Vergleichung mehrerer Chronometer, ein Altazimut von Steinheil zu geodätischen und astronomischen Messungen auf Reisen und ein Projecteur électrique von Bardou, welcher bei der astronomisch-geodätischen Verbindung von Spanien mit Algier verwandt wurde (cf. diese Zeitschrift 1881 p. 252).

Das Dépôt des fortifications hatte die topographischen Arbeiten des französischen Geniecorps eingesandt. Als hervorragendstes Erzeugniss trat uns entgegen die in die Kategorie der chorographischen Werke gehörende

Carte de la France à 1:500 000, dressée au Dépôt des fortifications, welche nach den neuesten Generalstabs- und Generalkarten Frankreichs und der angrenzenden Länder bearbeitet wird. Das vollendete Werk umfasst 15 grosse Blätter, deren Dimensionen in den Richtungen WO und NS bezw. 0,682 und 0,511 m betragen. Blatt XV bildet jedoch nur das Titelblatt und enthält ein Uebersichtskärtchen, ferner Signaturen, Massstäbe und Erläuterungen. Sämmtliche 15 Blätter liefern durch Zusammensetzen ein etwa 2 m breites und 2,5 m hohes Tableau Neuerdings sind die einzelnen Kartenblätter in 4 Theile getheilt, um ein handlicheres und für den mehrfarbigen Druck geeigneteres Format zu gewinnen. Die Zeichnung und der Stich der Karte wurde Ende 1870 begonnen. Die Leitung der Arbeiten erhielt der Geniehauptmann Prudent. Mit der Reproduction wurde der Lithograph Erhard in Paris beauftragt. Der Stich der Karte wird auf Stein ausgeführt; die so gewonnenen gravirten Platten werden aber nicht — wie bei dem gewöhnlichen Verfahren der Lithographie — direct zum Abdrucke verwandt, sondern es werden von denselben auf galvanoplastischem Wege Kupferdruckplatten hergestellt, die zur Vervielfältigung dienen. Nur für die Bergzeichnung (sowohl für die Blätter mit Schraffur, als auch für jene mit Niveaulinien) ist neuerdings die Steingravure verlassen und vorgezogen worden, auf heliographischem Wege Kupferdruckplatten anzufertigen (durch die Firma Dujardin). Von der oben beschriebenen österreichischen Methode abweichend, fällt bei dem hier angewandten heliographischen Verfahren die Anwendung des photographischen Apparates dadurch fort, dass die Bergzeichnung direct auf transparentem Papier ausgeführt wird, welches ohne Weiteres auf die lichtempfindliche Platte gelegt werden kann. Jedes der Kartenblätter sollte ursprünglich in 7 verschiedenen Typen herausgegeben werden; bis jetzt sind jedoch nur deren drei publicirt, nämlich: Type Nr. 1.: Carte complète, enthaltend die Gewässer in Blau, die Ortschaften, Wege und Grenzen in

Digitized by Google

Schwarz, die Wälder in Grün und das Relief in dunkelbraun ausgeführter Schraffur bei Annahme schiefer Beleuchtung, die für die nahezu ebenen Gegenden wenig von der senkrechten abweicht. (Bei der früher veröffentlichten Type Nr. 1 waren auch die 100 m-Niveaulinien in rothbrauner Farbe eingetragen.) Type Nr. 2, Carte routière, welche sich von der vorhergehenden nur dadurch unterscheidet, dass die Terraindarstellung statt durch Schraffur durch Niveaulinien mit 100 m Abstand ausgeführt ist. Die 500 m-Curven sind durch etwas breitere, gleichfalls rothbraune Linien hervorgehoben. Diese Karte verdient volle Anerkennung wegen der sorgfältigen Ausführung der hypsometrischen Verhältnisse, welche nach den neuesten Originalaufnahmen bearbeitet sind. (Bei der früheren Veröffentlichung führte diese Form die Bezeichnung Type Nr. 5. Die Orographie war bei diesem Blatte ganz fortgelassen.) Type Nr. 3. Carte orohydrographique. Zur klaren Veranschaulichung der Höhenverhältnisse sind auf dieser Karte die Ortschaften und Wege weggelassen. Das Relief ist — wie bei Type Nr. 1 — durch Bergschraffirung zum Ausdruck gekommen. (Bei der diesem Typus früher entsprechenden Form (Type Nr. 7) waren auch die 100 m-Curven angegeben.) Neben einer Anzahl Blätter aller 3 erwähnten Typen waren zur Illustrirung des für die Orographie angewandten Verfahrens auf transparentem Papier gefertigte Federzeichnungen und ein hiermit heliographisch hergestelltes Blatt vorgelegt.

Von ebenso grossem Interesse, wie die nach vorhandenem Materiale bearbeitete 500 000-theilige Karte, waren die Neuaufnahmen der Brigade topographique du Génie. Die Aufgabe derselben besteht in der Aufnahme des Terrains, auf welchen Befestigungsbauten errichtet werden sollen und der Umgebung dieser Plätze bis auf eine Entfernung von ca. 10 km. Die ersteren Aufnahmen werden in dem grossen Massstabe von 1:1 000 oder zuweilen 1:2 000 mit Niveaulinien im Abstande von 1 m, die letzteren im Massstabe 1:10 000 mit 5 m-Curven ausgeführt. Die topographische Horizontalvermessung basirt auf der Triangulation des Dépôt de la guerre und den an die trigonometrischen Punkte angeschlossenen tachymetrischen Polygonzügen, die Höhenmessungen auf dem von Bourdaloue ausgeführten Nivellement. (Cf. p. 116.) Da die Planimetrie schon in den Katasterplänen vorliegt, so werden diese auf 1:10 000 reducirt, mittelst der den Strassen entlang ziehenden Tachymeterzügen aneinander angeschlossen und auf die Messtischblätter übertragen. Die Revidirung der Situation und die Aufnahme des Terrains wird mit Hülfe einer Kippregel und einer Orientirungsbussole bewerkstelligt.

Die Vervielfältigung der so gewonnenen Zeichnungen geschieht auf heliographischem Wege. Das am meisten angewandte Verfahren ist das der »Topogravure« des Commandanten de la Noë, welches in Folgendem besteht. Eine auf transparentem Papier ausgeführte Pause der zu reproducirenden Zeichnung wird auf eine mit

Digitized by Google

einer dünnen Asphaltschicht überzogene Zinkplatte gelegt, welche alsdann dem Sonnenlichte ausgesetzt wird. Nach genügender Einwirkung wird die Platte mit Terpentinöl behandelt, wobei die belichteten, durch Insolation unlöslich gewordenen Partien der Platte ihre Asphaltdecke behalten, während die unbelichteten, den Strichen der Zeichnung entsprechenden Stellen von Asphalt befreit werden. Durch Eintauchen in ein Salpetersäurebad findet hier eine Auflösung des blosgelegten Zinks statt. Sobald diese Aetzung weit genug vorgeschritten ist, wird durch Abspülen die Säure entfernt und die Platte von Neuem mit einer feinen Asphaltschicht überzogen, dann mittelst einer harten Walze angeschwärzt, wobei die Schwärze in die den Aetzlinien entsprechenden Vertiefungen nicht eindringt. Durch eine nochmalige Lichteinwirkung wird jetzt die Asphaltmasse gerade an diesen Stellen die Löslichkeit in Terpentinöl verlieren, während der durch Schwärze geschützte Asphalt in Terpentinöl sich löst, so dass nur die Gravirungen bedeckt bleiben. Durch Auftragen von Schwärze oder einer sonst geeigneten Farbe mittelst einer gewöhnlichen Walze können von einer solchen Platte auf einer lithographischen Presse Abdrücke gemacht werden. Zur Veranschaulichung der Aufnahme und Vervielfältigung hatte das Dépôt des fortifications ausgestellt das für die Polygonzüge benutzte Tachymeter von Tavernier-Gravet (distanzmessendes Fernrohr mit 25-facher Vergrösserung und Schraubenmicrometer), den für die topographischen Aufnahmen angewandten Messtisch mit Kippregel (gleichfalls mit Schraubenmicrometer) und Bussole, einige fein und geschmackvoll gezeichnete Original-Aufnahmeblätter in 1:10000, eine auf Pausepapier gefertigte Zeichnung, eine hiermit in obiger Weise erzeugte Zinkdruckplatte und endlich einige Proben der Vervielfältigung, die einen günstigen Eindruck machten. Auch das von de la Noë construirte Instrument zum Drucken der Schrift auf die zur Reproduction gefertigten Pausen schien gute Resultate zu liefern.

Von den Ausstellungsobjecten der anderen Ministerien interessirte uns am meisten die vom Ministère de l'intérieur et du culte eingesandte

Carte de la France à 1:100000, dressée par le Service vicinal par ordre du Ministre de l'intérieur, in ca. 600 Blättern. Bei der ausserordentlich schnellen, durch die bedeutenden Staatssubventionen ermöglichten Ausbreitung des Wegenetzes in Frankreich war die Evidenthaltung der Generalstabskarte in letzter Zeit kaum noch zu bewältigen. Das Ministerium des Innern sah sich daher genöthigt, durch das Service vicinal eine besondere Wegekarte ausarbeiten zu lassen, um in diese durch Beamte des Wegedienstes die Aenderungen alljährlich nachzutragen. Die Grundlage für das neue Werk bildete die Generalstabskarte in 1:80000. Zur Ausführung der Revisionsarbeiten zog der Minister des Innern die 5000 über das ganze Land vertheilten

Digitized by Google

›agents voyers‹ heran. Jeder dieser Beamten erhielt ein seinen Canton enthaltendes Blatt der Generalstabskarte mit einer Anweisung, nach welcher die Revision und Completirung vorgenommen werden solle. Diese erste Arbeit wurde von dem ›agent d'arrondissement‹ und dem ›agent voyer en chef‹ nachgesehen und dann dem Ministerium übersandt. Hier wurde eine nochmalige Revision und Vergleichung mit anderen neueren Arbeiten durchgeführt. Ergaben sich zweifelhafte Punkte, so wurden die Blätter den agents voyers zur Verification zurückgeschickt.

Die derartig genau revidirten Karten wurden, der Eintheilung des neuen Werkes entsprechend, zusammengefügt und auf photographischem Wege auf den Massstab 1 : 100 000 reducirt. Als Kartenprojection wählte man die polycentrische oder polyedrische, bei welcher für jedes Blatt ein Punkt mittlerer Länge und Breite als Berührungspunkt der die Erde tangirenden Projectionsebene angenommen wird. Der Uebergang von der modificirten Flamsteed'schen Projection, in welcher die Generalstabskarte gezeichnet wurde, zur polycentrischen geschah folgendermassen. Auf einem ganz glatten Bogen wurden in der für die neue Karte angewandten Projection die Meridiane bezw. Parallelkreise im Abstande von 5′ von einander gezogen. Hierauf wurde nach den diesen in der mod. Flamsteed'schen Projection entsprechenden Linien die photographische Reduction in kleine Trapaze zerschnitten, welche möglichst genau in das gezeichnete Netz eingeklebt wurden. Zur Sicherheit controlirte man jeden trigonometrischen Punkt nach seinen rechtwinkeligen Coordinaten. Ein solches Verfahren mag berechtigt sein, wenn schnelle Herstellung der Karte wichtiger ist, als grösste Genauigkeit. Dieser Fall lag hier vor.

Der Stich wird auf Stein ausgeführt, der Druck aber nicht direkt vom Stein, sondern von einer galvanoplastisch hergestellten Kupferdruckplatte. Dieses Verfahren vereinigt den Vortheil der Gravirung auf Stein mit der Leichtigkeit, mit welcher gewisse Partien auf galvanoplastischem Wege ausgefüllt oder mit Salpetersäure weggeätzt und dadurch jegliche Correcturen ausgeführt werden können.

Für die Eintheilung der Karte in handliche Blätter wandte man nicht das bei der 80 000-theiligen Karte befolgte Verfahren der Zerlegung in Rechtecke an, deren Seiten parallel einem mittleren Meridiane beziehungsweise Parallelkreise laufen, sondern man wählte die sogenannte geographische Eintheilung, indem man als Trennungslinien die Abbildungen der Meridiane und Parallelkreise selbst annahm. Der Abstand der Meridiane beträgt $^1/_2$ °, derjenige der Parallelkreise $^1/_4$ °, so dass jedes Blatt nach WO beziehungsweise NS die Dimensionen 30′ beziehungsweise 15′ in Bogenmass besitzt. Das lineare Mass variirt hiernach zwischen 0,349 und 0,419 m in westöstlicher und zwischen 0,278 und 0,277 m in nordsüdlicher Richtung. Das Format ist somit — linear gemessen — ungefähr halb so gross, wie das der Generalstabskarte (0,80/0,50 m).

Digitized by Google

Um bei den vielen Bezeichnungen eine grosse Uebersichtlichkeit zu gewinnen, wandte man 5 Farben an, nämlich: Blau für die Wasserläufe und Höhenangaben, Grün für die Waldungen, Roth für die Wege und Bevölkerungsangaben, Bleifarbe für die Terraindarstellung durch Schummerung bei Annahme schiefer Beleuchtung und Schwarz für die Schrift und alle anderen Angaben. Die Orographie wurde erst bei den neueren Blättern — soweit wenigstens dem Verfasser bekannt ist — berücksichtigt; man wählte zur Darstellung die matte Farbe, um die Klarheit der Karte hinsichtlich der planimetrischen Einzelheiten nicht zu beeinträchtigen.

Zur Evidenthaltung der Karte bekommt jeder agent voyer mehrere Exemplare desjenigen Blattes, welches seinen Canton enthält. In ein solches Blatt hat der Beamte beständig die Aenderungen einzutragen. Nach genauer Revision durch höhere Beamte wird das Blatt an das Centralbureau im Ministerium gesandt, welches die Correcturen auf den Kupferplatten ausführen lässt Gegenwärtig werden von dem Werke gegen 100 Blätter vollendet sein. Ein von Ingenieur E. Anthoine bearbeitetes Schriftchen, betitelt: Notice sur la Carte de France à l'échelle de 1:100 000e, dressée par le Service vicinal par ordre du Ministre de l'intérieur, war der Karte zur Erläuterung beigegeben.

Auch einige der Werke, welche vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten beigebracht waren, dürften ein grösseres topographisches Interesse haben, so die von der Direction des cartes et plans eingelieferte

Carte de la France à 1:200 000, in 135 Blättern, Kupferstich in 3 Farben. Während die Karte des Ministeriums des Innern in 1:100 000 aus dem Bedürfnisse hervorging, eine gute Wegekarte zu besitzen, war der Grund zur Herstellung dieses Werkes der Wunsch, eine klare Uebersichtskarte der Wasserläufe zu gewinnen. Ohne dieses Ziel aus dem Auge zu lassen, wurde das Programm — wie bei der 100 000-theiligen Karte — aber erweitert und dadurch dem Werke ein allgemeinerer Werth verliehen. Als Projektion wählte man die Bonne'sche oder mod. Flamsteed'sche, welche ja auch bei der Carte de la France in 1:80 000 angewandt wurde. Die Eintheilung der Karte schliesst sich derartig an diejenige der Generalstabskarte an, dass zwei in nordsüdlicher Richtung aneinandergefügte 80 000-theilige Blätter einem Blatte der 200 000-theiligen Karte entsprechen. Da nun die Blattgrösse der Generalstabskarte 0,80:0,50 m beträgt, so ergibt sich für die neue Karte 0,32:0,40 m als Blattgrösse.

Die Vervielfältigung ist Hellé anvertraut. Direkt auf die Kupferplatten gravirt wird aber nur das Netz; zur Gravirung der eigentlichen Kartenzeichnung wird von der Generalstabskarte eine Pause gefertigt, die mit Hilfe eines mit Blutstein gerötheten Papiers auf die vorher mit einer Asphaltschicht bedeckte Kupferplatte übertragen wird. Nachdem die Zeichnung mit einem Stichel fein ein-

Digitized by Google

geritzt ist, kann die Asphaltschicht entfernt werden. Durch Anschwärzen mit Kohle können nun Abzüge zur Herstellung der für die anderen Farben nöthigen Druckplatten gewonnen werden.

Zur Erleichterung der Uebersicht wählte man 3 Farben, nämlich Schwarz für die Schrift, Wege aller Arten, Eisenbahnen, Wälder und Grenzen, Blau für die Wasserläufe, Fähren, Mineralquellen und Regenhöhen und endlich Bisterfarbe für die Niveaulinien (mit 100 m Aequidistanz), Höhencoten und Wasserscheiden. In Venedig war die erste bis jetzt erschienene, 9 Blätter enthaltende Lieferung ausgelegt.

Durch Zusammenfügen von Blättern der Carte de la France in 1:200 000 werden grössere, ein ganzes Departement umfassende Karten hergestellt, welche unter dem Namen Feuilles départementales publicirt werden nnd nach Einzeichnung der hydrographisch wichtigen Elemente einen Atlas statistique des cours d'eau, des usines et des irrigations bilden. Ausser diesen Werken hatte die Direction des cartes et plans Uebersichtskarten der Communicationswege, statistische Werke, interessante Produkte des Atelier de photographie et de photozincographie des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und den Katalog des Nivellement Bourdaloue in 3 Bänden und einem 1880 erschienenen Fehlerverzeichnisse ausgestellt. Dieses Nivellement wurde in den Jahren 1861 bis 1864 auf Befehl des Ministers der öffentlichen Arbeiten von Bourdaloue ausgeführt und hat eine Länge von circa 15 000 km.

In Hinsicht auf die Bedürfnisse der Technik erkannte man in neuerer Zeit die Nothwendigkeit, das Nivellementsnetz in Frankreich erheblich weiter auszudehnen. Auf Anregung de Freycinet's trat daher zu Anfang des Jahres 1879 eine aus Vertretern der Ministerien des Innern, des Kriegs und der öffentlichen Arbeiten bestehende Commission zusammen, welche von der Regierung mit der Anfertigung eines Programms für ein neues Generalnivellement von Frankreich beauftragt war. Nach langen Vorstudien entwarf die Commission einen Plan, dessen wesentlichste Punkte diese sind:

1. Es soll ein grosses Präcisionsnivellement ausgeführt werden, welches die hauptsächlichsten Communicationslinien (Staatswege, Eisenbahnen, Wasserläufe) verfolgt und eine Gesammtlänge von circa 840 000 km hat.

2. Das bereits vollendete 15 000 km lange Nivellement von Bourdaloue soll durch ein Nivellement der von der Commission festgesetzten Basislinien von 25 000 km, welches den höchsten wissenschaftlichen Anforderungen entspricht, completirt werden.

3. Die so gewonnenen Nivellementslinien sollen durch Nivellements 2. Ordnung verbunden werden, deren gesammte Länge etwa 800 000 km beträgt.

Die Resultate beabsichtigt man später nicht nur in Tabellen, sondern auch in Uebersichtskarten zu veröffentlichen, die durch Eintragen der Höhencoten in die mit Niveaulinien versehenen

Digitized by Google

Katasterpläne in 1 : 10 000 gewonnen werden. Die Ausführung der Nivellements ist dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten übertragen, während die Anfertigung der Pläne in die Hand des Kriegsministeriums gelegt ist. Gegenwärtig sind die Vorarbeiten absolvirt, so dass das Nivellement in Angriff genommen werden kann.

Von den vielen übrigen Ausstellungsgegenständen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten erwähnen wir nur noch die vortrefflichen geologischen Karten. Bezüglich der Betheiligung der anderen Ministerien begnügen wir uns damit, anzuführen, dass das Marineministerium eine reiche Sammlung nautischer Karten und Publicationen, das Unterrichtsministium die »Annales« und den »Atlas écliptique« des Observatoire zu Paris, das Ministerium des Aeussern historisch-geographische Werke, dasjenige für Handel und Ackerbau und das der Finanzen statische Publicationen und endlich das Ministerium für Post- und Telegraphenwesen Uebersichtskarten des Post- und Telegraphennetzes beigebracht hatten.

Auf die Ausstellung der anderen Behörden, der geographischen Gesellschaften und der zahlreichen Verlagshandlungen auch nur flüchtig einzugehen, würde zu weit führen. Wir verlassen deswegen die an Interessantem reiche französische Abtheilung und gehen über zu

Spanien.

Dass sich trotz aller Ungunst der Verhältnisse die Geodäsie und Topographie in diesem Lande einer sorgsamen Pflege erfreut und in vorzüglichen Händen liegt, zeigte namentlich die Ausstellung des Instituto Geográfico y Estadístico de España. Zum ersten Male trat uns hier eine grössere Collection von Blättern der neuen, geschmackvoll ausgeführten

Mapa topográfico de España en la escala de 1:50000

vor Augen, welche vom geographisch-statistischen Institute unter Leitung des Generals Ibañez, ihres Generaldirektors, mit der Beihilfe der Offiziere der Artillerie, des Genie und des Generalstabs und zahlreicher Astronomen, Topographen und Ingenieure gefertigt und herausgegeben wird. Die Grundlage für die neue Karte bildet die spanische Landesvermessung, deren Plan 1854 durch eine besonders zu diesem Zwecke erwählte Commission festgesetzt wurde. Die Haupttriangulation besteht, wie bei der französischen, aus Dreiecksketten, die an den Meridianen von Salamanca, Madrid, Pampelona und Lerida, an den Parallelen von Palencia, Madrid und Badajoz und an der Küste sich entlang ziehen und das gesammte Territorium in Vierecke von circa 200 km Seitenlänge zerlegen, die ihrerseits wieder mit Dreiecksnetzen ausgefüllt werden. Ausser der 1858 ausgeführten Messung der 14½ km langen Centralbasis bei Madridejos (in der Nähe von Madrid) wurden noch an den 5 anderen Punkten Vich, Arcos de la Frontera, Cartagena, Lugo und Olite Basen von geringerer Länge gemessen. An diesen

Digitized by Google

sämmtlichen Punkten wurden auch zur astronomischen Festlegung Polhöhen- und Azimutbestimmungen ausgeführt.

Zur Zerlegung der Gesammtkarte in handliche Blätter wählte man die geographische Eintheilung (Ausdehnung der Blätter in meridionaler Richtung 10′, in derjenigen der Parallelkreise 20′). Als Kartenprojection nahm man die polycentrische oder Polyeder-Abbildung, wobei der kleine, jedem Blatt entsprechende Theil der Erdoberfläche auf eine, in der Mitte desselben berührende Ebene projecirt wird.

Was die Ausführung der Situation und des Terrains betrifft, so sind die Gewässer blau, die Ortschaften roth, die Wälder und Wiesen grün, der angebaute Boden durch bräunliche Schraffirung dargestellt und endlich das Terrain durch braun ausgezogene Niveaulinien mit 20 m Aequidistanz und genau in der Mitte dazwischen liegende Höhenpunkte wiedergegeben, so dass man, wenn das Bedürfniss vorhanden ist, leicht die 10 m-Curven einschalten kann. Zur Vervielfältigung wandte man die Lithographie an. Ausgestellt waren die 14 ersten, in dem Zeitraum von 1875 bis 1881 herausgegebenen Blätter, sowie ein Titel- und ein Signaturen-Bogen.

Neben diesem bedeutendsten Werke hatte die Generaldirection des geographisch-statistischen Instituts die nachstehenden Katasterkarten ausgelegt: Plano parcelario de Madrid 1 : 2 000 in 16 Blättern, Madrid 1874 (mit allen planimetrischen Einzelheiten und 1 m-Niveaulinien) und Plano parcelario de Madrid in 1 : 5 000, Madrid 1877 (mit 5 m-Curven).

Nicht minder interessant als die Kartenwerke waren die Publicationen des Instituts, in welchen die astronomischen, geodätischen und topographischen Arbeiten ausführlich beschrieben sind. Da sie das einzige Mittel zum gründlichen Studium der spanischen Vermessungsverhältnisse sind, so hofft Verfasser durch deren Mittheilung manchem der Herren Collegen einen Dienst zu erweisen. Es sind folgende:

Experiencias hechas con el aparato de medir bases perteneciente á la Comision del Mapa de España. *)

Versuche mit dem Basismess-Apparat der mit der Anfertigung der Karte von Spanien beauftragten Commission, von den Obersten Ibañez und Saavedra. — 1 vol. 4°. mit 7 lithograph. Tafeln. — Madrid 1859.

Base central de la triangulacion geodésica de España.

Centralbasis (d. i. die Basis von Madridejos) der Triangulation Spaniens, von dem Obersten Ibañez und Saavedra und den Majors Monet und Quiroga. — 1 vol. 4°. mit 6 lithogr. Taf. und 1 Kupfer. — Madrid 1865.

Descripcion geodésica de las islas Baleares.

Beschreibung der geodätischen Messungen der Bale-

*) Den Titeln der Werke ist in Folgendem die deutsche Uebersetzung beigefügt.

Digitized by Google

aren, von Oberst Ibañez. — 1 vol. 4° mit 7 lithogr. Taf. — Madrid 1871.

Comparacion de la regla geodésica perteneciente al Gobierno de S. A. el Virey de Egipto con la que sirvió para la medicion de la base central del mapa de España.

Vergleichung des geodätischen Massstabes der egyptischen Regierung mit demjenigen, welcher zur Messung der Centralbasis von Spanien benutzt wurde, von Ismail Effendy, Astronomen des Vizekönigs von Egypten, und Oberst Ibañez. — 1 vol. 4° mit 1 lithogr.Taf. — Madrid 1863.

Nuevo aparato de medir bases.

Neuer Basismessapparat, von Oberst Ibañez. — 1 vol mit Taf. — Madrid 1869.

Estudios sobre nivelacion geodésica.

Studien über die geodätischen Nivellements, von Oberst Ibañez. — 1 vol. 4° mit 1 lithogr. Taf. — Madrid 1864.

Memoria sobre la compensacion general de los errores de la red geodésica de España.

Denkschrift über die Ausgleichung der Fehler im geodätischen Netz von Spanien, von den Oberstlieutenants Barraquer und Cabello. — 1 vol. 4° mit 2 lithogr. Taf. — Madrid 1874.

Informe sobre la compensacion por trozos de los errores angulares de la red geodésica de España.

Bericht über das stückweise Ausgleichen der Winkelfehler des geodätischen Netzes von Spanien, redigirt von den Obersten Barraquer und Cabello. — Broschure, Madrid 1878.

Publicaciones relativas á la comision internacional del metro.

Veröffentlichungen über die Thätigkeit der internationalen Metercommission und des internationalen Mass- und Gewichtscomités, von 1872 bis 1879. Drei Broschuren, publicirt von der Generaldirection des geographischen und statistischen Instituts.

Nivelaciones de precision de España. Altitudes y perfiles.

Präcisionsnivellements von Spanien, Höhen und Profile der nivellirten Linien.

Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico. Tres tomos.

Denkschriften des geographischen und statistischen Instituts.

To. I. (1. vol. 4° mit 1 Taf., Madrid 1875) enthält nachstehende Aufsätze: 1. Das Dreiecksnetz 1. Ordn. von Spanien, erster Theil: Meridianketten von Salamanca und Madrid. — 2. Präcisionsnivellements von Spanien, erster Theil: Linie Alicante-Madrid. — 3. Bestimmung der Breiten und Azimute, erster Theil: Stationen Madrid,

Digitized by Google

Llatías, Conjuros und Diego Gomez. — 4. Präcisionsnivellements von Spanien, zweiter Theil: Linie Madrid-Santander. — 5. Metrologisch-geodätische Arbeiten, erster Theil: Vergleichung des schmiedeisernen Massstabes mit verschiedenen Etalons. — 6. Geodätische Arbeiten der 2. und 3. Ordnung und topographische Arbeiten. — 7. Herausgabe der Karte von Spanien, erster Theil: Karte im Massstabe 1 : 50 000.

To. II. (1 vol. 4° mit 7 lithogr. Taf. — Madrid 1878) enthält folgende Abhandlungen: 1. Dreiecksnetz 1. Ordn. von Spanien, zweiter Theil: Kette an der Südküste, längs der Parallelen von Badajoz, Madrid, Palencia und in der Nordküste. — 2. Präcisionsnivellements von Spanien, dritter Theil: Die Linien Madrid-Guadalajara-Sigüenza-Soria-Burgo de Osma-Aranda de Duero, Madridejos-Toledo-Avila-Segovia, Albacete-Bailen, Sanchidrian-Lugo, Madridejos-Cadix, Sigüenza-Canfranc- und Somport und Saragossa-Junquera und Perthus. — 3. Bestimmung der Breiten und Azimute, zweiter Theil: Die Stationen San Fernando, Peñas und Palo.

To. III. (1 vol. mit 14 lithogr. Taf. — Madrid 1881) umfasst: 1. Dreiecksnetz von Spanien, dritter Theil: Meridianketten von Pamplona und Lerida, Kette der Ostküste, Beschreibung und Gebrauch des Basismessapparats von Ibañez, Untersuchung der Ausdehnung des Massstabes bei verschiedenen Temperaturen, Basen von Arcos de la Frontera, von Lugo und Viche. — 2. Bestimmung der Breiten und Azimute, dritter Theil: Stationen Chinchilla, Lérida und Roldan. — 3. Präcisionsnivellements von Spanien, vierter Theil: Die Linien Casas del Campillo-Valencia-Castellon-Tarragona-Molins de Rey, Alicante-Murcia, Murcia-Cartagena, Murcia-Albacete, Sagunt-Teruel-Saragossa, Castellon-Alcañiz-Saragossa, Tarragona-Lérida.

Comparacion de las superficies calculadas por la planimetría con las que figuran en los amillaramientos de la Hacienda: 7 tomos relativos á las provincias de Albacete, Cádiz, Córdoba, Jaen, Madrid, Málaga y Sevilla.

Vergleich der aus der Horizontalaufnahme berechneten Flächen mit denjenigen, welche in den Registern der Finanzverwaltung angegeben sind: 7 Bände, welche sich auf die Provinzen Albacete, Cadix, Cordova, Jaen, Madrid, Malaga und Sevilla beziehen.

Instrucciones para los trabajos geodésicos.

Instructionen für die Ausführung der geodätischen Arbeiten der Generaldirection des geographischen und statistischen Instituts in Spanien. — 1 vol. 8° mit Modellen, Formularen etc. — Madrid, 1878.

Digitized by Google

Instrucciones para los trabajos topográficos.

Instructionen für die Ausführung der topographischen Arbeiten der Generaldirection des geographischen und statistischen Instituts von Spanien. — 1 vol. 8° mit Modellen, Formularen etc. — Madrid 1878.

Enlace geodésico y astronómico de Europa y Africa.

Geodätisch-astronomische Verbindung Europas mit Afrika. — Bericht an die königliche Academie der Wissenschaften zu Madrid, von den Academikern General Ibañez und Astronom Merino. — Broschüre mit einer farbigen Lithographie. — Madrid 1880.

Estudios experimentales, en que se funda la ecuacion del metro de platino de la Comision permanente de Pesas y Medidas.

Studien zur experimentellen Bestimmung der Gleichung vom Platinmeter der permanenten Mass- und Gewichtscommission von Spanien, von Oberst Barraquer. — Madrid 1881.

Bases geodésicas de Vich, Arcos de la Frontera, Cartagena, Lugo y Olite.

Die Basismessungen von Vich, Arcos de la Frontera, Cartagena, Lugo und Olite und ihr Anschluss an das Dreiecksnetz 1. Ordn. von Spanien. — Eine lithographirte Tafel.

Mapa de la red geodésica de 1er órden y de las nivelaciones de precision de España.

Karte des Dreiecksnetzes 1. Ordn. und der Präcisionsnivellements von Spanien im Jahre 1881; Massstab 1:2 000 000. Diese Karte gibt einen klaren Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der geodätischen Arbeiten in Spanien.

Ausser der Generaldirection des geographischen und statistischen Instituts hatte die erste Classe beschickt der Generalstab der spanischen Armee (Cuerpo de Estado Mayor del Ejército español, Depósito de la Guerra) durch eine Anzahl, von Generalstabsoffizieren sauber ausgeführter, farbiger Stadtpläne im Massstabe 1:5000, die Sternwarte zu Madrid durch eine Collection astronomischer Jahrbücher und durch die 1867—1879 angestellten meteorologischen Beobachtungen und endlich der Genieoberst Francisco Coello, der Ehrenpräsident der geographischen Gesellschaft zu Madrid, durch den

Atlas de España y de sus posesiones de Ultramar en escala de 1:200 000 y 1:1 000 000, Madrid, seit 1848 (mit mehreren Stadtplänen und einer Uebersichtskarte von Spanien und Portugal in 1:2 000 000).

Von den Ausstellungsobjecten der anderen Classen seien an dieser Stelle noch angeführt:

Digitized by Google

Gran átlas con 32 cartas en 52 hojas, herausgegeben von der Direccion de Hidrografía,

Mapa geológico de España y Portugal in 1:1 000 000 (1875) und 1:2 000 000 (1880), welche beide wie die

Mapa hipsométrico de España y Portugal in 1:2 000 000 (mit Aequidistanten von 100 m) von Federico de Botella, dem Generalinspector der Bergwerke stammen; ferner noch vom Generalstabe

Mapa mural de España y Portugal 1:500 000, Chromolithographie,

Mapa de España 1:200 000, farbig in 4 Blättern, chromolithographische Provinzialkarten in gleichem Massstabe,

Mapa itinerario militar de España, Altas von 20 Karten mit 8 Vol. Text und einzelne topographische Itinerare in 1:100 000 und 1:20 000 für Kriegszwecke.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Ein Kartometer.

Von Bosse & Co. in Hamburg, Schauenburgerstrasse 33, wird augenblicklich ein Längenmessinstrument in den Handel gebracht, welches Kartometer genannt wird und welches einer Erwähnung bedarf, da es sowohl auf der Frankfurter Patent- und Musterschutz-Ausstellung, als auch auf der Hannoverschen internationalen Land- und Forstwirthschaftlichen Ausstellung sehr reichen Absatz gefunden haben soll.

Dieses Messinstrument, welches in allen Ländern patentirt sein soll, dessen Patentnummer für Deutschland aber in den Reklamen nicht angegeben und vom Referenten auch in der Liste der deutschen Reichspatentschriften vergebens gesucht worden ist, hat die Form einer kleinen Damenuhr, welche mit einer Glaskapsel versehen ist. Unter letzterer befindet sich ein Zifferblatt mit 2 Zeigern, von denen der grössere einen Kreis mit 100 Theilen und der kleinere einen solchen mit 10 gleichen Theilen durchläuft. Dem Ringe oder Griffe gegenüber, also am untern Rande, befindet sich ein Laufrad, welches eine Millimetertheilung trägt und bei welchem die Ablesung mittelst eines Index erfolgt. Legt das Laufrad einen Weg von 10^{mm} zurück, so rückt der grosse Zeiger um einen Theilstrich weiter, und hat derselbe den Kreis durchlaufen, so verschiebt sich der kleine Zeiger um einen Theilstrich. Es werden also durch den kleinen Zeiger die Meter, durch den grossen Zeiger die Centimeter und durch das Laufrad die Millimeter angezeigt, die letzteres bei der Messung einer Linie durchlaufen hat.

Mit diesem kleinen handlichen Instrumente, dessen Princip allerdings schon längst bekannt ist, können in der That nicht allein die Längen von geraden und krummen Linien, welche auf

Digitized by Google

ebenen Flächen verzeichnet sind, gefunden werden, sondern auch die, welche sich auf windschiefen, sphärischen und wellenförmigen Flächen befinden, es eignet sich daher für viele Gewerbetreibende.

Für Feldmesser ist der Kartometer zur Messung von Entfernungen auf Karten bemerkungswerth; man kann denselben bei allen Plänen benutzen, denn wenn man die gefundene Länge mit der Verhältnisszahl, in welcher die Karte angefertigt ist, multiplicirt, so erhält man, abgesehen von den Reductionsfehlern, die wirkliche Weglänge.

Zur Untersuchung der Genauigkeit des Instrumentes hat Referent einige Messungen mit dem Kartometer ausgeführt und dabei Folgendes gefunden:

Zunächst wurde die Entfernung zweier Punkte gemessen, indem der Kartometer einem Lineale entlang geführt wurde. Hierbei ergaben sich die Ablesungen:

l	x	xx	l	x	xx
778,5	+ 1,2	1,44	780	— 0,3	0,09
779,5	+ 0,2	0,04	779	+ 0,7	0,49
779	+ 0,7	0,49	780	— 0,3	0,09
780,5	— 0,8	0,64	781	— 1,3	1,69
778,5	+ 1,2	1,44	782	— 2,3	5,29
779	+ 0,7	0,49	779,5	+ 0,2	0,04
			Mittel 779,7		$(xx) = 12,23$

$$m = \sqrt{\frac{12,23}{11}} = 1,05; \quad \frac{1,05}{779,7} = 0,135\ \%,$$

wenn l die Angabe des Instrumentes in Millimetern bedeutet und x die Abweichung von dem Mittel 779,7 anzeigt. Es ist mithin der mittlere unregelmässige Fehler einer Messung = 0,135% der Länge.

Bei einer unregelmässig gebrochenen und scharf gekrümmten Linie, welche mit einem zweiten Instrumente sehr sorgfältig befahren wurde, ergaben sich dagegen folgende Werthe:

l	x	xx	l	x	xx
603,5	+ 3,0	9,0	604	+ 2,5	6,25
604,5	+ 2,0	4,0	604,5	+ 2,0	4,0
609,5	— 3,0	9,0	609	— 2,5	6,25
604,5	+ 2,0	4,0	609	— 2,5	6,25
605	+ 1,5	2,25	607,5	— 1,5	2,25
608	— 1,5	2,25	609	— 2,5	6,25
			Mittel 606,5		$(xx) = 60,50$

$$m = \sqrt{\frac{60,50}{11}} = 2,34; \quad \frac{2,34}{606,5} = 0,386\ \%.$$

Es ist also der mittlere unregelmässige Fehler von fast 0,4% der Länge, ein Maass, welches um so mehr zu gross ist, da die Genauigkeit der absoluten Länge, welche sich auf Kilometer in irgend welcher Reduction bezieht, unberücksichtigt geblieben ist.

Digitized by Google

Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass bei sorgfältigerer Herstellung des Kartometers eine grössere Genauigkeit erzielt wird, hauptsächlich hat der Fabrikant anzustreben, dass die Centimeter- und Millimetertheilung genauer erfolgt, und dass die Indexfehler, welche beim Ablesen oft Zweifel erregen, vermieden werden.

Der Preis des Instrumentes in Nickel versilbert mit Ring oder Elfenbeingriff beträgt 8,50 ℳ. *G.*

Literaturzeitung.

Zur Erwiderung des Herrn Dr. Raess, S. 439, Bd. X.

Ich habe in meiner Besprechung der R.'schen Schrift (S. 265, Bd. X) des Verfassers Erklärung des Terraincoefficienten nach seinen eigenen Angaben vervollständigt, weil seine »Erklärung« (S. 9 der Schrift) ganz unverständlich ist. Es gibt unendlich viele »Linien«, welche die Fallrichtung schneiden, und der Winkel α, »welchen eine Linie mit der Fallrichtung des Terrains bildet«, kann jeden Werth von 0 bis 360° haben, denn in jener »Erklärung« ist nicht angegeben, dass die »Linie« im Terrain liegen soll. Jedes Terrain hat also unendlich viele Terraincoefficienten ($100 \cos \alpha$) von $+100$ bis -100, und es ist unmöglich, das Terrain nach diesen Terraincoefficienten zu klassificiren. Aber niemals kann $100 \cos \alpha > 100$ sein, und die vielen vom Verfasser berechneten Terraincoefficienten über 100 sind deshalb falsch.

Professor Schering.

Lehrbuch der praktischen Geometrie, bearbeitet für den Unterricht an Baugewerkeschulen und technischen Mittelschulen von Dr. *M. Doll*, Lehrer der prakt. Geometrie am Polytechnikum zu Karlsruhe. Leipzig, bei Teubner 1880. (77 Seiten.)

Die Besprechung dieses Buches, zu der Ref. fast ein Jahr nach dessen Erscheinen erst aufgefordert ward, ist ungern bis heute verzögert worden. — Das Vorwort nennt das kleine Werk »eine Zusammenstellung desjenigen Theils aus dem Gebiete der niederen Geodäsie, welcher für Bautechniker, für das Hülfspersonal bei der Ausführung von Wasser- und Strassenbauten und für Kulturtechniker bei Planirungsarbeiten zu wissen erforderlich ist«. Verfasser hat daher besondere Rücksicht auf die Vorbildung der Schüler technischer Mittelschulen genommen und ist in der Auswahl des Stoffes nicht weiter gegangen, als dem vorgezeichneten Zweck entsprach. Der erste Theil enthält auf 36 Seiten das Aufnehmen, Auftragen und

Digitized by Google

Berechnen der Flächen, der zweite ebenso starke behandelt das Nivelliren und Aufzeichnen der Längen- und Querprofile, der dritte und letzte auf nur 4 Seiten die Berechnung der Erdmassen. Aus dieser Inhaltsangabe erhellt schon, dass die Darstellung eine äusserst knappe sein muss. In der That nimmt Verf. nur wenige Instrumente vor, betrachtet von ihrem Bau und ihrer Anwendung nur, was unmittelbar dem praktischen Gebrauche dient und führt Beweise seiner Sätze und Regeln nur dann, wenn sie der Leser nicht aus der Lehre von der Kongruenz und Aehnlichkeit der Dreiecke leicht selber folgern kann. Dennoch ist ein methodischer Lehrgang in dem Buche erkennbar, der noch deutlicher hervortreten würde, wäre der Verf. weniger sparsam mit dem Hinweis auf die Begründung seiner oft rezeptartig kurzen Vorschriften. Zum gleichen Zweck hätte Verf. die Lehrsätze, welche ohne Beweis aus Hülfswissenschaften herbeigezogen werden, schärfer von denjenigen abheben dürfen, welche sich aus dem Gegebenen folgern lassen. So möchte es dem Schüler schwer fallen zu erkennen, ob er die dioptrische Hauptformel (S. 48) aus dem auf der vorigen Seite Angeführten über Haupt- und Parallelstrahlen entwickeln soll oder nicht. Ersteres wäre mit Hülfe einer einfachen Figur möglich, aber nicht wohl ohne Anleitung. Unverständlich wird dem Leser bleiben, was Verf. S. 34 aus einer seiner Abhandlungen (Zeitschr. f. Verm. Bd. IX.) über die Genauigkeit des Planimeters anführt: »Es ergab sich das einfache Gesetz: der Flächenfehler steht in direktem Verhältnis zum Noniusfehler«. Erst die Durchsicht der Abhandlung selbst lehrt die Bedeutung dieser Proportionalität als Kennzeichen für die richtige Einstellung des Planimeters bei des Verfassers sorgfältigen Versuchen. Ref. bezweifelt indess, ob der Leserkreis des besprochenen Werkchens dieser Erkenntnis zugänglich sein wird und möchte daher zum Abstrich jenes Citats für den Fall späterer Auflagen rathen. Für denselben Fall erlaubt Ref. sich darauf aufmerksam zu machen, dass S. 50 der Vortheil der Okulare aus zwei Linsen nicht zutreffend angegeben ist, S. 58 der Nutzen der Elevationsschraube (nach Reichenbach) bei Sicklers Nivellirinstrument unbetont blieb, S. 39 die Definition »absoluter« und »relativer« Höhen dem Herkommen nicht entspricht, das übrigens aus einer Zeit stammt, wo eine philosophisch klingende Systematik auch in die alltäglichsten Begriffe eingeführt ward. Jetzt sagt man wieder »Meereshöhen« und »Höhenunterschiede«. Statt »gerade Fläche« würde Ref. »Ebene« sagen (S. 39), vorausgesetzt, dass nicht ein unebenes oder windschiefes Viereck gemeint ist, in welchem Falle die letzteren Bezeichnungen am Platze sind. Unzweideutigkeit der mathematischen Sprache ist auch in elementaren Werken Bedürfnis. S. 53 wird die Empfindlichkeit e der Libelle dem Sprachgebrauch gemäss berechnet, während nach der Definition (S. 52) $1:e$ die Empfindlichkeit wäre.

Die kleinen Ausstellungen, welche hier gemacht wurden, können die Anerkennung nicht verdunkeln, welche Ref. dem Ganzen zollt.

Digitized by Google

Seiner Meinung nach hat Verfasser für das Publikum, dem er es bestimmte, ein höchst brauchbares Werkchen geschaffen.

Bonn, December 1881.

Ch. A. Vogler.

Zeichnende Geometrie von *Nikolaus Fialkowski*, Architekt und Professor in Wien. Auf 138 Taf. 1800 Figuren. 3. Aufl. Wien u. Leipzig, bei Jul. Klinkhardt, 1882.

Wir haben den ausführlichen Titel dieses Buches nicht wiedergegeben, da wir für dessen Besprechung einen zu grossen Raum nicht in Anspruch nehmen dürfen. Zunächst ist die Schreibweise: »Konstrukzion«, »Projekzion« und »Situazion« (auf S. IV der Vorrede inconsequent, dann richtig »Situation« geschrieben) zu beanstanden; ein Gleiches gilt von dem reichhaltigen Druckfehlerverzeichniss, dem wir bei Durchsicht von nur der ersten Seite des Buches gleich 4 Fehler beifügen, dabei am Ende dieser Seite »*b* statt *b C*«. Um gleich bei dieser ersten Seite zu verweilen, so ist es uns unerfindlich, wie man für Aufgabe 13 eine so umständliche Construction angeben kann, wo doch die eine der gesuchten Längen *a* einfach als Hypothenuse für die gegebenen Katheten *p* und *d*, und die andere *b*, da $p^2 = a\,b$ gegeben, ebenso einfach durch Construction der mittleren Proportionalen folgt. — Wozu diese ausführliche Abhandlung über die einfachsten Zeichenapparate? Und dazu in Abbildungen die möglichst schlechtesten Formen der Reisszeugbestandtheile, insbesondere der unbrauchbarsten Reissfederformen, des Nullenzirkels gar nicht zu gedenken! — Und wo sind die »neuen« Constructionen der Kegelschnitte, die der Verfasser in der Vorrede verspricht? Es sind die alten umständlichen Constructionen, die insgesammt auf Dasselbe hinauslaufen und welche heute von Niemanden mehr gebraucht werden. Vergeblich suchen wir dagegen nach jenen eleganten und einfachen Constructionen, die auf den Sätzen von Pascal und Brianchon beruhen! — Und das Aufsuchen der Hauptaxen aus conjugirten Durchmessern! Hätte da nicht die Angabe der Fig. 799 b. genügt, mit dem Hinweis, dass diese elegante und sichere Construction dem berühmten Mossbrugger zu verdanken! Was soll da noch die an Fehlerquellen reiche Construction der Fig. 799? — Ferner: Wie kann man von *annähernden* Ellipsenconstructionen sprechen? Einfach, indem man Korbbögen mit Ellipsen verwechselt? Fig. 803 ff. — Zu was braucht man diese Unzahl von Beispielen, die Ellipse durch Vergitterung zu zeichnen! Dies führt uns auf den Punkt, welchen der Verfasser so selbstlobend hervorhebt, »1800 Figuren geliefert zu haben«. Wie viele dieser Figuren sind überflüssig! z. B. die Fig. 732 und 733, in denen, wie in Fig. 731, die Gerade *a b* einfach Nichts zu

Digitized by Google

thun hat, und wobei die Angabe, dass g auf ab liegen müsse, geradezu ein Unsinn ist, wie überhaupt die Aufgabe 994 unbestimmt ist. So Aufgabe 956, welche den *Anfang* der Steiner'schen Lösung des Malfatti'schen Problemes gibt und wo sich der Verfasser vollständig geirrt hat; und warum bietet uns der Verfasser die Malfatti'sche Aufgabe gar nicht? Wo finden wir den Feuerbach'schen Kreis und Aehnliches?

Ein Buch, wie das vorliegende, muss in der Menge des gebotenen Stoffes auch Richtiges enthalten, das geht schon aus seinem compilatorischen Charakter hervor; allein es ist und bleibt diese Arbeit ein »Sammelsurium«, und es muss noch ganz besonders gegen alles darin über *praktische Geometrie* und *Situationszeichnen* aufgeführte Material protestirt werden, das sowohl was Methode als Ausführung betrifft, nebst noch vielem Andern um einige Jahrhunderte zurückzuweisen ist.

Schliesslich können wir uns nicht enthalten noch zu bemerken, wie verwerflich und zwecklos die Darstellungen der letzten Tafel sind, bei denen allerdings Fig. 1667 ein Bild der Ossianide ergibt, wovon der Verfasser jedoch Nichts erwähnt; übrigens hätte diese Figur bei richtigem Ausziehen das Bild eines schief liegenden einfachen Wulstes ergeben.

Mit einem Machwerk, wie es das vorliegende ist, wird keine Lücke in unserer Literatur ausgefüllt.

München im Dezember 1881. *Ernst Fischer.*

Gesetze und Verordnungen.

Auf Seite 179, Jahrgang 1881, des Ministerialblattes für die gesammte innere Verwaltung in den Königlich Preussischen Staaten ist der Erlass des Herrn Ministers des Innern vom 19. October 1863 zum Abdruck gebracht, welcher für die Feldmesser insofern von Bedeutung ist, als sich darin ausgesprochen findet, dass die Staatsbeamteneigenschaft der geprüften und vereidigten Feldmesser im Allgemeinen keinem Zweifel unterliegt, den Feldmessern aber ein Anspruch auf die Kommunalsteuer-Beneficien des Gesetzes vom 11. Juli 1822, betreffend die beschränkte Heranziehung der Staatsdiener zu Gemeindelasten, nur insoweit zugestanden werden kann, als sie zu den *besoldeten* Staatsdienern thatsächlich gehören. Dieser Kategorie können aber, wie es weiter heisst, nur diejenigen Feldmesser beigezählt werden, welche nicht lediglich nach Massgabe ihrer Beschäftigung remunerirt werden, sondern fixirte Diäten aus der Staatskasse erhalten.

Wenn aber ein Feldmesser, weil er fixirte Diäten bezieht, der Berechtigung zu den Vergünstigungen des angeführten Gesetzes

Digitized by Google

theilhaftig geworden ist, dann sollen ihm diese Vergünstigungen nicht allein für sein fixirtes Diensteinkommen, sondern auch für die ausserdem von ihm aus der Staatskasse bezogenen dienstlichen Emolumente, namentlich den etwa unfixirten Theil seiner Diäten zu Gute kommen. Die etwaigen sonstigen Gebühren des Feldmessers für Ausführung von Privataufträgen unterliegen jedoch in allen Fällen der vollen Besteuerung.

Auf die im 2. Hefte dieses Jahrgangs der »Zeitschrift« veröffentlichte Denkschrift ist dem Herrn Abgeordneten Sombart der nachstehende Erlass als Antwort zugegangen. *W.*

Berlin, den 27. Januar 1882.

Euer Hochwohlgeboren erwidern wir ergebenst auf die unter dem 23. Juni v. J. an das Königliche Staatsministerium eingereichte, von demselben an uns abgegebene Denkschrift, betreffend die Verwendung der zu Kulturtechnikern ausgebildeten Feldmesser Seitens der geologischen Landesanstalt bei Aufnahme und Herstellung der agronomischen Bodenkarten, dass die darin gemachten Vorschläge uns wohl beachtenswerth erscheinen. Mit Rücksicht auf die mit der Ausführung derselben verbundenen bedeutenden Kosten und die immerhin in Betracht zu ziehende Zweifelhaftigkeit des Erfolges können wir jedoch zunächst nur einen beschränkten Versuch machen, ob die als Kulturtechniker ausgebildeten Geometer sich zur Unterstützung der Aufnahmearbeiten der Landesgeologen bewähren. Nach dem Resultate dieses Versuchs werden wir alsdann entscheiden, ob und in welchem Masse Ihren weiteren Plänen näher getreten werden kann.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. — Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

An
den Herrn Rittergutsbesitzer Sombart,
Mitglied des Hauses der Abgeordneten,
Hochwohlgeboren
z. Zt. hier.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen Congresse, Fortsetzung, von Pattenhausen. — **Kleinere Mittheilungen:** Ein Kartometer, von G. — **Literaturzeitung:** Zur Erwiderung des Herrn Dr. Raess, von Prof. Schering. — Lehrbuch der praktischen Geometrie, von Dr. M. Doll, besp. von Vogler. — Zeichnende Geometrie, von Nikolaus Fialkowski, besp. von Fischer. — **Gesetze und Verordnungen.**

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

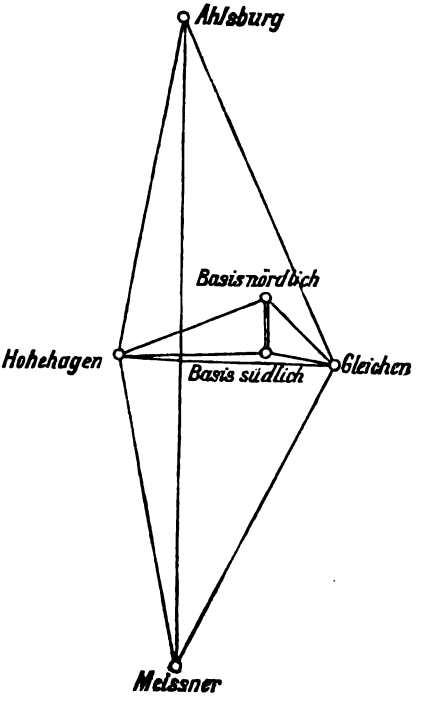
Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 6.** **Band XI.**

Die Anordnung der Winkelbeobachtungen im Göttinger Basisnetz.

Von Oberstlieutenant **Schreiber.**

Im August 1880 ist von der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme bei Göttingen eine Basis gemessen worden, wovon bereits im neunten und dem gegenwärtigen elften Bande dieser Zeitschrift die Rede gewesen ist. Das diese Basis zu einer Dreiecksseite erster Ordnung vergrössernde Netz, *das Basisnetz*, enthält ausser den beiden Basisendpunkten: *Basis nördlich* und *Basis südlich*, noch vier Punkte: *Hohehagen*, *Gleichen*, *Ahlsburg* und *Meissner*, deren gegenseitige Lage in nebenstehender Figur dargestellt ist. Von jedem Punkte sind die fünf übrigen sichtbar. Die Basis ist rund 5,2, und die Seite Ahlsburg-Meissner 58 km lang. Die Lage der Basisend- und der übrigen Netzpunkte war so gut wie unabänderlich durch das Terrain vorgeschrieben, und somit die Konfiguration des Basisnetzes eine vollständig gegebene bis auf die Festsetzung derjenigen Richtungen, die unbeobachtet bleiben sollten.



Digitized by Google

Seit Einführung der Methode der kleinsten Quadrate scheinen die ausführenden Geodäten es als selbstverständlich angesehen zu haben, dass es am vortheilhaftesten sei, wenn in einem Basisnetz alle vorhandenen Richtungen beobachtet würden; wenigstens findet man in den meisten Konfigurationen dieser Art eine grosse Zahl überschüssiger Richtungen, niemals aber eine Erörterung ihrer Zweckmässigkeit. Es liegt indessen die Frage nahe, ob die darauf verwendete Arbeit nicht vortheilhafter auf eine häufigere Beobachtung derjenigen Richtungen zu verwenden gewesen wäre, durch welche die Grössen, deren Kenntnis der Zweck der Beobachtungen ist, am schärfsten bestimmt werden, zumal da gerade diese Richtungen, weil sie in der Regel die kürzesten sind, am leichtesten und genauesten beobachtet werden können, und folglich aus doppeltem Grunde bei einem bestimmten Mass von Zeit und Kosten die genauesten Resultate liefern.

An diese Frage schliesst sich sodann die weitere, ob die Winkel zwischen den beizubehaltenden Richtungen mit gleicher oder verschiedener, und — in letzterem Falle — mit welcher relativen Schärfe sie zu bestimmen sind?

Bezüglich des Göttinger Basisnetzes sind diese Fragen einer sorgfältigen Prüfung unterworfen, und nach deren Ergebnis ist der im Sommer 1880 zur Ausführung gekommene Beobachtungsplan festgesetzt worden.*)

Die hierzu angestellten Untersuchungen haben zu einem Satze geführt, der die beiden Fragen in eine einzige zusammenfasst, und sie in überraschend einfacher Weise beantwortet. Es ist der Zweck der gegenwärtigen Abhandlung, diesen Satz und seine Anwendung auf das Göttinger Basisnetz darzulegen. Zuvor aber ist es nöthig, das Prinzip, wonach die aufgestellten Fragen zu beantworten sind, festzustellen, und eine bereits bekannte Begriffsentwickelung für den vorliegenden Zweck herzurichten. Darnach wird der in Rede stehende Satz in Form einer Aufgabe behandelt werden.

Zweck eines Basisnetzes.

Ein Basisnetz hat lediglich den Zweck, aus der Basis durch Winkelmessung die Länge einer zum weiteren Fortschreiten mit grossen Dreiecken geeigneten Seite abzuleiten. Auf die Kenntnis der Lage dieser Seite kommt es dabei ganz und gar nicht an, dergestalt, dass man Basis und Basisnetz überhaupt nicht messen würde, wenn die Länge der in Rede stehenden Seite bereits bekannt wäre. Allerdings werden nicht selten Nebenzwecke mit einem Basisnetz verbunden, z. B. Uebertragung von Azimuthbestimmungen, die innerhalb des Netzes ausgeführt sind, Lagenbestimmung unter-

*) Einer ähnlichen vorgängigen Behandlung ist auch schon das im Sommer 1876 beobachtete Elsass-Lothringische Basisnetz unterworfen worden. Bei diesem wurde jedoch nur die erste Frage in Erwägung gezogen, und darnach die Konfiguration festgesetzt, während die Winkel auf jeder Station, wie auf anderen Hauptdreiecksstationen, alle gleich oft gemessen sind.

Digitized by Google

geordneter Punkte, u. s. w. Unter allen Umständen dürfte es aber rathsam sein, die Konfiguration des Basisnetzes und die Anordnung der Beobachtungen in demselben lediglich mit Rücksicht auf den Hauptzweck festzusetzen, und die Nebenzwecke, soweit sie nicht von selbst erreicht werden, entweder aufzugeben, oder durch besondere Messungen zu realisiren.

Demgemäss ist die Anordnung der Konfiguration und der Beobachtungen im Göttinger Basisnetz allein aus der Forderung hervorgegangen, der aus der Basis abzuleitenden Länge der Seite Ahlsburg-Meissner eine möglichst grosse Genauigkeit, oder — was auf dasselbe hinauskommt — ein möglichst grosses Gewicht zu verleihen. Da sich dieses Gewicht aber durch blosse Vermehrung der Beobachtungen vergrössern, z. B. durch Verdoppelung der Beobachtungen eines jeden Winkels verdoppeln lässt, so muss dasselbe, um als Mass der Güte der in Rede stehenden Anordnung gelten zu können, auf eine bestimmte Anzahl sämtlicher Beobachtungen im Netz bezogen werden, was nur mittelst der Annahme geschehen kann, dass Gewicht und Beobachtungszahl bei einer und derselben Anordnung einander proportional sind. Innerhalb der Grenzen, welche Zeit und Kosten für die Anzahl der Beobachtungen vorschreiben, ist diese Annahme unzweifelhaft erlaubt.

Wir reduziren daher das fragliche Gewicht für jede Anordnung, für die wir es berechnen, auf die Zahl 1000 sämtlicher Beobachtungen*), und damit zugleich auf einen bestimmten Aufwand an Zeit und Kosten, wobei allerdings Schwierigkeiten, welche lokale Verhältnisse der Beobachtung einzelner Richtungen entgegen setzen, und sonstige Einflüsse, die der Rechnung nicht unterworfen werden können, einer besonderen Schätzung vorbehalten bleiben müssen.

Der plausibelste Werth einer Funktion der Winkel eines Dreiecksnetzes, sein Fehler und sein Gewicht.

Die Begriffs- und Formel-Entwickelung der in der Ueberschrift bezeichneten Grössen ist in den ersten Artikeln der Gauss'schen Abhandlung: »Supplementum theoriae combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae« enthalten.**) Da die Lösung unserer Aufgabe von dieser Entwickelung ausgeht, so möge eine kurze, dem besonderen Zwecke angepasste Wiedergabe derselben hier folgen.

---

*) Die Anzahl der Beobachtungen ist durchweg im Sinne von Winkelbeobachtungen, deren jede aus zwei Richtungsbeobachtungen oder Einstellungen besteht, gegeben.

**) In französischer Uebersetzung ist diese Abhandlung enthalten in: „Méthode des moindres carrés. Mémoires sur la combinaison des observations, par Ch. Fr. Gauss. Traduits en Français et publiés avec l'autorisation de l'auteur par J. Bertrand. Paris. 1855."

Digitized by Google

Es seien A, B, ... die aus Beobachtungen abgeleiteten Bestimmungen der unbekannten Grössen x, y, ..., d. i. der Richtungen oder Winkel eines Dreiecksnetzes. Wir setzen voraus, dass diese Bestimmungen, die wir schlechtweg die beobachteten Werthe nennen wollen, von einander unabhängig sind, und bezeichnen ihre Gewichte mit p_1, p_2, etc.

Es seien ferner $X=0$, $Y=0$, etc. die zwischen den Grössen x, y, ... bestehenden Bedingungsgleichungen, und es sei u, gleich wie X, Y, ..., eine gegebene Funktion von x, y, ... Dadurch dass man in X, Y, ... und u setzt:

$$A+(1) \text{ anstatt } x, \quad B+(2) \text{ anstatt } y, \text{ etc.},$$

und die Quadrate, Produkte etc. der unbekannten Fehler (1), (2),... der beobachteten Werthe vernachlässigt, mögen die Bedingungsgleichungen übergehen in:

$$1) \quad \ldots \quad \begin{cases} 0 = a_1(1) + a_2(2) + \ldots + \mathfrak{A} \\ 0 = b_1(1) + b_2(2) + \ldots + \mathfrak{B} \\ \text{etc.} \end{cases}$$

und die gegebene Funktion u in:

$$2) \quad \ldots \quad u = u_0 + l_1(1) + l_2(2) + \ldots,$$

wo mithin:

$$3) \quad \ldots \quad e = l_1(1) + l_2(2) + \ldots$$

den Fehler von u_0 bedeutet.

Die Funktion u kann man mittelst der Bedingungsgleichungen auf eine unendlichfache Weise transformiren. Behufs übersichtlicher Darstellung sämtlicher Formen, die man ihr geben kann, multiplizirt man die Bedingungsgleichungen 1) mit unbestimmten Grössen I, II,..., sogenannten Korrelaten, und addirt sie darnach zu 2). Dadurch geht u über in:

$$4) \quad \ldots \quad U = U_0 + L_1(1) + L_2(2) + \ldots,$$

worin zur Abkürzung gesetzt ist:

$$5) \quad \ldots \quad U_0 = u_0 + \mathfrak{A}\,\mathrm{I} + \mathfrak{B}\,\mathrm{II} + \ldots$$

und:

$$6) \quad \ldots \quad \begin{cases} L_1 = a_1\,\mathrm{I} + b_1\,\mathrm{II} + \ldots + l_1 \\ L_2 = a_2\,\mathrm{I} + b_2\,\mathrm{II} + \ldots + l_2 \\ \text{etc.} \end{cases}$$

Jedem beliebigen Werthsystem der Korrelate entspricht sodann eine neue Funktion U, die man für u an die Stelle setzen kann.

Wenn die beobachteten Werthe A, B,... fehlerfrei wären, so würden alle auf diese Art herstellbaren Funktionen U ein und dasselbe Resultat U_0 geben; oder, was dasselbe ist: jeder Rechnungsweg, auf welchem man den Werth von u aus den beobachteten Werthen berechnen kann, würde zu einem und demselben Werthe u_0

Digitized by Google

führen. Wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler aber entspricht jeder Funktion U ein verschiedener Werth U_0, und ein verschiedener Fehler dieses Werthes:

$$7) \quad \ldots\ldots \quad E = L_1\,(1) + L_2\,(2) + \ldots$$

Da die Einzelfehler (1), (2),.. unbekannt sind, so ist es unmöglich, die Werthe der verschiedenen Fehler E anzugeben. Wohl aber kann man den mittleren Fehler M oder das Gewicht P eines jeden U_0 berechnen, wenn die mittleren Fehler m_1, m_2,... oder die Gewichte p_1, p_2,.. der beobachteten Werthe A, B,... bekannt sind. Da nämlich die letzteren — der Voraussetzung gemäss — von einander unabhängig sind, so hat man:

$$M^2 = L_1^2 m_1^2 + L_2^2 m_2^2 + \ldots;$$

mithin, da sich die Gewichte umgekehrt wie die Quadrate der mittleren Fehler verhalten:

$$8) \quad \ldots\ldots \quad \frac{1}{P} = \frac{L_1^2}{p_1} + \frac{L_2^2}{p_2} + \ldots$$

Derjenige von allen möglichen Werthen U_0, der das grösste Gewicht hat, ist der plausibelste Werth von u.

Man erhält diesen plausibelsten Werth, seinen Fehler und sein Gewicht, wenn man die Ausdrücke:

$$(1) = \frac{a_1}{p_1}\,\mathrm{I} + \frac{b_1}{p_1}\,\mathrm{II} + \ldots + \frac{l_1}{p_1}$$

$$(2) = \frac{a_2}{p_2}\,\mathrm{I} + \frac{b_2}{p_2}\,\mathrm{II} + \ldots + \frac{l_2}{p_2}$$

etc.

in den Gleichungen:

$$0 = a_1\,(1) + a_2\,(2) + \ldots$$
$$0 = b_1\,(1) + b_2\,(2) + \ldots$$

etc.

d. i. in den Bedingungsgleichungen ohne die konstanten Glieder $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$,..., substituirt, die hervorgehenden Gleichungen, die wir wie folgt bezeichnen:

$$0 = (aa)\,\mathrm{I} + (ab)\,\mathrm{II} + \ldots + (al)$$
$$0 = (ab)\,\mathrm{I} + (bb)\,\mathrm{II} + \ldots + (bl)\ *)$$

etc.

---

*) Diese Gleichungen gehen in die Normalgleichungen des Dreiecksnetzes oder des Systems über, wenn man in den ersteren anstatt ihrer konstanten Glieder (al), (bl),... jene $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$,... der Bedingungsgleichungen substituirt.

Digitized by Google

für die Korrelate I, II,... auflöst, und deren Werthe in 5) und 6), die aus 6) hervorgehenden Werthe der L aber in 7) und 8) substituirt. Dann liefert:

5) den plausibelsten Werth U_0
7) seinen Fehler E,
8) sein Gewicht P.

Für das Gewicht P hat man noch die bekannten Formeln:

9) . . . . $\frac{1}{P} = (ll) - \frac{(al)^2}{(aa)} - \frac{(bl.1)^2}{(bb.1)} - \cdots$

10) . . . . $\frac{1}{P} = (ll) + (al)\,\mathrm{I} + (bl)\,\mathrm{II} + \ldots,$

wo:

$$(ll) = \frac{l_1^2}{p_1} + \frac{l_2^2}{p_2} + \cdots$$

Bekanntlich kann man den plausibelsten Werth von u auch dadurch erhalten, dass man die beobachteten Werthe $A, B, \ldots$ nach üblicher Art ausgleicht, und — die ausgeglichenen Werthe mit $A+(1)$, $B+(2)$, etc. bezeichnend — die Werthe von (1), (2),... in 2) oder in irgend einer von den Formen 4) substituirt.

Ueber die Bedeutung des Ausdrucks 7) werde hier noch bemerkt, dass derselbe auch diejenige Aenderung des plausibelsten Werthes von u darstellt, welche in Folge der willkürlichen, aber kleinen Aenderungen (1), (2),... der beobachteten Werthe $A, B, \ldots$ stattfindet. Der Ausdruck lässt also mit Leichtigkeit den Einfluss erkennen, den irgend welche bestimmte Fehler oder Aenderungen der beobachteten Werthe auf den plausibelsten Werth von u haben.

Den vorstehenden Entwickelungen liegt ebenso, wie denen der Gauss'schen Abhandlung, die Voraussetzung zu Grunde, dass die beobachteten Werthe von einander unabhängig seien. Gegenüber der Auffassung, als würden die Untersuchungen dadurch in ihrer Allgemeinheit derart beschränkt, dass sie nur auf Beobachtungsmethoden anwendbar seien, bei denen die auf der Station ausgeglichenen Winkel- oder Richtungswerthe von einander unabhängig sind, oder so angesehen werden können, ist es wichtig, Folgendes zu bemerken.

Es ist wohl zu unterscheiden zwischen ›Unabhängigkeit‹ der beobachteten Werthe $A, B, \ldots$ und der Unbekannten $x, y, \ldots$. Die beobachteten Werthe sind unabhängig von einander, wenn jeder aus besonderen Beobachtungen abgeleitet ist. Sind also eine oder mehrere Beobachtungen, die zur Herleitung von A gedient haben, auch zu der von B benutzt worden, so sind A und B abhängig von einander. Die Unbekannten $x, y, \ldots$ dagegen sind unabhängig von einander, wenn keine Bedingungsgleichungen zwischen ihnen bestehen.

Digitized by Google

Die durch Stationsausgleichung abgeleiteten Winkel- oder Richtungswerthe sind demnach im Allgemeinen von einander abhängig. Es sollen dann aber auch nicht diese, sondern die unmittelbaren Beobachtungen oder die aus solchen gebildeten, von einander unabhängigen Mittel mit den Bestimmungen A, B,... identifizirt werden. Als Unbekannte x, y, .. sind demgemäss auf jeder Station bei Winkelbeobachtungen alle daselbst unmittelbar beobachteten Winkel, und bei Richtungsbeobachtungen alle von ihr ausgehenden Richtungen, und zwar für jede, sobald sie in einer neuen Kombination auftritt, eine neue Unbekannte, einzuführen, wogegen die unter den Winkeln, bezw. Richtungen, der Station bestehenden Bedingungsgleichungen den Bedingungsgleichungen des Netzes hinzuzufügen sind.

Auf einer Station von 4 Richtungen 1, 2, 3, 4 seien z. B. die 5 Winkel $1\cdot2$, $1\cdot3$, $1\cdot4$, $2\cdot3$, $2\cdot4$ beobachtet worden; dann sind diese als Unbekannte zu nehmen, und die beiden Stations-Bedingungsgleichungen:

$$1\cdot2+2\cdot3=1\cdot3$$
$$1\cdot2+2\cdot4=1\cdot4$$

aufzustellen, zu denen noch als dritte: $2\cdot3+3\cdot4=2\cdot4$ hinzukommen würde, wenn auch der Winkel $3\cdot4$ beobachtet wäre.

Sind im Falle von Richtungsbeobachtungen die Kombinationen $1\cdot2\cdot3$, $1\cdot2$, $2\cdot3$ beobachtet, so giebt es 7 Unbekannte: x_1, y_1, z_1; x_2, y_2; y_3, z_3, und 2 Stations-Bedingungsgleichungen:

$$x_1-y_1=x_2-y_2$$
$$y_1-z_1=y_3-z_3.$$

Hieraus geht hervor, dass die Allgemeinheit der Untersuchungen durch die in Rede stehende Voraussetzung keinerlei Beschränkung erleidet.

Gleichwohl beschränken wir unsere Hauptaufgabe, zu der wir jetzt übergehen, auf Winkelbeobachtungen, weil ihre Lösung in Richtungsbeobachtungeu theoretisch zwar durchführbar, aber praktisch mit Vortheil nicht zu verwerthen ist.*)

Aufgabe.

Es sei ein Dreiecksnetz vorgelegt, worin die Winkel roh angenähert bekannt sind. Welche Winkel müssen auf jeder Station beobachtet werden, und wie oft müssen sie beobachtet werden, damit bei konstanter Anzahl sämtlicher Beobachtungen im Netz das Gewicht P des plausibelsten Werthes von u so gross wie möglich werde?

---

*) Vergl. des Verfassers Abhandlung: „Ueber die Anordnung von Horizontalwinkel-Beobachtungen auf der Station“ in Band VII. dieser Zeitschrift, Seite 209 ff. Vergl. insbesondere die Bemerkung 3 auf Seite 211 daselbst.

Digitized by Google

Lösung. Man sehe sämtliche Winkel zwischen je zwei Richtungen derselben Station als Unbekannte $x, y, \ldots$ an, und stelle die zwischen diesen stattfindenden Bedingungsgleichungen — sowohl der Stationen als auch des Netzes — und die Funktion u, d. i. die Gleichungen 1) und den Ausdruck 2), auf. Aus 1) und 2) bilde man die Ausdrücke 6), und sehe in diesen die Korrelate I, II, ... als völlig willkürliche Veränderliche an. Dann sind die gesuchten Beobachtungszahlen der einzelnen Winkel diejenigen Absolutwerthe der Grössen L, deren Summe so klein wie möglich ist, und diese Summe selbst ist — das Gewicht einer einzelnen Winkelbeobachtung gleich 1 gesetzt — gleich $\frac{1}{P}$.

Beweis. Bezeichnet man die Gewichte der beobachteten Winkelwerthe, d. i. die gesuchten Beobachtungszahlen, mit $p_1, p_2, \ldots$, so hat man nach 8):

$$\frac{1}{P} = \frac{L_1^2}{p_1} + \frac{L_2^2}{p_2} + \ldots .$$

Da diese Formel nach dem auf Seite 133 Gesagten nicht nur für das Gewicht des plausibelsten Werthes von u, sondern überhaupt für dasjenige eines jeden Werthes U_0 gilt, der sich auf die daselbst angegebene Art herleiten lässt, und da nach 6) bestimmte Werthe der Korrelate auch bestimmte Werthe der Grössen L zur Folge haben, so erhält man mittelst jener Formel leicht für irgend ein bestimmtes Werthsystem der Korrelate diejenigen Einzelgewichte $p_1, p_2, \ldots$, welche bei konstanter Summe $\frac{1}{P}$ zu einem Minimum, d. i. das Gewicht P zu einem Maximum, machen. Bezeichnet man nämlich das Korrelat der Bedingungsgleichung:

$$p_1 + p_2 + \ldots = konst.$$

mit k, so ergibt sich auf bekannte Art, dass die Werthe $p_1, p_2, \ldots$ den Gleichungen genügen müssen:

$$0 = -\frac{L_1^2}{p_1^2} + k$$

$$0 = -\frac{L_2^2}{p_2^2} + k$$

etc.

woraus:

$$\frac{L_1^2}{p_1^2} = \frac{L_2^2}{p_2^2} = \text{etc.}$$

d. h.: um für ein bestimmtes Werthsystem der Korrelate das Gewicht des ihm entsprechenden Werthes U_0 so gross wie möglich zu machen, müssen die Gewichte $p_1, p_2, \ldots$ den Absolutwerthen der Grössen $L_1, L_2, \ldots$ proportional, oder — insofern Gewichte nur Verhältniszahlen sind — jenen Absolutwerthen gleich genommen werden.

Digitized by Google

Da die L völlig unabhängig von den p sind, wie die Ausdrücke 6) zeigen, so folgt hieraus: von allen möglichen Werthsystemen der Korrelate I, II, ... und der Einzelgewichte p_1, p_2, ... liefert dasjenige das möglich grösste Gewicht P, welches:

1. die Absolutsumme*) der L zu einem Minimum macht, und
2. die Gewichte p_1, p_2, ... mit diesen Absolutwerthen identifizirt; d. h.: welches auf die in der Lösung angezeigte Art hervorgeht.

Da ferner für irgend ein bestimmtes Werthsystem der Einzelgewichte der plausibelste Werth von u — seiner Definition zufolge — allemal derjenige von allen möglichen Werthen U_0 ist, welcher das grösste Gewicht hat, so folgt weiter, dass die auf die angezeigte Art bestimmten Korrelate und Einzelgewichte demjenigen plausibelsten Werthe entsprechen, welcher von allen möglichen (für beliebige p) das grösste Gewicht hat.

Da endlich der Ausdruck 8) zufolge der obigen 2. Bedingung übergeht in:

$$11) \quad \ldots\ldots \frac{1}{P} = p_1 + p_2 + \ldots,$$

so ist der beabsichtigte Beweis hiermit vollständig geführt.

Elimination der Stations-Bedingungsgleichungen.

Man kann auf eine sehr einfache Art die Stations-Bedingungsgleichungen nebst ihren Korrelaten von vornherein dergestalt eliminiren, dass sie gar nicht aufgestellt zu werden brauchen, wodurch die Zahl der Ausdrücke L und der darin enthaltenen Unbekannten erheblich verringert, und die Aufsuchung derjenigen Werthe der L, deren Absolutsumme ein Minimum ist, wesentlich erleichtert wird.

Auf einer Station von n Richtungen giebt es $\frac{1}{2} n (n-1)$ Winkel, von denen $(n-1)$ unabhängig von einander sind, unter denen mithin $\frac{1}{2} n (n-1) - (n-1) = \frac{1}{2} (n-1)(n-2)$ Bedingungsgleichungen bestehen.

Unter den 6 Winkeln einer Station von 4 Richtungen, die wir zur Darlegung des in Rede stehenden Verfahrens annehmen, giebt es demnach 3 Bedingungsgleichungen, die wir wie folgt ansetzen:

$$0 = +1\cdot 2 - 1\cdot 3 + 2\cdot 3$$
$$0 = +1\cdot 2 - 1\cdot 4 + 2\cdot 4$$
$$0 = +1\cdot 3 - 1\cdot 4 + 3\cdot 4,$$

und deren Korrelate wir der Reihe nach mit $I_{2\cdot 3}$, $I_{2\cdot 4}$, $I_{3\cdot 4}$ bezeichnen. Dann sind die den 6 Winkeln entsprechenden L:

*) Wir bedienen uns der Kürze wegen des Ausdruckes „Absolutsumme" anstatt „Summe der Absolutwerthe".

Digitized by Google

$$12)\ .\ .\ \left\{\begin{array}{l} L_{1\cdot 2} = \text{———} + \mathrm{I}_{2\cdot 3} + \mathrm{I}_{2\cdot 4} + N_{1\cdot 2} \\ L_{1\cdot 3} = -\,\mathrm{I}_{2\cdot 3} \text{———} + \mathrm{I}_{3\cdot 4} + N_{1\cdot 3} \\ L_{1\cdot 4} = -\,\mathrm{I}_{2\cdot 4} - \mathrm{I}_{3\cdot 4} \text{———} + N_{1\cdot 4} \\ L_{2\cdot 3} = +\,\mathrm{I}_{2\cdot 3} \text{———} \text{———} + N_{2\cdot 3} \\ L_{2\cdot 4} = +\,\mathrm{I}_{2\cdot 4} \text{———} \text{———} + N_{2\cdot 4} \\ L_{3\cdot 4} = +\,\mathrm{I}_{3\cdot 4} \text{———} \text{———} + N_{3\cdot 4} \end{array}\right.$$

wo in jedem Ausdruck die Grösse N die Summe aller derjenigen Beiträge bedeutet, welche die Bedingungsgleichungen des Netzes und die Funktion u dazu liefern. Das Gesetz in diesen Ausdrücken ist einfach genug, um es mit Leichtigkeit auf Stationen von beliebig vielen Richtungen übertragen zu können. Man beachte nur, dass die auf die Richtung 1 bezüglichen Ausdrücke $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, $L_{1\cdot 4}$ wie Normalgleichungen formirt sind, in denen die quadratischen Glieder fehlen, und die übrigen paarweise gleich gross und einander entgegengesetzt (anstatt gleich) sind.

Die Ausdrücke 12) kombiniren wir behufs Elimination der Korrelate der Stations-Bedingungsgleichungen wie folgt:

$$13)\ .\ .\ \left\{\begin{array}{l} L_1 = \text{———} - L_{1\cdot 2} - L_{1\cdot 3} - L_{1\cdot 4} \\ L_2 = +\,L_{1\cdot 2} \text{———} - L_{2\cdot 3} - L_{2\cdot 4} \\ L_3 = +\,L_{1\cdot 3} + L_{2\cdot 3} \text{———} - L_{3\cdot 4} \\ L_4 = +\,L_{1\cdot 4} + L_{2\cdot 4} + L_{3\cdot 4} \text{———} \end{array}\right.$$

woraus, wenn man für $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, ... ihre Werthe setzt:

$$14)\ .\ .\ \left\{\begin{array}{l} L_1 = \text{———} - N_{1\cdot 2} - N_{1\cdot 3} - N_{1\cdot 4} \\ L_2 = +\,N_{1\cdot 2} \text{———} - N_{2\cdot 3} - N_{2\cdot 4} \\ L_3 = +\,N_{1\cdot 3} + N_{2\cdot 3} \text{———} - N_{3\cdot 4} \\ L_4 = +\,N_{1\cdot 4} + N_{2\cdot 4} + N_{3\cdot 4} \text{———} \end{array}\right.$$

Die Grössen L_1, L_2, ... sind also unabhängig von den Korrelaten der Stations-Bedingungsgleichungen, und geben zur Summe Null.

Nehmen wir nun für einen Augenblick an, die Werthe der N seien bereits bekannt, so erhalten zu Folge der Relationen 14) auch die L_1, L_2, ... bestimmte Werthe. Welche diese aber auch sein mögen, immer müssen ihnen, auf jeder Station für sich, die den $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, ... beizulegenden Werthe nach Vorschrift der Gleichungen 13) genügen, denn nur für solche Werthe, zugleich aber auch für alle solche Werthe der $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, ... werden die Ausdrücke 12) widerspruchslose Gleichungen. Unter allen Werthsystemen der $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, ..., welche den Gleichungen 13) genügen, ist mithin auf jeder Station dasjenige zu wählen, für welches die Absolutsumme dieser Grössen ein Minimum ist. Dieses findet aber nur statt, wenn in 13) jeder von den Werthen L_1, L_2, ... sich aus lauter Theilen von gleichen Zeichen zusammensetzt, wenn also z. B. in der ersten Gleichung 13) diejenigen von den Theilen $-L_{1\cdot 2}$, $-L_{1\cdot 3}$, $-L_{1\cdot 4}$, welche nicht Null sind, gleiches Zeichen mit L_1 haben; denn in diesem Falle ist die Absolutsumme der

Digitized by Google

$L_{1\cdot 2}, L_{1\cdot 3}, \ldots$ halb so gross, als die der $L_1, L_2, \ldots$, und kleiner kann sie nicht werden, wie die Gleichungen 13) sofort erkennen lassen. Folglich kann man, anstatt die $L_{1\cdot 2}, L_{1\cdot 3}, \ldots$ aus den Ausdrücken 12) des ganzen Netzes zu bestimmen, wie es die auf Seite 136 gegebene Lösung der Aufgabe verlangt, zunächst aus der Gesamtheit der Ausdrücke 14) diejenigen Werthe der $L_1, L_2, \ldots$ herleiten, deren Absolutsumme ein Minimum ist, und darnach aus diesen stationsweise nach den Gleichungen 13) die $L_{1\cdot 2}, L_{1\cdot 3} \ldots$ bestimmen. Um aber die Ausdrücke 14), die nur die Korrelate der Bedingungsgleichungen des Netzes enthalten, zu bilden, braucht man weder die Stations-Bedingungsgleichungen, noch die Ausdrücke 12) aufzustellen, sondern man erhält sie viel einfacher, wenn man gleich von vornherein die Bedingungsgleichungen des Netzes und die Funktion u in Richtungen anstatt in Winkeln aufstellt, und wenn man demgemäss für die auf Seite 136 gegebene Lösung die folgende an die Stelle setzt:

Man sehe die von jeder Station ausgehenden Richtungen als Unbekannte x, y, ... an, und stelle mit deren unbestimmten Fehlern (1), (2), ... die Bedingungsgleichungen des Netzes und die Funktion u, d. i. die Gleichungen 1) und den Ausdruck 2), auf. Aus 1) und 2) bilde man die Ausdrücke 6), sehe in diesen die Korrelate I, II, ... als völlig willkürliche Veränderliche an, und suche diejenigen Werthe der $L_1, L_2, \ldots$ auf, deren Absolutsumme ein Minimum ist. Bildet man aus diesen sodann stationsweise die Zahlen $L_{1\cdot 2}, L_{1\cdot 3}, \ldots$ auf die bereits angegebene Art, so sind deren Absolutwerthe die gesuchten Beobachtungszahlen der einzelnen Winkel, und ihre Absolutsumme ist — das Gewicht einer einzelnen Winkelbeobachtung gleich 1 gesetzt — gleich $\frac{1}{P}$.

Nach dieser neuen Lösung sind also die Bedingungsgleichungen des Netzes und die Funktion u mit den unbestimmten Fehlern (1), (2), ... der Richtungen anstatt mit denjenigen $(1\cdot 2)$, $(1\cdot 3)$, ... der Winkel zu formiren, oder — was auf dasselbe hinauskommt — es ist in den mit den letzteren formirten zu setzen:

$$15) \ldots \left\{ \begin{array}{lll} -(1)+(2) & \text{anstatt} & (1\cdot 2) \\ -(1)+(3) & \text{»} & (1\cdot 3) \\ & \text{etc.} & \end{array} \right.$$

Man überzeugt sich leicht, dass dadurch die nach obiger Vorschrift abgeleiteten Ausdrücke 6) mit jenen 14) identisch werden, und die Stations-Bedingungsgleichungen, als von selbst erfüllt, fortfallen.

Was ferner, nachdem die $L_1, L_2, \ldots$ bekannt geworden sind, die Herleitung der $L_{1\cdot 2}, L_{1\cdot 3}, \ldots$ anbelangt, so ist nach dem bereits darüber Gesagten leicht einzusehen, dass $L_{\mu\cdot\nu}$ Null sein muss, wenn L_μ und L_ν gleiches Zeichen haben. Sind z. B. auf einer Station L_1, L_2 positiv, und L_3, L_4, L_5 negativ, so sind $L_{1\cdot 2}$, $L_{3\cdot 4}$, $L_{3\cdot 5}$, $L_{4\cdot 5}$ gleich Null. Nachdem auf diese Weise

Digitized by Google

auf einer Station diejenigen von den Grössen $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, ..., welche verschwinden, ausgeschieden sind, ist es sehr leicht, die Werthe der übrigen festzustellen. Man braucht zu diesem Zwecke die Gleichungen 13) gar nicht aufzustellen, man geht vielmehr von den Werthen der L_1, L_2, ... zu denen der $L_{1\cdot 2}$, $L_{1\cdot 3}$, ... am besten über, indem man den Ausdruck 7), welcher den Fehler E des plausibelsten Werthes von u darstellt, in beiden Formen hinschreibt, nämlich in Richtungen:

16) . . . . . $E = L_1(1) + L_2(2) + \ldots$

und in Winkeln:

17) . . . . $E = L_{1\cdot 2}(1\cdot 2) + L_{1\cdot 3}(1\cdot 3) + \ldots,$

wodurch zugleich die numerischen Werthe der L am übersichtlichsten vor Augen gestellt werden. Wenn man in 17) die Substitutionen 15) macht, so muss man 16) erhalten, und die Absolutsumme der Koeffizienten in 17) muss halb so gross sein, als in 16). Fast ebenso leicht geht der umgekehrte Uebergang von 16) zu 17), worum es sich hier handelt, von Statten. Eine Station habe z. B. zu 16) die Glieder geliefert:

$$+5(1) - 12(2) - 4(3) + 11(4).$$

Dann liefert sie zu 17) diese:

$$-5(1\cdot 2) + 7(2\cdot 4) + 4(3\cdot 4),$$

die man noch auf mehrfache Weise variiren kann, z. B. in:

$$-(1\cdot 2) - 4(1\cdot 3) + 11(2\cdot 4);$$

immer aber muss, wenn man die Substitutionen 15) macht, der obige in Richtungen ausgedrückte Beitrag wieder hervorgehen, und die Absolutsumme der Koeffizienten muss halb so gross sein, als in diesem.

Bemerkungen zu der vorstehenden Lösung.

1. Den der Lösung entsprechenden plausibelsten Werth von u erhält man, nachdem die eigentlichen Winkelbeobachtungen nach Vorschrift der gefundenen Beobachtungszahlen ausgeführt sind, entweder nach Formel 5), oder — nach Ausführung der Netzausgleichung — indem man mit den aus dieser hervorgegangenen Winkelwerthen den Werth von u berechnet.

2. Bei Gelegenheit der Netzausgleichung, insbesondere der Auflösung der Normalgleichungen, kann man eine leichte Probe für das nach der Formel 11) berechnete Gewicht P dadurch sich verschaffen, dass man dieses Gewicht auch nach 9) oder 10) berechnet.

3. Da zur Formirung der Ausdrücke 6) nur die Koeffizienten a, b und l, nicht aber die konstanten Glieder $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, ... und u_0 gebraucht werden, so genügt es, die Winkel des Dreiecksnetzes in roher Annäherung (etwa in ganzen Graden) zu kennen, wie

Digitized by Google

man sie sich bei Gelegenheit der Rekognoszirung und des Signalbaues leicht verschaffen kann. Die gegebene Lösung kann also vor Beginn der eigentlichen Winkelbeobachtungen ausgeführt und die Anordnung der letzteren darnach festgesetzt werden.

4. Die gegebene Lösung, die in diesem Aufsatz lediglich auf ein Basisnetz angewendet werden wird, und allein aus der praktischen Frage nach der besten Einrichtung eines solchen hervorgegangen ist, dürfte auch bei Untersuchungen über die Konfiguration und Anordnung anderer Arten von Dreiecksnetzen von grossem Nutzen sein. Ihre Anwendbarkeit auf Ernstfälle wird wesentlich durch den Umstand begünstigt, dass in der Regel schon die Rekognoszirung im Felde keinen Zweifel mehr über die durch Terrainschwierigkeiten ohnehin sehr beschränkte Wahl der Dreieckspunkte lässt, und dass daher nur noch die in unserer Aufgabe gestellte Frage zu beantworten übrig bleibt: wie oft soll jeder Winkel, den sämtliche durch die Rekognoszirung als vorhanden konstatirte Richtungen zwischen den bereits feststehenden Dreieckspunkten mit einander machen, beobachtet werden?

5. Unsere Aufgabe ist durch die gegebene Lösung auf eine andere zurückgeführt, deren Lösung bekanntlich das von Laplace aufgestellte Prinzip der Fehlervertheilung verlangt*), nämlich auf die Aufgabe: die Absolutsumme gegebener linearer Ausdrücke, deren Anzahl grösser ist, als die Anzahl der darin enthaltenen Veränderlichen, so klein wie möglich zu machen. Diese Aufgabe widerstrebt der mathematischen Behandlung, weil sie sich dadurch, dass sie zwei gleich grosse, aber entgegengesetzte Werthe einander gleich setzt, vom Gesetz der Stetigkeit lossagt. Sie ist in den aus unserer Aufgabe hervorgehenden Fällen fast immer unbestimmt, indem es in der Regel unendlich viele Werthsysteme der Korrelate gibt, welche die möglich kleinste Absolutsumme der L liefern. Es lässt sich indessen beweisen, dass unter diesen Werthsystemen in jedem Falle mindestens eines ist, für welches ebenso viele von einander unabhängige L**) verschwinden, wie Korrelate oder Bedingungsgleichungen vorhanden sind.***) Da die den verschwindenden L entsprechenden Richtungen, bezw. Winkel — gemäss der Lösung unserer Aufgabe — das Gewicht Null erhalten, d. h. unbeobachtet bleiben, so verschwinden für ein solches Werthsystem sämtliche Bedingungsgleichungen. Es giebt daher in jedem Falle mindestens e i n e Lösung mit nicht mehr zu beobachtenden Winkeln, als zur Bestimmung sämtlicher Punkte des Netzes erforderlich sind. Der

---

*) Vergl. die Gauss'schen Werke: „Theoria motus corporum coelestium", art. 186, und „Theoria combinationis etc." art. 6. Oder die auf Seite 4 angeführte französische Uebersetzung von Bertrand, Seite 7 und 133.

**) Die L geben stationsweise zur Summe Null. Auf jeder Station ist folglich jedes L eine Folge der übrigen.

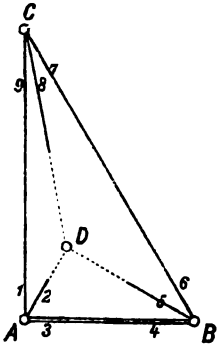
***) Dieser Beweis ist hier, um abzukürzen, fortgelassen. Für die nachstehend behandelten Fälle ergibt er sich überdies nebenbei.

Digitized by Google

einer solchen Lösung entsprechende Werth von u ist nicht nur der plausibelste, sondern überhaupt der einzige, der aus den Beobachtungen abgeleitet werden kann.

6. In Ermangelung eines praktisch anwendbaren Verfahrens, welches in allen Fällen die gesuchten Absolutwerthe der L finden lehrt, wird in jedem einzelnen Falle ein geschicktes Probiren am kürzesten zum Ziele führen, wobei eine Skizze des zu behandelnden Netzes die beste Hülfe gewährt, indem ihr Anblick — zumal bei einiger Erfahrung — diejenigen Winkel oder Richtungen bald finden lässt, die unbeobachtet bleiben müssen oder können, wenn ein Maximum des Gewichtes P zu Stande kommen soll.

Einfaches Beispiel.



Aus der gegebenen Entfernung $AB = 1$ soll durch Winkelmessungen in A, B und C die Entfernung CD bestimmt werden. Welche Winkel sind in jedem dieser drei Punkte zu messen, und wie oft sind sie zu messen, um mittelst einer bestimmten Anzahl von Beobachtungen die Entfernung CD möglichst genau zu erhalten?

Die ungefähren Werthe der Richtungen mit hinzugefügten unbestimmten Fehlern seien folgende:

Station A.	Station B.	Station C.
$C = 0° + (1)$	$A = 0° + (4)$	$B = 0° + (7)$
$D = 30 + (2)$	$D = 30 + (5)$	$D = 19 + (8)$
$B = 90 + (3)$	$C = 60 + (6)$	$A = 30 + (9)$

Die Konfiguration enthält folgende Bedingungsgleichungen, worin wir die konstanten Glieder fortlassen:

I. $0 = -(1) + (3) - (4) + (6) - (7) + (9)$

II. $0 = -22(1) + 29(2) - 7(3) - 22(4) + 44(5) - 22(6) - 36(7) + 102(8) - 66(9)$,

von denen sich die erste auf die Winkelsumme des Dreiecks ABC, und die zweite auf das Verhältnis der Seiten DA, DB, DC bezieht. Ferner ergiebt sich, von AB über BD gerechnet und (1), (2), ... in Minuten verstanden, der Fehler von $u = 10^5 . log\, CD$:

$$e = -7\sqrt{(2) + 7}(3) - 22\sqrt{(5) + 22}(6) + 36\sqrt{(7) - 36}(8).$$

Aus diesem Ausdruck und den Bedingungsgleichungen erhalten wir folgende Ausdrücke der Grössen L:

$L_1 = -\mathrm{I} - 22\,\mathrm{II}$	$L_4 = -\mathrm{I} - 22\,\mathrm{II}$	$L_7 = -\mathrm{I} - 36\,\mathrm{II} + 36$
$L_2 = +29\,\mathrm{II} - 7$	$L_5 = +44\,\mathrm{II} - 22$	$L_8 = +102\,\mathrm{II} - 36$
$L_3 = +\mathrm{I} - 7\,\mathrm{II} + 7$	$L_6 = +\mathrm{I} - 22\,\mathrm{II} + 22$	$L_9 = +\mathrm{I} - 66\,\mathrm{II}$

Digitized by Google

Man überzeugt sich leicht, dass die Absolutsumme dieser Ausdrücke nicht anders zu einem Minimum gemacht werden kann, als wenn $L_8 = 0$, d. i. $II = +\frac{6}{17}$ gesetzt wird. Dies zieht aber $p_8 = 0$ nach sich, d. h. die Richtung *CD* darf überhaupt nicht beobachtet werden. Hiermit fällt die Bedingungsgleichung II fort. Indem wir nun $II = +\frac{6}{17}$ in die obigen Ausdrücke der Grössen L setzen, erhalten wir folgende einfachere Ausdrücke, die wir so schreiben, dass alle konstanten Glieder positiv werden:

$-L_1 = +I + 8$	$-L_4 = +I + 8$	$L_7 = -I + 23$
$L_2 = +3$	$-L_5 = +6$	$L_8 = 0$
$L_3 = +I + 5$	$L_6 = +I + 14$	$-L_9 = -I + 23.$

Die Absolutsumme dieser Ausdrücke ist für alle Werthe von I zwischen — 8 und — 5 so klein wie möglich, nämlich gleich 80.

Nehmen wir zunächst $I = -8$, so wird:

$$E = +3\overline{(2) - 3}(3) - 6\overline{(5) + 6}(6) + 31\overline{(7) - 31}(9)$$

oder in Winkeln:

18) . . $E = -3(2 \cdot 3) + 6(5 \cdot 6) - 31(7 \cdot 9)$.

Aus diesem Ausdruck entnehmen wir zufolge unseres Satzes (vergl. Seite 139 und 140):

Wenn man das Gewicht einer Winkelbeobachtung gleich 1 setzt, und die Winkel $2 \cdot 3$, $5 \cdot 6$, $7 \cdot 9$ bezw. 3 mal, 6 mal, 31 mal beobachtet, so wird das Gewicht des plausibelsten Werthes von $10^5 . log\ CD$ gleich 1 dividirt durch die Summe dieser Beobachtungszahlen, d. i. $P = \frac{1}{40}$; und es ist nicht möglich, durch eine andere Gewichtsvertheilung auf die Winkel in der Konfiguration einen grösseren Werth von P im Verhältnis zur Anzahl sämtlicher Beobachtungen herbeizuführen.

Für die *n*fache Zahl von Beobachtungen bei übrigens gleicher Anordnung werden sämtliche Gewichte *n* mal so gross. Folglich erreicht man mit 1000 Beobachtungen das Gewicht:

$$P = \frac{1000}{40 \times 40} = 0{,}62.$$

Nehmen wir ferner $I = -5$, so wird:

$$E = -3\overline{(1) + 3(2)} - 3\overline{(4) - 6(5) + 9}(6) + 28\overline{(7) - 28}(9),$$

oder in Winkeln:

19) . . $E = +3(1 \cdot 2) + 3(4 \cdot 6) + 6(5 \cdot 6) - 28(7 \cdot 9)$.

Die Winkel $1 \cdot 2$, $4 \cdot 6$, $5 \cdot 6$, $7 \cdot 9$ sind demnach bezw. 3 mal, 3 mal, 6 mal, 28 mal zu beobachten, und es wird wie vorhin: $P = \frac{1}{40}$ bei der Gesamtzahl 40 der Beobachtungen.

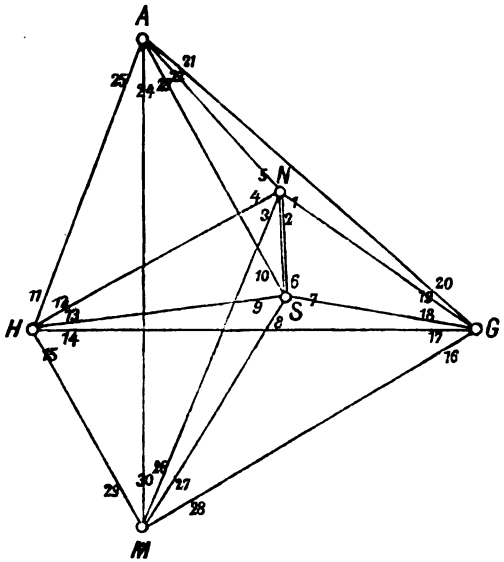
Digitized by Google

Die beiden in den Ausdrücken 18) und 19) enthaltenen Lösungen sind von der unten auf Seite 141 bezeichneten Art, indem in beiden Fällen: $I = -8$ und $I = -5$, sämtliche Bedingungsgleichungen verschwinden.

Angenäherte Richtungen und Logarithmen der Entfernungen im Göttinger Basisnetz.

Für den vorliegenden Zweck mussten schon vor Beginn der eigentlichen, im Sommer 1880 ausgeführten Winkelbeobachtungen angenäherte Werthe der Richtungen bekannt sein. Wir lassen diese nebst den aus ihnen berechneten Logarithmen der Entfernungen (in Metern) hier folgen, wie sie durch vorläufige, bei Gelegenheit der Bebauung der Stationen ausgeführte Messungen ermittelt worden sind. Dieselben sind bis auf wenige Sekunden genau, also viel genauer als nöthig.

Diese Figur ist verzerrt. Die unverzerrte Figur siehe Seite 129.



Station Basis nördlich.

Gleichen	=	0°	0′	0″ + (1)	3,93755
Basis nördlich	=	54	26	47 + (2)	3,71543
Meissner	=	60	37	45 + (3)	4,51704
Hohehagen	=	118	48	13 + (4)	4,12807
Ahlsburg	=	212	26	38 + (5)	4,42151

Digitized by Google

Station Basis südlich.

Basis nördlich	=	0°	0′	0″	+ (6)	3,71543
Gleichen	=	88	43	19	+ (7)	3,84805
Meissner	=	187	20	19	+ (8)	4,44296
Hohehagen	=	267	4	28	+ (9)	4,08361
Ahlsburg	=	341	33	53	+ (10)	4,49512

Station Hohehagen.

Ahlsburg	=	0°	0	′0″	+ (11)	4,48237
Basis nördlich	=	60	10	3	+ (12)	4,12807
Basis südlich	=	82	53	4	+ (13)	4,08361
Gleichen	=	83	29	25	+ (14)	4,28260
Meissner	=	158	8	21	+ (15)	4,45050

Station Gleichen.

Meissner	=	0°	0′	0″	+ (16)	4,47156
Hohehagen	=	66	44	3	+ (17)	4,28260
Basis südlich	=	67	46	34	+ (18)	3,84805
Basis nördlich	=	104	36	28	+ (19)	3,93755
Ahlsburg	=	129	12	9	+ (20)	4,53176

Station Ahlsburg.

Gleichen	=	0°	0′	0″	+ (21)	4,53176
Basis nördlich	=	7	50	57	+ (22)	4,42151
Basis südlich	=	11	24	59	+ (23)	4,49512
Meissner	=	23	31	2	+ (24)	4,75982
Hohehagen	=	34	2	32	+ (25)	4,48237

Station Meissner.

Basis nördlich	=	0°	0′	0″	+ (26)	4,51704
Basis südlich	=	1	9	20	+ (27)	4,44296
Gleichen	=	14	45	47	+ (28)	4,47156
Hohehagen	=	336	8	46	+ (29)	4,45050
Ahlsburg	=	347	28	57	+ (30)	4,75982

Bedingungsgleichungen.

Das Basisnetz enthält, wenn alle Richtungen als beobachtet angesehen werden, 16 Bedingungsgleichungen, die wir in folgender Anordnung aufstellen:

Digitized by Google

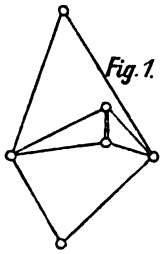


Fig. 1.

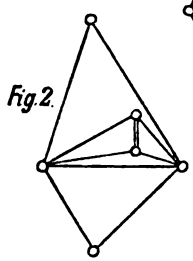


Fig. 2.

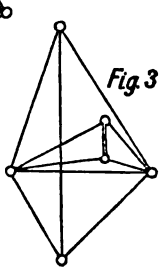


Fig. 3

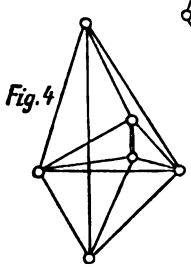


Fig. 4

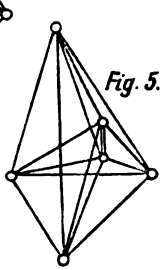


Fig. 5.

Fig. 1 enthält die Bedingungen I. bis IV.
» 2 » » » I. » VI.
» 3 » » » I. » VIII.
» 4 » » » I. » XII.
» 5 » » » I. » XVI.

Da es für die Bequemlichkeit der weiteren Rechnungen vortheilhaft ist, wenn der durchschnittliche Absolutwerth der Koeffizienten in den Seitengleichungen etwa ebenso gross ist, wie in den Winkelgleichungen, also gleich 1, so dividiren wir die mittelst der logarithmischen Sinusdifferenzen sich ergebenden Seitengleichungen durch geeignete runde Zahlen, und zwar:

Seitengleichung	VI.	durch	400
»	VIII.	»	50
»	X.	»	20
»	XII.	»	400
»	XIV.	»	50
»	XVI.	»	50.

Nachstehend sind die bereits dividirten Seitengleichungen gegeben.

Dreieck *NSH*.

I. $0 = -(2) + (4) + (6) - (9) - (12) + (13)$.

Dreieck *NSG*.

II. $0 = -(1) + (2) - (6) + (7) - (18) + (19)$.

Viereck *AGSH*.

III. $0 = +(7) - (9) - (11) + (13) - (18) + (20) - (21) + (25)$.

Viereck *HSGM*.

IV. $0 = -(7) + (9) - (13) + (15) - (16) + (18) + (28) - (29)$.

Dreieck *NHG*.

V. $0 = -(1) + (4) - (12) + (14) - (17) + (19)$.

Verhältnis der Seiten *HN*, *HS*, *HG*.

VI. $0 = +0{,}03(1) + 0{,}02(2) - 0{,}05(4) - 1{,}83(7) + 1{,}83(9) - 2{,}83(17) + 2{,}90(18) - 0{,}07(19)$.

Dreieck *HAM*.

VII. $0 = -(11) + (15) - (24) + (25) - (29) + (30)$.

Digitized by Google

Verhältnis der Seiten *HG*, *HA*, *HM*.

VIII. $0 = -0{,}18\,(16) + 0{,}40\,(17) - 0{,}22\,(20) - 0{,}62\,(21) + 2{,}27\,(24) - 1{,}64\,(25) - 0{,}53\,(28) - 1{,}57\,(29) + 2{,}10\,(30)$.

Dreieck *NHA*.

IX. $0 = -(4) + (5) - (11) + (12) - (22) + (25)$.

Verhältnis der Seiten *HN*, *HG*, *HA*.

X. $0 = -0{,}58\,(1) + 0{,}64\,(4) - 0{,}06\,(5) - 0{,}80\,(17) + 1{,}35\,(19) - 0{,}55\,(20) - 1{,}56\,(21) + 2{,}14\,(22) - 0{,}58\,(25)$.

Dreieck *SHM*.

XI. $0 = -(8) + (9) - (13) + (15) + (27) - (29)$.

Verhältnis der Seiten *HS*, *HG*, *HM*.

XII. $0 = -1{,}83\,(7) - 0{,}01\,(8) + 1{,}84\,(9) + 0{,}02\,(16) - 2{,}92\,(17) + 2{,}90\,(18) - 0{,}11\,(27) + 0{,}07\,(28) + 0{,}05\,(29)$.

Dreieck *SHA*.

XIII. $0 = -(9) + (10) - (11) + (13) - (23) + (25)$.

Verhältnis der Seiten *HS*, *HA*, *HM*.

XIV. $0 = -0{,}08\,(8) + 0{,}19\,(9) - 0{,}11\,(10) - 1{,}01\,(23) + 2{,}27\,(24) - 1{,}26\,(25) - 0{,}90\,(27) - 1{,}20\,(29) + 2{,}10\,(30)$.

Dreieck *NHM*.

XV. $0 = -(3) + (4) - (12) + (15) + (26) - (29)$.

Verhältnis der Seiten *HN*, *HA*, *HM*.

XVI. $0 = -0{,}26\,(3) + 0{,}23\,(4) + 0{,}03\,(5) - 0{,}86\,(22) + 2{,}27\,(24) - 1{,}41\,(25) - 0{,}95\,(26) - 1{,}15\,(29) + 2{,}10\,(30)$.

Der Fehler der Funktion.

$$u = 10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}.$$

Mittelst der logarithmischen Sinusdifferenzen über die Seiten *HN*, *HG*, *HA* gerechnet, ergiebt sich dieser Fehler wie folgt:

$$\begin{aligned} e = &+ 11{,}5\,\overline{(1) - 11{,}5\,(4) - 1{,}0\,(6) + 1{,}0\,(9)} \\ &+ 52{,}5\,\overline{(11) + 50{,}2\,(12) - 50{,}2\,(13) - 52{,}5}\,(15) \\ &+ 16{,}0\,\overline{(17) - 27{,}0\,(19) + 11{,}0}\,(20) \\ &+ 31{,}2\,\overline{(21) - 31{,}2}\,(25) + 105{,}0\,\overline{(29) - 105{,}0}\,(30), \end{aligned}$$

wo (1), (2),... in Sekunden zu verstehen sind.

Hieraus eliminiren wir die nicht der Figur 1 (auf S. 146) angehörigen Fehler (17), (24) und (30), was für die weitere Verwendung bequemer ist, und am besten mittelst der Bedingungsgleichungen VI, VII und VIII geschieht. Multiplizirt man diese bezw. mit + 9,05 + 54,5 und + 24,0, und addirt sie zu dem obigen Ausdruck, so kommt:

$$\begin{aligned} 20)\quad e = &+ 11{,}8\,\overline{(1) + 0{,}2\,(2) - 12{,}0}\,(4) - 1{,}0\,\overline{(6) - 16{,}6\,(7) + 17{,}6}\,(9) \\ &- 2{,}0\,\overline{(11) + 50{,}2\,(12) - 50{,}2\,(13) + 2{,}0}\,(15) \\ &- 4{,}4\,\overline{(16) + 26{,}3\,(18) - 27{,}6\,(19) + 5{,}7}\,(20) \\ &+ 16{,}2\,\overline{(21) - 16{,}2}\,(25) - 12{,}6\,\overline{(28) + 12{,}6}\,(29). \end{aligned}$$

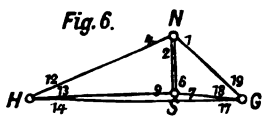
Digitized by Google

Die erste Vergrösserung der Göttinger Basis.

Ehe wir zur Anwendung unserer Aufgabe auf das ganze Basisnetz übergehen, behandeln wir, als zweites einfaches Beispiel, die aus der Basis abgeleitete Seite Hohehagen-Gleichen, indem wir ihr Gewicht, oder das der Funktion:

$$u = 10^7 . \log \frac{HG}{Basis}$$

unter der bekannten Voraussetzung zu einem Maximum zu machen suchen.



In Figur 6 bestehen die Bedingungsgleichungen I, II, V und VI, und für den Fehler von u ergiebt sich, über die Seite HN gerechnet, der Ausdruck:

21) $e = +11{,}5\,\overline{(1) - 11{,}5}\,(4) - 1{,}0\,\overline{(6) + 1{,}0}\,(9) + 50{,}2\,\overline{(12) - 50{,}2}\,(13) + 27{,}0\,\overline{(17) - 27{,}0}\,(19).$

Die Ausdrücke der Grössen L sind daher:

22) . .

L	I	II	V	IV	l
1	—	−1	−1	+0,03	+11,5
2	−1	+1	—	+0,03	—
4	+1	—	+1	−0,05	−11,5
6	+1	−1	—	—	− 1,0
7	—	+1	—	−1,83	—
9	−1	—	—	+1,83	+ 1,0
12	−1	—	−1	—	+50,2
13	+1	—	—	—	−50,2
14	—	—	+1	—	—
17	—	—	−1	−2,83	+27,0
18	—	−1	—	+2,90	—
19	—	+1	+1	−0,07	−27,0

Wir nehmen die Richtungen HG und GH zunächst als nicht vorhanden an*), und setzen demgemäss: $p_{14} = p_{17} = 0$, was $L_{14} = L_{17} = 0$, d. i. $V = 0$ und $VI = +\frac{27{,}0}{2{,}83} = +9{,}56$ nach sich zieht,

*) Es wird sich weiter unten zeigen, dass das Maximum des Gewichts von u nicht anders zu Stande kommen kann, als wenn diese beiden Richtungen unbeobachtet bleiben, was sich übrigens auch a priori schon vermuthen lässt, da sie länger sind als die übrigen, und keine günstigeren Schnitte liefern, und desshalb verhältnismässig wenig zur Bestimmung der Entfernung HG beitragen.

Digitized by Google

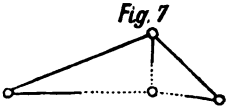
die Bedingungsgleichungen V und VI verschwinden lässt, und — nach Substitution jener Werthe von V und VI — folgende neue L liefert:

23)
$$\begin{array}{l|l} L_1 = \quad -\text{II} + 11{,}8 & L_9 = -\text{I} \quad\quad + 18{,}5 \\ L_2 = -\text{I} + \text{II} + \ 0{,}2 & L_{12} = -\text{I} \quad\quad + 50{,}2 \\ L_4 = +\text{I} \quad\quad - 12{,}0 & L_{13} = +\text{I} \quad\quad - 50{,}2 \\ L_6 = +\text{I} - \text{II} - \ 1{,}0 & L_{18} = \quad\quad -\text{II} + 27{,}7 \\ L_7 = \quad\quad +\text{II} - 17{,}5 & L_{19} = \quad\quad +\text{II} - 27{,}7. \end{array}$$

Nach dieser Elimination findet die kleinste Absolutsumme der L statt, wenn man setzt:

entweder: $L_6 = L_7 = L_9 = 0$

woraus: $\text{I} = +18{,}5$ und $\text{II} = +17{,}5$

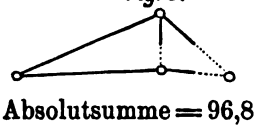


24) $E = -\ 5{,}7\,\overline{(1) - 0{,}8\,(2) + 6{,}5\,(4)}$
$\quad + 31{,}7\,\overline{(12) - 31{,}7\,(13)}$
$\quad + 10{,}2\,\overline{(18) - 10{,}2\,(19)};$

Absolutsumme $= 96{,}8$

oder: $L_6 = L_{18} = L_{19} = 0$

woraus: $\text{I} = +28{,}7$ und $\text{II} = +27{,}7$



25) $E = -\ 15{,}9\,\overline{(1) - 0{,}8\,(2) + 16{,}7\,(4)}$
$\quad + 10{,}2\,\overline{(7) - 10{,}2\,(9)}$
$\quad + 21{,}5\,\overline{(12) - 21{,}5\,(13)}.$

Absolutsumme $= 96{,}8$

Nachdem dies konstatirt ist, findet man leicht, dass die kleinste Absolutsumme 96,8 nicht blos für die vorstehenden, sondern überhaupt für folgende Werthe eintritt:

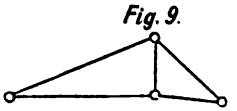
$$\begin{array}{l} \text{I} = +18{,}5 \text{ bis } +28{,}7 \\ \text{II} = +17{,}5 \ \rightarrow \ +27{,}7, \end{array}$$

wobei $\text{I} - \text{II}$ zwischen $+0{,}2$ und $+1{,}0$ bleiben muss. Setzt man beispielsweise:

$$\text{I} = +21{,}0 \text{ und } \text{II} = +20{,}6,$$

so wird:

26) $E = -\ 8{,}8\,\overline{(1) - 0{,}2\,(2) + 9{,}0\,(4)}$
$\quad - \ 0{,}6\,\overline{(6) + 3{,}1\,(7) - 2{,}5\,(9)}$
$\quad + 29{,}2\,\overline{(12) - 29{,}2\,(13)}$
$\quad + \ 7{,}1\,\overline{(18) - \ 7{,}1\,(19)},$



Absolutsumme $= 96{,}8$

und die Bedingungsgleichungen I und II bleiben bestehen, während die Figuren 7 und 8 überhaupt keine Bedingungen enthalten.

Kehren wir nunmehr zu den Ausdrücken 22) zurück, so gelingt es unschwer zu beweisen, dass für alle anderen Werthe von V und

Digitized by Google

VI, als die bereits angegebenen: V = 0 und VI = + 9,56, die Absolutsumme grösser als 96,8 werden muss. Wir setzen zu diesem Zwecke für den Ausdruck 21) einen von denjenigen 24) bis 26) an die Stelle, denen bereits die Absolutsumme 96,8 entspricht, was offenbar erlaubt ist, da die Ausdrücke 24) bis 26) weiter nichts als Umformungen von 21) mittelst der Bedingungsgleichungen sind. Dadurch ändern sich nur die konstanten Glieder der L, und wir erlangen den Vortheil, dass jene Absolutsumme für I = II = V = VI = 0 eintritt, und dass die Voraussetzung VI = + 9,56 in jene VI = 0 übergeht. Indem wir den Ausdruck 26) als den für 21) zu substituirenden wählen, erhalten wir folgende neue Ausdrücke der Grössen L:

L	I	II	V	VI	l
— 1	—	+ 1	+ 1	— 0,03	+ 8,8
— 2	+ 1	— 1	—	— 0,02	+ 0,2
4	+ 1	—	+ 1	— 0,05	+ 9,0
— 6	— 1	+ 1	—	—	+ 0,6
7	—	+ 1	—	— 1,83	+ 3,1
— 9	+ 1	—	—	— 1,83	+ 2,5
12	— 1	—	— 1	—	+ 29,2
— 13	— 1	—	—	—	+ 29,2
18	—	— 1	—	+ 2,90	+ 7,1
— 19	—	— 1	— 1	+ 0,07	+ 7,1
Summe =	0	0	0	— 0,79	+ 96,8
14	—	—	+ 1	—	0,0
17	—	—	— 1	— 2,83	0,0

Hier sind die konstanten Glieder sämtlich positiv gemacht, und diejenigen L, die zu diesem Zwecke mit — 1 multiplizirt werden mussten, in der Spalte L mit einem Minuszeichen versehen worden. Die Ausdrücke sind in zwei Gruppen gesondert, von denen die zweite diejenigen, in denen $l = 0$, und die erste die übrigen enthält.

Die algebraische Summe der ersten Gruppe ist 96,8 — 0,79 VI, und die der zweiten: — 2,83 VI, für alle Werthsysteme der Korrelate. Da nun die Absolutsumme linearer Ausdrücke für kein Werthsystem der Veränderlichen kleiner werden kann, als die algebraische Summe, wie man in letzterer auch das Zeichen jedes einzelnen Ausdruckes nehmen mag, so folgt, dass die Absolutsumme sämtlicher L niemals kleiner werden kann, als 96,8 + 2,04 VI', wo VI' den Absolutwerth von VI bedeutet. Mithin ist 96,8 die mög-

Digitized by Google

lich kleinste Absolutsumme, und diese kann nur eintreten, wenn $VI = 0$.

Nachdem in den obigen Ausdrücken $VI = 0$ gesetzt ist, so ergiebt sich:

kleinste Absolutsumme der ersten Gruppe $= 96{,}8$
» » » zweiten » $= 2\,V'$,

folglich: Absolutsumme 96,8 nur möglich, wenn $V = 0$.

Aus $V = VI = 0$ folgt ferner: $L_{14} = L_{17} = 0$, und hieraus; $p_{14} = p_{17} = 0$, d. h.: die kleinste Absolutsumme der L kann nicht anders eintreten, als wenn die Richtungen HG und GH unbeobachtet bleiben, und die Werthsysteme der Korrelate, für welche sie eintritt, bleiben auf die mit Bezug auf die Ausdrücke 23) angegebenen beschränkt.

Das grösste mit 1000 Beobachtungen zu erreichende Gewicht von 10^7. $log \frac{HG}{Basis}$ ist mithin: $\frac{1000}{(48{,}4)^2} = 0{,}427$.

Um auch eine Anordnung der Beobachtungen anzugeben, welche einem dieser Werthsysteme entspricht, schreiben wir den Ausdruck 26) wie folgt in Winkel um:

$$E = 8{,}8\,\overline{(1\cdot4)} + 0{,}2\,(2\cdot4) + 0{,}6\,\overline{(6\cdot7)} - 2{,}5\,(7\cdot9) - 29{,}2\,(12\cdot13) - 7{,}1\,(18\cdot19).$$

Wenn man demnach die Winkel:

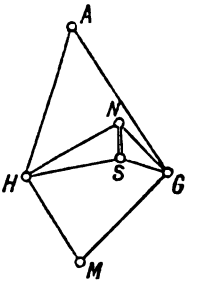
1·4	2·4	6·7	7·9	12·13	18·19
35	1	2	10	117	28 mal

beobachtet, so erhält bei 193 Beobachtungen der plausibelste Werth von u etwa das Gewicht $\frac{4}{48} = 0{,}083$.

Eine numerische Probe dieser Anordnung erhält man, wenn man nach der Formel 9) auf Seite 134 das Gewicht des plausibelsten Werthes von u berechnet. Vergl. Bemerkung 2 auf Seite 140.

Die Seite Ahlsburg-Meissner.

In Folge einer ähnlichen Ueberlegung, wie der in der Note auf Seite 148 angestellten, nehmen wir zunächst nur die in nebenstehender Figur angegebenen Richtungen als vorhanden an, indem wir im Voraus bemerken, dass, wie sich weiter unten zeigen wird, ein Maximum des Gewichts der Entfernung AM nicht anders zu Stande kommen kann, als wenn alle übrigen unbeobachtet bleiben.



Der Figur entsprechen die Bedingungsgleichungen I bis IV auf Seite 146 und der Ausdruck 20) auf Seite 147. Sie liefern folgende Ausdrücke der Grössen L:

Digitized by Google

27) ...

L	I	II	III	IV	l
1	—	−1	—	—	+11,8
2	−1	+1	—	—	+ 0,2
4	+1	—	—	—	−12,0
6	+1	−1	—	—	− 1,0
7	—	+1	+1	−1	−16,6
9	−1	—	−1	+1	+17,6
11	—	—	−1	—	− 2,0
12	−1	—	—	—	+50,2
13	+1	—	+1	−1	−50,2
15	—	—	—	+1	+ 2,0
16	—	—	—	−1	− 4,4
18	—	−1	−1	+1	+26,3
19	—	+1	—	—	−27,6
20	—	—	+1	—	+ 5,7
21	—	—	−1	—	+16,2
25	—	—	+1	—	−16,2
28	—	—	—	+1	−12,6
29	—	—	—	−1	+12,6

Die kleinste Absolutsumme dieser Ausdrücke ist 168,8, was sich wie folgt beweisen lässt.

Eins von denjenigen Werthsystemen der Korrelate, welches diese Summe herbeiführt, ist:

$$\begin{aligned} \text{I} &= +21{,}0 \\ \text{II} &= +20{,}6 \\ \text{III} &= +\ 5{,}0 \\ \text{IV} &= +\ 2{,}0, \end{aligned}$$

denn diese Werthe geben:

28) $E = -8{,}8\,\overline{(1) - 0{,}2\,(2) + 9{,}0\,(4) - 0{,}6\,(6) + 7{,}0\,(7) - 6{,}4}\,(9)$

$$- 7{,}0\,\overline{(11) + 29{,}2\,(12) - 26{,}2\,(13) + 4{,}0}\,(15)$$

$$- 6{,}4\,\overline{(16) + 2{,}7\,(18) - 7{,}0\,(19) + 10{,}7}\,(20)$$

$$+ 11{,}2\,\overline{(21) - 11{,}2}\,(25) - 10{,}6\,\overline{(28) + 10{,}6}\,(29).$$

Setzt man diesen Ausdruck für jenen 20) an die Stelle, oder — was auf dasselbe hinauskommt — setzt man in 27): $+21{,}0 + \text{I}$ anstatt I, $+20{,}6 + \text{II}$ anstatt II, u. s. w., so erhält man folgende L, von denen diejenigen, worin das konstante Glied negativ ist, mit -1 multiplizirt, und in der Spalte L mit einem Minuszeichen versehen sind.

Digitized by Google

29) . .

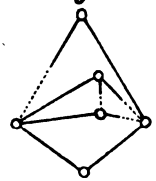
L	I	II	III	IV	l
— 1	—	+1	—	—	+ 8,8
— 2	+1	−1	—	—	+ 0,2
4	+1	—	—	—	+ 9,0
— 6	−1	+1	—	—	+ 0,6
7	—	+1	+1	−1	+ 7,0
— 9	+1	—	+1	−1	+ 6,4
— 11	—	—	+1	—	+ 7,0
12	−1	—	—	—	+ 29,2
— 13	−1	—	−1	+1	+ 26,2
15	—	—	—	+1	+ 4,0
— 16	—	—	—	+1	+ 6,4
18	—	−1	−1	+1	+ 2,7
— 19	—	−1	—	—	+ 7,0
20	—	—	+1	—	+ 10,7
21	—	—	−1	—	+ 11,2
— 25	—	—	−1	—	+ 11,2
— 28	—	—	—	−1	+ 10,6
29				−1	+ 10,6
Summe =	0	0	0	0	+168,8

Da die algebraische Summe dieser Ausdrücke für alle Werthe der Korrelate gleich 168,8 ist, so kann die Absolutsumme für kein Werthsystem der Korrelate kleiner als 168,8 werden. Folglich ist 168,8 die kleinste Absolutsumme.

Wie in den bereits betrachteten Fällen, ist auch hier die Zahl der Werthsysteme, welche diese kleinste Absolutsumme liefern, eine unendlich grosse. Unter ihnen giebt es mehrere, für die soviele L verschwinden, dass die Bedingungsgleichungen sämtlich fortfallen (vergl. Seite 141). Diese sind, auf die Ausdrücke 27) bezogen:

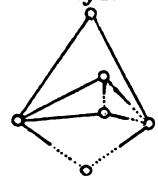
Digitized by Google

Fig. 1.



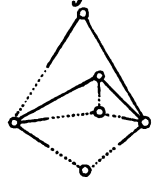
$L_6 = 0$	I $= +28{,}6$	$E = -15{,}8\,\overline{(1) - 0{,}8\,(2) + 16{,}6}\,(4)$
$L_{11} = 0$	II $= +27{,}6$	$+9{,}7\,\overline{(7) - 9{,}7}\,(9)$
$L_{18} = 0$	III $= -2{,}0$	$+21{,}6\,\overline{(12) - 22{,}9\,(13) + 1{,}3}\,(15)$
$L_{19} = 0$	IV $= -0{,}7$	$-3{,}7\,\overline{(16) + 3{,}7}\,(20)$
		$+18{,}2\,\overline{(21) - 18{,}2}\,(25)$
		$-13{,}3\,\overline{(28) + 13{,}3}\,(29).$

Fig. 2.



$L_6 = 0$	I $= +28{,}6$	$E = -15{,}8\,\overline{(1) - 0{,}8\,(2) + 16{,}6}\,(4)$
$L_{18} = 0$	II $= +27{,}6$	$+9{,}7\,\overline{(7) - 9{,}7}\,(9)$
$L_{19} = 0$	III $= +11{,}3$	$-13{,}3\,\overline{(11) + 21{,}6\,(12) - 22{,}9\,(13) + 14{,}6}\,(15)$
$L_{28} = 0$	IV $= +12{,}6$	$-17{,}0\,\overline{(16) + 17{,}0}\,(20)$
$L_{29} = 0$		$+4{,}9\,\overline{(21) - 4{,}9}\,(25).$

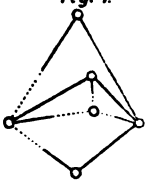
Fig. 3



$L_6 = 0$	I $= +28{,}2$	$E = -15{,}4\,\overline{(1) - 0{,}8\,(2) + 16{,}2}\,(4)$
$L_7 = 0$	II $= +27{,}2$	$-4{,}0\,\overline{(11) + 22{,}0\,(12) - 32{,}6\,(13) + 14{,}6}\,(15)$
$L_9 = 0$	III $= +2{,}0$	$-17{,}0\,\overline{(16) + 9{,}7\,(18) - 0{,}4\,(19) + 7{,}7}\,(20)$
$L_{11} = 0$	IV $= +12{,}6$	$+14{,}2\,\overline{(21) - 14{,}2}\,(25).$
$L_{28} = 0$		
$L_{29} = 0$		

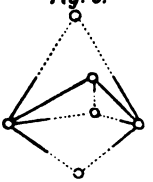
Digitized by Google

Fig. 4.



$L_6 = 0$	I $= +17{,}6$	$E = -4{,}8\overline{(1) - 0{,}8(2) + 5{,}6(4)}.$
$L_7 = 0$	II $= +16{,}6$	$+32{,}6\overline{(12) - 32{,}6(13)}$
$L_9 = 0$	III $= -2{,}0$	$-2{,}4\overline{(16) + 9{,}7(18) - 11{,}0(19) + 3{,}7(20)}$
$L_{11} = 0$	IV $= -2{,}0$	$+18{,}2\overline{(21) - 18{,}2(25)}$
$L_{19} = 0$		$-14{,}6\overline{(28) + 14{,}6(29)}.$

Fig. 5.



$L_6 = 0$	I $= +14{,}0$	$E = -1{,}2\overline{(1) - 0{,}8(2) + 2{,}0(4)}$
$L_7 = 0$	II $= +13{,}0$	$-18{,}2\overline{(11) + 36{,}2(12) - 32{,}6(13) + 14{,}6(15)}$
$L_9 = 0$	III $= +16{,}2$	$-17{,}0\overline{(16) + 9{,}7(18) - 14{,}6(19) + 21{,}9(20)}.$
$L_{21} = 0$	IV $= +12{,}6$	
$L_{25} = 0$		
$L_{28} = 0$		
$L_{29} = 0$		

Es ist leicht, aus diesen Werthsystemen andere, gleichfalls die kleinste Absolutsumme liefernde abzuleiten, für welche die Bedingungsgleichungen sämtlich oder zum Theil bestehen bleiben. Ein solches ist z. B. das dem Ausdruck 28) entsprechende.

Wir nehmen nunmehr alle Richtungen im Basisnetz, d. i. in jedem der 6 Punkte 5 Richtungen, also im Ganzen 30 Richtungen, als vorhanden an. Unter diesen bestehen die Bedingungsgleichungen I bis XVI (siehe Seite 146 und 147). Bildet man aus ihnen und dem Ausdruck 20) die Ausdrücke für die Grössen L, so kann man beweisen, dass ihre kleinste Absolutsumme, wie die der Ausdrücke 27), gleich 168,8 ist, dass diese nur eintreten kann, wenn man die Korrelate V bis XVI gleich Null nimmt, und dass in Folge dessen auch alle in 27) nicht vorkommenden L nothwendig verschwinden müssen.

Digitized by Google

Wir setzen zu diesem Zwecke für den Ausdruck 20) irgend einen anderen des Fehlers von u an die Stelle, dessen Koeffizienten bereits die Absolutsumme 168,8 geben. Als solchen wählen wir den Ausdruck 28), und fassen die alsdann hervorgehenden L (die wir, um Raum zu sparen, nicht hinschreiben) wie folgt zu Summen zusammen:

$$168{,}8 + S = -L_1 - L_2 + L_4 - L_6 + L_7 - L_9 - L_{11} + L_{12} - L_{13} + L_{15} - L_{16} + L_{18} - L_{19} + L_{20} + L_{21} - L_{25} - L_{28} + L_{29}$$

$$S_1 = L_{14} + L_{17} \qquad S_4 = L_8 + L_{27}$$
$$S_2 = L_{24} + L_{30} \qquad S_5 = L_{10} + L_{23}$$
$$S_3 = L_5 + L_{22} \qquad S_6 = L_3 + L_{26}$$

so dass $168 + S + S_1 + \ldots + S_6$ gleich der Summe aller L (diese zum Theil mit entgegengesetzten Zeichen genommen) ist. Die Summe $168{,}8 + S$ enthält alle in 29) vorkommenden L, und mit denselben Zeichen wie dort, so dass alle l denselben positiven Werth erhalten, wie dort. In allen übrigen, paarweise zu den Summen S_1 bis S_6 vereinigten L ist $l = 0$. Jede der Summen S_1 bis S_6 setzt sich aus zwei, entgegengesetzten Richtungen entsprechenden L zusammen, wie der Vergleich mit der Figur auf Seite 144 zeigt. Die Ausdrücke für die Summen S, S_1 bis S_6 sind:

30)
$$\begin{cases} S = -0{,}79\,\text{VI} - 0{,}08\,\text{VIII} - 1{,}66\,\text{X} - 081\,\text{XII} - 0{,}13\,\text{XIV} + 0{,}49\,\text{XVI} \\ S_1 = -2{,}83\,\text{VI} + 0{,}40\,\text{VIII} - 0{,}80\,\text{X} - 2{,}92\,\text{XII} \\ S_2 = +4{,}37\,\text{VIII} + 4{,}37\,\text{XIV} + 4{,}37\,\text{XVI} \\ S_3 = +2{,}08\,\text{X} - 0{,}83\,\text{XVI} \\ S_4 = -0{,}12\,\text{XII} - 0{,}98\,\text{XIV} \\ S_5 = -1{,}12\,\text{XIV} \\ S_6 = -1{,}21\,\text{XVI}. \end{cases}$$

Diese Ausdrücke enthalten nur noch die Korrelate der Seitengleichungen, während die der Winkelgleichungen sämmtlich eliminirt sind.

Für jedes Werthsystem der Korrelate, für welches der Ausdruck:

31) . . . . $S + a_1 S_1 + a_2 S_2 + \ldots + a_6 S_6$

dadurch, dass man den Koeffizienten a die Werthe $+1$ oder 0 oder -1 beilegt, positiv gemacht werden kann, ist die Absolutsumme der L grösser als 168,8; denn der Ausdruck: $168{,}8 + S + a_1 S_1 + a_2 S_2 + \ldots + a_6 S_6$ stellt immer die algebraische Summe der Gesamtheit oder eines Theils der L dar. Für jedes Werthsystem aber, für welches diese algebraische Summe grösser als 168,8, d. i. der Ausdruck 31) positiv, gemacht werden kann, muss die Absolutsumme sämtlicher L gleichfalls grösser als 168,8 sein.

Es seien nun in dem Ausdruck:

32) . . . . $S + a_1 S_1 + a_2 S_2 + \ldots + a_6 S_6$

die Koeffizienten a beliebige, zwischen -1 und $+1$ liegende

Digitized by Google

Zahlen. Multiplizirt man diesen Ausdruck mit einer so grossen Potenz von 10, dass die Dezimalstellen der a verschwinden, so kann man denselben in lauter Theile von der Form 31) zerlegen. Für jedes Werthsystem, für welches einer oder mehrere dieser Theile positiv sind, muss die Absolutsumme der L grösser als 168,8 sein. Da aber, wenn der ganze Ausdruck 32) positiv ist, mindestens einer dieser Theile positiv sein muss, so folgt:

Für jedes Werthsystem der Korrelate, für welches der Ausdruck 32) vermittelst der den Koeffizienten a beizulegenden Werthe positiv gemacht werden kann, ist die Absolutsumme der L grösser als 168,8.

Um zunächst eine Uebersicht über die dieses leistenden Werthsysteme zu gewinnen, substituiren wir in 32) für die Grössen S ihre Ausdrücke 30). Dadurch geht 32) über in:

33) $\ldots n_6\,\mathrm{VI} + n_8\,\mathrm{VIII} + n_{10}\,\mathrm{X} + n_{12}\,\mathrm{XII} + n_{14}\,\mathrm{XIV} + n_{16}\,\mathrm{XVI}$,

worin:

$$
\begin{aligned}
n_6 &= -0{,}79 - 2{,}83\,a_1\\
n_8 &= -0{,}08 + 0{,}40\,a_1 + 4{,}37\,a_2\\
n_{10} &= -1{,}66 - 0{,}80\,a_1 \ldots\ldots + 2{,}08\,a_3\\
n_{12} &= -0{,}81 - 2{,}92\,a_1 \ldots\ldots\ldots - 0{,}12\,a_4\\
n_{14} &= -0{,}13 \ldots + 4{,}37\,a_2 \ldots - 0{,}98\,a_4 - 1{,}12\,a_5\\
n_{16} &= +0{,}49 \ldots\ldots + 4{,}37\,a_2 - 0{,}83\,a_3 \ldots\ldots\ldots - 1{,}21\,a_6.
\end{aligned}
$$

Da die Werthe der a, welche sich aus der Auflösung der Gleichungen: $n_6 = 0$, $n_8 = 0$, etc. ergeben, sämtlich zwischen -1 und $+1$ liegen*), so kann man den Grössen a immer solche zwischen denselben Grenzen liegende Werthe geben, dass die Grössen n irgend welche vorher festgesetzte Zeichen erhalten. Für jedes Werthsystem der Korrelate kann man daher jedes einzelne Glied des Ausdrucks 33), und somit auch den ganzen Ausdruck 33) oder 32) positiv machen. Nur wenn $\mathrm{VI} = \mathrm{VIII} = \ldots = \mathrm{XVI} = 0$ ist, verschwinden diese Ausdrücke für alle Werthe der a.

Folglich ist für alle Werthsysteme der Korrelate I bis XVI, worin nicht $\mathrm{VI} = \mathrm{VIII} = \ldots \mathrm{XVI} = 0$, die Absolutsumme der L grösser als 168,8.

Oder: Die kleinste Absolutsumme der L ist nur möglich für $\mathrm{VI} = \mathrm{VIII} = \ldots = \mathrm{XVI} = 0$.

Da ferner die algebraische Summe der L für $\mathrm{VI} = \mathrm{VIII} = \ldots = \mathrm{XVI} = 0$ stets auf 168,8 gebracht werden kann, welche Werthe die übrigen Korrelate auch haben mögen, so folgt, dass die Absolutsumme der L niemals kleiner als 168,8 werden kann. Da aber die Absolutsumme diesen Werth wirklich annehmen kann, z. B. für $\mathrm{I} = \mathrm{II} = \ldots = \mathrm{XVI} = 0$, so ist er das gesuchte Minimum.

---

*) Diese Werthe sind:

$a_1 = -0{,}28$	$a_2 = +0{,}69$	$a_3 = +0{,}02$
$a_4 = +0{,}04$	$a_5 = +0{,}04$	$a_6 = +0{,}09$.

Digitized by Google

Ferner: wenn $VI = VIII = \ldots = XVI = 0$, so folgt: $V = VII = \ldots = XV = 0$. Denn welche Werthe man den Korrelaten V, VII, ...XV auch beilegen möge, immer kann die algebraische Summe sämtlicher L, diese mit beliebigen Zeichen genommen, auf: $168{,}8 + 2V + 2VII + \ldots + 2XV$ (wo die Absolutwerthe der Korrelate zu verstehen sind), gebracht*), also — wenn jene Werthe alle oder zum Theil von Null verschieden sind — grösser als 168,8 gemacht werden.

Endlich: aus $V = VI = VII = \ldots = XVI = 0$ folgt: $L_3 = L_5 = L_8 = L_{10} = L_{14} = L_{17} = L_{22} = L_{23} = L_{24} = L_{26} = L_{27} = L_{30} = 0$, mithin auch: $p_3 = p_5 = p_8 = \ldots = p_{30} = 0$. D. h.: das Gewicht der Seite Ahlsburg-Meissner kann nicht anders ein Maximum werden, als wenn die Richtungen 3, 5, 8, 10, 14, 17, 22, 23, 24, 26, 27 und 30, d. i. alle in der Figur auf Seite 151 nicht enthaltenen Richtungen, unbeobachtet bleiben.

Der allgemeine Fall, wo sämtliche Richtungen im Basisnetz vorhanden sind, ist somit mit dem Seite 151—155 besprochenen einfacheren völlig identisch.

Das grösste Gewicht von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$, welches man mit 1000 Beobachtungen erreichen kann, ist folglich:

$$\frac{1000}{84{,}4^2} = 0{,}1404.$$

Als Beispiel einer Anordnung der Beobachtungen, bei welcher dieses absolute Maximum des Gewichtes erreicht wird, geben wir die dem Ausdruck 28) entsprechende. Schreibt man diesen Ausdruck wie folgt in Winkel um:

$$\begin{aligned} E = &+ 8{,}8\overline{(1\cdot4)+0{,}2}(2\cdot4)+0{,}6\overline{(6\cdot7)-6{,}4}(7\cdot9) \\ &+ 7{,}0\overline{(11\cdot12)-22{,}2}(12\cdot13)+4{,}0(13\cdot15) \\ &+ 6{,}4\overline{(16\cdot20)-2{,}7}(18\cdot19)+4{,}3(19\cdot20) \\ &- 11{,}2(21\cdot25)+10{,}6(28\cdot29) \end{aligned}$$

und nimmt die Beobachtungszahl eines jeden darin vorkommenden Winkels gleich dem Vierfachen seines Koeffizienten (in ganzer und gerader Zahl), so erhält man folgende Anordnung der bezeichneten Art. Es ist zu beobachten:

Winkel	$1\cdot4 = 36$ mal	Winkel	$13\cdot15 = 16$ mal
»	$2\cdot4 = 2$ »	»	$16\cdot20 = 26$ »
»	$6\cdot7 = 2$ »	»	$18\cdot19 = 10$ »
»	$7\cdot9 = 26$ »	»	$19\cdot20 = 18$ »
»	$11\cdot12 = 28$ »	»	$21\cdot25 = 44$ »
»	$12\cdot13 = 88$ »	»	$28\cdot29 = 42$ »

Im Ganzen 338 Beobachtungen.

*) Dies ist sofort ersichtlich, wenn man die Ausdrücke der Grössen L hinschreibt, und darin $VI = VIII = \ldots = XVI = 0$ setzt.

Digitized by Google

Gewicht des plausibelsten Werthes von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis} = \frac{4}{84} =$ 0,048 bei 338 Beobachtungen.

Die faktisch zur Ausführung gekommene Anordnung der Beobachtungen im Göttinger Basisnetz.

Das vorstehend dargelegte Verfahren stand zu der Zeit, wo die Winkelbeobachtungen im Göttinger Basisnetz begonnen wurden (Frühjahr 1880), noch nicht zu Gebote. Die zur Ausführung gekommene Anordnung der letzteren ist daher auf einem anderen, zwar dasselbe Ziel erstrebenden, dieses aber minder scharf erreichenden Wege bestimmt worden. Es wurde nämlich zunächst von den fünf, auf Seite 146 gegebenen Konfigurationen: Fig. 1—5, die vortheilhafteste unter der Voraussetzung ermittelt, dass die beobachteten Werthe gleichgewichtig seien. Zu diesem Zwecke wurde für jede der 5 Konfigurationen das auf die Zahl von 1000 Beobachtungen reduzirte Gewicht von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$ berechnet. Das Gewicht einer einfachen Richtungs- oder doppelten Winkelbeobachtung (anstatt einer einfachen Winkelbeobachtung, wie bisher) gleich 1, und die Methode symmetrischer Winkelbeobachtung*) vorausgesetzt, ergab sich dieses Gewicht:

für Figur 1 = 0,0374
» » 2 = 0,0344
» » 3 = 0,0302
» » 4 = 0,0247
» » 5 = 0,0210.

Hiernach ist Figur 1 als die vortheilhafteste anzusehen. Für diese wurde sodann der Fehler des plausibelsten Werthes von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$ berechnet, und — in Winkel umgeschrieben — wie folgt gefunden:

$$\begin{aligned} E = &+ 10{,}7\,\overline{(1\cdot4) + 6{,}0\,(2\cdot4) - 5{,}2\,\overline{(6\cdot9) - 7{,}8\,(7\cdot9)} \\ &+ 1{,}9\,\overline{(11\cdot12) + 6{,}5\,(11\cdot15) - 19{,}6\,(12\cdot13)} \\ &+ 8{,}9\,\overline{(16\cdot20) - 2{,}0\,(18\cdot19) + 3{,}1\,(19\cdot20)} \\ &- 9{,}8\,(21\cdot25) + 8{,}1\,(28\cdot29). \end{aligned}$$

*) Diese besteht darin, dass auf jeder Station alle Winkel zwischen je zweien von ihr ausgehenden Richtungen gleich oft gemessen werden. Vergl. des Verfassers Abhandlung: „Ueber die Anordnung von Horizontalwinkel-Beobachtungen auf der Station" in Band VII dieser Zeitschrift, Seite 214 ff. Darnach ist auf einer Station von n Richtungen jeder von den unter diesen stattfindenden $\frac{1}{2} n(n-1)$ Winkeln $\frac{4p}{n}$ mal zu beobachten, um für jeden ausgeglichenen Winkelwerth das Gewicht p zu erhalten. Folglich sind zu diesem Zwecke auf einer Station von n Richtungen $4p(n-1)$ Einstellungen, mithin auf einer Station von 2, 3, 4, 5 Richtungen bezw. $4p$, $8p$, $12p$, $16p$ Einstellungen erforderlich.

Digitized by Google

Gemäss der auf Seite 134 hervorgehobenen Bedeutung dieses Ausdruckes wurde nach den darin vorkommenden Winkeln und deren Koeffizienten die Anordnung der Beobachtungen auf die bereits mehrfach angegebene Art festgesetzt. Um aber mit gewohnten Anschauungen über die Beschaffenheit eines Basisnetzes nicht in allzu starken Widerspruch zu gerathen, wurden ausserdem die beiden Diagonalen Hohehagen-Gleichen und Ahlsburg-Meissner auf jeder Station an eine der übrigen Richtungen durch wenige Beobachtungen einfach angeschlossen. Ein weiterer Grund dürfte hierfür kaum anzuführen sein, da die dadurch hinzukommenden Kontrollen im Vergleich mit den bereits vorhandenen immerhin rohe sind. Ueberdies ist zu berücksichtigen, dass diagonale Richtungen die längsten, und desshalb am schwersten zu beobachten sind.

Auf die angegebene Art ist folgende, faktisch zur Ausführung gekommene Anordnung entstanden. Es ist beobachtet worden:

Winkel	$1 \cdot 4 = 48$ mal	Winkel	$16 \cdot 20 = 36$ mal
»	$2 \cdot 4 = 24$ »	»	$17 \cdot 18 = 8$ »
»	$6 \cdot 9 = 24$ »	»	$18 \cdot 19 = 8$ »
»	$7 \cdot 9 = 32$ »	»	$19 \cdot 20 = 12$ »
»	$11 \cdot 12 = 8$ »	»	$21 \cdot 25 = 40$ »
»	$11 \cdot 15 = 30$ »	»	$24 \cdot 25 = 8$ »
»	$12 \cdot 13 = 80$ »	»	$28 \cdot 29 = 32$ »
»	$13 \cdot 14 = 8$ »	»	$29 \cdot 30 = 8$ »

Summe = 406 Beobachtungen.

Das hiermit erreichte Gewicht von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$ ist 0,0244.

Aus sämtlichen Beobachtungen im Basisnetz hat sich der mittlere Fehler einer Doppelbeobachtung eines Winkels gleich 1″,34 ergeben.*)

Hieraus folgt:

mittlerer Fehler des Logarithmus der Seite Ahlsburg-Meissner

$$= \frac{1{,}34}{\sqrt{0{,}0244}} = 8{,}6 \text{ Einheiten der 7. Dezimalstelle;}$$

mittlerer Fehler der Seite Ahlsburg-Meissner $= \frac{8{,}6}{10^7 \cdot M} = \frac{1}{506000}$

ihrer Länge = 0,114 Meter.

Da die Anordnung der Beobachtungen ohne Rücksicht auf die Genauigkeit der Azimuthübertragung festgesetzt ist, so liegt die Frage nahe, ob in dieser Beziehung dem Hauptzweck des Basisnetzes nicht zu viel geopfert sei. Um dies zu entscheiden, ist auch das Gewicht des aus der Basis abgeleiteten Azimuths der Seite Ahlsburg-Meissner (oder des aus dieser abgeleiteten Azimuths der

*) Aus der Netzausgleichung des Basisnetzes hat sich derselbe gleich 1″,07 ergeben. Das Basisnetz ist für sich ausgeglichen worden.

Digitized by Google

Basis) berechnet und gleich 5,29 gefunden worden. Daraus ergiebt sich:
mittlerer Fehler des Azimuthes der Seite Ahlsburg-Meissner

$$= \frac{1'',34}{\sqrt{5,29}} = 0'',58.$$

Da innerhalb des Basisnetzes eine Azimuthbestimmung behufs Uebertragung derselben auf das Dreiecksnetz nicht stattgefunden hat, vielmehr die Orientirung lediglich von dem letzteren auf das Basisnetz übergeht, so ist die berechnete Genauigkeit völlig ausreichend.

Zum Vergleich sind nachstehend die auf die Zahl von 1000 Beobachtungen reduzirten Gewichte von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$ und von Azimuth AM minus Azimuth Basis für folgende Konfigurationen und Anordnungen zusammengestellt.

1. bis 5. Konfiguration: Fig. 1 bis 5 auf Seite 146. — Anordnung: symmetrische Winkelbeobachtung.
6. Faktisch zur Ausführung gekommene Konfiguration und Anordnung.
7. Absolutes Maximum des Gewichts von $10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$.

Gewichte für die Zahl von 1000 Winkelbeobachtungen.

Anordnung	$10^7 \cdot log \frac{AM}{Basis}$	Az AM minus Az. Basis.
1	0,0374	60,5
2	0,0344	55,5
3	0,0302	48,8
4	0,0247	58,4
5	0,0210	55,1
6	0,0601	13,0
7	0,0702	—

Die Gewichtseinheit ist das Gewicht einer einfachen Richtungs- oder doppelten Winkelbeobachtung.

Berlin, im Februar 1882.

Schreiber,
Oberstlieutenant und Chef der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme.

Digitized by Google

Ueber die Heliotrop-Signalisirung bei der New-Yorker Staatsvermessung.

Bei grossen Vermessungsarbeiten benützt man auch das Heliotrop bekanntlich zur Mittheilung von Nachrichten zwischen zwei Beobachtern an zwei entfernten Signalpunkten. Die Art und Weise der Signalisirung ist bei der New-Yorker Staatsvermessung genau geregelt. Aus der mir von Herrn Olin H. Landreth, Professor of Engineering Vanderbilt University, Nashville, gefälligst mitgetheilten

›Instruction
For transmitting communication by
Heliotrope Signalling
Arranged for use on the New-York State Survey,
by Olin H. Landreth, Vanderbilt University‹

habe ich das Nachfolgende entnommen.

Das Alphabet ist dasselbe wie das Morse-System beim Telegraphiren und ist durch die verschiedene Vereinigung von 4 Elementen eingerichtet, nämlich der Punkt und der Strich, getrennt durch lange und kurze Räume. Der Punkt wird dargestellt durch einen kurzen Lichtblitz, in der Dauer von einer halben Zeitsecunde; der Strich durch einen langen Blitz in der Dauer von anderthalb Secunden; der lange Raum durch eine dunkle Frist in der Dauer von einer Sekunde und der kurze Raum durch eine dunkle Frist in der Dauer von einer halben Secunde.

Die absoluten Längen der obigen Zwischenräume sind nicht immer willkührlich zu behaupten; sobald nämlich die Entfernungen für die Mittheilungen und andere Zustände verschieden sind, so werden Differenzen in der Deutlichkeit, mit welcher die Blitze gesehen werden, verursacht, auch geben dieselben Anlass zu Differenzen in der Schnelligkeit, mit welcher die Signale empfangen und zusammengefasst werden können.

Die relativen Längen in den Zwischenräumen sollen dessenungeachtet erhalten werden.

Die nothwendige Unterbrechung der Lichtstrahlen für die 4 Elemente wird durch Vermittlung eines Lichtschirmes von Papier oder Kartentafeln ausgeführt, welcher quer von den zu reflectirenden Lichtstrahlen zwischen zwei genau über dem Telescopträger befindlichen Alignement-Ringen eingesetzt wird, ausgeführt. Die temporäre Entfernung des Schirmes vor dem Strahl durch eine Erhebung mit der Hand für eine kürzere oder längere Periode giebt dem entfernten Beobachter — auf welchen der Strahl gerichtet ist — in Gestalt eines Lichtblitzes — beziehentlich einen Punkt oder einen Strich, und die Zurückhaltung des Schirmes quer von dem Strahl für eine kürzere oder längere Periode giebt beziehungsweise einen kürzeren oder längeren Raum.

In der Instruction ist nun das Alphabet, die Nummern etc. durch schwarze Punkte und Striche bezeichnet. Die schwarzen

Digitized by Google

Punkte und Striche repräsentiren die Lichtblitze und die Räume zwischen diesen die Zwischenräume der Dunkelheit. Ebenso sind sodann die Interpunktionen bezeichnet.

Hierauf folgen Bezeichnungen der Abkürzungen für die gebräuchlichsten Worte und hierauf die Bezeichnung der gebräuchlichsten Redensarten durch Zahlen von 1—30.

Ein Licht heisst »offen«, wenn der Schirm entfernt ist, und »geschlossen«, wenn es durch den Schirm verdunkelt ist.

Beide Lichter müssen während der Communication immer sorgfältig regulirt sein und die Regulirung soll gewöhnlich in der Zeit vorgenommen werden, in welcher das Licht geschlossen ist. Während der Communication muss der Empfangsbeobachter sein Licht offen halten und zwar so lange als der Empfang der Signale dauert oder er in Bereitschaft ist, dieselben zu erhalten.

Eine Schliessung des Lichtes durch den Empfänger ist als eine Unterbrechung der Benachrichtigung zu verstehen und auf dieses Signal hat der Absender sogleich die Signalisirung abzubrechen und sein Licht zu öffnen zum Zeichen, dass er in Bereitschaft ist, Nachrichten zu empfangen.

Botschaften müssen in folgender schriftlicher Form abgegeben werden:

Am . . . . . (Datum) . . . . .
An . . . . . (Name und Adresse des Empfängers) . . . . .
. . . . . (Inhalt der Botschaft) . . . . .
. . . . . (Unterschrift) . . . .

Das Verfahren bei Uebermittlung einer Botschaft ist im Detail Folgendes:

Der Anfang der Benachrichtigung besteht darin, dass der Absender sein Licht gegen die Empfangs-Station richtet und die Aufmerksamkeit des Beobachters durch Wiederholung des Signales »gieb Obacht für Botschaft« auf sich zieht.

Hat der Empfänger es gesehen, so richtet er sein Licht zu dem Absender mit der Antwort »gieb an« und lässt sein Licht zum Zeichen, dass er zum Empfang bereit ist, geöffnet. Ist die Communication eine gewöhnliche Benachrichtigung oder Anordnung, so schliesst der Absender sein Licht; ist es aber eine wichtigere Nachricht, so öffnet er nochmals sein Licht und schickt das Signal »Botschaft aufzunehmen« voraus, worauf der Empfänger sein Licht so lange zu schliessen hat, bis er zur Copirung der Botschaft bereit ist. Die Copirung erfolgt auf Papier und muss gut lesbar sein.

Hat der Empfänger einen Theil der Nachricht nicht verstanden, so muss er sein Licht schliessen, um die Benachrichtigung zu unterbrechen, und hat er dies erreicht — welches durch die Oeffnung des Lichts von dem Absender angezeigt wird — so muss der Empfänger das letzte durch ihn verstandene Wort mit dem Signal »geht voraus« senden. Der Absender muss sodann anfangend mit dem vom Empfänger verstandenen letzten Wort die Benachrichtigung wiederholen.

Digitized by Google

Ist die Communication beendet, so öffnet der Absender sein Licht und der Empfänger schreitet zur Antwort. Bei einer Nachricht ohne Beantwortung schliesst auch der Empfänger sein Licht, damit er die Nachricht prüfen kann, und wenn er auf das Signal »Nachricht controliren« antworten muss, so zählt er die Worte und signalisirt dem Absender die Zahl derselben. Ist die Zahl richtig, so muss es der Absender durch das Signal »Nachricht richtig« anerkennen.

Sollte der Empfänger mit einem Wort in der Nachricht unsicher sein, so muss er vor Abgabe der Nummernzahl das unverstandene Wort wiederholen und durch eine Anfrage vergleichen. Wenn es richtig ist, so antwortet der Absender durch »richtig«.

Ist die Botschaft vom Absender zum Zeichen der Richtigkeit wiederholt worden, so muss bei der Ausfertigung nach dem Text das Wort »wiederholt« beigefügt werden.

Beim Zählen der Worte werden Eigennamen und geographische Namen, als »Van der Neer«, »New-York« etc., nur als einzelne Worte gezählt.

Der Signalist muss durch Fleiss sich Praxis aneignen; die Fähigkeit, bei der Communication schnell zu übersenden und zu empfangen, schliesst als erstes Erforderniss die schnelle geistige Auffassung und Auslegung des Alphabets und der Abkürzungen in sich.

Da das Heliotrop das Sonnenlicht mittelst eines Planspiegels dem selbst circa 100 000 Meter entfernten Beobachter als Signalpunkt zuwirft, so hat man in der Heliotropsignalisirung ein Mittel zur schnellen Communication für Uebermittlung von Benachrichtigungen zwischen ziemlich entfernten Stationen, welche von Telegraphenstationen entfernt liegen.

Coburg, im Dezember 1881.

G. Kerschbaum.

Kleinere Mittheilungen.

Culturtechnisches.

Die Kölnische Zeitung vom 28. Oktober 1881 berichtet aus dem Grossherzogthum Hessen Folgendes:

»Die Regierung schreitet auf dem durch Errichtung der Landeskultur-Rentkasse und Anstellung eines Landeskultur-Inspectors betretenen Wege beharrlich fort. Eine lehrreiche Denkschrift, welche dem Budget beiliegt, vergleicht das Landeskulturwesen in Baiern, Württemberg, Baden, Elsass-Lothringen, in den Regierungsbezirken Kassel und Wiesbaden mit dem im Grossherzogthum Hessen, um zu beweisen, dass zur Hebung der Landeskultur in Hessen tüchtige

Digitized by Google

Fachtechniker auszubilden, die kulturtechnischen Behörden zweckmässiger einzurichten, die Kosten der Vorarbeiten für umfangreichere Landesmeliorationen auf die Staatskasse zu übernehmen, unsere Agrargesetze zeitgemäss umzuarbeiten und statistische Erhebungen über die ausgeführten landwirthschaftlichen Meliorationsanlagen zu machen seien. Die jährliche Ausgabe für diese Massregeln wird auf 50 000 Mark berechnet. Hiervon werden zunächst die Mittel zur Einrichtung eines Kursus für Konsolidationsgeometer und eine Wiesenbauschule, zur Anstellung von zwei Kultur-Ingenieuren und zu den Vorarbeiten für die Melioration des Weschnitzgebietes verlangt; die weitere Entwicklung bleibt der Zukunft vorbehalten.‹

Nr. 87 der Deutschen Bauzeitung vom 29. Oktober 1881 entnehmen wir Folgendes:

›Zur schnellen Befestigung von Böschungen bei Gräben für Meliorationsbauten etc. an den Stellen, wo durch heftige Windwehen der Boden in die Gräben getrieben wird, wendet man mit Vorliebe Weidenpflanzungen an, indem man die Stecklinge entweder schräg oder senkrecht in die Erde steckt. Diese fassen auch bald Wurzeln und schlagen aus, befestigen aber nur einen sehr kleinen Theil des Bodens in der Umgegend des Stecklings. Ich wendete bei einem Meliorationsbau folgende Methode zur Anpflanzung der Stecklinge an.

Ich liess mit einem Stocke Rinnen in einem Abstande von je 30 cm ungefähr 4 cm tief ziehen und in diese die Stecklinge in einer Entfernung von je 60 cm wagrecht einlegen und verscharren.

Nach einigen Tagen schossen die Triebe, welche nach oben sassen, ihre Blättchen aus, die Triebe, welche nach unten sassen, suchten sich durch den Boden zu arbeiten und befestigten denselben so und beide Enden des Stecklings fassten Wurzeln. Somit war durch einen Steckling eine grössere Fläche des Bodens befestigt, als durch das senkrechte oder schräge Hineinstecken; während die Böschung durch die Aestchen schnell ein bürstenähnliches Aussehen gewann, und der Sand durch die Masse von Blättchen aufgehalten wurde. Ich kann demnach diese Anpflanzungsmethode bei ähnlichen Bauten nur zur Nachahmung empfehlen.‹

Berlin, den 23. September 1881. *M.*

Die Generalkommission für Ablösungen und Gemeinheitstheilungen im Königreich Sachsen.

veröffentlicht die Ergebnisse der betreffenden Auseinandersetzungen im Jahre 1880. Hiernach sind im ganzen Lande anhängig gewesen 5 Geld- und Naturalgefälle-Ablösungen, davon 1 erledigt; 1 Hutungsablösung, erledigt; 31 Gemeinheitstheilungen, davon 8 erledigt; 254 Grundstückezusammenlegungen, 94 erledigt. Auf die einzelnen

Digitized by Google

Regierungsbezirke vertheilen sich die anhängig gewesenen Auseinandersetzungen in der Art, dass Gemeinheitstheilungen kamen auf den Regierungsbezirk Dresden 4, auf den Regierungsbezirk Leipzig 7, Grundstückezusammenlegungen auf den Regierungsbezirk Dresden 76, auf den Regierungsbezirk Leipzig 150, auf den Regierungsbezirk Zwickau 16, auf den Regierungsbezirk Bautzen 12. Von sämmtlichen Auseinandersetzungen wurden 170 durch Spezialkommissäre geleitet, 121 beruhten auf freiwilliger Vereinigung. Eine erhebliche Zunahme hat, dem Jahre 1879 gegenüber, die Zusammenlegung der Grundstücke gefunden; dieselbe betrug im Jahre 1880 35 mehr. Es gilt dies besonders von den nicht bei Spezialkommissionen anhängigen s. g. partiellen Zusammenlegungen, weil inzwischen die Vortheile dieser Behandlung gegenseitiger Abtretungen von Grundstücken bei den betheiligten Interessenten und Behörden mehr bekannt geworden sind.

(Aus der Beilage zum Freiberger Anzeiger und Tageblatt vom 4. August 1881 mitgetheilt von *A. Lochner*.)

Literaturzeitung.

Berichtigung.

Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse. Laut Beschluss des Centraldirektoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 20. Dezember 1879. Berlin 1880. v. Decker's Verlag. Preis geh. 2 ℳ. 16 S. 8° mit 4 lithogr. Tafeln.

Bei der Besprechung dieses Werkes wurde bereits auf S. 169, Band X, Jahrgang 1881 dieser Zeitschrift darauf hingewiesen, dass dem Vernehmen nach ein weiterer Erlass des Centraldirektoriums über das Auftragen der Nivellements in Aussicht stände. Da derselbe aber noch nicht erschienen ist, so sei, in Anbetracht der Wichtigkeit obiger Bestimmungen, darauf aufmerksam gemacht, dass sich in dieser amtlichen Schrift ein Versehen findet, welches, wie die Redaktion des Centralblattes der Bauverwaltung, Jahrgang 1 1881, S. 36 von zuverlässiger Seite erfährt, in der zu erwartenden Veröffentlichung amtlich berichtigt werden wird.

Es findet sich nämlich in den Bestimmungen des §. 21 »besondere Regeln für Nivellementsprofile« und der zugehörigen Tafel 8, sowie in der letzteren selbst, ein Widerspruch. In den Angaben der Tafel für den höchsten, mittleren und niedrigsten Wasserstand fallen die Ordinaten von links nach rechts, während die Ordinaten des »Wasserstandes der Aufnahme« nach rechts steigen und allerdings in Uebereinstimmung stehen mit dem Absatz 5 des §. 21, wonach die Längenprofile von Flüssen so aufzutragen sind, dass der Ursprung des Flusses rechter Hand liegt.

Digitized by Google

Nach der Mittheilung, welche dem Centralblatt geworden, ist bei der Redaktion dieses Absatzes in der Tafel 8 ein Irrthum vorgekommen. Die Absicht ist gewesen, in Uebereinstimmung mit der bisher allgemein üblichen Praxis die Ordinaten von links nach rechts abnehmen zu lassen, so dass der Absatz 5 dem entsprechend lauten muss:

»5. Die Längenprofile von Flüssen, Bächen u. s. w. sind in der Regel so aufzutragen, dass der Ursprung des Flusses u. s. w. in der Zeichnung linker Hand liegt. Das linke Ufer ist in der Regel in Volllinien, das rechte Ufer, falls von demselben nicht etwa ein besonderes Profil gezeichnet wird, durch punktirte Linien anzudeuten.« *G.*

Illustrirtes Hand- und Hülfsbuch der Flächen- und Körperberechnung. Für den Schul- und Selbstunterricht bearbeitet von *H. Schuberth*, Lehrer an der städt. Gewerk- und Sonntagsschule in Siegen. Mit 150 vollständig berechneten, der Praxis entnommenen Aufgaben und 177 Figuren auf 9 lithographirten Tafeln. Berlin 1881, J. Horrwitz. 164 S. in 8°.

Das Buch empfiehlt sich namentlich durch die oft recht interessanten praktischen Aufgaben. Aber auch die Darstellung der Theorie ist passend. Man merkt, dass der Verfasser durch seinen Beruf Veranlassung gehabt hat, mathematische Sachen in möglichst gemeinverständlicher Form zu behandeln. Im allgemeinen ist auch nichts von der Strenge vergeben. Allerdings theilt der Verfasser hie und da Resultate ohne Entwicklung mit, was wenigstens da bedenklich ist, wo es sich um Hauptsachen handelt. So ist S. 104 der Kugelinhalt nach der Guldinschen Regel abgeleitet, aber für die Schwerpunktslage des Halbkreises keine Entwicklung gegeben. Diese Gegend des Buches ist besonders noch dadurch eine unglückliche, dass die Ableitung der Guldinschen Regel total verfehlt ist (S. 99). Dem Verfasser passirt hier eine ähnliche Uebereilung, wie S. 93 bei der Motivirung der Allgemeingültigkeit der Formel 11 für den Pyramidenstumpf. Bezüglich der Vollständigkeit vermissten wir das Prismatoid, womit sich die Sympsonsche Regel auch besser als wie auf S. 120 hätte herstellen lassen. *H.*

Bulletin de la Société Suisse de Topographie. Deuxième année; 1. livraison. Genève, Müller 1881. (5 francs par année.)

Die 1. Nummer des Bulletins enthält ausser Gesellschaftsangelegenheiten eine Fortsetzung einer Uebersetzung der Abhandlung von Jordan über Photogrammetrie in unserer Zeitschrift von 1876, einen Aufsatz von Oberst de Mandrot über die üblichen Methoden der Terrainreliefdarstellung in topographischen Karten und einen Vorschlag von Petitpierre zur Einführung einer Meile von 5000 m in der Schweiz an Stelle der alten schweizer Meile von 4800 m Länge.

Digitized by Google

Bezüglich der Aeusserung des Verfassers des zweiten der genannten Aufsätze, dass ihm eine Höhenschichtenkarte für die Rheinlande, Baden und Bayern unbekannt sei, erinnern wir an Jordans schöne Höhenschichtenkarte von Baden und Württemberg. *H.*

Vereinsangelegenheiten.

Die 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in der Zeit vom 23. bis 25. Juli d. J. zu *Hannover* stattfinden.

Der von den dortigen Vereinsmitgliedern gewählte Ortsausschuss besteht aus den Herren:

Privatdozent *Gerke* als Vorsitzenden,
Katastersekretär *Clotten* als dessen Stellvertreter,
Steuerinspektor *Steinbrück* als Schriftführer,
Katastersupernumerar *Kreiner* als dessen Stellvertreter,
Eisenbahngeometer *Kühne* als Kassirer.

Die vorstehende Mittheilung konnte nicht früher veröffentlicht werden, weil die Festsetzung der Zeit der Versammlung in Folge lokaler Verhältnisse mit besonderen Schwierigkeiten verbunden war.

Aus diesem Grunde war auch eine vorherige Rückfrage bei den Zweigvereinen unmöglich, was wir zu entschuldigen bitten.

Anträge für die Tagesordnung bitten wir bis spätestens zum 1. Mai d. J. an den unterzeichneten Direktor zu richten.

Köln, im März 1882.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.
I. A.
L. Winckel.

Fragekasten.

Anfrage. Bei welchen Bahnen besteht hinsichtlich *der* (freien) *Beförderung von Messapparaten* (einschl. 5m-Latten) *als Passagiergepäck* eine ähnliche Begünstigung, als eine Verfügung der ›*Berg.-Märk.*‹ Verwaltung vom 12. 7. 78. IV. 11948 sie für ihre Strecke gewährt? X.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Anordnung der Winkelbeobachtungen im Göttinger Basisnetz, von Schreiber. Ueber Heliotrop-Signalisirung bei der New-Yorker Staatsvermessung, von Kerschbaum. — **Kleinere Mittheilungen:** Culturtechnisches. Generalkommission für Ablösungen und Gemeinheitstheilungen. — **Literaturzeitung:** Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse, Berichtigung von G. Illustrirtes Hand- und Hüfsbuch der Flächen- und Körperberechnung, bespr. von H. Bulletin de la Sociéé Suisse det To pographie, bespr. von H. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Fragekasten.**

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 7.** **Band XI.**

Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen geographischen Congresse,

von **B. Pattenhausen**, Privatdocent in Braunschweig, Mitglied des Congresses.

(Fortsetzung.)

Italien

hatte die Ausstellung, wie zu erwarten war, am reichsten beschickt. Das grösste Contingent an mathematisch-geographischen Werken lieferte naturgemäss das Istituto topografico militare zu Florenz, in dessen Hände durch das königliche Decret vom 27. October 1872 die Ausführung sämmtlicher zur Herstellung der officiellen topographischen Karten nothwendigen Arbeiten gelegt wurde. Die Hauptaufgabe des Instituts, das zu Anfang des Jahres 1873 seine Thätigkeit begann, war die Vollendung der bereits vom Ufficio tecnico zu Turin in Angriff genommenen Arbeiten, nämlich die Fertigstellung der 1862 begonnenen Aufnahmen der Insel Sicilien in 1 : 50 000 und die Ausdehnung der Arbeiten auf die südlichen Provinzen und dann auf das ganze Königreich, um baldmöglichst die Grundlage zu gewinnen für die

Carta topografica del Regno d'Italia in 1 : 100 000 in 277 Bl., von welcher in Venedig die Sicilien und einen Theil Calabriens umfassenden Blätter, zu einer Wandkarte zusammengefügt, und ausserdem einige einzeln eingerahmte und lose Blätter ausgestellt waren. Die ersten wurden im November 1879 der Oeffentlichkeit übergeben, gegenwärtig sind 56 publicirt. Jedes Blatt umfasst 20′ im Meridian und 30′ im Parallel, somit einen mittleren Flächenraum von 1400 qkm. Blattgrösse 0,365 m auf 0,40 m. Die Längen beziehen sich auf den Meridian von Rom (M^te Mario). Die Reliefdarstellung ist durch fein ausgezogene Niveaulinien von 50 m Abstand und durch Bergschraffur bewirkt. Bei letzterer wird senkrechte Beleuchtung für Gegenden mit niedrigen Bergen und

Digitized by Google

Hügeln, schiefe Beleuchtung hingegen für alpine Regionen angewandt. Die Originalblätter werden mit der Hand im Massstabe 1:75000 gezeichnet und auf heliographischem Wege (System Avet) auf 1:100000 reducirt.

Parallel mit den Arbeiten für die 100000theilige Karte schreitet die Anfertigung der

Carta corografica del Regno d'Italia, 1:500000, in 24 Blättern, von welchen gegenwärtig fünf erschienen sind. Diese Karte wird im Massstabe 1:400000 gezeichnet und heliographisch (nach Avet's Methode) auf 1:500000 reducirt. Die Höhenverhältnisse sind durch Schraffur bei Voraussetzung schiefer Beleuchtung und durch eingeschriebene Höhencoten wiedergegeben. Die technische Ausführung dieser Karte ist eine ebenso vorzügliche, wie die der 100000 theiligen.

Auch einige der zur Anfertigung dieser Karten dienenden

Originalmesstischblätter (tavolette originali di campagna) in 1:50000 und 1:25000, sowie photolithographische Reproductionen derselben waren ausgestellt. Der erstere Massstab wird für die weniger bevölkerten Gegenden, der letztere für die bewohnteren gewählt.

Zu diesen hauptsächlichsten topographischen Publicationen des militär-topographischen Instituts gesellen sich noch die Umgebungskarten der Hauptstädte, Garnisonsorte u. s. f. Von diesen waren auf der Ausstellung zu sehen die

Carta dei dintorni di Roma in 1:25000 in 9 Blättern 1878. Diese topographische Karte der Umgebung von Rom ist eine Reduction bezw. Vervielfältigung der vom militär-topographischen Institute in den Jahren 1872—74 gemachten Aufnahmen in 1:10000 und 1:25000. Das Relief ist durch rothbraune Niveaulinien von 5 m Abstand und schwarzbraune Bergschraffur zur Darstellung gekommen. Die Wasserläufe sind blau, alles Uebrige ist schwarz ausgeführt. Die Currenthaltung bezieht sich auf das Ende des Jahres 1875. Die Vervielfältigung wurde von der Firma Wurster, Randegger & Co. in Winterthur besorgt.

Carta dei dintorni di Firenze, 1:25000 in 9 Blättern, 1876. Die Grundlagen für diese Umgebungskarte bilden die Aufnahmen des Generalstabes und militär-topographischen Instituts in den Jahren 1871—74 im Massstabe 1:25000 und 1:50000 mit Niveaulinien von 10 m Abstand. Diese Curven sind auf die Karte übertragen; zur deutlicheren Uebersicht sind ausserdem die Terrainformen abgetönt. Vervielfältigt wurde die Karte von der geographischen Anstalt Müllhaupt & Söhne in Bern durch Kupferstich und Aufdruck von 4 Farben.

Carta dei dintorni di Torino, 1:25000 in 4 Blättern, 1877. Diese in Kupfersich ausgeführte Karte ist eine revidirte Auflage der 1854 vom Generalstabe herausgegebenen Umgebungskarte. Die Höhenverhältnisse werden durch Schraffirung bei Annahme schiefer Beleuchtung wiedergegeben.

Digitized by Google

Ausser den topographischen Karten waren in der ersten Classe vom Institute interessante Uebersichtskarten der Triangulationsnetze ausgelegt, nämlich:

Rete geodetica italiana, 1 : 1 000 000 in 4 Blättern, 1881.

Rete geodetica italiana, 1 : 2 000 000 in einem Blatt, 1881.

Canevas trigonométrique indiquant l'avancement des travaux géodésiques en Europe, 1 : 3 000 000, 1880.

Dasselbe 1 : 10 000 000, 1880. Dieses Kärtchen ist den Verh. d. 6. allg. Conf. d. europ. Grdm., Berlin 1881, angefügt.

Von astronomisch-geodätischen Publicationen wurden vom militär-topographischen Institute und der italienischen Commission der europäischen Gradmessung ausgelegt:

Publicazioni dell' Istituto topografico militare e della Commissione italiana per la misura dei gradi in Europa: Parte I. Geodetica, 4 fascicoli, 1875—1878. Parte II. Astronomica, 2 fascicoli 1875—76.

Raccolta dei verbali delle riunioni della Commissione italiana per la misura dei gradi dal 1865 al 1880. 1 vol.

Elementi geodetici dei punti contenuti nei fogli 254, 255, 263, 264 della Carta d' Italia, ecc. 3 fascicoli, 1880—1881.

Determinazione della latitudine e di latitudine e di un azimut sull' estremo nord-ovest della base di Lecce eseguita da G. Lorenzoni astronomo del R. osservatorio di Padova. — Padova 1875.

Commissione geodetica italiana. Resoconto delle operazioni fatte a Milano nel 1870 in corrispondenza cogli astronomi della Commissione geodetica Svizzera per determinare la differenza di longitudine dell' Osservatorio di Brera coll' osservatorio di Neuchâtel e colla stazione trigonometrica del Sempione per G. V. Schiaparelli e G. Celoria.

Resoconto delle operazioni fatte a Milano ed a Padova nel 1875 in corrispondenza cogli astronomi austriaci e bavaresi per determinare le differenze di longitudine fra gli osservatorii astronomici di Milano e di Padova e quelli di Vienna e di Monaco, per G. Celoria e G. Lorenzoni. 1879.

Istituto topografico militare. Osservazioni azimutali di 1.° ordine; fasc. 1.°, 1877.

Esposizione del metodo dei minimi quadrati per Annibale Ferrero tenente colonnello di Stato Maggiore Capo della divisione geodetica dell' Istituto topografico militare ecc. Firenze, 1876.

Coordinate die Bonne calcolate di grado in grado, in latitudine ed in longitudine, supposto il parallelo medio alla latitudine di 50.°

Istruzione sulle ricognizioni trigonometriche, 1877.

Norme pratiche per l' eseguimento delle stazioni trigonometriche, 1877.

Dello stato attuale delle osservazione mareografiche in Italia e dei relativi studii. — Relazione di Alessandro Betochi membro della Commissione italiana in occasione della conferenza generale di Stuttgart nel Settembre 1877.

Digitized by Google

Dei Mareografi esistenti in Italia, ecc. Memoria del prof. cav. Alessandro Betocchi. Roma, 1875.

Die von Privaten gelieferten Objecte der ersten Classe konnten vom Verfasser aus Mangel an Zeit nur ganz flüchtig durchgegangen werden. Von Drucksachen fielen die Publicationen von Professor Marinelli über seine seit 1874 angestellten barometrischen Höhenmessungen in Italien, von Instrumenten die Nivellirinstrumente aus der Officina Gallileo in Florenz und die Tachymeter von Salmoiraghi in Mailand besonders auf.

Durch die eifrigen Bemühungen vieler Behörden und Privaten war auch in den anderen Classen ein grosses Material zusammengebracht. Viel Interessantes bot namentlich die historische Abtheilung, die, gleich der nämlichen der Schweiz, ein ergiebiges Feld für ein Studium der Geschichte der italienischen Kartographie bot. Da sah man neben alten Astrolabien werthvolle Karten aus dem 13. Jahrhundert bis hinauf zur jetzigen Zeit, aus den reichen Sammlungen der Bibliotheken, Museen und Klöster Italiens stammend.

Griechenland.

Das griechische Kriegsministerium hatte ausgestellt:

Χάρτης τῆς Ηπείρου καὶ Θεσσαλίας. 1:300 000. Karte von Epirus und Thessalien von Oberst Cochidis. Stich vom k. k. militärgeographischen Institut in Wien 1881.

General Türr hatte einige interessante Karten zur Erläuterung seines Projekts vom Durchstich des Isthmus von Korinth eingesandt.

Von den übrigen Ausstellungsobjekten führen wir an dieser Stelle nur die von J. Schmidt, Director der Sternwarte zu Athen, gelieferten Publicationen an, nämlich:

Beiträge zur physikalischen Geographie von Griechenland, welche die meteorologischen, hypsometrischen Beobachtungen in Griechenland seit 1859 geben, ferner:

Vulkanstudien und

Studien über Erdbeben im Orient.

Die **Donau-Commission** beschickte die Ausstellung mit einigen Atlanten und Denkschriften über die an der Sulina ausgeführten Arbeiten und mit einer grösseren Karte des Donau-Deltas.

Schweden.

Der schwedische Generalstab hatte seine kartographischen Publicationen ausgestellt. nämlich die

Generalstabskarte von Schweden (Generalstabens Karta öfver Sverige) in 1:100 000 in 102 Blättern.

Topographischer Atlas der Läne des Königreichs Schweden in 1:200 000 und

Generalkarte von Schweden, 1:1 000 000 in 3 Blättern.

Die topographische Aufnahme durch den Generalstab geschieht im Massstabe 1:50 000. Hierbei werden die lithographisch verviel-

Digitized by Google

fältigten Distriktskarten benutzt, welche durch Zusammensetzen und Reduction der Katasterpläne (meist in 1:4000) entstanden sind. Das Terrain ist durch Bergschraffur wiedergegeben. Die angewandte Kartenprojection ist die conforme Lambert'sche Kegelprojection. Der Kegel, auf welchen die Erdoberfläche abgebildet wird, schneidet das Erdellipsoid in zwei Parallelkreisen. Nach der Abwickelung werden die Meridiane durch Gerade, die Parallelkreise durch concentrische Kreise dargestellt. Zur Erzielung einer conformen Abbildung nimmt der Massstab vom mittleren Parallel nach beiden Seiten zu. Zur Vervielfältigung der Generalstabskarte wandte man früher den Kupferstich an. Ob derselbe — wie absichtigt war — durch Heliogravüre ersetzt wurde, ist Verfasser nicht bekannt. Um eine grössere Verbreitung der Karte zu ermöglichen, sind von derselben lithographische Ueberdrücke hergestellt worden.

Zur Veranschaulichung der trigonometrischen Arbeiten des Generalstabes war eine Triangulationskarte ausgelegt. Durch eine längs der Küste verlaufende Dreieckskette und mehrere den Meridianen und Parallelen entlang ziehende Ketten wird das gesammte Gebiet in kleinere Flächen zerlegt, die durch Dreiecke höherer Ordnung ausgefüllt werden. Das ganze Netz stützt sich auf sechs Basismessungen.

Von den Katasterplänen und Distriktskarten in 1:50 000 waren eine Anzahl Probeblätter ausgelegt worden.

In den angewandten geographischen Gebieten waren von besonderem Interesse die ausgestellten Apparate zu Tiefseeforschungen, die vom hydrographischen Bureau zu Stockholm herausgegebenen nautischen Karten in 1:20 000 für die Inselgruppen und inneren Seen, 1:50 000 für die Küsten und 1:100 000 für das hohe Meer und ferner die vom geologischen Institute zu Stockholm geschmackvoll ausgeführten geologischen Karten von Schweden in 1:50 000, 1:100 000 und 1:200 000. In der Abtheilung für Forschungsreisen zogen die von Nordenskiöld ausgestellten Gegenstände der Expedition der Vega allgemein die Aufmerksamkeit auf sich.

Russland.

Der Schwerpunkt der russischen Ausstellung lag ohne Zweifel in dem durch Behörden, Gesellschaften und Private zusammengebrachten reichen Materiale der Forschungsreisen in jenen Gegenden, die bisher den Geographen weniger zugänglich waren. Uns interessirten naturgemäss mehr die auf fester astronomisch-geodätischer Basis beruhenden grossen offiziellen topographischen Werke, welche das Kriegsministerium mit seinen verschiedenen Abtheilungen ausgelegt hatte. Von Kartenwerken, von der topographischen Section des Generalstabes zu St. Petersburg herstammend, sah man die

Topographische Karte vom europäischen Russland, 1:126 000 (3 Werst = 1″), von welcher seit 1846 mehr als

Digitized by Google

500 Blätter erschienen sind. Dieser Karte wurde nach den Aufnahmen des Topographencorps vom Generalstabe in Bonne'scher Projection gezeichnet und mittelst Kupferstichs vervielfältigt. Schwarz mit Bergschraffirung.

Specialkarte vom europäischen Russland in 1:420 000 (10 Werst = 1″), wird angefertigt unter der Leitung des Generalmajor Strelbitzky, gezeichnet in Gauss'scher Projection. Durch Zusammensetzen der Blätter dieses Werkes werden Gouvernementskarten gewonnen.

Karte vom asiatischen Russland und den benachbarten Ländern in 1:4 200 000 (100 Werst = 1″) in 8 Blättern, Kupferstich.

Karte der europäischen Türkei, 1:126 000. Von dieser in Ausführung begriffenen Karte waren einige Blätter ausgestellt. Sie basirt auf den in den Jahren 1877—79 gemachten Aufnahmen.

Topographische Karte von Bessarabien, 1:126 000 in 34 Blättern. Dieses Werk ist eine heliographisch gewonnene Reduction der in dem Maasstabe 1:42 000 ausgeführten Originalaufnahmen.

Plan der Stadt Moskau, 1:8400 in 6 Blättern, construirt auf Grund der Triangulation und Höhenaufnahmen der Katasteringenieure Smirnoff und Bachkof in den Jahren 1847—77. Chromolithographie. Das Terrain ist durch Niveaulinien mit 1 Sashen = 2,1336 m Abstand wiedergegeben.

Von der gleichen Behörde waren ferner die Karte von Turkestan und den benachbarten Ländern, 1:1 680 000 in 16 Blättern (construirt in Tachkent 1880, lithographische Ausgabe in 8 Farben), Karte der asiatischen Türkei, 1:840 000 in 7 Blättern, Karte von Khiwa und dem Delta des Amu-Darja, 1:550 000 (1875), Karte der Quellen des Amu-Darja, 1:1 260 000 (1880), Karte von Afghanistan und den benachbarten Ländern, 1:2 100 000 in 2 Blättern (1881) und endlich werthvolle Itinerare der neueren Expeditionen, namentlich in das Innere von Asien.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf aufmerksam gemacht, dass zur leichteren Orientirung in dem reichen Materiale, welches die neueren russischen Forschungsreisen geliefert haben, eine kleine Broschüre von Venukoff verfasst wurde.

Die topographische Section in Tiflis hatte die topographischen Karten des Kaukasus, 1:210 000 in 75 Blättern, 1:840 000 in 6 Blättern (1870, corr. 1880), 1:1 680 000 ein Blatt (1878, corr. 1881) und in gleichem Maasstabe hypsometrisch (1875), eingesandt, desgleichen eine Karte des transkaspischen Gebietes, 1:840 000 in 4 Blättern (corr. 1880), Karte der asiatischen Türkei, 1:2 100 000 in 2 Blättern (1877) und eine Karte von Persien, Afghanistan und Belutschistan, 1:2 100 000 in 6 Blättern (1881). Diese sämmtlichen Kartenpublicationen sind Lithographien.

Von der topographischen Section in Orenburg stammte eine Karte der Kirgisensteppen von Orenburg, 1:840 000 in 14

Digitized by Google

Blättern (in Ausführung), Karte des Territorium der Kosacken von Orenburg, 1:420 000 in 7 Blättern (1875) und eine Karte der inneren Horde (Boukeyer) 1:420 000 in 4 Blättern (1875). Auch diese 3 Publicationen sind lithographische Ausgaben.

Die topographische Section in Taschkent legte eine chromolithographische Karte der Umgebung von Taschkent in 1:84 000 vor.

Die übrigen Itinerare, Recognoscirungsskizzen und namentlich die Proben von Originalaufnahmeblättern ergänzten die aufgeführten Werke zu einer imponirenden Menge.

Sehr lehrreich waren die Karten, welche den Fortschritt der russischen Vermessungsarbeiten veranschaulichten, nämlich ein Uebersichtsblatt in 1:13 000 000 der geodätischen und topographischen Arbeiten, welche in den Jahren 1874 bis 1881 vom Kriegsministerium im Innern Russlands und an der Grenze ausgeführt wurden, ein Uebersichtsblatt in 1:1 260 000 der vom topographischen Corps 1877—79 in der europäischen Türkei gemachten astronomischen Arbeiten, eine Uebersichtskarte in 1:420 000 der in der Balkan-Halbinsel 1877—79 vollbrachten geodätischen Arbeiten und endlich eine Uebersicht in 1:1 680 000 der in Turkestan ausgeführten astronomischen, trigonometrischen und magnetischen Arbeiten.

Für ein eingehenderes Studium der Geodäsie in Russland sind von besonderer Wichtigkeit die

Mémoires de la Section topographique de l'Etat-major, welche in den 4 ausgelegten, seit 1875 publicirten Bänden die ausführlichen Berichte über die in den letzten Jahren vom topographischen Corps ausgeführten astronomischen und geodätischen Arbeiten enthalten. Wir führen in Folgendem die im Catalog als besonders interessant bezeichneten Aufsätze an:

vol. XXXIV (1875):

J. Stebnitzky, geographische Ortsbestimmungen im transcaspischen Gebiete, 1872.

A. Tillo, geographische Ortsbestimmungen in der Gegend von Orenburg und der Kirgisensteppe, 1867—71.

vol. XXXV (1877):

D. Oblomievsky, das Differentialbarometer und seine Anwendung auf Höhenbestimmungen, Bericht über die in der Gegend von Helsingfors 1875 ausgeführten Messungen.

A. Bonsdorff und E. Koulberg, Bestimmung der Längendifferenz Pulkowa-Moskau auf telegraphischem Wege, 1872 ($L = 0^h\ 28^m\ 58^s,450 \pm 0^s,010$).

vol. XXXVI (1879):

J. Stebnitzky, Beobachtung des Durchgangs der Venus vor der Sonne am 8. Dec. 1874, zu Teheran.

N. Zinger, Nivellement der baltischen Eisenbahn etc., 1871—72.

W. Döllen, Bestimmung der Zeit mit Hülfe eines tragbaren Passageninstruments in der Verticalebene des Polarsterns, mit einem Sterncatalog für das Jahr 1880 und einer Tabelle von

Digitized by Google

E. Block zur Berechnung der Azimute des Polarsterns für das Jahr 1880.

vol. XXXVII (1880):

N. Zinger, telegr. Bestimmung der Längendifferenz Warschau—Pulkowa, 1875 ($L = 0^h\ 37^m\ 11^s{,}300 \pm 0^s{,}013$).

C. Scharnhorst und P. Koulberg, Bestimmung der geogr. Positionen der Fundamentalpunkte in Sibirien mit Hülfe des Telegraphen, 1873—76.

Auch einige hübsche Instrumente hatte das Kriegsministerium ausgestellt, nämlich einen »Cercle de réflexion«, construirt von Gebr. Repsold in Hamburg nach den Angaben von W. Döllen (cf. Bull. de l'acad. de St. Pétersbg. to. XII [1868]: Vorschläge zu einer weiteren Vervollkommnung der Spiegelinstrumente), einen Verticalkreis von C. Brauer in St. Petersburg und endlich ein Nivellirinstrument, einen Messtisch und ein Normal mit Comparator aus der Werkstätte der topogr. Section des Generalstabes.

Von den anderen Behörden war es das Marineministerium, welches durch seine vielen Küsten-, Hafen-, Flusskarten und sonstigen nautischen Publicationen am meisten unser Interesse in Anspruch nahm. Wir führen namentlich hier an:

Atlas explicatif des travaux hydrographiques exécutés dans les mers et quelques lacs russes, 1880,

Le levé trigonométrique des côtes de la Baltique, ausgeführt in den Jahren 1829—38 unter der Leitung des Generals Schubert, 3 vol. 1867—78,

Beresine, Beschreibung der verschiedenen Tachymeter, 1877,

Couznetzow, Manuel pour la levée des côtes et le mésurage.

Das Département d'arpentage betheiligte sich durch einige Probeblätter der Katasteraufnahmen. Sehr reich war die Ausstellung der kais. russ. geogr. Gesellschaft; von geodätischem oder topographischem Interesse waren:

Karte vom europäischen Russland in 1:1680000 (40 Werst = 1″) in 12 Blättern, 1880,

Tillo's hypsometrischer Atlas des russischen Reiches in 34 Blättern, Massstab der Längen 1:420000, der Höhen 1:1680. Dieses Werk gibt die Nivellements der Eisenbahnen, Chausseen und Wasserläufe in Profilen, während eine Karte vom europäischen Russland in 1:420000 die Lage der Nivellementslinien zeigt,

A. Tillo, Description du nivellement effectué entre la mer Caspienne et le lac d'Aral.

Abieh, ein Cyclus fundamentaler barometrischer Höhenbestimmungen auf dem armenischen Hochlande, 1880,

Stebnitzky, Beobachtungen der Oscillationen eines Reversionspendels bei in Tiflis 1880 angestellten Versuchen,

Zinger, Beobachtungen der Oscillationen eines Reversionspendels bei in Pulkowa 1877 angestellten Versuchen.

Digitized by Google

Vorzüglich war die Meteorologie vertreten. Das physikalische Centralobservatorium in St. Petersburg zeigte einen meteorologischen Pavillon von der in Russland gebräuchlichen Form; von den Publicationen erwähnen wir:

Annalen des phys. Centralobservatorium, 1879 und 1880 (Text russisch und deutsch).

Repertorium für Meteorologie, herausg. von der kais. Academie d. Wiss., red. v. H. Wild. vol. III bis VII, 1874—80.

H. Wild, die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches, mit Atlas, 1880.

A. Wojeikow, Recueil des mémoires du Dr. A. Wojeikow, traitant des questions de météorologie, de climatologie et de géographie physique, 3 vol. (in russisch, deutsch, französisch und englisch, seit 1875 in verschiedenen Zeitschriften erschienen).

M. Rycatchew, Mémoires sur la distribution des vents et de la pression barométrique, 4 vol. 1874—80 (in deutsch und französisch).

A. Tillo, Carte magnétique de la Russie d'Europe, welche auf der Beobachtung der magnetischen Elemente von 349 Punkten beruht und die Isoclinen und Isogonen von Grad zu Grad für das Jahr 1880 gibt.

Die Geologie war durch einzelne gute Arbeiten repräsentirt, die übrigen angewandt-geographischen Disciplinen wiesen gleichfalls ein reiches Material auf, so namentlich der geographische Unterricht in der imposanten Sammlung des pädagogischen Museum.

Finnland zeigte seine Thätigkeit auf dem Felde der Geographie in einer von der russischen gesonderten, recht hübschen Ausstellung. Ausser der vom Vermessungsamte in Helsingfors ausgelegten

Generalkarte von Finnland in 1:400 000 verdienen Beachtung

A. Taernefelt (Helsingfors), Karte der in Finnland ausgeführten astronomischen, geodätischen und topographischen Arbeiten,

F. Woldstedt, die Meereshöhen der trigonometrischen Punkte der finnländischen Gradmessung.

Aegypten

hatte an Karten sehr wenig, da eine eigentliche topographische Landesaufnahme noch nicht existirt. Ausser einer grösseren Anzahl von Katasterplänen der khedivischen Besitzungen in Unter-Aegypten sah man Uebersichtskarten des Telegraphennetzes und interessante Itinerare. Während somit die mathematisch-geographische Classe hinter derjenigen anderer Länder zurücktrat, zeigten die übrigen Abtheilungen viel Anziehendes. So hatte die khedivische geographische Gesellschaft eine ethnographische Sammlung beigebracht, welche vielleicht die reichste auf der ganzen Ausstellung war.

Digitized by Google

Japan

trat in Venedig nicht nur ausschliesslich mit seinen industriellen Producten auf, wie dies bei den früheren Ausstellungen der Fall war, sondern auch mit einer grösseren Anzahl kartographischer Werke und einer höchst interessanten Collection seiner Thiere, Pflanzen und Mineralien.

Das Ministerium des Innern hatte an Publicationen unter Anderem eingesandt:

Generalkarte des japanischen Kaiserreichs [1]) mit Plänen der Städte Tokio und Kioto, welche in der kurzen Zeit von November 1880 bis Februar 1881 von vier japanischen Ingenieuren angefertigt wurde.

Karte der südlichen Inseln von Japan und der gegenüberliegenden chinesischen Küste, 1881.

Tci ri kioku soku rio, Tafeln der auf den Karten angewandten Signaturen.

Nihon tci shi riaku, eine geographische und topographische Landesbeschreibung in 20 Bänden (japanesisch).

Report of the general trigonometrical survey of Japan, astronomical section, 1880–81. Dieser Bericht über die japanische Haupttriangulation ist in englischer und japanesischer Sprache publicirt.

Report of the trigonometrical survey of the island of Hokkaido, by Murray S. Day. 1875.

Measurements of the force of gravity at Tokio and on the summit of Fujinoyama. 1 vol. Tokio, 1880.

Auch das Ministerium des öffentlichen Unterrichts, die geographische Gesellschaft in Tokio und italienische Aussteller hatten Generalkarten geliefert. Die 98 maritimen Karten vom Marineministerium waren fast ebenso ausgeführt, wie die englischen Admiralitätskarten.

Ueber die meteorologischen Beobachtungen und geologischen Forschungen gaben Berichte Auskunft, die grösstentheils in japanesischer und ausserdem in englischer Sprache publicirt sind.

Nordamerikanische Staaten.

Von diesen waren Canada und die Vereinigten Staaten vertreten. Der erstere Staat bot uns wenig Interessantes, da fast nur geologische und statistische Werke ausgestellt waren.

Um so mehr zogen uns die geodätischen und topographischen Publicationen der Vereinigten Staaten von Nordamerika an, welche uns grösstentheils neu waren.

---

*) Leider habe ich vergessen, mir die Massstäbe der japanischen Karten zu notiren. *Der Verfasser.*

Digitized by Google

An der ersten Classe hatten theilgenommen die dem War Department unterstellten Behörden, das Engineer Department und das Office of the U. S. Geographical Surveys, und ferner das dem Treasury Department unterstellte Office of the U. S. Coast and Geodetic Survey, sämmtlich in Washington.

Die Ingenieur-Abtheilung des Kriegsministerium hatte ausser einer Anzahl von Schlachtfelderplänen, welche die Operationen der Armeen am Potomac und James in dem Secessionskriege 1864 illustriren, eine Mappe mit

Portfolio-charts of the Northern and Northwestern Lakes eingesandt. Diese topographischen und hydrographischen Karten der Seen des Nordens und Nordwestens und ihrer Zuflüsse sind in Kupfer gestochen. Die Karten vom Oberlauf des Mississippi und vom Lorenz-Strom, welche gleichfalls von dem Engineer Department angefertigt wurden, sind photolithographisch vervielfältigt. Die Aufnahmen, die auf dem geodätischen Dreiecksnetze und astronomischen Fundamentalbestimmungen basiren, wurden 1833 begonnen und 1880 unter der Direction des Generals Comstock vervollständigt, welchem ein Commissar des Ingenieur-Departements folgte, der die Aufnahmen am Mississippi leitete.

Von Drucksachen der gleichen Behörde sah man:

Annual Reports of the Chief of Engineers, 1867–80. Diese Berichte geben Rechenschaft von den jährlichen Arbeiten der Ingenieur-Abtheilung der Armee; sie beziehen sich auf die Fortificationen und sonstigen militär-baulichen Arbeiten, auf die topographischen und hydrographischen Messungen an den Seen des Nordens und Nordwestens, am Mississippi und Lorenz-Strome und endlich in den westlich vom Mississippi belegenen Gegenden. Auch geologische Aufnahmen und Explorationen sind an einigen Stellen besprochen.

Northern Boundary Survey, 1878. Diese Publication gibt den Nachweis über die an der Nordgrenze der Union von der Ingenieur-Abtheilung ausgeführten Messungen.

Catalogue of the Mean Declinations of 981 Stars, 1875. Dieser Katalog ist unter Leitung von General Comstock von Prof. T. H. Safford aufgestellt.

Sehr reichhaltig war die Ausstellung des Office of the Geographical Surveys. Das grosse Werk

Topographical Atlas of the Geographical Surveys West of the 100th Meridian, 1:506 880 (8 miles = 1 inch), erregte gerechte Bewunderung. Die topographischen Aufnahmen wurden im Jahre 1869 unter dem Commando des Brigade-Generals A. A. Humphreys begonnen und unter Leitung des Hauptmanns George M. Wheeler aufgezeichnet. In dem Maasse, wie die Arbeit fortschreitet, werden die Blätter eines Theils des grossen Territoriums in den grösseren Maasstäben 1:253 440 (4 miles = 1 inch), 1:126 720 (2 miles = 1 inch) und 1:63 360 (1 mile = 1 inch) herausgegeben. Zur tieferen Einsicht in diese Arbeiten waren Ueber-

Digitized by Google

sichtskarten über das Triangulationsnetz und die projectirten Arbeiten, Originalaufnahmeblätter (z. Th. mit Niveaulinien) und Vermessungsacten (Record books) beigefügt, welche die Nachweise über die fundamentalen astronomischen und geodätischen Messungen und ferner über die magnetischen und meteorologischen Beobachtungen lieferten. An Drucksachen hatte dieses Vermessungsamt noch ausgelegt:

Astronomy and Barometric Hypsometry, vol. II. in 4° mit Tafeln. Dieser Band bildet einen Bestandtheil des achtbändigen Werks über die Forschungen in den westlich vom Mississippi belegenen Gegenden (vol. I. Geographie, II. Astronomie und barometrische Höhenmessung, III. Geologie, IV. Paläontologie, V. Zoologie, VI. Botanik, VII. Archäologie). Zur Illustration dient ein topographischer und geologischer Atlas.

Special astronomical Report, 1874, 1 vol. 4°.

Field List of Time Stars in 8°.

Das Coast and Geodetic Survey hatte nur ein Modell des Golfs von Mexico ausgestellt; es fehlte daher leider an Gelegenheit, in die Thätigkeit dieser Behörde nähere Einsicht zu gewinnen.

Die maritime Geographie war vorzüglich vertreten durch das Navy Department in Washington, welche unter Anderem Karten des nördl. stillen, nördl. atlantischen und indischen Oceans vorlegte, und durch das Nautical Almanac Office in Washington mit seinen bekannten Ephemeriden (für 1884).

Auch die Geologie erfreut sich einer guten Pflege, da die geologischen Aufnahmen in den Vereinigten Staaten mit den topographischen Hand in Hand gehen. Von den Arbeiten des Ingenieur-Departement erwähnen wir die geologischen Explorationen längs des 40°-Parallels und den hieraus hervorgegangenen geologischen und topographischen Atlas in 1:253440, von den Publicationen des Office of Geographical Surveys die Berichte und Karten über die westlich vom Mississippi vorgenommenen Forschungen.

Die Meteorologie, welche in den Vereinigten Staaten in hoher Blüthe steht, wurde repräsentirt durch das Meteorological Bureau and Signal Service in Washington, welches seine Tri-daily Weather Maps in Venedig ausstellte.

Von den übrigen Werken zogen noch die Berichte und Karten der Forschungsreisen und Recognoscirungen unser Interesse auf sich, die von den Ingenieuren des Kriegsministeriums in jenen Gegenden ausgeführt werden, in welchen genauere geodätisch-topographische Vermessungen noch nicht vorgenommen werden können.

Südamerikanische Staaten.

Von diesen hatten sich Brasilien, die Argentinische Republik, Chile und Venezuela an der venetianischen Ausstellung betheiligt.

Das Kriegs- und Marineministerium Brasiliens hatte eine

Digitized by Google

Anzahl Küsten- und Flusskarten geschickt, die nichts besonders Interessantes boten.

Die Argentinische Republik zeigte durch die eingesandten Provinzialkarten einen regelmässigen Fortgang der dortigen Aufnahmen. Das geographische Institut legte die englischen Küstenkarten von Argentinien und Patagonien aus, welche die Gestade dieser Länder gegenwärtig noch am besten darstellen sollen.

Das hydrographische Amt der Republik Chile zeichnete sich durch hübsche nautische Karten aus, das Central-Institut für Meteorologie durch seine Publicationen.

Venezuela betheiligte sich nur durch wenige statistische Werke.

(Schluss folgt.)

Ueber Vermessungs- und Katasterwesen, namentlich in Bezug auf die Sicherung des Grundbesitzes.

Ueber die von mir unter diesem Titel verbreitete kleine Schrift hat der Schweriner Lokal-Geometerverein in Nr. 6 Band X. dieser Zeitschrift eine Kritik ausgeübt, die ich nicht ohne Erwiederung lassen kann. Als in erster Linie stehend stellt er den Anschluss an die Landesvermessungen hin und macht mir damit den Vorwurf, dass ich diesem Anschlusse nicht ausschliesslich das Wort geredet habe. Ich werde deswegen näher auseinandersetzen müssen, weshalb dies von mir nicht geschehen konnte.

In meiner jahrelangen Praxis ist es mir bei allen Grenzregulirungen sehr schwer gewesen, auf den Karten und in den Messungspapieren Anhaltspunkte zu finden, von welchen aus die Grenzen sicher und in kürzester Zeit festgestellt werden konnten und es ist dies die Veranlassung gewesen, dass ich fortwährend darüber nachgedacht habe, wie diesem Uebelstande abzuhelfen sei. Dabei bin ich nach und nach immer mehr zu der Ansicht gelangt, dass eine bessere und schnellere und deshalb auch weniger kostspielige Wiederherstellung der Grenzen, also auch die Sicherung des Grundbesitzes und eine bessere Fortführung der Vermessungsarbeiten nicht durch die Wahl irgend einer Vermessungsweise, sondern lediglich nur durch eine Feststellung und Regulirung der Grenzen der Grundstücke vor der Vermessung zu ermöglichen ist.

Nur eine solche Feststellung und Regulirung mit Vermarkung und Versteinung der Grenzen habe ich in meiner Schrift erläutert. Von dieser Feststellung und Regulirung können aber die ebenfalls in meiner Schrift beschriebenen Vermessungsarbeiten nicht getrennt werden, denn diese documentiren die Feststellung wie Versteinung

Digitized by Google

der Grenzen und machen die Vermessungsmaterialien rechtskräftig. Dadurch, dass der Feststellung der Grenzen die Vermessung sofort auf dem Fusse folgt, ist den Grundbesitzern die Möglichkeit gegeben, der Aufmessung beizuwohnen und sich zu vergewissern, dass die Markpfähle weder verändert noch fortgenommen sind und dass sie richtig angemessen werden. Dass während dieser Zeit die Punkte für die Fixsteine, von welchen aus die Fortführung der Vermessungsarbeiten in kürzester Zeit auszuführen sind, am sichersten ausgemittelt werden können, scheint mir selbstverständlich zu sein.

Bei dieser Sachlage fehlte mir jede Veranlassung, irgend eine Vermessungsweise anzuempfehlen, denn ich bin der festen Ueberzeugung, dass auch beim Anschlusse an die Landesvermessungen ebenfalls die von mir empfohlene Feststellung und Regulirung der Vermessung voraufgehen muss, wenn jeglicher Zweifel gegen die Richtigkeit der Aufnahme beseitigt sein soll.

Dass die Fixsteine am zweckmässigsten in und an den Grenzen stehen, scheint mir allgemein anerkannt zu sein und dass dies beim Anschlusse an die Landesvermessungen nicht allemal möglich ist, bestimmte mich um so mehr dazu, dieser Vermessungsweise eben so wenig als jeder andern das Wort zu reden. Unzweifelhaft wird aber die Sicherung des Grundbesitzes und dass diese mit den möglichst geringen Kosten zu erlangen ist, die Hauptsache bleiben und es kann wenig oder gar nicht darauf ankommen, welche Vermessungsmethoden angewendet werden, denn in allen anderen Verwendungen als zur Bestimmung der Grenzen haben die bisher angefertigten Karten, auf welche Weise sie auch angefertigt sein mögen, meines Wissens zu keiner anderen Klage Veranlassung gegeben, als dass sie die im Laufe der Zeit eingetretenen Veränderungen der Erdoberfläche nicht mehr nachweisen.

Dass die Fixpunkte der Landesvermessungen, weil sie auf Anhöhen und grösstentheils im Acker stehen, den Grundbesitzern ein Greuel sind, habe ich sehr häufig hören müssen und es wird hieran nichts geändert sein, wenn eine Fläche um den Stein käuflich erworben wird; er steht nach wie vor hinderlich bei der Beackerung.

Ob die gegen den meiner Schrift angeschlossenen Plan erhobenen Ausstellungen berechtigt sind oder nicht, will ich dahingestellt sein lassen. Die Anlegung der zu den Grundrissen nothwendigen Messungslinien und die Bestimmung der Punkte für die Fixsteine ist aber sehr schwierig und um so wichtiger, da hiervon die leichte Fortführung der Vermessungsarbeiten abhängt. Auch ist von mir nur eine Arbeit vorgelegt, welche ich, theilweise wenigstens, wirklich ausgeführt habe. Dass ich dabei vielleicht practischer hätte verfahren können und den Plan besser redigiren, gebe ich gerne zu. Jedenfalls muss die Aufnahme so ausgeführt werden, dass jede Fortführungsarbeit in der Ebene mit der Kette, im Gebirge mit Messtange und Loth schnell und bequem sich ausführen lässt,

Digitized by Google

vorausgesetzt, dass die nothwendigen Fixpunkte unverändert an ihrem Platze stehen.

Weiter wird mir zum Vorwurfe gemacht, dass ich einige Vorschläge in Bezug auf Gesetze, welche Zwecks Sicherung des Grundbesitzes zu erlassen sind, gemacht habe; es scheint mir dies jedoch kein Fehler zu sein; jedenfalls hat es nicht in meiner Absicht gelegen, den maassgebenden Behörden vorgreifen zu wollen.

Dass ich in meiner Schrift eine häufigere Revision der Fixsteine nicht angerathen, liegt in dem ganzen Verfahren, welches ich vorgeschlagen habe:

Wohl wissend, dass die Regierungen zu allgemeinen Vermessungen die enormen Summen, welche dazu nothwendig sind und die bedeutend grösser sein werden, als die der topographischen Vermessungen, nicht genehmigen werden und können, schlug ich vor, durch das Hypothekengesetz die Sicherung des Grundbesitzes zu erlangen, denn in allen guten Hypothekengesetzen ist schon den Grundbesitzern aufgegeben, auf ihre Kosten einen Nachweis der Grösse und Güte des zu beleihenden Grundstücks zu geben und für dessen Unveränderlichkeit zu sorgen. Dass somit der Grundbesitzer auch für Grenzverrückungen aufkommen muss, ist selbstverständlich und ich habe deswegen auch in meiner Schrift vorgeschlagen, die Grundbesitzer für die Erhaltung der Fixsteine am Platze zu verpflichten. Bei dieser Sachlage wird eine öftere Controle, als ich vorgeschlagen, sich wohl kaum als nothwendig herausstellen.

Ferner rügt der Schweriner Lokal-Geometerverein noch, dass ich geschrieben habe, die Grenzen wären bisher den Geometern nicht von den Grundbesitzern, sondern von den Kettenziehern angewiesen worden. Ich habe sicherlich Niemanden damit beleidigen wollen; Thatsache bleibt aber, dass eine genaue gründliche Grenzanweisung durch die Grundbesitzer mindestens nicht regelmässig geschehen ist.

Schliesslich erlaube ich mir noch einige Bemerkungen:

Sollte der Anschluss an die Landesvermessung, der vom grössten Theile der deutschen Geometer angestrebt wird und der, wie nicht zu leugnen ist, die Vermessungen des ganzen Landes in eine feste Verbindung zu einander bringt, von den Regierungen beschlossen und die Kosten dazu aufgebracht werden, so dürfte es dennoch zweckmässig sein, diesen Anschluss von den weiteren Vermessungen der einzelnen Grundstücke getrennt zu bearbeiten, da den Grundbesitzern diese Kosten nicht zugemuthet werden können und der Staat sie unter allen Umständen tragen muss. Nicht ausgeschlossen ist dabei, dass mehrere Grundstücke zusammen, auch ganze Gemeinden und Feldmarken mit vielen Grundstücken, zu gleicher Zeit aufgemessen werden können, sobald zwischen den Grundbesitzern vereinbart ist, wie hierbei die nöthigen Vorschüsse zu beschaffen sein werden für die Vermessung derjenigen Grundstücke, deren Besitzer nach der Hypothekenordnung zur Vermessung

Digitized by Google

noch nicht gezwungen werden können. Allerdings würden die Kosten der Vermessungen sich durch das gleichzeitige Bearbeiten grösserer Flächen billiger herausstellen.

Wohl zu beachten ist aber, dass die von mir empfohlene Grenzfeststellung wie die Anfertigung der Grundrisse dem Staate wenig oder gar keine Kosten machen wird und der Staat Mittel in den Händen behält, dem Geometer und Culturingenieur diejenige Stellung zu geben, welche ihm gebührt, wie auch Culturarbeiten vornehmen zu lassen, welche nothwendig sind zur möglichsten Abwendung und Hinhaltung der Erstarrung der Erdrinde, die von den Menschen selbst durch maasslose Entwaldungen und Entwässerungen befördert wird.

Schwerin im Februar 1882.

E. Alban.

Personalien.

Dem langjährigen Direktor unseres Vereins, Herrn Vermessungsrevisor *Koch* in Kassel, ist von Sr. Majestät dem Kaiser und König der rothe Adlerorden IV. Klasse verliehen worden.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen Congresse, Fortsetzung, von Pattenhausen. Ueber Vermessungs- und Katasterwesen, namentlich in Bezug auf die Sicherung des Grundbesitzes, von Alban. — **Personalien.**

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 8.** **Band XI.**

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

von dem Jahre 1881.

Bearbeitet von **R. Gerke,**

Privatdocent an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Ausser den Nachträgen des vorjährigen Literaturberichtes für 1880 sind nur solche Arbeiten aufgenommen, welche mit der Jahreszahl 1881 gedruckt sind.

Etwaige Berichtigungen und Nachträge zu diesem Literaturbericht, welche im nächsten Jahre Verwendung finden können, werden mit Dank entgegengenommen.

Ferner erlauben wir uns, im gemeinsamen Interesse, um gefällige Uebersendung von **Separatabdrücken**, namentlich aus weniger leicht zugänglichen Zeitschriften zu bitten. Andererseits wird jedem Einsender eines für den Literaturbericht pro 1882 geeigneten Separatabdrucks, oder einer sonstigen hierzu brauchbaren Angabe, ein Abdruck des im Jahre 1883 auszugebenden Literaturberichts für 1882 kostenfrei übersandt werden.

Denjenigen Herren, welche für den vorjährigen Literaturbericht Nachträge lieferten, möge auch hier nochmals der beste Dank ausgesprochen sein.

Digitized by Google

Die mit * bezeichneten Angaben sind vom Referenten im Original benützt worden, die übrigen sind Citate aus zweiter Hand.

Es erschien wenig zweckentsprechend, in dem nachfolgenden Literaturberichte wiederum wie im vorigen Jahre sämmtliche Zeitschriften anzuführen, welche Mittheilungen über einzelne Zweige des Vermessungswesens enthalten, zumal da die Redaktionen der in dem vorjährigen Literaturbericht unter Nr. 1 angeführten Zeitschriften dieselben geblieben sind. Es möge daher bei Angabe der Zeitschriften auf den vorjährigen Literaturbericht hingewiesen sein, und es seien hier unter Nr. 1 nur diejenigen Zeitschriften angeführt, welche im vergangenen Jahre *nicht* angegeben sind.

Die in dem Jahre 1881 ausgeführten Kartenwerke sind hier nicht mit behandelt, weil hierüber in der Registrande der geographisch-statistischen Abtheilung des grossen Generalstabes und in Petermann's geographischen Mittheilungen die ausführlichsten Angaben gemacht werden.

Im Folgenden bedeutet D. R.-P. Deutsches Reichs-Patent. Sämmtliche Original-Patentschriften werden, soweit sie noch vorhanden, zum Preise von 1 Mark für jede Patentschrift von der Kaiserlichen Reichsdruckerei zu Berlin SW., Oranienstrasse Nr. 94, an Jedermann abgegeben. Der Betrag ist frankirt einzusenden und die Patentnummer genau anzugeben.

Hannover, den 1. März 1882.

Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, welche in der Regel Mittheilungen über einzelne Zweige des Vermessungswesens enthalten und welche in dem vorjährigen Literaturberichte für die Jahre 1879 und 1880 *nicht* angeführt sind.
2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, welche mehrere Theile der Vermessungskunde umfassen.
3. Mathematik, soweit dieselbe die niedere Geodäsie betrifft, Tabellenwerke, Rechenhülfsmittel.
4. Fernrohre und deren Bestandtheile (astronomische Fernrohre siehe unter 19), Optik, Libellen.
5. Längenmessapparate. Distanzmesser, Messlatten, Messbänder.
6. Allgemeines über Theodolite. Mikrometerschrauben. Stative. Kreistheilmaschinen.
7. Tachymetrie.
8. Bussolen, Messtische, Reflectionsinstrumente.

Digitized by Google

9. Nivellement und Nivellirinstrumente. Theilmaschinen für Nivellirlatten.
10. Barometer und barometrisches Höhenmessen.
11. Trigonometrisches Höhenmessen.
12. Curvenabsteckung und Absteckung von Tunnels. Horizontalcurven.
13. Trigonometrische Messungen und Berechnungen.
14. Katastervermessungen und Katasterwesen.
15. Kartographie und die zu derselben nothwendigen Instrumente, als Zirkel, Pantographen u. s. w.
16. Flächenbestimmungen, Planimeter.
17. Methode der kleinsten Quadrate.
18. Höhere Geodäsie, Gradmessung.
19. Astronomische Ortsbestimmung und Astronomie, soweit dieselbe bei der Geodäsie in Betracht kommt.
20. Magnetische Declination.
21. Hydrometrie.
22. Meteorologie.
23. Geschichte der Vermessungskunde.
24. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze, Verordnungen.
25. Verschiedenes, Personalien.
26. Namentliches Verzeichniss der in diesem Literaturbericht angeführten Autoren.

---

1. Zeitschriften, welche Mittheilungen über einzelne Zweige des Vermessungswesens enthalten und welche in dem vorjährigen Literaturbericht nicht angeführt sind.

Bulletin administratif et judiciaire. Recueil de Législation, de Doctrine et de Jurisprudence à l'usage *des Géomètres.* Lois et réglements; avis et décisions du conseil d'état; arrêts de la cour de cassation et des cours d'appel; jugements notables des tribunaux; notes et observations. Publié sous la direction de M. Derivry. III. série, tome III. 23. Jahrgang. Noyon, au bureau du journal. Boulevard Sarrizin 1881.

* *Centralblatt der Bauverwaltung.* Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Redacteure O. Sarrazin und H. Eggert. Jahrgang 1. 1881. Berlin, Verlag von Ernst und Korn. 12 ℳ. Erscheint wöchentlich. Berlin W., Wilhelmstr. 80.

Sirius, Zeitschrift für populäre Astronomie. Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller von Dr. H. Klein. Jahrgang 1881. Neue Folge Band 9. 12 Hefte. 8°. Leipzig. Scholtze. 10 ℳ.

Digitized by Google

* *Vereinsschrift* des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. Vorsitzender des Vereins ist der Kataster-Inspektor Joppen in Strassburg. Im Jahre 1881 sind im November und December die beiden ersten Hefte erschienen.

* *Zeitschrift* für den bayerischen Ummessungsdienst. Die Zeitschrift erscheint im Auftrage des bayerischen Bezirksgeometer-Vereins in zwangloser Folge und Nummernstärke. Abonnenten, welche nicht Mitglieder des Vereins sind, erhalten selbige zum Preise von 6 ℳ. für den Band zu 12 bis 15 Bogen. Band 4 umfasst von October 1880 bis December 1881 7 Hefte. Die ersten 3 Bände werden zum Gesammtpreise von 12 ℳ., je 2 derselben zu 9 ℳ. abgegeben. Redacteur: Bezirksgeometer C. Steppes in Pfaffenhofen, Bayern.

* *Zeitschrift* des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. 1. Jahrgang. 1881. Erscheint nur für die Vereinsmitglieder. Der Vorsitzende des Vereins ist z. Z. Obergeometer Heydenreich in Essen a. R.

* *Zeitschrift* für Instrumentenkunde. Organ für Mittheilungen aus dem gesammten Gebiete der wissenschaftlichen Technik. Herausgegeben von Abbe in Jena, Arzberger in Brünn, Bamberg in Berlin, v. Bauernfeind in München, Fuess in Berlin, Haensch in Berlin, Hartnack in Potsdam, Jordan in Karlsruhe, Kronecker in Berlin, Kundt in Strassburg, Landolt in Berlin, v. Lang in Wien, Löwenherz in Berlin, Merz in München, Neumayer in Hamburg, Repsold in Hamburg, Ruprecht in Wien, Schellbach in Berlin, Tietzen in Berlin, Westpfal in Celle. Redacteur: Dr. Georg Schwirkus. Erster Jahrgang. 1881. Berlin. Verlag von Julius Springer, Monbijouplatz 3. gr. 8°. 418 S. und vielen Holzschnitten. 15 ℳ.

2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, welche mehrere Theile der Vermessungskunde umfassen.

Doll. Lehrbuch der praktischen Geometrie, bearbeitet für den Unterricht an Baugewerkeschulen und technischen Mittelschulen von Dr. M. Doll, Lehrer der praktischen Geometrie am Polytechnikum zu Karlsruhe. Leipzig bei Teubner. 1880. 77 S. Besprochen in der Zeitschr. f. Vermessungsw. XI. Band. 1882. S. 124.

* *Erede,* Elementi di Geometria pratica o Topografia per uso delgi ingegneri, e delgi studenti delgi istituti tecnici, delle università e delle scuole di applicazione dell' ingegnere Giuseppe Erede, Professore di Geometria pratica e costruzioni. Nell' istituto tecnico provinciale di Firenze. Con 405 Figure in 29 Tavole intercalate nel testo Genova. Tipografia di Lorenzo della Casa. Piazza Embriaci Nr. 3. Dieses italienische Lehr-

Digitized by Google

buch der praktischen Geometrie enthält vorwiegend eine Beschreibung geodätischer Instrumente nebst Prüfung und Berichtigung derselben. Neben einigen französischen und italienischen Instrumenten beschreibt der Verfasser mehrfach deutsches Fabrikat.

* *Helmert.* Besprechung des Werks »Anweisung zur Selbsterlernung des Aufnehmens u. s. w. von Hennig«. Zeitschrift f. Verm. Bd. X. 1881. S. 440.

* *Hennig.* Anweisung zur Selbsterlernung des Aufnehmens, Auftragens, Berechnens und Theilens von Flächen, des Nivellirens und Höhenmessens für Oekonomen, Schachtmeister, Steiger u. s. w. Nebst einem Anhange: Die Berechnung der Körper. Mit 12 Tafeln Abbildungen gr. 8°. 138 S. 1881. Leipzig. Webel. Besprochen in d. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 440.

* *Gerke.* Besprechung des Berichts über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner Internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Herausgegeben von Hofmann.

* *Gerke.* Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen von den Jahren 1879 und 1880 von R. Gerke, Privatdocent der technischen Hochschule zu Hannover. Ergänzungsheft der Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. 8°. 44 S.

* *Hofmann.* Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Den Herren Minister Dr. Achenbach und Dr. Falk erstattet von den Herren Abbe, Biedermann, Bruns, Cohn, Doergens, Gerland, Helmert, Hensen, Landolt, v. Lasauls, Listing, Löwenherz, Kirchner, Kraut, Kronecker, Kundt, Liebermann, Neumayer, Paalzow, von Quintus-Icilius, Schreiber, Sell, Stahl und Wüllner, und im Auftrage der Herren Minister herausgegeben von A. W. Hofmann. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten. Braunschweig. 1878. Vieweg und Sohn. Der zweite Theil und Schluss ist erst 1881 erschienen. Besprochen Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 369.

* *Jordan.* Recension über den »Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879«. Herausgegeben von Löwenherz unter Mitwirkung namhafter Fachgelehrten. Verlag von Springer in Berlin. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 34.

* *Klein.* Die wissenschaftlichen Instrumente auf der nieder-österreichischen Gewerbeausstellung 1880. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 186.

* *Löwenherz.* Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879. Unter Mitwirkung von v. Morozowicz, v. Schleinitz, Helmholtz, Neumaier, Förster, Christiani, Dittmer, Doergens, Erfurth, Fritsch, Fröhlich, Giese, Hirschberg, Kaupert, Landolt, Liebisch, Kuner, Sprung, Steinhausen, Vogel und Zetsche. Herausge-

Digitized by Google

geben von Dr. L. Löwenherz, Regierungsrath bei der Kaiserl. Normalaichungskommission. Mit circa 300 in den Text gedruckten Originalholzschnitten. Berlin 1880. Verlag von Springer. 535 S. 8°. 20 ℳ. Besprochen in der Zeitschr. für Verm. 1881. Band X. S. 34. Wochenschrift des Vereins deutsch. Ing. 1881. S. 265. Centralzeitung f. Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 34. Repert. d. Exp.-Physik u. Chemie. Band 17. 1881. S. 196.

* *Martens.* Die wissenschaftlichen Instrumente auf der internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgaug. 1880. S. 80.

* *Martens.* Die wissenschaftlichen Instrumente auf der deutschen Patent- und Musterschutz-Ausstellung in Frankfurt a. M. im Jahre 1881. Von A. Martens, Ingenieur in Berlin. Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 160, 207, 221, 230, 267, 277.

* *Schols.* Landmeten en Waterpassen, door Ch. M. Schols, Hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft. Breda. Oukoop. 1879. gr. 8°. 205 S. 14 Tafeln kl. 4° mit 136 Figuren. Enthält eine kurze Uebersicht der gebräuchlichsten geodätischen Instrumente und die Beschreibung der gewöhnlichen Aufnahmen.

3. Mathematik, soweit dieselbe die niedere Geodäsie betrifft, Tabellenwerke, Rechenhülfsmittel.

Adam. Graphic trigonometer Engineering News. Band 7. 1880. S. 303.

Adam. Taschenbuch der Logarithmen für Mittelschulen und höhere Lehranstalten. 7. Aufl. 16°. 96 S. Wien 1881. Bermann u. Altmann. 1,20 ℳ.

* *Amsler-Laffon.* Integrator. Enginering Bd. 49. 1880. S. 252 u. S. 462. Transactions of the Institution of naval architects. Band 21. 1880. S. 252. Scientific American. Supplement Band 9. S. 3930.

August. Vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln von Prof. Dr. F. August. 13. Aufl. 8°. 205 S. 1881. Leipzig. Veit u. Comp. 1,60 ℳ.

Beaucourt. Rechenmaschine von H. Beaucourt in Villeurbaune bei Lyon. Belgisches Patent Nr. 54 689 vom 19. Mai 1881. Französ. Patent Nr. 141 208 vom 18. Februar 1881. Italien. Patent Nr. 151 vom 23. Mai 1881. Englisches Patent Nr. 2 441 vom 2. Juni 1881.

Bojano. Verbesserungen an dem Thomas'schen Arithmometer, von Ph. de Bojano. Französisches Patent Nr. 138 912 vom 12. September 1880.

Digitized by Google

* *Bremiker.* Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit 6 Decimalstellen. Achte Stereotyp-Ausgabe. Berlin 1881. Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung. 4,20 ℳ. Besprochen in der Hannoverschen Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins 1881. S. 516.

Bridge. A calculating apparatus based on Napier's rod. The Philosophical magazine V. Band 9. 1880. S. 191.

* *Burkhard.* Leistung der Burkhard'schen Rechenmaschine. Journal der Uhrmacherkunst. Band 5. 1880. S. 174. Vergl. Zeitschr. f. Verm. Band IX. 1880. S. 439.

* *Cavallero.* Ueber den Arithmometer von Thomas. Revue universelle des mines, par de Cuyper 2. Band 8°. 1880. S. 309. Dingler's Polyt. Journal Band 239. 1881. S. 322.

Clouth. Kalender für Messkunde auf das Jahr 1881. 8. Jahrgang. 16°. 272 S. mit 8 Steintafeln und einer Eisenbahnkarte. Trier, Linz in Comm. Geb. 2,50 ℳ.

Cuvillier. Rechenschieber mit Millimetertheilung. Von Cuvillier in Paris. Französisches Patent Nr. 139 996 vom 6. Dec. 1880.

Delinge. Karte für graphisches Rechnen. Patent-Anmeldung vom 24. Jan. 1881, Nr. 42 980.

Dietzschold. Die Rechenmaschine von Ingenieur Dietzschold. Journal der Uhrmacherkunst. Band 5. 1880. S. 81 u. 373.

Doese. Rechenmaschine von W. Doese. Berlin. D. R.-P. Nr. 15 477 vom 23. April 1881.

* *Durand.* Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 12 445 vom 2. Juni 1880. Patentblatt Band V. 1881. S. 276. Oestr. Patent Nr. 3006 vom 17. Aug. 1880. Die Maschine dient besonders zur Addition und Subtraction. Die Ausführung der Rechnung geschieht durch Niederdrücken von Tasten.

Duret. Rechenmaschine von Jos. S. Duret in Peru. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 233 840 vom 26. Jan. 1880.

* *Gauss, F. G.* Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln. 8°. 191 S. Halle, Strien. 14. Aufl. 1881. 2 ℳ. Desgl. 15. Auflage.

* *Gény.* Additions-Apparat. D. R.-P. Nr. 12 001 vom 1. Mai 1880.

Grossmann. Die Rechenmaschine von Grossmann. Journal für Uhrmacherkunst. Band 5. 1880. S. 15.

* *Helmert.* Benutzung logarithmischer Differenzen. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 439.

* *Helmert.* Besprechung des Werks Analysis für Jünger und Freunde der Mathematik von Schmeisser. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 441.

* *Jordan.* Anleitung zum Gebrauche des logarithmischen Rechenschiebers. Verlag von Sickler. Karlsruhe 1880.

* *Jordan.* Kreis-Koordinaten für 200 Radien. Stuttgart 1880. Verlag von Wittwer. 16°. 48 S. in Leinwand kartirt 1,20 ℳ. Besprochen in der Zeitschr. d. Hannov. Arch.- u. Ing.-Vereins Band 27. 1881. S. 513.

Digitized by Google

Jordan. Mathematische und geodätische Hülfstafeln mit Kalendarium für das Jahr 1881, von Prof. Dr. Jordan. 8. Jahrgang. 8°. 132 S. mit 1 Tafel. Stuttgart. Wittwer.

* *Koch.* Neue Herstellung des Multiplicationsmassstabes. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 97 u. auch im Selbstverlage erschienen.

* *Lüroth.* Rectification eines Ellipsenbogens. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 225.

Meyrat u. Perdrizet. Kreis-Rechenschieber. Französ. Patent Nr. 139 888 vom 29. Nov. 1880.

Mocnik, von. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln. 3. Aufl. 8°. 77 S. Wien 1881. Gerold's Sohn. 1,30 ℳ.

* *Ruth.* Rechenschieber von Fr. Ruth in Leoben. Dingler's Polyt. Journal. 1881. Band 242. S. 149.

* *Schmeisser.* Die Analysis für Jünger und Freunde der Mathematik. Mit Rücksicht auf das Selbststudium bearbeitet u. herausgegeben von K. Schmeisser, königl. preuss. Katasterkontroleur zu Querfurt. 1881. Selbstverlag. 124 S. 8°. 1,75 ℳ. Besprochen in d. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 441.

Steinhauser. Hilfstafeln zur präcisen Berechnung 20-stelliger Logarithmen zu gegebenen Zahlen und der Zahlen zu 20-stelligen Logarithmen. Von Anton Steinhauser, k. k. Regierungsrath. Mit Subvention der k. k. Akademie der Wissenschaften. Wien. Gerold. 1880. 296 S. 8°. 12 ℳ.

Thacher. Neuerung an Rechenschiebern von E. Thacher in Pittsburg. Patent d. Vereinigten Staaten Nr. 249 117 v. 3. Feb. 1881.

* *Ulrich.* Multiplications-Massstab nach 100-theiligem System, besonders für Lohn- u. Werthberechnungen. Quedlinburg. G. Basse. Preis 2,50 ℳ. Wochenblatt für Architekten u. Ingenieure (Berlin). 3. Jahrgang. 1881. S. 229.

* *Vogler.* Allgemeines Princip des Rechenschiebers. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 257.

Weiss. Rechenmaschine von J. Weiss in Thal (Sachs.-Cob.-Goth.) Patentanmeldung Nr. 28 163 Kl. 42. Dezember 1880.

Zürcher. Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 13 090 v. 25. April 1880.

..... Die schnelle Ermittlung von Rechnungsresultaten auf graphischem Wege. Baugewerks-Zeitung. Band 12. 1880. S. 490.

4. Fernrohre und deren Bestandtheile. (Astronomische Fernrohre siehe unter 19) Optik und Libellen.

* *Chas, Burten und Grubb.* On a new form of »Ghost« Mikrometer. Monthly Notices. Vol. 41 Nr. 2 Dezember 1880 u. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1. Jahrgang 1881. S. 99. Unter »Ghost-Mikrometer« ist eine Anordnung des Mikrometers zu

Digitized by Google

verstehen, bei welcher statt der Fäden selbst ihre Bilder zur Messung verwandt werden.

* *Croullebois.* Ausdehnung der Gauss'schen Methode auf centrirte sphärische Spiegel. Annales de chim. et de phys. 1880. Band 19. S. 126 und Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. 1881. Band V. S. 39.

* *Exner.* Die Newton'schen Staubringe. Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Band 245. 1880. S. 239.

* *Ferrini.* Sphärische Alceration bei Linsen von gewöhnlicher Dicke und Oeffnung und bei den centrirten dioptrischen Systemen. Rendcont. Ist. Lomb. (2) Band 13. 1880. S. 25. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Band V. 1881. S. 271.

* *Gariel.* Ueber eine Linse mit veränderlicher Brennweite. Journal de Physik. 1881. Band 10. S. 76 — 79 und Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Band V. 1881. S. 428.

* *Govi.* Ueber den Erfinder der Operngläser. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Band V. 1881. S. 43. Nach Govi ist nicht der Pater Anton Maria Schyrle aus Rheita, sondern D. Chorez, Optiker zu Paris um 1625, der Erfinder des Binoculartelescopes.

* *Grote.* Centrale Tubus-Einstellung für Mikroskope. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 60.

Harkness. Color correction of achromatic telescopes. The Americain Journal of science and arts III. Band 19. S. 109.

* *Hartmann.* Ein neues Scalenfernrohr mit Spiegelablesung. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 340. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 218.

Ketteler. Vervollständigung der Reflexionstheorie. Repertorium von Carl. Band 16. 1880. S. 261. Beiblätter zu Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 4. Band. 1880. S. 879.

* *Kerber.* Verfahren zur Bestimmung der Brennweite von Linsen. Von Dr. A. Kerber, Chemnitz. D. R.-P. Nr. 11521 vom 27. April 1880. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 67.

* *Krüss.* Ueber die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Mikroskope. Separat-Abdruck aus d. Verhandlungen d. Naturwiss. Ver. zu Hamburg 1880. S. 14. Beiblätter zu d. Annalen d. Physik u. Chemie. Band V. 1881. S. 363.

* *Lippich.* Reflexion und Brechung des Lichtes an sphärischen Flächen unter Voraussetzung endlicher Einfallswinkel. Poggendorff's Annalen der Physik u. Chemie. Band 246. 1880. S. 160.

* *Miller.* Ein neues Mikroskop von Mechaniker Miller in Innsbruck. Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 77.

Digitized by Google

Moss. Verbesserungen an Mikroskopen. Von J. M. Moss in Patricroft. Englisches Patent Nr. 5392 vom 22. December 1880.

* *Oudemans.* Methode, die Krümmungshalbmesser sphärischer spiegelnder Flächen (Objectivlinsen) zu bestimmen. Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 66.

* *Rayleigh.* Ueber das Minimum der Abeoration einer einzelnen Linse für parallele Strahlen von Lord Rayleigh. Proc. Phil. Soc. Cambridge. Band 3. 1880. S. 373—375. Beiblätter zu den Annalen der Physik u. Chemie. Band V. 1881. S. 358.

* *Schott.* Das erste in Deutschland fabricirte Deckglas für Mikroskope. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 235. Das betr. Glas liefert die Tafelglashütte von Hahne u. Schott in Annen bei Witten (Westfalen).

Schmolz. Sonnenreflector für Messinstrumente von W. Schmolz in San Franzisko. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 246 424 v. 16. Mai 1881.

* *Sohncke.* Ein Apparat zur Beobachtung der Newton'schen Ringe von Prof. Dr. L. Sohncke in Karlsruhe. Zeitschrift f. Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 55. Vergleiche: Sohncke und Wangerin »Neue Untersuchungen über die Newton'schen Ringe«. In Wiedemanns Annalen der Physik. Band 12. 1881. S. 1. (Newton'sche Ringe sind dunkle Ringe, welche man bei einfarbiger Beleuchtung eine Convexlinse, auf der eine planparallele Glasplatte liegt, im reflectirten Lichte bei schiefem Einfall beobachtet.)

* *Stone.* Ueber eine Methode, um die Wirkung von kleinen Fehlern in der Einstellung zu eliminiren, wenn es sich um die Bestimmung von Veränderungen der Brechbarkeit infolge von relativen Bewegungen in der Sehlinie handelt. Proc. Roy. Soc. Band 31. 1881. S. 381. Beiblätter zu d. Annalen d. Physik u. Chemie. Band V. 1881. S. 359.

* *Ulmer.* Triebwerk für Fernrohraxe u. Mikroskope. Von Joh. Ulmer in Straubing. Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 148. Besprochen in der Zeitschrift. f. Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 379.

* *Vogel.* Ueber eine einfache Methode zur Bestimmung der Brennpunkte u. der Abweichungskreise eines Fernrohrobjectivs für Strahlen verschiedener Brechbarkeit. Von Prof. Dr. H. C. Vogel in Potsdam. Berliner Monatsberichte. April 1880. S. 433 u. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang 1881. S. 70. Besprochen in der Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang 1881. S. 81. Repertorium für Experimental-Physik. v. Carl. Band 17. 1881. S. 1.

Voughan & Clark. Verbesserungen an Libellen. Französisches Patent Nr. 139 335 v. 27. Oct. 1880.

Digitized by Google

* *Wangerin u. Sohncke.* Neue Untersuchungen über die Newton'schen Ringe. Wiedemanns Annalen der Physik. Band 12. 1881. S. 1. Vergleiche Sohncke »Ein Apparat zur Beobachtung der Newton'schen Ringe« Zeitschrift f. Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 55.

Wenham. Neuerungen an Mikroskopen. Von F. H. Wenham in Middlesex. Englisches Patent Nr. 151 v. 12. Jan. 1881.

Young. The color correction of certain achromatic object glasses. The Americain Journal of science and arts. III. Band 19. S. 454.

..... Die Untersuchung sphärischer Hohlflächen und der Leistungsfähigkeit von Fernröhren. Sirius, Zeitschrift für populäre Astronomie. Herausg. v. H. Klein. N. F. 9. Band, 2. Heft.

* ..... Ueber ein Nebelfernrohr. Die Hansa, Zeitschrift für Seewesen. 18. Jahrgang. 1881. S. 231. Vor dem Okular wird eine gelbe Glasscheibe eingebracht, welche excentrisch drehbar ist. Das gelbe Glas absorbirt die blauen von Nebel reflectirten Strahlen.

5. Längenmessapparate, Distanzmesser, Messlatten, Messbänder.

Adie. Telemeter. Journal of the United service institution. Band 24. 1880. S. 230.

* *Bachmann.* Distanzmesser von E. Bachmann, Adjunct d. Nationalobservatoriums zu Cordoba. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 9 Band. 1881. S. 633.

Bidion. Telemeter von Bidion in Oran (Algier). Französisches Patent Nr. 140 109 vom 20. Nov. 1880.

Bown. Verbesserung eines Messrades. Von L. W. Bown in Osage City. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 238 563 vom 9. September 1880.

* *Cerebotani.* Entfernungsmesser von Dr. L. Cerebotani im Schloss Sayn. D. R.-P. Nr. 16 523 vom 9. März 1881.

* *Decher.* Der Distanzentransporteur von Dr. O. Decher, München. Zeitschrift f. Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 237.

Desamblanc. Instrument zum genauen Messen unzugänglicher Entfernungen von F. Desamblanc in Schaerbeck. Belgisches Patent Nr. 55 825 vom 27. September 1881.

* *Friedrich.* Das optische Distanzmessen und dessen Beziehung zur direkten Längenmessung mit besonderer Berücksichtigung des Ocularfilar-Schraubenmikrometers von Josef Friedrich, k. k. Forstrath und Vorstand des Forsteinrichtungsbüreaus im k. k. Ackerbauministerium. Wien 1881. Faesy u. Frick.

Digitized by Google

Besprochen in der Wochenschrift des österreich. Ingenieur- und Architektenvereins. 1881. Jahrgang VI. S. 129. Der neue Distanzmesser: »Ocularfilar-Schraubenmikrometer« gehört unter die Distanzmesser mit »constanter Lattenhöhe«. Mehrfache Versuche haben auf 700 m eine durchschnittliche Genauigkeit von 0,1 % ergeben. Vergleiche Schlesinger, Maximalfehler bei Polygonision.

Jansowski. Telemeter (Entfernungsmesser.) Von M. von Jansowski in Dolina. Oesterr. Patent vom 31. März 1880.

Japy. Schrittmesser von Gebr. Japy & Co. Französisches Patent Nr. 138 415 vom 26. August 1880.

Kasimirsky. Verfahren, um geodätische und andere Instrumente zu graduiren. Von Kasimirsky in Paris. Französisches Patent Nr. 138 147 vom 7. Aug. 1880.

* *Klein.* Ueber die Genauigkeit des Faden-Distanzmessers. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 144. Vergleiche Wochenschrift des österreich. Ingenieur- und Architektenvereins. 1880. S. 117.

* *Klinkerfues.* Entfernungsmesser von Profesor W. Klinkerfues in Göttingen. D. R.-P. Nr. 12477 vom 1. Juni 1880. Besprochen in der Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 308 und der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 96.

* *Krause.* Eine Horizontallatte für Distanzmessung. Von J. Krause, Kassel. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 232.

* *Krause.* Neuerung an Entfernungsmessern. D. R.-P. Nr. 13 798 vom 11. Febr. 1880. Patentblatt Band V. 1881. S. 654. Die Neuerung besteht darin, dass bei einem Instrumente mit constanter Basis die normale Lage der letzteren zu den beiden Fernrohren mittelst Hilfsfernrohr bestimmt wird. Vergleiche Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 209.

* *Landolt.* Un nouveau télémètre. Comptes-rendus. Band 90. 1880. S. 603.

* *Le-Cyre.* Telemeter (Distanzmesser). Bulletins de la Societé d'encouragement de l'industrie nationale, März 1881 und Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 411. Dingler's Polyt. Journal 1881. Band 242. S. 119. Enthält die Beschreibung zweier Distanzmesser, welche auf der Messung des sogenannten parallaktischen Winkels, als denjenigen, unter welchem die Basis von dem zu bestimmenden Object aus gesehen erscheint, beruhen. Französisches Patent Nr. 107 635 vom 18. Febr. 1881.

* *Lochner.* Aichung von Werkmassstäben. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 304.

Lowenbong. Entfernungsmesser. Schwedisches Patent Nr. 30 vom 6. Febr. 1880.

Digitized by Google

* *Müller.* Zur Anfertigung von Messlatten und Fluchtstäben. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 263.

* *Natterer.* Geschichte und kritische Darstellung der bekanntesten Versuche, Distanzmesser ohne Latten oder sogenannte Militärdistanzmesser herzustellen, und Begründung eines geometrischen Verfahrens zur raschen und hinreichend genauen Bestimmung sehr grosser Entfernungen von einem Standpunkte aus. Bericht über die Kgl. Technische Hochschule zu München für das Studienjahr 1880—81. Die Ingenieurabtheilung der techn. Hochschule zu München stellte aus der Geodäsie obige Preisaufgabe, welche von dem Stud. Natterer befriedigend gelöst wurde.

Pisone. Telemeter (Entfernungsmesser.) Von B. Pisone in Bukarest. Oesterreich. Patent Nr. 2660 vom 26. Juli 1880 und Französ. Patent 140616 vom 14. Jan. 1881.

Quinemaut. Entfernungsmesser. Französisch. Patent Nr. 139900 vom 29. Nov. 1880.

Roskiewicz. Verbesserung eines Distanzmessers (ohne Latte) mit der Basis am Instrument zur Beobachtung von einem Standpunkte für militärische und sonstige Zwecke. (Zusatz zu D. R.-P. Nr. 3518 und 15701.) Patentanmeldung Nr. 23144. 13. December 1880. Oesterreich. Patent Nr. 3385 vom 18. August 1880.

* *Schmitz.* Ein neues Stahlmessband. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 262.

* *Stanley.* Apparat zur Messung von Entfernungen. Von W. J. Stanley in London. Englisches Patent Nr. 2142 vom 26. Mai 1880.

. . . . . Der Taschen-Distanzmesser. Der Maschinenbauer. Band 15. 1880. S. 293.

6. Allgemeines über Theodolite, Stative, Kreistheilmaschinen. Mikrometerschrauben.

Bandermann, Berlin. Stativ mit automatischer Horizontaleinstellung für Mess- und Nivellirinstrumente. Patent-Anmeldung Nr. 47130 vom 24. Januar 1881. Verbesserung zu D. R.-P. Nr. 15422 vom 4. November 1880.

Batty. Ein neuer Compass-Theodolit. Von A. de Batty in Moolenbeck — St. Jean. — Belgisches Patent Nr. 52248 vom 7. August 1880.

Bichon. Feldmessinstrument mit magnetischer Orientirnadel zur Aufnahme von Plänen nach der Methode der Coordinaten. Von E. Bichon in Oran (Algier). Oesterreich. Patent vom 8. Jan. 1881. Nr. 42.

* *Clément.* Ein Wiener Theodolit, angefertigt von Starke und Cammerer in Wien. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 56.

Digitized by Google

* *Davidson.* Mechanische Mängel an Mikrometern von Prof. Davidson, Präsident der Akademie der Wissenschaften für Californien in San Francisco. Centralzeitung für Optik und Mechanik. Jahrgang 1. 1880. S. 23.

Erede. Anwendung der typographischen Methode auf Theodolite, Tacheometer und ähnliche Instrumente zum Winkelmessen. Von G. Erede in Genua Italienisches Patent Nr. 16 vom 8. October 1880.

* *Fennel.* Die neueren Grubentheodoliten des mathem.-mech. Institutes von Fennel in Cassel. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. Red. B. Kerl und F. Wimmer. 40. Jahrgang. Heft Nr. 9—12 u. Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 2. Jahrg. 1881. S. 116. Erwähnt in der Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure. Band 25. 1881. S. 678.

* *Förster.* Ueber die Beleuchtung der Mikrometer-Einrichtungen in Teleskopen und Mikroskopen und einigen damit verwandten Fragen. Von Prof. Dr. W. Förster in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 7 u. 119.

Garforth. Loth für Markscheider. Engineer 1880. S. 494 und Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Band 25. 1881. S. 121.

* *Gerke.* Untergestell für Messinstrumente von Geyer. D. R.-P. Nr. 13075. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 304. Vergleiche Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1881. S. 119.

* *Geyer.* Untergestell für Messinstrumente. D. R.-P. Nr. 13075. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 304. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1881. S. 119. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Band 25. 1881. S. 678.

Jardoux. Methode zum Theilen von Kreisen für astronomische und andere Zwecke, von Jardoux in St. Angel. Französisches Patent Nr. 142154 vom 9. April 1881.

* *Knorre.* Ueber graphische Aufzeichnungen mikrometrischer Messungen. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 202. Vergleiche Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. Heft 7.

* *Kreplin.* Ueber die Construction von geodätischen Instrumenten für den Gebrauch des Ingenieurs und des Topographen. Von Ingenieur H. Kreplin in Destero (Brasilien). Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 122 und Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 88.

* *Lorber.* Ueber die Verwendung der Tangentialschraube in der Tachymetrie. Von Prof. Fr. Lorber in Loeben. Wochenschr. des österr. Ingenieur- und Architektenvereins. VI. Jahrgang. 1881. S. 163.

* *Martens.* Instrumentenstativ mit Kugelgelenken und Klemmringen

Digitized by Google

D. R.-P. Nr. 15 545 vom 13. April 1881. Patentblatt Band V. 1881. S. 841. Es werden hohle Gelenkkugeln von grossen Durchmessern angewandt, welche zwischen zwei ringförmigen Auflagerflächen festgeklemmt werden.

* *Miller.* Die Schraube als Messinstrument und ihre Herstellung. Centralzeitung f. Optik u. Mechanik. 1. Jahrg. 1880. S. 40.

* *Moser.* Das dioptrische Mikrometer von Moser in Aachen, beschrieben von W. Werner in der Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 137 und Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S 154.

* *Ongania.* Di due *astrolabi* in caratteri cafici occidentali, trovati in Valdagno. Illustrazione di Almerico da Schio. Ferd. Ongania Editore. Venezia 1880. 8°. 71 Seiten. 6 Taf. Preis 10 Lire. Besprochen in Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 9. Band. 1881. S. 315.

* *Reichel.* Ueber Erzeugung und Untersuchung von Mikrometerschrauben von C. Reichel, Mechaniker in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1881. S. 14, 51 und 73. Enthält die Ursache der periodischen Fehler von Mikrometerschrauben und die Mittel, sie zu vermeiden; dann ein Verfahren zur Regulirung von Patronen (kurze Schrauben, welche zur Erzeugung von Schraubengängen dienen) und ein neues Verfahren zur Herstellung von Schrauben von bestimmt vorgeschriebener Steigung. Vergleiche Westphal S. 149, 229, 250 und 397 und Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 70.

* *Repsold.* Registrirapparat für Mikrometermessungen. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Band 1. Heft 9—11. Besprochen in der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 285.

* *Rutherford.* Ein Glaskreis zur Messung von Winkeln. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Von Wiedemann. Band V. 1881. S. 9. Rutherford ersetzt die metallenen Limbuskreise durch Glaskreise. Die Theilstriche der letzteren sind feiner und die Beleuchtung grösser wie bei ersteren.

Victor, Wiesbaden. Ein neuer Kreistheilapparat. D. R.-P. Nr. 12 620 vom 10. Juni 1880.

* *Vogel.* Ueber eine Registrir-Vorrichtung an Mikrometern. Von Prof. H. C. Vogel in Potsdam. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 391.

* *Werner.* Das dioptrische Mikrometer. Von W. Werner, Assistent im Königl. geodätischen Institut zu Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 137. Besprochen in der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 154.

* *Westphal.* Ueber Erzeugung und Untersuchung von Mikrometerschrauben. Von Dr. A. Westphal in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 149, 229, 250

Digitized by Google

und 397. Vergleiche Reichel S. 14, 51 und 73. Besprochen in der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 238. Uebersicht über die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen von Mikrometerschrauben.

7. Tachymetrie.

* *Helmert.* Besprechung des Werks »Tachymetrie von Schell«. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 146.

* *Klein.* Ueber Stern's Tachymeter. Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 133 u. Zeitschrift des österreich. Ingenieur- u. Architekten-Vereins. 1880. S. 73.

* *Lorber.* Der Transporteur zum Auftragen tachymetrischer Aufnahmen. Zeitschrift f. Vermessungsw. Band X. 1881. S. 371. Dingler's Polyt. Journal 1881. Band 242. S. 37 u. Centralzeitung f. Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 244. Wochenschrift des öster. Ingenieur- u. Arch.-Vereins. VI. Jahrgang. 1881. S. 198. Vergleiche Alhidatentransporteur v. Prof. Nagel im Civil-Ingenieur. Band 24 u. den Distanztransporteur von Decher.

* *Lorber.* Ueber die Verwendung der Tangentialschraube in der Tachymetrie. Wochenschr. des österr. Ing.- und Arch.-Vereins. VI. Jahrgang. 1881. S. 163.

* *Petzold.* Besprechung des Werks »Tachymetrie v. Schell«. Zeitschrift des Hannov. Arch.- u. Ing.-Vereins. Band 27. 1881. S. 141.

* *Reitz.* Auftragen der Tachymeter-Messungen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 438.

* *Schell.* Die Tachymetrie mit besonderer Berücksichtigung des Tachymeters von Tichy u. Starke. Für Terrain- u. Tracestudien bearbeitet von Anton Schell, k. k. Professor. Mit 2 Tafeln u. 27 Figuren im Text. Wien, Verlag von L. W. Seidel & Sohn. 1880. 93 S. 8°. 3 ℳ. Besprochen in d. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 146 u. der Zeitschr. des Hannov. Arch.- u. Ing.-Vereins. Band 27. 1881. S. 141. Literar. Bericht des Archiv für Mathem. u. Physik. 66. Band. 1881. S. 24.

* *Schell.* Die Terrain-Aufnahme mit der tachymetrischen Kippregel von Tichy u. Starke. Für das Selbststudium bearbeitet von Professor A. Schell. Mit 20 in den Text gedruckten Holzschnitten. Wien 1881. Verlag von Seidel & Sohn. 48 S. gr. 8°. Preis 1,60 ℳ. Enthält die genaue Beschreibung der tachymetrischen Kippregel und den Gebrauch derselben.

* *Schneider.* Der Tangententachymeter nach Prüsker. Von E. Schneider, Mechaniker in Währing bei Wien. Oester. Patent Nr. 3928. Repertorium für Experimental-Physik von Carl. Band 17. 1881. S. 160. Das Instrument hat den Zweck, zur Bestimmung von Horizontalwinkeln u. Ausführung von Nivellements,

Digitized by Google

sowie durch direkte Tangentenbestimmungen zum Höhen- u. Distanzmessen zu dienen.

8. Bussolen, Messtische und Reflectionsinstrumente.

Duchemin. Boussole circulaire. Chronique industrielle. Band 3. S. 170.

* *Gruey.* Neue Methode, verschiedene Constanten des Sextanten zu bestimmen. Von Gruey. Comptes rendus. T. 18. Nr. 2. S. 41. und Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 310. Es handelt sich hauptsächlich um die Bestimmung des Winkels, welchen die optische Axe des Fernrohrs mit der Normalen auf den kleinen Spiegel bildet.

* *Pfaudler* u. *Miller.* Verbesserung an Bussolen von Prof. Pfaudler und dem Mechaniker Miller in Innsbruck. Dingler's Journal Band 240. 1881. Heft 3. S. 194. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 274 und Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 187. Die Verbesserung besteht in einer Einrichtung, durch welche der Stand der Magnetnadel mit grösserer Genauigkeit als bisher abzulesen ist.

Fixidre. Runder graduirter Messtisch zum Messen von Winkeln und Eintragen im Terrain selbst. Von Fixidre in Paris. Deutsche Patentanmeldung Nr. 44 674, Kl. 42 vom November 1881. Belg. Patent Nr. 55 972 vom 14. Oktober 1881. Franz. Patent vom 18. Juli 1881.

* *Wegener.* Verbesserter Prismenkreis mit zwei Prismen. Patentanmeldung Nr. 33 106, Kl. 42. August 1881.

* *Wittstein.* Fehlerhaft gestaltete Reflexionsprismen. Repertorium v. Carl. 1880. Band 16. S. 705.

. . . . . Tagebuch für die Aufnahme mit der Kippregel. 2. Aufl. 8°. 22 S. mit einer Tafel. Berlin 1881. Mittler u. Sohn. 50 ₰.

9. Nivellement. Nivellirinstrumente. Theilmaschinen für Nivellirlatten.

Aita. Das Latten-Nivellir-Instrument von Aita, siehe Boog.

Barthaud. Neuerung an Nivellir-Instrumenten. Franz. Zus.-Patent Nr. 135 621 vom 15. März 1881.

* *Boog.* Das Latten-Nivellir-Instrument von Dr. Luigi Aita, Ingenieur. Wochenschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Vereins. VI. Jahrgang. 1881. S. 305. Der Apparat besteht aus zwei Nivellirlatten, auf denen je eine verschiebbare Hülse sich befindet; an jeder Hülse ist seitlich ein Glasrohr befestigt und die beiden Glasrohre stehen mittelst eines Gummischlauches, der eine beliebige Länge — Aita nahm denselben 30 m — haben kann, in Communication. Aita verwandte diesen Apparat, um ein Nivellement der Stadt Padua aufzunehmen und hierbei die

Digitized by Google

Höhenlage der engen planlos geschlängelten Gassen ohne Verkehrshemmung bestimmen zu können. In den seltensten Fällen konnte eine Latte vom Standpunkte der anderen gesehen werden, ja sehr oft wurde »um die Ecke« nivellirt. Eine Aufstellung beanspruchte 4—5 Minuten und bei 6stündiger Arbeit wurden täglich 2 Kilometer mit ungefähr 140 Aufstellungspunkten nivellirt. Das Controlnivellement ist derart ausgefallen, wie es unter jenen obwaltenden Umständen von einem genauen Nivellir-Instrument mit Fernrohr nicht besser erwartet werden konnte.

* *Bohne.* Taschennivellirinstrument zum Nivelliren und Messen von Verticalwinkeln. D. R.-P. Nr. 12 182. Besprochen in Rombergs Zeitschrift für praktische Baukunst. 41. Jahrgang. 1881. S. 264.

Dubois. Neuerung an Nivellirinstrumenten. Von Dubois in Paris. Französisches Patent Nr. 136 807 vom 22. Mai 1880.

Frank. Nivellir-Instrument für Bautechniker. Der Rohrleger, Band 3. 1880. S. 200.

* *Gerke.* Die Aufnahme von Querprofilen im coupirten Terrain. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 301.

* *Gerke.* Ueber die »mechanische Nivellirwaage« von Posseck. D. R.-P. Nr. 10 261. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 134.

* *Grabert.* Verbesserungen an Nivellirinstrumenten. D. R.-P. Nr. 15 140 vom 27. Februar 1881. Patentblatt Band II. 1881, S. 858. Am Dreifuss befindet sich ein voller Conus, auf welchen der aus mehreren Theilen bestehende Nivellirapparat gesetzt wird.

Harmon. Ein neues Nivellirinstrument. Von J. W. Harmon in Boston. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 234 709 vom 4. Oktober 1880.

* *Helmert.* Besprechung des Werks »Höhenbestimmungen der Königl. Preuss. Landesaufnahme von Müller-Köpen.« Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 226.

Joffroy. Nivellirinstrument mit zwei Maasstäben. Von Joffroy in Soissons. Französisches Patent Nr. 136 334 vom 29. April 1880.

* *Jordan.* Besprechung der Nivellementskarte von Müller-Köpen. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 370.

* *Jordan.* Comperator und Theilmaschine für Nivellirlatten von Prof. Dr. Jordan. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 41.

Lynch. Nivellirlatte für Ingenieure. Von Mich. L. Lynch in Cameron. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 234 997 vom 18. Sept. 1880.

* *v. Morozowicz.* Der Normal-Höhenpunkt für das Königreich Preussen und das Geodätische Institut. (Als Manuscript gedruckt.) Berlin 1881. Druck von Mittler und Sohn, Berlin, Kochstr. 69, 70. Der Chef der Landesaufnahme, General-Lieutenant v. Morozowicz gibt eine Entgegnung auf die von dem Präsidenten des Geodätischen Instituts, General-Lieutenant

Digitized by Google

Bayer verfasste Broschüre, welche den Titel führt: Ueber die Nivellements-Arbeiten im Preuss. Staate und die Darstellung ihrer Resultate in richtigen Meereshöhen.

* *Oberlerchner.* Der Profilaufnahmezirkel von J. Oberlerchner in Malborgeth in Kärnthen. D. R.-P. Nr. 11 256 vom 9. März 1880. Besprochen in der Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 347. Derselbe dient zur Ermittlung des Höhenunterschiedes zweier in bestimmter Entfernung von einander gelegener Terrainpunkte.

Müller-Köpen. Die Höhenbestimmungen der Königl. Preuss. Landesaufnahme, zusammengestellt nach amtlichen Werken. Berlin 1880 und 1881. Selbstverlag. Nach Provinzen geordnet: 1. Schleswig-Holstein, Lauenburg, Lübeck und Hamburg. 1353 Fixpunkte. 91 S. 7 ℳ. 2. Preussen (Ost- und Westpreussen). 1 200 Fixpunkte. 74 S. 6 ℳ. 3. Mecklenburg. 146 Fixpunkte. 16 S. 1,25 ℳ. 4. Pommern. 1260 Fixpunkte. 72 S. 7,50 ℳ. 5. Posen. 600 Fixpunkte. 43 S. 5 ℳ. 6. Brandenburg. 750 Fixpunkte nebst 2 Plänen von Berlin. 54 S. 6 ℳ. 7. Hannover, Grossherzogthum Oldenburg, Herzogthum Braunschweig und Bremen. 800 Fixpunkte. 48 S. 6 ℳ. 8. Sachsen, sächsische Grossherzogthümer, Herzogthümer, Fürstenthümer und Reussische Länder. 250 Fixpunkte. 30 S. 3 ℳ. 9. Westfalen. 300 Fixpunkte. 32 S. 3 ℳ. 10. Schlesien. 360 Fixpunkte. 36 S. 4 ℳ. 11. Hessen-Nassau mit Wetzlar, Grossherzogthum Hessen und Fürstenthum Schaumburg-Lippe. 200 Fixpunkte. 30 S. 3 ℳ. 12. Rheinland. 610 Fixpunkte. 42 S. 5 ℳ. 13. Elsass-Lothringen, Pfalz und Baden. 250 Fixpunkte. 32 S. 3 ℳ.

* *Müller-Köpen.* Plan des Nivellistischen Höhennetzes in Preussen und in den eingeschlossenen deutschen Staaten, sowie in Elsass-Lothringen, Rheinpfalz und Baden. 8°. 34 S. Text. In Verbindung mit einer Fluss- und Eisenbahnkarte vom Deutschen Reiche in 8 Farben. Maasstab 1 : 2 000 000. Zusammengestellt nach amtlichen Quellen von Müller-Köpen, Ingenieur und Regierungs-Feldmesser. Berlin 1881. Verlag Müller-Köpen. Preis broch. 4,50 ℳ., auf Leinwand in Mappe 5,70 ℳ. Besprochen im Centralblatt der Bauverwaltung. 1. Jahrgang. 1881. S. 292 und Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 370.

* *M. lr.* Mittheilungen über die in Strassburg bestehenden Generalhorizonte. Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometervereins. 1881. Nr. 2. Demnach hat noch zur Zeit die Fortification, die Eisenbahnverwaltung und die Wasserbauverwaltung jede ihren eigenen Generalhorizont.

Pauli. Neue Nivellir- und Distanzlatte. Neueste Erfindungen von Koller. Band 7. 1880. S. 430. Wieck's Gewerbezeitung. Band 45. 1880. S. 377.

* *Pensky.* Ein neuer Transversalcomparator. Von Mechaniker B. Pensky in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

Digitized by Google

1. Jahrgang. 1881. S. 158. Das Instrument ist ein transportabler Comparator, welcher die Bestimmung der Theilungsfehler von Nivellirlatten durch Vergleichung mit einem Normalmeter ausführt.

* *van de Sande-Bakhuyzen.* Längenänderung hölzerner Nivellirlatten. Von Prof. Dr. H. G. van de Sande-Bakhuyzen in Leiden. Zeitschrift f. Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 278.

Sapinart. Theilmaschine. Franz. Patent Nr. 139 662 vom 27. Oct. 1880.

* *Schmidt.* Ueber Nivellirlatten für bergmännische Nivellirungsarbeiten. Oesterreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1881. S. 295. Vergleiche Zeitschr. f. Verm. Band IX. 1880. S. 475.

* *Seibt.* Publication des Königl. Preuss. Geodätischen Instituts. Präcisionsnivellement der Elbe. 2. Mittheilung. Von der Seemündung bis auf die Insel Neuhof. Auf Veranlassung der Königl. Preuss. Elbstrom-Bauverwaltung ausgeführt von W. Seibt, Assistent im Königl. Geodät. Institut. Berlin. Verlag von P. Stankiewicz. 1881.

* *Weilandt.* Ueber das Grabert'sche Nivellirinstrument. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 29. Vergleiche den Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879. Herausgegeben von Löwenherz. Verlag von Springer. Berlin. S. 114—116.

* *Wiechel.* Vereinfachtes Detailnivelliren von Ingenieur H. Wiechel. Der Civilingenieur. Band 27. 1881. S. 108. Enthält Vorschläge über die Einrichtung der Nivellirlatte und des Nivellementsbuches.

* . . . . . *r.* Ueber Ausführung von Eisenbahn-Nivellements. Deutsche Bauzeitung. Band 15. 1881. S. 364 u. 378, 392 u. 510. Man wünscht eine grössere Anzahl von Fixpunkten, wie die Königl. Landes-Aufnahme festgelegt hat, und hält die Ausführungen neuer Nivellements über die Eisenbahnlinien für höchst erforderlich, macht darauf aufmerksam, dass diese Arbeit nach möglichst einheitlicher Form ausgeführt wird und gibt für letztere mehrere vortheilhafte Vorschläge. Auf S. 510 werden die bayerischen Eisenbahn-Nivellements besprochen.

10. Barometer und barometrisches Höhenmessen.

Debrun. Baromètre amplificateur. Journal de physique théorique et appliquée. Band 9. 1880. S. 387.

* *Disselhoff.* Ueber Federbarometer. Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Jahrgang 1881. S. 124. Der Vortrag über Aneroidbarometer enthält Allgemeines.

Draper's self-recording pencil barometer. English Mechanic and World of Science. Band 30. 1880. S. 528.

Digitized by Google

* *Fenner.* Besprechung der graphischen Barometertafeln zur Bestimmung von Höhenunterschieden von Vogler und Feld. Siehe Vogler. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 166.

* *Ferrini.* Ueber die Barometer ohne Quecksilber und insbesondere über Luftbarometer von Prof. Ferrini, Mailand. Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 77 und 92.

* *Fuess.* Das Normalbarometer und Manometer von K. Fuess, Mechaniker in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 2. Das Instrument, welches einen recht sicheren Anhalt für die Bestimmung der Fehler von transportablen Barometern bietet, ist für die Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission zu Berlin angefertigt. Vergleiche »Hasselberg, Ueber das Normalbarometer der Pulkowaer Sternwarte«. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 111.

* *Goldschmid.* Aneroidbarometer mit Mikrometerschraube von Goldschmid. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 138. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingenieure. 25 Band. 1881. S. 177.

Guichard. Präcisionsbarometer mit grosser Scala. Von Guichard & Comp. Französ. Patent Nr. 139 145 vom 14. October 1880. Engl. Patent Nr. 2020 vom 9. Mai 1881.

* *Hasselberg.* Ueber das Normalbarometer der Pulkowaer Sternwarte. Von Dr. B. Hasselberg in Pulkowa. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 111. Vergleiche das Normalbarometer von Fuess. S. 2 der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1881. Erwähnt in der Central-Zeitung für Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 118.

* *Hottinger.* Aneroidbarometer mit Mikrometerschraube — System Goldschmid — für Luftdruck und Höhenmessungen. Von Hottinger und Comp. Zürich. Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 138.

Jordan. Baromètre à glycerine. Les Mondes. Band 53. 1880. S. 235. Engineering. Band 30. 1880. S. 378. The Builder. Band 39. 1880. S. 639. Proceedings of the royal Society. Band 30. 1880. S. 105. Der Techniker. Band 2. 1880. S. 195.

*‡ *Kröber.* Mittheilungen über die an einem Naudet'schen in einem Goldschmid'schen Aneroide gemachten Erfahrungen und Versuche, insbesondere in Betreff der elastischen Nachwirkung. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 305. Recension in der Zeitschrift f. Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 377. Besprochen in der Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 249. Die Behauptung des Verfassers, dass das Goldschmid'sche Aneroid dem Naudet'schen *unbedingt* vorzuziehen sei, wird in der Recension als noch nicht unzweifelhaft nachgewiesen erachtet.

* *Marck, W. J.* Neues Verfahren, Normalbarometer und Manometer abzulesen. Carl's Repertorium. Band 17. 1881. S. 585 und

Digitized by Google

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Band V. 1881. S. 831.

* *Möller.* Neuerungen an Metallbarometern und Metallmanometern. Von J. D. Möller in Wedel, Holstein. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 266. D. R.-P. Nr. 15 536 vom 15. Febr. 1881. Patentblatt Band V. 1881. S. 803. Verbesserung. Patentanmeldung Nr. 6 519 vom 28. April 1881. Belgisches Patent Nr. 53 882 vom 19. Febr. 1881. Englisches Patent Nr. 746 vom 21. Febr. 1881. Französisches Patent Nr. 141 266 vom 21. Febr. 1881. Das Neue besteht in der Uebertragung der Schwankungen der Membran einer Aneroidkapsel auf den Zeiger.

Paltier's baromètre à la glycérine. Le technologiste. Band 40. 1880. S. 232.

Price's glycerin barometer. Scientific Americain. Band 43. 1880. S. 134.

Prudent-Lafontaine. Registrirendes Barometer von Prudent-Lafontaine in Paris. Französisches Patent Nr. 140 014 vom 7. Dec. 1880.

Redier's automatic balance. Scientific Americain, Supplement Band 9. 1880. S. 4041.

Richard. Selbstregistrirendes Barometer. Von Richard in Paris. Französisches Patent Nr. 139 070 vom 26. August 1880.

* *Steenbergen.* Bejahende Beantwortung der Frage, ob Aneroid-Barometer eben so gleichmässig dem Luftdruck folgen, wie Quecksilber-Barometer. Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 83.

* *Steinnach.* Ueber Aneroide und Aneroid-Aufnahmen. Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Vereins zu Hannover. 27. Band. 1881. S. 47. Besprochen in der Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 58 und Zeitschr. des Vereins deutsch. Ingenieure. Band 25. 1881. S. 177.

Tatin. Baromètre enregistreur. L'Aéronaute, journal de la navigation aérienne. Band 13. 1880. S. 249.

* *Vogler.* Graphische Barometertafeln zur Bestimmung von Höhenunterschieden durch blose Subtraction von Dr. Vogler. Entworfen von Feld. Braunschweig 1880. Verlag von Vieweg und Sohn. 8 S. Text und 10 S. Tafeln in Folio. 4 ℳ. Besprochen in der Zeitschrift für Vermessungswesen. Band X. 1881. S. 166. Hannoversche Zeitschrift. Jahrgang 27. 1881. S. 320. Literarisches Centralblatt. 1881. S. 182. Literarischer Bericht des Archivs f. Mathem. n. Physik. 66 Band. 1881. S. 25. Central-Zeitung f. Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 81.

Wolff. Mikrobarometer von G. E. Wolff in Hamburg. D. R.-P. Nr. 15 539 vom 11. März 1881. Franz. Patent Nr. 141 781 vom 17. März 1881.

. . . . . Combined barometer and thermometre Scientific-Americain. Band 43. 1880. S. 246.

Digitized by Google

11. Trigonometrisches Höhenmessen.

Chandler. Ein Höhenmessinstrument. Von S. C. Chandler jun. in Boston. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 239 315 vom 23. April 1880.

* *Prüsker.* Der Tangenten-Tachometer. Oesterr. Patent Nr. 3 928 vom 27. Sept. 1880. Vergleiche Schneider. Repertorium für Experimental-Physik von Carl. Band 17. 1881. S. 160.

Rossbach-Görgens, Köln. Combinirter Distanz-Höhen- und Tiefenmesser und damit verbundenes Terrainaufnahme- und Feldmess-Instrument. Patentanmeldung Nr. 21 379. Juni 1881 zum D. R.-P. Nr. 16 657 vom 8. Juni 1880.

Schlesinger. Zur Verticalwinkelmessung. Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Herausg. von G. Hempel. 7. Jahrgang. 2. Heft.

12. Curvenabsteckung und Absteckung von Tunnels. Horizontalcurven.

* *Decher.* Das Prismenkreuz in neuer Form und Anwendung München 1880. Ph. Ackermanns Verlag. 0.80 ℳ. Besprochen in der Deutschen Bauzeitung Band 15. 1881. S. 128. Das Prismenkreuz dient zum Abstecken von Kreisbogen und ist derart construirt, dass das obere Prisma um die beiden Prismen gemeinschaftliche Axe drehbar ist. Die Anwendung fusst auf dem Lehrsatze, dass sämmtliche Peripheriewinkel auf demselben Bogen gleich sind.

* *Gerke.* Konstruktion der Böschungsschnittcurve mittelst kotirter Projektion. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 220.

* *Jordan.* Kreis-Koordinaten für 200 Radien. Stuttgart. 1880. Verlag von Wittwer. 16°. 48 S. In Leinwand kartirt 1,20 ℳ. Besprochen in der Zeitschrift des Hannov. Arch- und Ing.-Vereins. Band 27. 1881. S. 513.

* *Sarrazin.* Die Construction der Ueberhöhungsrampen in Eisenbahncurven. Wochenblatt für Archit. und Ing. Nr. 39 und Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. 18. Band. 1881. S. 30. Die Länge der Uebergangsrampe ist gleich der doppelten Länge der Uebergangscurve zu machen und zwar derart, dass die Hälfte der Rampe in der Geraden, die andere Hälfte in der Uebergangscurve liegt.

* *Sarrazin u. Overbeck.* Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Uebergangscurven, für Eisenbahnen und Strassen, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. 2. vermehrte Auflage. Berlin 1881. 8°. 3 ℳ. Springer. Besprochen in der hannov. Zeitschrift des Arch.- und Ing.-Vereins. 27. Band. 1881. S. 512 und des Wochenblatts für Arch. und Ing. zu Berlin 3. Jahrgang. 1881. S. 83. Der ersten Auflage gegenüber ist die Kurvenabsteckung

Digitized by Google

mit Polarkoordinaten und die Gestellung der Ueberhöhungsrampen der Uebergangskurven hinzugekommen. Siehe Walraff.

* *von Schmeling.* Ein Horizontalkurven-Zeiger. Zeitschrift f. Verm. 1881. Band X. S. 106.

* *Seyfert.* Instrument zum Zeichnen von Kreisbögen mit grossen Radien. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang 1. 1881. S. 136. Dingler's Polyt. Journal 1881. Bd. 242. S. 36. D. R.-P. Nr. 10573 vom 30. Jan. 1880. Das Instrument ersetzt die üblichen Curvenschablonen. Es besteht im Wesentlichen aus einem Stahlstäbchen (dem Bogenlineal) und einer Vorrichtung, durch welche dieses Stäbchen gleichzeitig an 4 Punkten und in 2 Richtungen gefasst und zu der beabsichtigten Curve gebogen werden kann.

* *Walraff.* Besprechung des Taschenbuches zum Abstecken von Kreisbögen von Sarrazin und Overbeck. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 187.

13. Trigonometrische Messungen und Berechnungen.

* *Baur.* Verschiebung eines trigonometrischen Netzes. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 402.

* *Behren.* Beiträge zur niederen Feldmesskunst. Berechnung eines Vielecks aus den Originalzahlen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 263.

* *Bohn.* Ausführliche Besprechung der Grundlehren der trigonometrischen Vermessung im rechtwinkligen Coordinatensystem von Dr. Franke. Historisch-literarische Abtheilung d. Zeitschr. für Mathematik und Physik. 26 Jahrgang. 1881. S. 81.

* *Franke.* Die Grundlehren der trigonometrischen Vermessung im rechtwinkligen Koordinatensystem. Von Dr. J. H. Franke, Trigonometer- und Abtheilungsvorstand am kgl. bayer. Kataster-Bureau. Mit vielen Figuren im Text und 7 lithogr. Tafeln. Leipzig. Teubner. 1879. 8°. 464 S. Ausführlich besprochen von Bohn in der historisch-literar. Abtheilung d. Zeitschrift f. Mathem. u. Physik. 26. Jahrgang. 1881. S. 81.

* *Müller.* Ueber Erdmassenberechnung. Zeitschrift f. Verm. 1881. Band X. S. 137.

* *Müller.* Ueber Kontrolmessungen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 243.

* *Schlesinger.* Maximalfehler bei Polygonisirungen und ihre Bedeutung in der Vermessungspraxis. Von Josef Schlesinger, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien 1881. Frick. 8°. 18 S. 0,80 ℳ. Bezieht sich theilweise auf ›das optische Distanzmessen mit dem Ocularfilar-Schraubenmicrometer von Forstrath Jos. Friedrich‹.

* *Schlesinger.* Zwei Formeln aus der praktischen Geometrie. Von Joh. Schlesinger, o. ö. Prof. an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wochenschrift des österreich. Ingenieur-

Digitized by Google

und Arch.-Vereins. 6. Jahrgang. 1881. S. 153. Es soll ein Polygonzug von s Seiten zwischen zwei Triangulirungspunkten AB, deren Entfernung S scharf bestimmt ist, gelegt und nur so genau aufgenommen werden, dass *gewiss* in der graphischen Darstellung des Details die unvermeidlichen Fehler in den Lagen der Polygoneckpunkte verschwindend klein ausfallen. $1:N$ ist das Verjüngungsverhältniss der Detailkarten; $1:n$ das Maximum des Längenfehlers pro Längeneinheit für die gemessenen Polygonseiten und β'' der in Sekunden ausgedrückte Maximalfehler in den gemessenen Polygonwinkeln. Die Polygonseiten sollen nahezu gleiche Längen erhalten und der Zug ein möglichst gestreckter sein. Wie genau man im Minimum die Polygonseiten und Polygonwinkel messen muss, lehren die Formeln:

$$1. \quad n = \frac{5000\,S}{N}$$

$$2. \quad \beta'' = \frac{165\,M}{(2+s)\,S} \text{ Sekunden.}$$

14. Katastervermessungen. Katasterwesen.

* *Bech.* Erwiderung an Herrn Toussaint, betr. die Katasterverwaltung. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 372.

* *Dittmar.* Die Geschäftsführung der bayerischen Bezirksgeometer nebst Rückblick auf die Entstehung des Katasters. Von Bezirksgeometer Dittmar in Simbach a. I. 1881. 3,20 ℳ. 8°. 96 S. Besprochen in der Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 92.

* *Schweriner Local-Geometerverein.* Ueber Vermessungs- und Katasterwesen, namentlich in Bezug auf die Sicherung des Grundbesitzes. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 241.

* *Steppes.* Die neuesten Bestimmungen über preussische Katastervermessungen. Zeitschrift für den bayerischen Vermessungsdienst. IV. Band. 1880. S. 17 u. 33.

* *Toussaint.* Organisation des Vermessungswesens. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 280 u. 376, betr. die Katasterverwaltung. Vergleiche: Erwiderung von Bech. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 372.

* . . . . . Der Etat des königl. bayerischen Kataster-Bureau. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 114.

15. Kartographie und die zu derselben nothwendigen Instrumente, als Zirkel, Pantographen u. s. w.

Benderitler. Apparat zum Verkleinern und Vergrössern von Zeichnungen. Von Benderitler in Rouen. Französisches Patent Nr. 138 812 vom 23. September 1880.

Digitized by Google

* *Centraldirektorium der Vermessungen.* Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten. Besprochen im Wochenblatt für Architekten und Ingenieure (Berlin). 3. Jahrgang. 1881. S. 144. Siehe unter 23.

* *Clotten.* Beschreibung des für die Hannover'schen Landesökonomiearbeiten vorgeschriebenen unterlackirten Kartenpapieres. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 259.

* *Deichmann u. Mallin*, Cassel. Herstellung der plastischen, aufrollbaren Gummi-Plan- und Landkarten. D. R.-P. Nr. 12029 vom 19. Mai 1880. Dingler's Polyt. Journal. 1881. Band 240. S. 78.

Diehl. Relief-Modellirapparat. Patent-Anmeldung Nr. 11186 vom 2. Mai 1881.

Fenby. Pantograph. Maschinenbauer. 16. Band. 1880. S. 61.

* *Fiakowsky.* Zeichnende Geometrie mit entsprechenden Beispielen der Anwendung auf das Projections-, Bau-, Maschinen- und Situationszeichnen. Auf 138 Tafeln 1800 Aufgaben. 3. Aufl. Wien und Leipzig. Julius Klinckhardt. 1881. 8°. 138 S. 9,60 ℳ. Enthält Aufgaben über Verwandlung der Figuren, wie dieselben bei Grenzregulirungen und Theilungen vorkommen, Lösungen bei Längenmessungen mit Hindernissen, Aufgaben über trigonometrisches Höhenmessen und über die verschiedensten Messtischaufnahmen. Besprochen im Civilingenieur Band 27. 1881 und Wochenschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins. VI. Jahrgang. 1881. S. 242.

* *Gelcich.* Einfache Ableitung der Theorien der mercatorischen Karten. Von Eug. Gelcich, Direktor der k. k. nautischen Schule in Lussinpiccolo. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 9. Band. 1881. S. 667.

* *Jordan.* Mittheilung über amtliche Bestimmungen, betreffend gleichmässige Signaturen u. s. w. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 168.

Keller-Dorian. Neuerungen an Pantographen. Von A. Keller-Dorian in Mülhausen i. E. Patent-Anmeldung Nr. 49336 vom 3. März 1881.

* *Knorre.* Ueber graphische Aufzeichnung mikrometischer Messungen. Von Dr. V. Knorre, Observator an der Sternwarte zu Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 213.

Oothout. Pantograph. Von W. V. Oothout in Brooklyn. Patent d. Vereinigten Staaten Nr. 241235 vom 7. October 1880.

* *Opdorp* de Brüssel. Präcisionsinstrument zum Messen der Weglängen zwischen Punkten auf Karten und Zeichnungen. D. R.-P. Nr. 15136 vom 13. Febr. 1881. Patentblatt Band V. 1881. S. 803. Italien. Patent Nr. 106 vom 12. Jan. 1881. Französ. Patent Nr. 141014 vom 8. Febr. 1881. Oesterr. Patent vom 19. April 1881. Man lässt ein Rädchen auf der zu messenden

Digitized by Google

Linie entlang laufen, wobei Anfangs- und Endpunkt durch eine besondere Vorrichtung genau markirt wird.

* *Precht.* Befestigung von Tusche. Eisenbahn. Band 15. 1881. S. 77. Deutsche Bauzeitung. Band 15. 1881. S. 350. Man verwende zum Anreiben der Tusche statt Wasser eine verdünnte 2procentige Lösung von Kaliumbichromat.

* *Reitz.* Vorrichtung für das Zeichnen der Kartennetze. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 237. Vergl. Fuhrmann, das Zeichnen der Plannetze. Zeitschr. f. Verm. 1880. S. 169.

Richter, Chemnitz. Universalzirkel. Patentanmeldung Nr. 29 186 vom August 1881.

* *Riefler.* Patentirtes Reisszeug von Clemens Riefler zu Maria-Rain bei Kempten. Besprochen in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 63 und Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 222. Bei dem Zirkel sind Cylinder- und Kegelformen vorherrschend.

Schnorr. Verbesserungen an Pantographen. Von John Schnorr in Davenport, Java. Canad. Patent Nr. 12 196 vom 8. Jan. 1881.

* *Seiler.* Präparirtes Papier von Ingenieur Seiler in Werschetz (Ungarn). Besprochen in Romberg's Zeitschrift für praktische Baukunst. 41. Jahrgang. 1881. S. 435. Das Pauspapier ist aus Wiesengräsern hergestellt, ganz weiss gebleicht, geruchlos und gut durchsichtbar; der Preis ist sehr billig, pro Quadratmeter $^1/_2$—1 Pfennig, während man für gewöhnliches künstliches Pauspapier bis 40 Pfennige pr. Quadratmeter zahlt.

Socard u. Garcin, Paris. Gegliederter Rautenzirkel und Pantograph. Franz. Patent Nr. 142 103 vom 2. April 1881.

* *Steppes.* Autographirte Katasterpläne für Elsass-Lothringen. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 117. Urtheil über dieselbe.

* *Stiemer.* Neues Verfahren beim Tuschiren und Malen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 303.

* *Winckel.* Anwendung gleichmässiger Signaturen. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S. 108.

* *Wissmann u. Walleg* (Wien). Reductionszirkel mit senkrecht stehenden Spitzen. Oesterr. Patent vom 31. Jannar 1881. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 221.

* *Wissmann u. Walleg.* Beschreibung und Handhabung des Universal-Reisszeuges von Wissmann u. Walleg, Frankfurt a. M. Steinweg Nr. 6. 1881. Nebst Darstellung der Leistungsfähigkeit der Schraffirmaschinen. Ausser der Schraffirmaschine sind einfache und doppelte Ziehfedern, ein Schuberzirkel, Nullzirkel und Reductionszirkel neuer Construktionen beschrieben. Ueber die Ziehfeder vergleiche Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 122. Vergleiche Schreiber Zeitschrift f. Verm. XII. Jahrgang. 1882. S. 45. Centralzeitung

Digitized by Google

für Optik und Mechanik. 3. Jahrgang. 1882. S. 44. Wiener Technische Blätter. 1880. Bl. 1. S. 15.

* *Zöllner.* Ueber den Kalligraph von Jacobsen. Zeitschrift f. Verm. X. Band. 1881. S. 144.

16. Flächenbestimmungen. Planimeter.

* *Helmert.* Besprechung des Werkes »Fundamentalsätze der allgemeinen Flächentheorie von Mahler. Zeitschrift f. Verm. Band X. 1881. S 441.

* *Hohmann u. Coradi.* Der Polarplanimeter von F. Hohmann in Speyer und G. Coradi in Zürich. D. R.-P. Nr. 12 377 vom 15. Juli 1880. Zeitschr. f. Verm. X. B. 1881. S. 127. Besprochen in der Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 309 und Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 262. Patentblatt 1881. S. 276. Vergleiche Doll. Zeitschrift f. Vermessungswesen. Band IX. 1880. S. 28. Das Laufrad berührt nicht die Zeichnung, sondern läuft auf einer Scheibe, welche sich am Polararm befindet.

* *Ott.* Der Polarplanimeter von A. Ott zur Bestimmung der mittleren Höhe von Indicator-Diagrammen. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 63.

* *Klinkerfues.* Rectificirender Planimeter, Ellipsograph und Pentograph von Prof. Klinkerfues in Göttingen. D. R.-P. Nr. 13 646 am 15. Juli 1880. Dingler's Polyt. Journal. 1881. Band 242. S. 413. Der Planimeter bestimmt gleichzeitig Fläche und Umfang.

* *Mahler.* Die Fundamentalhöhe der allgemeinen Flächentheorie. Eine neue, selbstständige, leicht fassliche Bearbeitung der wichtigsten Sätze der allgemeinen Flächentheorie von Dr. Ed. Mahler. Wien. Seidel & Sohn. 1880. 28 S. 8°. 1 *M.* Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 441.

17. Methode der kleinsten Quadrate.

* *Helmert.* Die Benutzung logarithmischer Differenzen bei Ausgleichungsrechnungen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 439.

* *Nell.* Die Schleiermacher's Methode der Winkelausgleichung in einem Dreiecksnetze von Professor Nell in Darmstadt. Zeitschrift f. Verm. 1881. Band X. S. 1 und 109.

* *Rex.* Die trigonometrische Punkteinschaltung nach der Methode der kleinsten Quadrate unter Anwendung logarithmischer Differenzen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 377.

* *Rex.* Das Pothenotische Ausgleichungsverfahren unter Annahme von Richtungsbeobachtungen. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 399. Vergleiche Helmert, Ausgleichungsrechnung nach

Digitized by Google

der Methode d. kl. Quadrate §. 20, sowie Jordan u. Steppes, Deutsches Vermessungswesen. 1. Band. S. 146 u. 156.

* *Schlesinger.* Maximalfehler bei Polygonisirungen und ihre Bedeutung in der Vermessungspraxis von Josef Schlesinger, o. ö. Professor an d. k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien. Hofbuchhandlung von W. Frick. 1881. Preis 80 ₰. Separat-Abdruck aus dem »Centralblatt für das gesammte Forstwesen. 1881.«

* *Schols.* Over the Aansluiting van een Driehocksnet van lagere Orde aan een Driehocksnet van hoogere Orde door Ch M. Schols. Amsterdam. Joh. Müller. 1881.

* *Stone.* On the determination of the error and rate of a clock by the method of least squares. Urania. Juni 1881. S. 5. Auch als Separatabzug erschienen.

* *Westphal, Dr.* Winkel- und Seitengleichungen. Publication des geodätischen Instituts. Berlin 1880. Stankiewicz. 18 S. 4°. Besprochen im literar. Centralblatt. 1881. S. 1608. Die europäische Gradmessungsconferenz von 1867 fordert, dass für jeden Punkt eines Hauptdreiecksnetzes eine oder mehrere Bedingungen vorhanden sein müssen, ohne hierbei zwischen Winkel- und Seitengleichungen zu unterscheiden, der Verfasser dahingegen verlangt, dass in jedem Dreieck alle Winkel zu messen seien und dass man bei Diagonalrichtungen sehr kleine Winkel möglichst vermeiden müsse.

18. Höhere Geodäsie. Gradmessung.

* *Bauernfeind.* Berichtigungsnotiz zu dem Bericht über die sechste Generalversammlung der Europäischen Gradmessung, die geodätischen Arbeiten in den Niederlanden betreffend. Zeitschrift f. Verm. 1881. Band X. S. 91.

* *Börsch.* Die Bestimmungen der Ausdehnungscoefficienten von Eisen und Zink vermittelst des Bessel'schen Basisapparates. Von Dr. A. Börsch. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 177. Erwähnt in den Beiblättern zu den Annalen der Physik und Chemie. Band V. 1881. S. 573.

* *Bruns,* Prof. Dr., Berlin. Bemerkung über die geodätische Linie. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 298.

* *Comstock.* Variation in der Länge einer Zinkstange bei derselben Temperatur. Silliam Journal 1881. Band 22. Seite 26—31. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Band V. 1881. S. 774. Der Unterschied der Länge eines Meterstabes von Zink bei derselben Temperatur nach dem Erhitzen und nach dem Abkühlen ward zu 0,015 mm gefunden; ein Viermeterstab zeigte dagegen 0,029 mm Differenz in der Länge.

* *Förster.* Bemerkungen zu den von Dr. C. F. W. Peters in Nr. 2334 und 2361 der astronomischen Nachrichten (Band 98

Digitized by Google

und 99) mitgetheilten Vergleichungen des bei seinen Pendelbeobachtungen benutzten Massstabes. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 379. (Nr. 2376.)

* *Geodätisches Institut*, Publication des kgl. preuss. Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1879 und 1880. Bestimmung der Polhöhen auf den Stationen Neinstedt, Victorshöhe und Josephshöhe. Bestimmungen des Azimuthes auf Station Neinstedt. Umrechnung der in den Jahren 1852 bis 1876 ausgeführten Polhöhenbestimmungen. Berlin 1881. Stankiewicz. 105 S. 4°. Recension im Literarischen Centralblatt 1881. S. 1792. 7 *Mk.*

* *Gerke.* Elektrisches Licht, benützt zur geodätischen Signalgebung. Zeitschr. f. Verm. X. Band. 1881. S. 185.

* *Gerke.* Die Basismessung bei Göttingen im Jahre 1880. Kurz erwähnt in der Zeitschrift Hannov. Architekten- u. Ingenieurvereins. Band 27. 1881. S. 159.

Grugan. Verbesserungen an Heliotropen. Von F. C. Grugan. Patent der Vereinigten Staaten. Nr. 239 095 vom 24. Jan. 1881.

* *Helmert.* Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie. Einleitung und I. Theil: die mathematischen Theorien. Leipzig 1880. 631 S. 8°. Ausführlich besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 359 und in der Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. 16. Band. 1881. S. 171 und im Literarischen Centralblatt 1881. S. 1 642.

* *Helmert.* Ueber die Triangulation von Java, ausgeführt vom Personal des geographischen Dienstes in niederländisch Ostindien. I. Abtheilung: Vergleichung der Massstabe des Repsold'schen Basismessapparates mit dem Normalmeter. Von Dr. J. A. C. Oudemans, Hauptingenieur und Chef. Batavia 1875. 84 S. gr. 4°. II. Abtheilung: Die Basismessung bei Simplak. Von Dr. J. A. C. Oudemans, Hauptingenieur und Chef, und Metzger u. Woldringh, Ingenieur. Im Haag. 1878. 34 S. gr. 4°. Ausführlich besprochen in der Vierteljahrsschr. der Astronomischen Gesellschaft. 16. Jahrg. 1881. S. 120.

* *Jordan.* Besprechung des Werks »Mathematische und physikalische Theorien der höheren Geodäsie von Helmert.« Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 359 und Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Band 16. 1881. S. 186.

* *Koppe.* Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung. Von Dr. C. Koppe. Zürich 1881. Verlag von O. Eigendorf in Nordhausen und die Eisenbahn. Band 14. 1881. S. 19, 25, 31, 37, 43 und 49. Vergleiche *Westphal.* Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 173. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 188.

Digitized by Google

* *Kuhlberg.* Resultate und Pendelbeobachtungen im Kaukasus. Von Oberst P. Kuhlberg in Tiflis. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 282.

Laussedat. Die Aubuisserische Methode zum Messen geodätischer Basen. Annales des mines (VII.). Band 9. S. 172.

* *van Manen en Schols.* Over het berekenen van de Coordinaten der Getrianguleerde Punten voor de Topographische — en Rivier — Kaarten door K. O. van Manen en Ch. M. Schols. Overgedruckt nit het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1880–81. Te's Gravenhage bij Gebr. Langenhuysen. 1881.

* *Pattenhausen.* Ueber die Ausdehnung des Meridians von Paris bis zur Sahara. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 247.

* *Peters.* Resultate aus Pendelbeobachtungen. Dritte Abtheilung. Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels in Königsberg. Von C. F. W. Peters. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 129. (Nr. 2361.) Vergleiche Försters Bemerkungen. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 379 (2376).

* *Pucci.* Reduction des observations astronomiques et des angles géodésiques d'une surface de niveau à une autre. Note par le Prof. E. Pucci. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 161.

* *Reitz.* Ueber einen Hülfsheliotropen am Fernrohr. Von F. H. Reitz in Hamburg. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 238. Besprochen in der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Band. 1881. S. 285.

* *Reitz.* Apparat zum Messen von Grundlinien. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 233. Enthält Aenderungsvorschläge für den Bessel'schen Apparat. Vergl. Centralzeitung f. Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 226.

Sadebeck. Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungsarbeiten. Im Auftrage der permanenten Commission der europäischen Gradmessung vervollständigt von Prof. Dr. Sadebeck. 2. Aufl. 1881. 4°. 6 ℳ. Verlag von P. Stankiewicz. Berlin.

Wendt. Zur Theorie der geodätischen Linie auf einer Fläche 2. Grades. 4°. 21 S. 1881. Berlin. Verlag von Mayer und Müller. 1,20 ℳ.

* *Werner, W.* Publication des geodät. Instituts. Ueber die Beziehung der bei Stations-Ausgleichung gewählten Nullrichtung. Stankiewicz 1880. S 28 . 4°. Besprochen im literar. Centralblatt 1881. S. 1608. Der Verfasser zeigt, dass die Bestimmung der Richtungsdiffereuz, also die Form des Netzes, durch die Willkür in der Annahme der Nullrichtung nicht beeinflusst wird.

Westphal. Der Basisapparat des General Ibañez und sein Verhältniss zum älteren spanischen Apparat. Von Dr. A. Westphal

Digitized by Google

in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 173. Vergleiche: »Koppe. Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung: Zürich 1881.«

* *Westphal.* Die Ausdehnungscoefficienten der Küstenvermessung. Berlin. 1881. Stankiewicz. 13 S. 4°. Publication des k. preuss. geodätischen Instituts. Recension im liter. Centralblatt 1881. S. 1606. Der Verfasser wendet sich gegen einen Aufsatz des Dr. Börsch, Astronom. Nachrichten Band 99, S. 177, in welchem der Gedanke verfolgt wird, dass auffällige Unterschiede in der Bestimmung der Ausdehnung der Zink- und Eisenstücke in Bessel'schen Basisapparaten lediglich auf mangelhafte Erkenntniss der wahren Temperaturen der Stäbe zurückzuführen sei.

19. Astronomische Ortsbestimmung. Astronomie.

Becker. Bestimmung des Zeitunterschiedes zwischen dem Meridian von Berlin und dem Meridian von Greenwich und von Wien im Anschluss an eine gleichzeitige Bestimmung des Zeitunterschiedes zwischen Wien und Greenwich, unter Leitung der Professoren Dr. Th. v. Oppolzer und Dr. W. Förster ausgeführt von Dr. E. Becker, erstem Observator der Berliner Sternwarte, und den Assistenten der österr. Gradmessung, Herrn Oberlieutenant A. Nahlik und Herrn E. Kühnert, bearbeitet von Dr. E. Becker. 1881. 4° broch. 9 ℳ. Verlag von P. Stankiewicz. Berlin.

Boyle. Zweiäugiger Kometenfächer von Ch. B. Boyle. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 243. Ein kurzes Teleskop von 6″ Oeffnung und 4 Fuss 2 Zoll Sockellänge.

* *Davidson.* Offene Vertikal-Klammer für Teleskope, Theodolite und Meridian-Instrumente von Prof. Davidson in San Francisco. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 77.

Eisele, Kiel. Selbständige Chronometer-Hemmung. D. R.-P. Nr. 15146 vom 17. Dec. 1880.

* *Ertel.* Ueber ein Astronomisches Universal-Instrument von T. Ertel u. Sohn in München. Repertorium der Experimental-Physik von Carl. Band 17. 1881. S. 583. Kurz besprochen in der Zeitschrift f. Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 378.

Gardam. Passage-Instrument v. J. Gardam in Brooklyn. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 243543 vom 1. Dec. 1880.

* *Geodätisches Institut.* Bestimmungen des Längenunterschiedes zwischen den Sternmarken von Göttingen und Altona von Professor Dr. C. A. F. Peters, Direktor der Sternwarte in Kiel. 1880. 4°. 6 ℳ. Verlag von P. Stankiewicz. Berlin. Besprochen im liter. Centralblatt 1881. S. 1537.

Digitized by Google

* *Gerke.* Vergrösserung der Pariser Sternwarte. Zeitschr. f. Verm. Band X. 1881. S. 304.

* *Goltzsch.* Astronomisches Doppel-Fernrohr. Von H. Goltzsch in Berlin. Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1. Jahrgang. 1881. S. 105 und 245. Besprochen in der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 117 u. 225.

* *Grubb.* Ein achtzölliges Aequatorial-Instrument. Gebaut von Heward Grubb in Dublin. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 24.

* *Günther.* Ein Ortsbestimmungsproblem der sphärischen Astronomie. Von Dr. S. Günther, Professor in Ansbach. Zeitschrift f. Mathem. u. Physik. 26. Jahrgang. 1881. S. 50.

* *Klein.* Das Brachy-Teleskop der k. k. Marine-Sternwarte in Pola nebst einer Geschichte des Spiegel-Telescops. Von Civil-Ingenieur F. Klein in Wien. Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 2. Jahrgang. 1881. S. 121, 133, 145, 157, 169, 194, 205, 242. Die Spiegelöffnung des Brachy-Teleskops beträgt 320 mm.

* *Löw.* Zur Theorie des Passageninstruments im ersten Vertical von Dr. Löw. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 289 u. Band 100. 1881. S. 267.

* *Martens.* Das Wiener Aequatorial. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1. Jahrgang. 1880. S. 125, 150 und 173 und 2. Jahrgang. 1881. S. 4, 37 und 74.

* *Metheson.* Neuerung an Chronometern. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 9. Band. 1881. S. 87.

Müller u. Pollak. Chronometer. Schwedisches Patent Nr. 71 vom 15. März 1880.

Oudemans. Publications de la commission géodésique Néerlandaise I. Détermination à Utrecht de l'azimut d'Amersfoort par J. A. C. Oudemans. Membre de la commission. La Haye. 1881. 4°. 24 pores et 3 planches.

* *Orff, von.* Astronomisch-geodätische Ortsbestimmungen in Bayern von Carl von Orff. Nach Beschluss der Königl. Bayerischen Commission für die Europäische Gradmessung unter Oberleitung ihres Mitgliedes, des Herrn Professor Dr. von Lamont ausgeführt. München. 1880. 164 S. 4°. Ausführlich besprochen in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. 16. Jahrgang. 1881. S. 135.

* *Peters.* Bestimmung des Längenunterschieds zwischen den Sternwarten von Göttingen und Altona von Professor Dr. C. A. F. Peters, Direktor der Königl. Sternwarte in Kiel. 1880. 4°. 6 ℳ. Verlag von P. Stankiewicz. Berlin. Besprochen im literar. Centralblatt. 1881. S. 1537. Obige Messung ist eine der frühesten für die europäische Gradmessung ausgeführten telegraphischen Längenbestimmungen.

* *Reusch.* Die stereographische Projection von Prof. E. Reusch. Mit 8 lithogr. Tafeln. Leipzig. 1881. Teubner. 32 S. 4°. 2,40 ℳ.

Digitized by Google

Enthält die Definition und die Fundamentaleigenschaften der von Hipparch herrührenden sogenannten stereographischen Projection und Lösungen geometrischer Aufgaben und astronomischer Probleme. Recension im literar. Centralblatt von 1881. S. 1713.

* *Schmidt.* Theorie der Theilungsfehler am Meridiankreise von Dr. Alex. Schmidt. Astronomische Nachrichten. Band 99. 1881. S. 305, 321 und 337.

20. Magnetische Declination.

* *Hellmann.* Neue Methode zur Bestimmung der magnetischen Declination auf Reisen nach Dom. Ragona. Repertorium für Experimental-Physik von Carl. Band 17. Jahrgang 1881. S. 758.

* *Hildebrandt.* Magnetische Beobachtungen auf Madagascar. Monatsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1881. S. 136.

* *Magnetische Beobachtungen* zu Clausthal vom Dec. 1880 bis Nov. 1881. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 40. Jahrgang. 1881. S. 33, 65, 107, 185, 229, 269, 329, 369, 397, 449 und 485.

Mielberg. Magnetische Beobachtungen des Tifliser phys. Observatoriums im Jahre 1879. Tiflis 1880.

* *Peichl.* Declinationsbestimmung durch correspondirende Inclinationen. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 9. Band. 1881. S. 25.

* *Schering, V.* Horizontale erdmagnetische Kraft für Göttingen im Jahre 1880. Annalen der Physik und Chemie von Wiedemann. Band 13. 1881. S. 328.

* *Schwarz.* Repetitions-Magnet-Theodolit neuester Construction von A. Lingke u. Comp. in Freiberg und Declinationsbeobachtungen mit demselben. Oesterreich. Zeitschrift. 1880. Nr. 25, 26. Besprochen in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung. 1881. 40. Jahrgang. S. 101.

* *Seeland, F.* Magnetische Declinationsbeobachtungen. Kärntener Zeitschrift. Band 12. 1880. S. 306—350. Band 13. 1881. S. 44 und 152.

* *Wild.* Monatmittel der magnetischen Declination, Inclination und Intensität zu Pawlowsk bei St. Petersburg im Jahre 1879 von H. Wild. Annalen des physikalischen Centralobservatoriums, Jahrgang 1879, und Repertorium der Experimentalphysik von Carl. Band 17. 1881. S. 664.

Digitized by Google

21. Hydrometrie.

Bosshard. Hydrometer von U. Bosshard in Zürich. Italienisches Patent Nr. 119 vom 22. Febr. 1881.

* *Daehr.* Ein neuer Apparat zum Messen von Stromgeschwindigkeiten. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang 1. 1881. S. 110 mit Zeichnung. D. R.-P. Nr. 13385 vom 16. Juli 1880. Der Apparat ermöglicht das Messen der Wassergeschwindigkeit sowohl an der Oberfläche, als an der Sohle.

* *Deplechin u. Mathelin.* Wassermesser. Besprochen in der Wochenschrift des Vereins deutsch. Ingenieure. Jahrgang 1881. S. 163 und Ann. industr. vom 30. Januar 1881. In der letzteren Zeitschrift befinden sich Zeichnungen des Wassermessers. Der Apparat dient zur Bestimmung der Wassermenge, welche durch Röhren fliesst.

* *Dreyer, Rosenkranz u. Droop.* Verbesserung an Wassermessern. D. R.-P. Nr. 12358 vom 28. Mai 1880.

Ducenne, Pollach u. Holtschneider. Wassermesser. D. R.-P. Nr. 12006 vom 29. Mai 1880. Dient zum Messen der Wassermengen, welche durch Röhren abfliessen.

* *Erlass* von dem preuss. Minister der öffentlichen Arbeiten vom 9. September 1881, betreffend die Beobachtung der Wasserstände an den Hauptpegeln. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang 1. 1881. S. 223. Die Pegelbeobachtungen sollen überall mit der erforderlichen Sorgfalt ausgeführt werden.

* *Frank.* Die Formeln über die Bewegung des Wassers in Röhren. Eine hydraulische Studie von A. Frank, Privatdocent an der technischen Hochschule in München. Der Civilingenieur. Band 27. 1881. S. 162. Enthält eine sehr schätzenswerthe Zusammenstellung aller auf den Titel bezughabende Formeln mit Hinzufügung der neuesten Versuche.

* *Harlacher, A. R.*, Prof. Die Messungen in der Elbe und Donau und die hydrometrischen Apparate und Methoden des Verfassers. Mit 50 Holzschnitten und 5 lith. Tafeln. Leipzig. 1881. Felix. 61 S. gr. Fol. Tafel Dopp.-Fol. 17 ℳ. Besprochen in dem literar. Centralblatt 1881. S. 1134 und der Eisenbahn. Band 15. 1881. S. 89. Die vom Verfasser construirten Apparate geben nicht allein direkte Messungen der Geschwindigkeit des Wassers, sondern auch die Schwankungen derselben in jedem gegebenen Punkte, so dass man zuverlässliche Schichtenprofile mit Curven der mittleren Geschwindigkeit entwerfen kann. Der erste Abschnitt des Werkes enthält die Beschreibung der Instrumente und ihre Handhabung, der zweite die Bestimmung der Constanten und die Berechnung der Wassermenge und der dritte die ausgeführten Messungen in der Donau bei Klosterneuburg und in der Elbe bei Tetschen.

Digitized by Google

Harlacher. Bericht über die hydrometischen Arbeiten nebst den Wasserstandsbeobachtungen in den Jahren 1877—79 u. 1880. Publication Nr. III. und IV. der hydrographischen Commission des Königreichs Böhmen. Hydrometrische Section. Mit 60 + 26 = 86 Tabellen und 6 + 2 = 8 lithograph. Tafeln. Prag 1881. Calve.

Kihlström. Hydrometer. Schwedisches Patent Nr. 326 vom 9. October 1880.

* *Kinder.* Stromgeschwindigkeitsmesser. Engineer 1881. S. 173 und Zeitschrift des Ver. deutsch. Ingenieure. 25. Band. 1881. S. 317.

* *Penker.* Ueber Bewegung des Wassers in natürlichen Wasserläufen. Besprochen in der Zeitschrift d. Hann. Arch.- und Ing.-Vereins. Band 27. 1881. S. 515.

* *Reitz.* Nautisches Instrument zur Anbringung an Reflexionsinstrumenten, um ohne Benutzung des Horizontes Höhenwinkel auf See zu messen. Von H. Reitz, Hamburg. Patentanmeldung Nr. 25993, Kl. 42.

* *Samoin.* Wassermesser. Besprochen in der Wochenschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure. Jahrgang 1881. S. 163, und Annales industr. vom 30. Januar 1881. Der Apparat dient zur Bestimmung der Wassermenge, welche durch Röhren fliesst.

* *Seibt.* Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde mit 8 Tafeln von W. Seibt. 1881. 4°. 8 ℳ. Verlag von P. Stankiewicz, Berlin.

Stecher. Selbstthätiger Peilapparat mit Zeichenmechanismus. Patentanmeldung vom 24. Jan. 1881. Nr. 46331.

Thomson, Dr., Prof. in Glasgow. Neuerungen an Tiefmessinstrumenten für Schifffahrtszwecke. Patentanmeldung Nr. 34624 vom 6. Jan. 1881.

* *v. Wagner.* Hydrologische Untersuchungen an der Weser, Elbe, dem Rhein und mehreren kleineren Flüssen, ihre Anwendung auf die Praxis und Experimentaltheorie nebst speciellen Mittheilungen über neuere Instrumente. Mit 8 lithogr. Doppeltafeln und 12 Holzschnitten. Von Joh. von Wagner, Professor an der herzogl. technischen Hochschule in Braunschweig. Braunschweig. 1881. Goeritz u. zu Putlitz. Besprochen im Civilingenieur. 1881. Band 27.

22. Meteorologie.

* *Astrophysikalisches Observatorium* zu Potsdam. Publicationen desselben. I. Band. 4. Heft. Meteorologische Beobachtungen in den Jahren 1877 und 1878. Potsdam 1879. Ist einzeln zu beziehen durch Engelmann in Leipzig. 28 S. 4°. 2 ℳ. Besprochen im literarischen Centralblatt. 1881. S. 14. Die Beobachtungen erfolgen nach dem Dove'schen System, auch sind Bodentemperaturen bis 3 m Tiefe und Brunnentemperaturen bis 40 m Tiefe angegeben.

Digitized by Google

Baudens. Essai de météorologie. 8°. Berger-Levrault. Paris. 1880 2 Francs.

v. Bezold u. Lang. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. 3. Jahrgang. 1881. München. Th. Ackermann.

* *Bieringer*, Professor Dr., Nürnberg. Meteorologisches. Zeitschrift f. Mathem. und Physik von Schlömilch. 26. Jahrgang. 1881. Ueber Regenmengen, über den auftretenden Ostwind bei Sonnenaufgang, über den Grad der Bewölkung, über barometrische Jahresmittel und über die mittleren Temperaturbestimmungen.

* *Bruhns.* Bericht über das meteorologische Bureau für Wetterprognosen im Königreich Sachsen für das Jahr 1880. 3. Jahresbericht. Leipzig. 1881. Engelmann. 0,60 M. 25 S. 8°. Besprochen im literar. Centralblatt 1881. S. 1535. Der Verfasser berichtet über die Massregeln, welche dem sächsischen Landwirth von der Witterung des nächsten Tages möglichst genaue Kenntniss verschaffen soll und von den Erfolgen der meteorologischen Beobachtungen.

* *Hann*, Dr. Ueber den täglichen Gang des Luftdruckes, der Temperatur, der Feuchtigkeit, Bewölkung und Windstärke auf dem Plateau der Rocky Mountains. Sitzungsbericht der mathem.-naturwissensch. Classe der Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien. 83. Band. II. Abth. 1881. S. 484.

* *Hann*, Dr. Ueber den täglichen Gang einiger meteorologischen Elemente in Wien. Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. 83 Band. II. Abth. 1881. S. 207. Mittheilungen über stündliche Werthe des Luftdruckes, der Temperatur und der Feuchtigkeit, welche von Sept. 1852 bis April 1872 an der meteorologischen Centralanstalt in Wien beobachtet sind.

* *Klinkerfues.* Neuerungen an dem Anzeiger für trockenes Wetter und athmosphärische Niederschläge, genannt Wettercompass. Patent-Anmeldung Nr. 48 391 vom 4. April 1881 und D. R.-P. Nr. 13 855 vom 30. Juli 1880. Besprochen in Dingler's Polyt. Journal. 1881. Band 242. S. 121, und Band 240. 1881. S. 451.

Klinkerfues. Meteorologischer Compass. Franz. Patent Nr. 140 464 vom 3. Januar 1881. Engl. Patent Nr. 2078 vom 12. Mai 1881. Vereinigte Staaten Patent Nr. 248 183 vom 2. Aug. 1881.

* *Lambrecht u. Tschaplowitz.* Ein Hygrometer. Dingler's Polyt. Journal. Band 241. 1881. S. 297.

* *Lorber.* V. Bericht der meteorologischen Beobachtungsstation Leoben für das Jahr 1880. Von Professor Fr. Lorber. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademieen Leoben, Pribam u. Schemnitz. 29. Band. 1881. S. 38.

Mann, Laughten, Strachau, Ley, Symens u. Scott. Die moderne Meteorologie. Sechs Vorlesungen, gehalten auf Veranlassung

Digitized by Google

der meteorolog. Gesellschaft zu London. Braunschweig. 1881. Vieweg u. Sohn. 8°. 4,60 ℳ. Deutsche Original-Ausgabe mit 2 farbigen Tafeln.

* *Meteorologische und magnetische Beobachtungen* zu Clausthal vom Dec. 1880 bis Nov. 1881. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 40. Jahrgang. 1881. S. 33, 65, 107, 165, 229, 269, 319, 369, 397, 449 u. 485.

* *Müttrich*, Dr. A., Prof. Jahresbericht über die Beobochtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 5. Jahrgang. Das Jahr 1879. Berlin 1881. Springer. 122 S. 8°. 2 ℳ. Recension im literar. Centralblatt 1881. S. 566. Die Beobachtungen der 14 Stationen erstrecken sich auf den Luftdruck, Temperatur der Luft in 1,5 m Höhe über dem Erdboden und des Erdbodens in 0,0; 0,15; 0,3; 0,6; 0,9 u. 1,2 m. Tiefe, auf Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Verdunstung, Windrichtung und allgemeine Witterungsbeobachtungen.

* *Sprung.* Neue Registrirapparate für die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Von Dr. A. Sprung in Hamburg. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Jahrgang 1. 1881. S. 357.

Wild. Repertorium für Meteorologie. 4°. 111 S. St. Petersburg. Voss' Sortiment. 1881.

* *Ziemer.* Die grössten Regenmengen eines Tages. Petermann's Mittheilungen. Heft VI. Jahrgang 1881. Besprochen im Centralblatt der Bauverwaltung. 1. Jahrgang. 1881. S. 158. Mehrfache Tabellen ergaben eine Zusammenstellung der stärksten beobachteten Regenfälle. Demnach sind in Deutschland die grössten Regenschauer von Mai bis October zu erwarten, und zwar vorzugsweise im Spätsommer. Am 16. Juni 1864 wurde in Königsberg die Regenmenge einer Stunde mit 55 mm gemessen und am 28. Sept. 1801 betrug in Verviers die Regenmenge eines Tages 357,4 mm.

* *Zöllner.* Zur Agrar-Meteorologie. Zeitschr. f. Verm. 1881. Band X. S. 105. Frankfurter Zeitung Nr. 259 vom 15. September 1880.

23. Geschichte der Vermessungskunde.

* *Autenrieth.* Mittheilungen über den Stand der Triangulirungs-Arbeiten zur Herstellung einer topographischen und geologischen Karte von Elsass-Lothringen. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 260.

* *Clotten.* Zwei Vermessungs-Anweisungen aus dem vorigen Jahrhundert. Zeitschrift für Verm. X. Band 1881. S. 188.

* *Clotten.* Notizen über die hannoversche Landesaufnahme. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 22.

* *Clotten.* Geschichtliches über die Landesvermessung im ehemaligen Königreich Hannover. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 25.

Digitized by Google

* *Clotten.* Das Vermessungswesen im ehemaligen Königreich Hannover. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 292, 376, 389, 425, 445.

* *Gerke.* Das Verkoppelungsverfahren in der Provinz Hannover. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins, Jahrgang 1881. S. 57.

* *Gerke.* Die neue Militäraufnahme in Oesterreich. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 302.

* *Gerke.* Regulirungen und Ablösungen in der Provinz Hannover. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 264.

* *Gerke.* Ausdehnung der Kompetenz der General-Kommission der Provinz Hannover auf die Provinz Schleswig-Holstein. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 264.

* *Jordan.* Die Neuvermessung der Stadt Berlin. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 11.

* *Kerschbaum.* Ueber die neue Vermessung im taate New-York. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 269.

* *Mauck.* Trigonometrische, nivellitische und topographische Vermessungen in Mecklenburg. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 459.

* *Schlebach.* Vermessungen in Egypten. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 145.

* *Steppes.* Ein antiquarisches Schriftstück über geometrische Zustände. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band 1880. S. 14.

* *Steppes.* Die Messungs-Gebühren der Bezirksgeometer in Bayern. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst 1880. Band IV. Nr. 1. S. 7.

* *Steppes.* Ein Urtheil über die bayerische Detailmessung aus dem Jahre 1817. Zeitschrift für den bayerischen Vermessungsdienst. IV. Band 1881. S. 122.

* . . . . . Die neueste Wendung der Arrondirungsfrage für Bayern. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 53.

* . . . . . Die Kosten der bayerischen Landesvermessung. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 110.

24. Organisation des Vermessungswesens. Gesetze und Verordnungen.

* *Behren.* Verwendung und Anstellung von technischen Eisenbahn-Sekretären und Zeichnern im Staatsbaudienst. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 100. Eisenbahn-Verordnungsblatt für Preuss. Staatseisenbahnen Nr. 31 vom 30. Dez. 1880. Ministerielle Verfügung.

Boer J. De beteckenis en het verband der Juridische en technische groudslagen von em rechtsgeldig Kadaster »De economist« Mei, Juni, en Juli 1881. Besprochen in: Weckblad voor Notaris-ambl en registratie Nr. 595 vom 22. Mei 1881.

Digitized by Google

Nr. 615 vom 9. Okt. 1881; Nr. 619 vom 6. Nov. 1881 und Nr. 627 vom 1. Jan. 1882.

Bohlmann. Die Praxis in Expropriationssachen. 2. Heft. Berlin 1881. Weber. 1 ℳ. 50 ₰.

* *Centraldirektorium der Vermessungen.* Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse. Laut Beschluss des Centraldirektoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 20. Dezember 1879. Berlin 1880. Verlag von v. Decker, Marquardt und Schenck. 8°. 16 S. mit 8 lithograph. Tafeln. 2 ℳ. gebunden. Vergleiche Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 168. In den Bestimmungen des §. 21 »besondere Regeln für Nivellementsprofile« in der zugehörigen Tafel 8 befindet sich ein Widerspruch. Nach dem Centralblatt der Bauverwaltung 1. Jahrgang 1881 S. 36 muss der Absatz 5 lauten: »5. Die Längenprofile von Flüssen, Bächen u. s. w. sind in der Regel so aufzutragen, dass der Ursprung des Flusses u. s. w. in der Zeichnung linker Hand liegt. Das linke Ufer ist in der Regel mit Volllinien, das rechte Ufer, falls von demselben nicht etwa ein besonderes Profil gezeichnet wird, durch punktirte Linien anzudeuten.«

* *Circular-Erlass des Königl. Preuss. Staatsministeriums* vom 8. März 1881. Die Schreibweise mehrstelliger Zahlenausdrücke. Zur Trennung der Decimalen von den Einerstellen soll ausschliesslich das Komma verwandt werden und die Abtheilung mehrstelliger Zahlen soll durch Anordnung derselben in Gruppen zu je 3 Ziffern bewirkt werden. Eisenbahn-Verordnungsblatt 4. Jahrgang 1881. Nr. 10. S. 116.

* *Circular-Erlass* des preuss. Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 8. März 1881, betreffend die Mitbenutzung öffentlicher Wege zur Anlage von Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. Centralblatt der Bauverwaltung. Demnach soll die Fahrgeschwindigkeit der Eisenbahnzüge 20 Km. pro Stunde nicht übersteigen. Auf freier Strecke soll für den Verkehr des Landfuhrwerks mindestens 4 m Wegebreite völlig frei bleiben, bei Führung einer Bahn durch Ortschafteu verlangt man auf jeder Seite des Bahnkörpers 4 m freie Wegebreite und nur auf sehr kurze Strecken, zwischen 2 Gebäuden hindurch, ist die Hälfte gestattet. Die Minimalbreite der zu Bahnanlagen zu benutzenden Wege beträgt 7,7 m.

* *Erkenntniss des Reichsgerichtes* vom 10. März 1881 betrifft das fälschliche Setzen eines Grenzsteines. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 37.

* *Erlass des Preussischen Ministers* für Finanzen und für Landwirthschaft, Domainen und Forsten vom 12. Oktober 1881. Gebührentaxe für die Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungsbehörden. Im deutschen Reichs- und preuss. Staats-

Digitized by Google

Anzeiger vom 20. Oktober 1881. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 64.

* *Erlass des Preuss. Ministers der öffentlichen Arbeiten* vom 3. Januar 1881. Gewährung von Tagegeldern und Reisekosten für Dienstreisen bei vorübergehender Beschäftigung ausserhalb des Wohnortes. Eisenbahn-Verordnungsblatt. 4. Jahrgang. 1881. Nr. 1. S. 7.

* *Erlass des Preuss. Ministers der öffentl. Arbeiten* vom 16. März 1881. Die diätarischen Besoldungen der für die Betriebsverwaltung angenommenen technischen Hülfsarbeiter. Eisenbahn-Verordnungsblatt. 4. Jahrgang. 1881. Nr. 8. S. 102.

* *Erlass des Preuss. Ministers der öffentlichen Arbeiten* vom 14. Mai 1881. Zahlung des Gnadengehaltes an die Hinterbliebenen eines Beamten, welcher vor dem bereits bestimmten Zeitpunkt seiner Pensionirung verstorben ist. Eisenbahn-Verordnungsblatt. 4. Jahrgang. 1881. Nr. 15. S. 191.

* *Erlasse des Königl. Preuss. Ministers der Finanzen und der Landwirthschaft.* Gebührensätze für die Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungsbehörden. Deutscher Reichs- und Preuss. Staats-Anzeiger Nr. 246 vom 20. Oktober 1880 u. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 442.

Franse. Hypothekair-Kadastraal en Scheeps wetback deel II. Kadastraal wetback Zierikzee 1881. Besprochen in Weekblod voor Notaris-ambt en registratie Nr. 625 18. Dez. 1881.

* *Gerke.* Ueber die Schreibweise mehrstelliger Zahlenausdrücke. Verfügung vom Königl. Preuss. Staatsministerium. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 304.

* *Gerke.* Reorganisation des Markscheidewesens betreffend. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 64.

* *Gesetz*, betreffend die Zahlung der Beamtengehälter und Bestimmungen über das Gnadenquartal, vom 6. Febr. 1881. Eisenbahn-Verordnungsblatt 4. Jahrgang 1881 Nr. 9 S. 105 und die Ausführung dieses Gesetzes. Eisenbahn-Verordnungsblatt Nr. 9. S. 114.

* *Heydenreich.* Die Petition des deutschen Geometer-Vereins, betreffend die Abänderung des §. 36 der Gewerbe-Ordnung. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins, Jahrgang 1881. S. 33.

* *Lindemann.* Das Centraldirektorium der Vermessungen und das Vermessungswesen der Auseinandersetzungsbehörden in Preussen. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 413. Vergleiche eine Erklärung der Vorstandschaft des deutsehen Geometer-Vereins und des Chef-Redakteurs S. 467.

* *Lochner.* Verordnung für die Prüfung von Feldmessern in Sachsen. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 227.

* *Ministerieller Bescheid* des Preuss. Ministers für Landwirthschaft, Domainen und Forsten betreffs Beschäftigung von Geometern im Landesmeliorationsfache. Centralblatt der Bauverwaltung

Digitized by Google

vom 20. August 1881 und Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins, Jahrgang 1881. S. 62.

* *Ministerieller Bescheid*, den Titel der geprüften Feldmesser betreffend. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 107.

* *Ministerieller Bescheid* des Preuss. Ministers für Handel und Gewerbe und der öffentlichen Arbeiten. Betrifft die Verwendung von ungeprüften Geometern seitens der Communalbehörden in Rheinland und Westfalen. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. 1881. S. 8.

* *Reich.* Verwendung und Anstellung von technischen Eisenbahnsekretären und Zeichnern im Staatseisenbahndienst. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 100. Ministerielle Verfügung. Siehe Eisenbahn-Verordnungsblatt für preussische Staatseisenbahnen Nr. 31 vom 20. Dezember 1880.

* *Reich.* Ueber die diätarische Besoldung der für die Betriebsverwaltungen der preussischen Staatseisenbahnen angenommenen technischen Hilfsarbeiter. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 215. vergl. S. 100.

* *Rheinisch-Westfälischer Geometer-Verein.* Gesetzliche Bestimmung über die Benennung der Regierungsfeldmesser. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 107. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. 1881. S. 28.

* *Richterliche Entscheidung.* Urtheil des Reichsgerichtes (II. Hülfs-Senat) vom 22. November 1880. Enteigungsrecht betreffend. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 199. Die Enteignung eines Grundstückes in Gemässheit des Gesetzes vom 11. Juni 1874 ist nicht als ein erzwungener Kaufvertrag anzusehen. Wird einem Unternehmer vor der Expropriation die Bauerlaubniss gegeben, so ist von dem Tage der Ertheilung dieser Genehmigung an die später dem Expropriaten zugebilligte Entschädigungssumme zu verzinsen.

* *Richterliche Entscheidung.* Urtheil des Reichsgerichts (II. Hülfs-Senat) vom 27. Mai 1881. Enteignungsrecht betreffend. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 510. Begriff der vollständigen Entschädigung im Sinne des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874. Gewährung der Entschädigung bei bloss theilweiser Enteignung eines Grundstückes.

* *Richterliche Entscheidung.* Urtheil des Reichsgerichtes (III. Civil-Senat). Betrifft die Berechnung des Werthes eines zur Lehmsteinbereitung geeigneten Grundstückes. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 49.

* *Richterliche Entscheidung.* Urtheil des Reichsgerichts (II. Hülfssenat) vom 24. Juni 1880. Betrifft Enteigungsrecht. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 201. Das Verhältniss des Gesetzes vom 2. Juli 1875, betreffend die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften, zu den Bestimmungen des Enteignungsgesetzes vom 11. Juli 1874. Die Bestimmung im §. 9

Digitized by Google

Absatz 3 des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 bezieht sich nicht nur auf die Gebäude, sondern auch auf den betreffenden Grund und Boden.

* *Richterliche Entscheidung.* Erkenntniss des Reichsgerichtes vom 28. Mai 1880, rheinisches Enteignungsrecht betreffend. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 124. Wenn in Folge von Damm- und Deichanlagen, welche eine Gesellschaft auf Anordnung der Regierung an einem öffentlichen Fluss zum Schutze des angrenzenden Kulturlands gemacht hat und hierdurch den dortigen Wiesen der Vortheil der früheren, regelmässig wiederkehrenden Ueberschwemmungen entzogen ist, so kann der Wiesen-Eigenthümer hierfür keine Entschädigung beanspruchen.

* *Richterliche Entscheidung.* Urtheil des Reichsgerichts (II. Hülfs-Senat) vom 9. Mai 1881, Wasserrecht betreffend. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 425. Beanspruchung der Anwohner eines öffentlichen Flusses auf Entschädigung, wenn der Staat an dem Flussbette Veränderungen vornimmt.

* *Richterliche Entscheidung.* Urtheil des Reichsgerichts (II. Civil-Senat) vom 18. Januar 1881. Wasserrecht betreffend. Archiv für Eisenbahnwesen, 4. Jahrgang. 1881. S. 301. Der Besitzer eines an einen Privatfluss angrenzenden Grundstückes ist nicht nur nicht berechtigt, den Wasserlauf absichtlich zu seinem Vortheile abzuleiten und zu verwenden, sondern er handelt den gesetzlichen Bestimmungen auch dann zuwider, wenn er durch seine Arbeiten und Anlagen auf dem Ufergrundstücke, auch ohne dahin gerichtete Absicht, bewirkt, dass das Wasser unterirdisch abfliesst und hierdurch absorbirt wird.

* *Schloenbach.* Ueber das Vermessungswesen und die Kulturtechnik bei den Preussischen Auseinandersetzungsbehörden mit Ausblicken auf die entsprechenden Einrichtungen in Baden und dem Reichslande. Ein Beitrag zur Reorganisation des Landeskulturwesens von F. Schloenbach, Vermessungsrevisor in Rinteln. Zeitschrift für Verm. X. 1881. S. 149 und 197.

* *Schott.* Entwurf eines Messungsgebühren-Tarifes für Bayern. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 41.

Soutendyk, A. De Hypothecaire en Kadastrale boehhouding in Nederland. Tiel 1881. 8°. IX. en 410 bladzyden en 2 Kaarten. Besprochen in: Weekblad voor Notoris-ambt en registratie Nr. 622. 27. November 1881.

* *Steppes.* Zweck und Bestimmung der Landesvermessungen. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 95. Ein Beitrag zu dem 2. Bande des Werkes: »Das deutsche Vermessungswesen von Jordan-Steppes 1881.«

* *Toussaint.* Ein Beitrag zur Organisation des Vermessungswesens. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 280. Eine Erwiderung siehe S. 372 und S. 376.

Digitized by Google

* *Verfügungen* der Preussischen Minister des Innern und der Finanzen vom 19. April 1881 für die Katasterverwaltungen in Betreff des Staatsministerialbeschlusses vom 8. März 1881 über die Schreibweise mehrstelliger Zahlenausdrücke. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 30.

* *Verfügung* des Preussischen Finanzministers vom 2. Juli 1880. Betreffend die Vermerkung der Messungspunkte und der Eigenthumsgrenzen, sowie Publikation der Rückvermessungsrisse aus Anlass von Katastermessungen. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 12.

* *Verordnung* des Königl. Sächsischen Staatsministeriums vom 20. Nov. 1880. Die Prüfung der Feldmesser für das Königreich Sachsen betreffend. Gesetzes- und Verordnungsblatt für das Königreich Sachsen. Jahrgang 1880. S. 152. Abschrift in der Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 227.

* *Walraff.* Ueber die Verwendung und Anstellung technischer Eisenbahn-Sekretäre. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 4 des Anzeigeblattes.

* *Winckel.* Die Ergebnisse der Sombart'schen Anträge. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 37.

* *Winckel.* Veröffentlichung der allgemeinen Bedingungen für die Ausführung und Bezahlung von Privat-Vermessungen. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 412.

* . . . . . Vorschriften über die Feldmesserprüfung in Strassburg. Vereins-Schrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. Nr. 1. 1881. Enthalten die allgemeinen Bestimmungen für Preussen nebst Mittheilung über die Prüfungs-Kommission in Strassburg.

* . . . . . Allgemeine Bedingungen zur Ausführung und Bezahlung von Privat-Vermessungen. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. Jahrgang 1881. S. 9.

25. Verschiedenes.

* *Amtliche Mittheilungen* des Königl. Preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, Feldmesserprüfung im Jahre 1881. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang 1. 1881. S. 57, 137, 143 und 255. Namentliches Verzeichniss der Feldmesser-Kandidaten, welche die Prüfung bestanden haben.

* *Behren.* Der Stand der Eisenbahnfeldmesser. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 165. Nachtrag zu derselben Besprechung. Zeitschrift für Verm. 1880. Band IX. S. 478.

Dexter. Instrument zum Theilen von Winkeln von O. P. Dexter in New-York. Patent der Vereinigten Staaten Nr. 245458 vom 26. Mai 1881.

* *Dünckelberg.* Der kulturtechnische Kursus der Akademie Poppelsdorf. Zeitschrift für Verm. 1881. Band X. S. 103.

Digitized by Google

* *Gerland.* Leibnizen's und Huygen's Briefwechsel mit Papin, nebst der Biographie Papin's und einigen zugehörigen Briefen und Aktenstücken. Bearbeitet und auf Kosten der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von Dr. E. Gerland. Berlin 1881. Verlag der Königl. Akademie der Wissenschaften. VIII. 400 S. Besprochen in den Göttingischen gelehrten Anzeigen von 1881. S. 1387.

* *Gerke.* Personalien und Statistik der Preussischen Feldmesserprüfung aus dem Jahre 1881. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 410 und 444 und Band XI. 1882. S. 71. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. 1881. S. 52 und 66.

* *Gerke.* Beschäftigung von Geometern im Landesmeliorationsfache. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 409. Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Geometer-Vereins. 1881. S. 62.

* *Goering.* Ueber Massenermittelung, Massenvertheilung und Transportkosten bei Erdarbeiten mit Berücksichtigung der Transportarten und Steigungsverhältnisse. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang 1. 1881. S. 83, 95, 364 und 368.

* *Heuschmid.* Landes-Melioration, Moorkultur, Arrondirung und Spüljauchen-Berieselung. Reisebericht vom Kreiskultur-Ingenieur Heuschmid. München 1880. Ackermann. Besprochen in der hannov. Zeitschrift des Architekten- u. Ingenieur-Vereins. 1881. Band 27. S. 322. Enthält Mittheilungen über die Arrondirungen im Grossherzogthum Baden und über Gemeinheitstheilungen des ehemaligen Königreichs Hannover.

* *Markus.* Das landwirthschaftliche Meliorationswesen Italiens von Ed. Markus, Meliorations-Ingenieur. Mit 70 Textfiguren und 14 Tafeln. 8°. 429 S. Wien 1881. Frick. Preis 7 fl. Besprochen in der Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. 6. Jahrgang 1881. S. 224.

* *Raess.* Waldwegenetz und Waldeintheilung im Gebirge von Dr. H. Raess. München 1880. M. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung. 34 S. mit einer Karte. 2,50 ℳ. Besprochen in der Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 265.

* *Schering.* Besprechung von Waldwegenetz und Waldeintheilung im Gebirge von Dr. Raess.

* *Schnaubert.* Die Versorgungsfrage der deutschen Geometer. Zeitschrift für Verm. Band X. 1881. S. 176.

* . . . . . Die Gründung einer Versicherungs-Abtheilung im bayerischen Bezirksgeometer-Verein. Zeitschrift für den bayerischen Ummessungsdienst. IV. Band. 1881. S. 77.

Digitized by Google

26. Namentliches Verzeichniss der in diesem Literaturbericht angeführten Autoren.

Die Zahlen beziehen sich auf die einzelnen Abtheilungen des Literaturberichtes.

Adam 3. 3.
Adie 5.
Aita 9.
Amsler-Laffon 3.
Amtliche Mittheilungen 25.
Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam 22.
August 3.
Autenrieth 23.

Bachmann 5.
Bandermann 6.
Baudens 22.
Barthaud 9.
Batty 6.
v. Bauernfeind 18.
Baur 13.
Beaucourt 3.
Bech 14.
Becker 19.
Behren 13. 24. 25.
Benderitter 15.
v. Bezold-Lang 22.
Bichon 5. 6.
Bidion 4.
Bieringer 22.
Boer 24.
Börsch 18.
Bojona 3.
Bohlmann 24.
Bohn 13.
Bohne 9.
Boog 9.
Bosshard 21.
Bown 5.
Boyle 19.
Bremiker 3.
Bridge 3.
Bruhns 22.
Bruns 18.
Burkhard 3.
Burten, siehe Chas 4.

Cavallero 3.
Centraldirektorium der Vermessungen in Preussen 15. 24.
Cerebotani 5.
Chandler 11.
Chas, Burten u. Grubb. 4.
Circular-Erlass der Minister. 24. 24.
Clark, siehe Voughan 4.
Clément 6.
Clotten 15. 23. 23. 23. 23.
Clouth 3.
Comstock 18.
Coradi, siehe Hohmann 16.
Croullebois 4.
Cuvillier 3.

Daehr 21.
Daese 3.
Davidson 6. 19.
Debrun 10.
Decher 5, 12.
Deichmann u. Mallin 15.
Delinge 3.
Deplechin u. Mathelin 21.
Desamblanc 5.
Dexter 25.
Diehl 15.
Dietzschold 3.
Disselhoff 10.
Dittmar 14.
Doese 3.
Doll 2.
Dorian, siehe Keller 15.
Draper 10.
Dreyer, Rosenkranz u. Droop 21.
Droop, siehe Dreyer 21.
Ducenne, Pollach u. Holtschneider 21.
Dubois 9.
Duchemin 8.
Dünckelberg 25.
Durand 3.
Duret 3.

Eisele 19.
Erede 6 2.
Erlasse der Minister 21. 24. 24. 24. 24. 24.
Erkenntniss des Reichsgerichts 24.
Ertel 19.
Exner 4.

Fenby 15.
Fennel 6.
Fenner 10.
Ferrini 10. 4.
Fiakowski 15.
Fixidre 8.
Förster 6. 18.
Frank 9. 21.
Franke 13.
Frause 24.
Friedrich 5.
Fuess 10.

Garcin, siehe Socard 15.
Gardam 19.
Garforth 6.
Gariel 4.
Gauss 3.
Gelcich 15.
Gény 3.
Geodätisches Institut 18. 19, siehe Börsch, Löw, Richter, Sadebeck, Seibt, Werner, Westphal.

Digitized by Google

Gerland 25.
Gerke 2. 2. 6. 9. 9. 12. 18. 18. 19. 23. 23. 23. 23. 24. 24. 25. 25.
Gesetz, preussisches, 24.
Geyer 6.
Görgens, siehe Rossbach 11.
Goering 25.
Goldschmid 10.
Goltzsch 19.
Govi 4.
Grabert 9.
Grossmann 3.
Grote 4.
Grubb 19, siehe Chas 4.
Gruey 8.
Grugan 18.
Guichard 10.
Günther 19.

Hann 22. 22.
Harlacher 21. 21.
Harmon 9.
Harkness 4.
Hartmann 4.
Hasselberg 10.
Hellmann 20.
Helmert 2. 3. 3. 7. 9. 16. 17. 18. 18.
Henning 2.
Heuschmid 25.
Heydenreich 24.
Hildebrandt 20.
Hofmann 2.
Hohmann u. Coradi 16.
Holtschneider, siehe Dreyer 21.
Hottinger 10.

Jansowski 5.
Japy 5.
Jardoux 6.
Joffroy 9.
Jordan 2. 3. 3. 3. 9. 9. 12. 15. 18. 23.
Jordan 10.

Kasimirsky 5.
Keller-Dorian 15.
Kerber 4.
Kerschbaum 23.
Ketteler 4.
Kihlström 21.
Kinder 21.
Klein 2. 5. 7. 19.
Klinkerfues 5. 16. 22. 22.
Knorre 6. 15.
Koch 3.
Koppe 18.
Krause 5. 5.
Kreplin 6. 6.
Kröber 10.
Krüss 4.
Kuhlberg 18.

Laffon, siehe Amsler 3.
Lambrecht u. Tschaplowitz 22.
Landolt 5.
Lang, siehe v. Bezold 22.
Laughter, siehe Mann 22.
Laussedat 18.
Le-Cyre 5.
Ley, siehe Mann 22.
Lindemann 24.
Lippich 4.
Lochner 5. 24.
Löw 19.
Löwenherz 2.
Lorber 6. 7. 22.
Lowenbong 5.
Lüroth 3.
Lynch 9.

Mahler 16.
Mallin, siehe Deichmann 15.
van Manen u. Scholz 18.
Mann, Laughter, Strackau, Ley, Symens u. Scott 22.
Marck 10.
Markus 25.
Martens 2. 2. 6. 19.
Mathelin, siehe Deplechin 21.
Mauck 23.
Metheson 19.
Meyrat u. Perdriget 3.
Mielberg 20.
Miller 4. 6.
Miller, siehe Pfaudler 8.
Ministerialbescheid 24. 24. 24.
Mocnik 3.
Möller 10.
v. Morozowicz 9.
Moser 6.
Moss 4.
Müller 5. 13. 13.
Müller u. Pollak 19.
Müller-Köpen 9. 9.
Müttrich 22.
M . . . lr. 9.

Natterer 5.
Nell 17.

Oberlerchner 9.
Ongania 6.
Oothout 15.
Opdorp 15.
v. Orff 19.
Ott 16.
Oudemans 4. 19.
Overbeck siehe Sarazin 12.

Pattenhausen 18.
Paltier 10.
Pauli 9.
Peichl 20.
Penker 21.
Perdriget, siehe Mayrat 3.
Peters 18. 19.
Petzold 7.
Pensky 9.
Pfaudler u. Miller 8.
Pisone 5.
Pollach, siehe Ducenne 21.
Pollak, siehe Müller 19.
Precht 15.

Digitized by Google

Price 10.
Prudent-Lafontaine 10.
Prüsker 11.
Pucci 18.

Quinemaut 5.

Raess 25.
Rayleigh 4.
Redier 10.
Reich 24. 24
Reichel 6.
Reitz 7. 15. 18. 18. 21.
Repsold 6.
Reusch 19.
Rex 17. 17.
Rheinisch-Westf. Geometer-Verein 24.
Richard 10.
Richter 15.
Richterliche Entscheidung 24 (7).
Riefler 15.
Rosenkranz, siehe Dreyer 21.
Roskiewicz 5.
Rossbach u. Görgens 11.
Ruth 3.
Rutherford 6.

Sadebeck 18.
Samoin 21.
van de Sande-Bakhuyzen 9.
Sapinart 9.
Sarrazin 12.
Sarrazin u. Overbeck 12.
Schell 7. 7.
Schering 20. 25.
Schlebach 23.
Schlesinger 11. 13. 13. 17.
Schloenbach 24.
Schmeisser 3.
v. Schmeling 12.
Schmidt 9. 19.
Schmitz 5.
Schmolz 4.
Schnaubert 25.
Schneider 7.
Schnorr 15.
Scholz 2. 17. 18.
Scholz, siehe van Manen 18.
Schott 4. 24.
Schwarz 20.
Schweriner Geometer-Verein 14.
Scott, siehe Mann 22.
Seeland 20.
Seibt 9. 21.
Seiler 15.
Seyfert 12.
Socard u. Garcin 15.
Sohncke 4.
Soutendyk 24.
Sprung 22.
Stanley 5.
Stecher 21.
Steenbergen 10.
Steinach 10.
Steinhauser 3.
Steppes 14. 15. 23. 23. 23. 24.
Stiemer 15.
Stone 17. 4.
Strachan, siehe Mann 22.
Symens, siehe Mann 22.

Tatin 10.
Thacher 3.
Thomson 21.
Tixidre 8.
Toussaint 14. 24.
Tschaplowitz, siehe Lambrecht 22.

Ulmer 4.
Ulrich 3.

Verfügungen der Minister 24. 24.
Verordnungen des Sächs. Ministeriums 24.
Victor 6.
Vogel 4. 6.
Vogler 3. 10.
Voughan u. Clark 4.

v. Wagner 21.
Walleg, siehe Wissmann 15. 15.
Walraff 12. 24.
Wangerin u. Sohncke 4.
Wegener 8.
Weilandt 9.
Weiss 3.
Wendt 18.
Wenham 4.
Werner 6. 18.
Westphal 6. 17. 18. 18.
Wiechel 9.
Wild 20. 22.
Winckel 15. 24. 24.
Wittstein 8.
Wissmann u. Walleg 15. 15.
Wolff 10.

Young 4.

Ziemer 22.
Zöllner 15. 22.
Zürcher 3.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 9.** **Band XI.**

Der Einfluss der Lothablenkung bei einem Gebirgsrücken auf die Ergebnisse geometrischer Nivellements.

Von F. R. Helmert.

Die Höhenunterschiede, welche aus geometrischen Nivellements in üblicher Weise gefolgert werden, enthalten bekanntlich je nach Umständen einen mehr oder weniger erheblichen Fehler in Folge der nicht streng richtigen Voraussetzung, dass die Niveauflächen Parallelflächen seien. Parallelismus ist eben nur näherungsweise vorhanden, wie man sich auf zweierlei Art überzeugen kann. Man kann entweder an den Satz anknüpfen, dass für zwei sehr benachbarte Niveauflächen überall das Produkt aus Abstand und Schwerkraft konstant ist*) und hiermit die Thatsache der Veränderlichkeit der Schwerkraft im Niveau der Meeresfläche verbinden, oder man kann in Betracht ziehen, dass die Trajectorien der Niveauflächen: die Lothlinien (deren kleinste Theile die Lothrichtung angeben) aus verschiedenen Gründen krumme Linien sein müssen. Die Abweichung vom Parallelismus hat zur Folge, dass beispielsweise die Erhebung eines Punktes C auf einem Berggipfel über die Niveaufläche eines anderen Punktes A am Fusse des Berges, gemessen in der Lothlinie von C, im Allgemeinen einen anderen Werth hat als die Senkung von A unter die Niveaufläche von C, gemessen in der Lothlinie von A. Ein von A nach C geführtes zusammengesetztes Nivellement aber giebt in der Regel weder den einen noch den

*) Diesen Satz, welcher in der Potentialtheorie eine sehr einfache Folgerung ist, kann man sich leicht in elementarer Weise zur Anschauung bringen, wenn man sich eine dünne Röhre in Form eines Vierecks angebracht denkt, von welchem 2 Seiten in 2 verschiedenen Niveauflächen horizontal liegen, während die beiden andern Seiten vertical stehen. Da eine in der Röhre befindliche Flüssigkeit wie in jedem andern ruhenden Gefäss in Ruhe sein kann und da die horizontalen Canäle den Druck ohne Aenderung fortpflanzen, so müssen die Bodendrucke in den verticalen Säulen, d. h. die in Rede stehenden Produkte gleich sein.

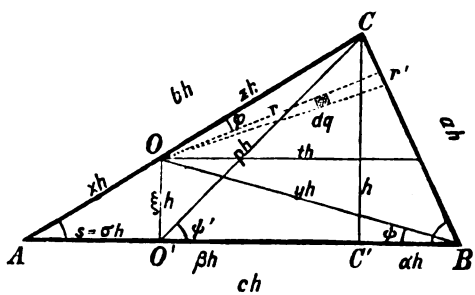
Digitized by Google

andern Betrag: indem es die Höhe des Berges allmählich ersteigt, wird mittelst eingeschalteter Niveauflächen der Abstand der Niveauflächen von C und A weder in der einen noch in der anderen Lothlinie gemessen, sondern stückweise in verschiedenen Lothlinien, sodass ein treppenförmiges Profil entsteht, mit dessen Gestalt sich das Resultat verändert. Zwei, verschiedenen Profilen folgende Nivellements von A nach C werden also, abgesehen von Beobachtungsfehlern, eine Differenz zeigen können: den Schlussfehler in Folge nicht völligen Parallelismus der Niveauflächen.

Dieser Schlussfehler der Nivellementspolygone ist wiederholt behandelt worden. Ich darf in dieser Beziehung an meinen eigenen Aufsatz in Nr. 1939 der Astronom. Nachr. erinnern. Daselbst habe ich die theoretisch strenge Reduction geometrischer Nivellements besprochen, darauf aufmerksam gemacht, dass eine vom gewöhnlichen Verfahren abweichende Behandlungsweise in flachen Gegenden nicht erforderlich wird, und die nöthigen Zahlen und Formeln angegeben, wonach die Abweichung vom Parallelismus wegen der Veränderlichkeit der Schwerkraft mit der geographischen Breite berechnet werden kann. Auf eine Schätzung des Einflusses von Gebirgen bin ich aber nicht eingegangen. Dieses glaubte ich durch Zachariaes Arbeit in Nr. 1916 (1920) der Astronom. Nachr. erledigt. Eine neuerdings durchgeführte Berechnung des vom genannten Geodäten zweckmässig gewählten Beispieles hat mich aber überzeugt, dass die Resultate dieser Arbeit wegen falscher Auffassung des Schlussfehlers einer wesentlichen Ergänzung bedürfen. Da nun diese Resultate auch in die Schrift ›Geodätische Hauptpunkte‹ desselben Verfassers und in deren kürzlich erfolgte deutsche Uebersetzung durch Lamp Eingang gefunden haben, so scheint mir eine Berichtigung (die meines Wissens von anderer Seite her noch nicht erfolgt ist) nothwendig — um so mehr als die Sache von praktischer Bedeutung ist:

Nach der Theorie durfte man nämlich bisher erwarten, dass insbesondere in den Alpen Schlussfehler von 1 m möglich seien. Die Praxis fand aber höchstens Fehler von Zehntelmetern, welche auch in Unsicherheiten der Beobachtung und Messung begründet sein können. Meine Neuberechnung hebt nun den Widerspruch von Theorie und Praxis zu Gunsten der letzteren.

Ich gebe zunächst die wesentlichen Resultate Zachariaes.



Man denke sich einen Gebirgsrücken in Form eines liegenden dreiseitigen Prismas mit dem zur Längsrichtung normalen Querschnitt, Verticalschnitt ABC. Wenn nun AB die Lage der ungestörten Niveaufläche be-

Digitized by Google

zeichnet und wenn die ungestörten Niveauflächen als parallele Ebenen betrachtet werden (einer völlig ausreichenden Annäherung), so ist in einem Punkte O, welcher in den mittleren Theilen des Rückens auf Seite AC sich befindet, die Ablenkung des Lothes in Folge der Anziehung des Gebirges mit den Bezeichnungen der Figur in grosser Annäherung gleich

$$u = Kh\left\{\xi l\left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{1}{2}t \sin 2B\, l\left(\frac{y}{z}\right)^2 + 2t(A+\psi)\sin^2 B\right\}^*), \quad (1)$$

falls die Breite AB gegen die Länge des Rückens als klein betrachtet werden kann.

Die Konstante K wird für eine Dichtigkeit der Massen im Gebirge gleich der halben mittleren Dichtigkeit der Erde abgerundet:

	u in Sec.	u als Arcus.
für h in geogr. Meilen	30″	$^1/_{7000}$,
für h in Kilometern	3,9″	$^3/_{160000}$.

In Folge der Lothablenkung wird ein um dh über dem ungestörten Niveau von O gelegener Punkt des Bergrückens die Höhe $dh - u\,ds$ zeigen, wenn ds die Projection des Horizontalabstandes auf das Querprofil bedeutet. Nivellirt man daher auf dem mittlern Theile des Rückens von A bis C und weiter bis B, wobei die Summe aller dh verschwindet, so findet man nicht die Höhe von B über A gleich null, sondern gleich dem Integral von $-u\,ds$ oder in der Bezeichnungsweise der Figur $-\int u\,h\,d\sigma$. Dieses Integral wird gleich

$$-Kch^2\left\{\frac{\alpha\beta+1}{a^2}\,l\frac{c}{b} - \frac{\alpha\beta+1}{b^2}\,l\frac{c}{a} + \left(\frac{A}{a^2}+\frac{B}{b^2}\right)(\beta-\alpha)\right\}, \quad (2)$$

K als Arcus genommen.

Herr Zachariae betrachtet diesen Ausdruck mit entgegengesetztem Zeichen als Schlussfehler, indem er A und B als gleichhoch ansieht und die Ansicht ausspricht, ein in der Ebene ums Gebirge herum geführtes Nivellement gäbe diesen Höhenunterschied gleich Null an.

Allein A und B liegen nur in demselben ungestörten Niveau, aber nicht im gleichen gestörten, wirklichen Niveau. Ein in der Ebene ums Gebirge herumgeführtes Nivellement wird ihren Höhenunterschied bezüglich der gestörten Niveaus richtig angeben, wie überhaupt in der Ebene für die kleinen in Betracht kommenden Höhenunterschiede der nicht genaue Parallelismus der gestörten Niveauflächen ohne Einfluss bleibt.

Um den Höhenunterschied von B und A auf dem Wege der Rechnung zu ermitteln, kann man sich auch denken, dass in einem Stollen in Linie AB quer durchs Gebirge nivellirt werde, oder man kann ohne Fiction eines Nivellements sich der Potentialtheorie bedienen.

---

*) Das Zeichen l bedeutet den natürlichen Logarithmus.]

Digitized by Google

Für ersteres Verfahren geht man von der Lothablenkung in O' in Linie AB aus. Dieselbe ist gleich

$$u' = Kh \left\{ \begin{array}{l} (c-\sigma)\left[\frac{1}{2}\sin 2B\, l\left(\frac{c-\sigma}{p}\right)^2 + 2\psi' \sin^2 B\right] \\ \quad -\sigma\left[\frac{1}{2}\sin 2A\, l\left(\frac{\sigma}{p}\right)^2 + 2(\pi-\psi')\sin^2 A\right] \end{array} \right\}. \qquad (3)$$

Die Höhe von B über dem wirklichen Niveau von A ist das Integral von $-u'\,ds$ oder $-u'\,h\,d\sigma$ von A bis B, nämlich

$$-Kch^2\left\{\frac{\alpha\beta-1}{a^2}\, l\,\frac{c}{b} - \frac{\alpha\beta-1}{b^2}\, l\,\frac{c}{a} + \left(\frac{A}{a^2}-\frac{B}{b^2}\right)c\right\}, \qquad (4)$$

K als Arcus genommen.

Die Entwicklung der Formeln (1) bis (4) folgt zur bessern Wahrung des Zusammenhanges erst am Schlusse.

Bei dem zweiten Verfahren berechnet man das Potential der Anziehung des Bergrückens auf A und B. Die Differenz der beiden Werthe giebt mit der Schwerkraft dividirt den Höhenunterschied. Ueber diese Rechnung und das mit (4) übereinstimmende Resultat vergleiche ‹Clarke, Geodesy‹ p. 93.

Durch Subtraktion des Ausdrucks (2) von (4) erhält man den *Schlussfehler des geschlossenen Nivellements ACBA* im Sinne einer Verbesserung gleich

$$2Kch^2\left\{\frac{1}{a^2}\, l\,\frac{c}{b} - \frac{1}{b^2}\, l\,\frac{c}{a} + \frac{\beta B}{b^2} - \frac{\alpha A}{a^2}\right\}, \qquad (5)$$

K als Arcus genommen. Geht man auf die Bedeutung der erwähnten Ausdrücke als Integrale von uds und $-u'\,ds$ zurück, so erkennt man, dass der Schlussfehler nicht von der Lothablenkung selbst, sondern nur von der Differenz $(u-u')$ der Ablenkungen in vertical übereinander liegenden Punkten der Linien ACB und AB des Querprofiles, d. h. von der *Krümmung der Lothlinien* in Folge der Anziehung des Gebirges, abhängt, wie es nach der Einleitung sein muss.

Um zu erkennen, wie sich der Ausdruck (5) für verschiedene Profile gleicher Basis $c\,h$ und Höhe h gestaltet, ist derselbe nach β zu differenziren, wobei die Relationen

$\alpha = c-\beta \quad a^2 = \alpha^2+1 \quad b^2 = \beta^2+1 \quad A = arc\,cot\,\beta \quad B = arc\,cot\,\alpha$

zu beachten sind. Es ergibt sich als Differentialquotient von (5) nach β:

$$2Kch^2\left\{\frac{\alpha}{a^4}\, l\left(\frac{c}{b}\right)^2 + \frac{\beta}{b^4}\, l\left(\frac{c}{a}\right)^2 - \frac{\beta^2-1}{b^4}B - \frac{\alpha^2-1}{a^4}A\right\}. \qquad (6)$$

Die geschlungene Parenthese wird für $\alpha=\beta$, $c=2\alpha$, $a^2=b^2=\alpha^2+1$ gleich

$$\frac{2}{(\alpha^2+1)^2}\left(\alpha\, l\,\frac{4\alpha^2}{\alpha^2+1} - (\alpha^2-1)\,arc\,tan\,\frac{1}{\alpha}\right),$$

Digitized by Google

ein Ausdruck, dessen Werth für jeden Betrag von α positiv ist, wie man sich leicht überzeugt, indem man α der Reihe nach gleich 0, $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, 1, 2 und 3 setzt und den Verlauf beider Theile des Ausdrucks beachtet (vielleicht unterstützt durch graphische Darstellung). Der Werth des Ausdrucks ist für $c=2\alpha=0$ gleich π, er sinkt zunächst rasch bis $c=1$, $\alpha=0{,}5$, wofür er rund 0,92 beträgt und nimmt dann langsamer ab, wobei er durch den Annäherungsausdruck $16\,(l\,4-1):c^3$ oder rund $6{,}2:c^3$ mit wachsendem c immer genauer dargestellt wird.

Die geschlungene Parenthese von (6) wird ferner für $\beta=3\alpha$, $\gamma=4\alpha$ gleich

$$\frac{\alpha}{(\alpha^2+1)^2}\,l\,\frac{16\,\alpha^2}{9\alpha^2+1}+\frac{3\alpha}{(9\alpha^2+1)^2}\,l\,\frac{16\,\alpha^2}{\alpha^2+1}-\frac{9\alpha^2-1}{(9\alpha^2+1)^2}\,arctan\,\frac{1}{\alpha}$$
$$-\frac{\alpha^2-1}{(\alpha^2+1)^2}\,arctan\,\frac{1}{3\alpha},$$

ein Ausdruck, dessen Werth ebenfalls für jeden Betrag von α positiv ist, wie man sich leicht überzeugt, indem man α der Reihe nach gleich 0, $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$, 1, 1,5, 2 und 3 setzt und den Verlauf der Werthe der 4 Glieder beachtet. Der Werth des Ausdrucks ist π für $c=4\alpha=0$, sinkt rasch auf 0,74 bei $c=1, \alpha=0{,}25$ und nimmt dann langsamer ab, wobei er durch den Annäherungswerth $\left(l\,\frac{16}{9}+\frac{1}{27}\,l\,16-\frac{1}{9}-\frac{1}{3}\right):\alpha^3$ oder rund $16{,}2:c^3$ mit wachsendem c immer genauer dargestellt wird.

Die geschlungene Parenthese von (6) wird endlich für $\alpha=0$, $\beta=c$, gleich

$$\frac{c}{(c^2+1)^2}\,l\,c^2-\frac{c^2-1}{(c^2+1)^2}\,\frac{\pi}{2}+arctan\,\frac{1}{c},$$

ein Ausdruck, dessen Werth auch für jeden Betrag von c positiv ist, wie man sich durch Substitution von 0, $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, 1, 1,5, 2 und 3 für c leicht überzeugt. Der Werth des Ausdrucks ist π für $c=0$, sinkt rasch bis 0,79 für $c=1$ und nimmt dann langsamer ab, wobei er durch den Annäherungswerth $1:c$ mit wachsendem c immer genauer dargestellt wird.

Es ist nun bereits ohne Rechnung wahrscheinlich, dass mit wachsender Unsymmetrie des Querprofils der Schlussfehler wächst. Hiermit stimmt das Resultat der Untersuchung über den Differentialquotienten überein. Derselbe zeigt sich positiv für $\beta=\alpha$, $\beta=3\alpha$ und $\beta=c$ mit $\alpha=0$. Die Ergebnisse sind in diesen drei Fällen so übereinstimmend (was namentlich bei ihrer graphischen Darstellung hervortritt), dass man auf Grund derselben annehmen kann: der Differentialquotient ist für alle Fälle von $\beta=\alpha$ bis $\beta=c$ positiv. Man kann dies namentlich mit Rücksicht auf die Form der 4 Glieder der geschlungenen Parenthese von (6), wonach ein continuirlicher Verlauf derselben, welcher innerhalb der angegebenen

Digitized by Google

Grenzen durch die 3 beobachteten Specialfälle genügend studirt wird, sicher ist.

Das Querprofil mit verticalem Abfall, für welches also $\beta = c$, $\alpha = 0$ ist, stellt praktisch den extremsten Fall vor und es giebt daher einen grössern Schlussfehler als jedes weniger unsymmetrische Querprofil gleicher Basis und Höhe. *Dieser maximale Schussfehler* ist gleich

$$K h^2 \frac{c^2}{c^2+1}\left\{\pi - \frac{l c^2}{c} - \frac{c^2+1}{c} l \frac{c^2+1}{c^2}\right\}. \qquad (7)$$

In der Regel wird zu einer Schätzung der Näherungsausdruck

$$K h^2 \pi \qquad (8)$$

$$\text{d. i. } 0{,}06\ (h \text{ in } km)^2 \text{ Meter} \qquad (9)$$

vollkommen ausreichen. Derselbe gibt allerdings für $c = 5$ den Schlussfehler noch um rund 33 % zu gross, aber für $c = 10$ nur noch um rund 20 %, für $c = 50$ um rund 5 % u. s. f.

Der Schlussfehler nimmt mit wachsender Symmetrie übrigens sehr rasch ab, worauf schon der Betrag des Differentialquotienten für $\alpha = 0$, nämlich bei grösseren c nahezu $2 K h^2$, hinweist.

Für das Querprofil mit 45° Böschung einerseits findet sich hiermit in Uebereinstimmung, dass der Schlussfehler nur noch rund 50 % des maximalen beträgt, sobald $c > 10$ ist.

Um noch weiteren Aufschluss zu erhalten, wurden die Lothablenkungen u und u' für 8 Profile von 2500 m Höhe graphisch dargestellt*). Die Profile bilden 2 Gruppen mit je gleicher Basis von bezw. 25000 m und 250000 m, d. h. mit $c = 10$ und 100. Die Projection C' der Spitze C auf die Basis fällt in jeder Gruppe der Reihe nach in $^6/_6$, $^5/_6$, $^4/_6$, $^3/_6$ der Länge AB von A aus.

Für jedes Profil wurden u und u' für eine hinreichende Anzahl von Punkten berechnet, um den Verlauf der *Curven der Lothablenkungen* — s als Abscisse, u und u' als Ordinate — genau zeichnen zu können. Die auf den folgenden zwei Seiten mitgetheilten Tabellen geben die benutzten Zahlwerthe. Die Verzeichnung bot dadurch einige Schwierigkeit, dass $\frac{du}{ds}$ in A und B gleich $+\infty$, in C gleich $-\infty$, und dass $\frac{du'}{ds}$ in A und B gleich $+\infty$ wird.

Dieses Unendlichwerden, welchem eine verticale Richtung der Curven entspricht, rührt von den logarithmischen Gliedern her und findet in mehreren Fällen wegen kleiner Conficienten dieser Glieder ziemlich rasch statt. Bei den beiden Profilen mit verticalem Abfall BC ist das Gebiet des Unendlichwerdens sogar auf Null reducirt, weil der Coeffcient des betreffenden Gliedes Null wird. Der verticale Abfall zeigt mithin eine Ausnahme.

*) Diese Arbeit und die zugehörige Berechnung der u und u' ist Herrn Ingenieur *Fenner*, Assistenten der Geodäsie an der technischen Hochschule zu Aachen, zu danken.

Digitized by Google

I. Gruppe: $c = 10$, $h = 2500$ m.

Profil I.

$\beta : \alpha = 6 : 0$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+19,43	+19,43	+ 0,00
5/3	+24,66	+23,63	+ 1,03
10/3	+23,94	+21,96	+ 1,98
5	+19,44	+16,60	+ 2,84
20/3	+10,49	+ 6,92	+ 3,57
70/9	+ 0,74	− 3,18	+ 3,92
25/3	− 6,11	−10,04	+ 3,93
9	−17,20	−20,93	+ 3,73
55/6	−21,40	−25,03	+ 3,63
9,5	−28,92	−32,18	+ 3,26
9,8	−37,98	−40,78	+ 2,80
9,9	−41,39	−44,05	+ 2,66
10	−45,00	−47,48	+ 2,48

Profil II.

$\beta : \alpha = 5 : 1$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+21,23	+21,23	0,00
5/3	+27,06	+25,59	+ 1,47
10/3	+25,49	+22,68	+ 2,81
5	+18,88	+14,99	+ 3,89
20/3	+ 5,46	+ 1,01	+ 4,45
7,5	− 6,02	− 9,74	+ 3,72
8	−16,48	−17,68	+ 1,20
8,3	−26,53	−22,95	− 3,58
25/3	−28,53	−23,55	− 4,98
8,35	−29,98	−23,84	− 6,14
8,5	−38,36	−26,51	−11,85
8,65	−41,16	−29,11	−12,05
9	−47,22	−34,68	−12,54
55/6	−48,62	−36,95	−11,67
9,5	−48,83	−40,31	− 8,52
9,7	−47,10	−41,33	− 5,77
9,8	−45,70	−41,50	− 4,20
10	−39,28	−39,28	− 0,00

Profil III.

$\beta : \alpha = 4 : 2$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+23,57	+23,57	0,00
1	+29,26	+27,87	+ 1,39
5/3	+30,09	+27,85	+ 2,24
10/3	+26,86	+22,72	+ 4,14
5	+15,94	+10,61	+ 5,33
6	+ 3,41	− 1,00	+ 4,41
19/3	− 2,91	− 5,73	+ 2,82
20/3	−12,89	−10,69	− 2,20
7	−23,04	−15,68	− 7,36
7,5	−31,35	−22,50	− 8,85
25/3	−38,16	−31,03	− 7,13
9	−39,76	−34,74	− 5,02
9,5	−37,93	−35,29	− 2,64
10	−30,83	−30,83	0,00

Profil IV.

$\beta : \alpha = 3 : 3$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+26,74	+26,74	0,00
1,5	+34,05	+30,57	+ 3,48
3	+29,13	+23,06	+ 6,07
4	+20,01	+13,39	+ 6,62
4,5	+12,69	+ 7,06	+ 5,63
4,9	+ 4,50	+ 1,44	+ 3,06
5	0,00	0,00	0,00

Digitized by Google

2. Gruppe: $c = 100$, $h = 2500$ m.

Profil V.
$\beta : \alpha = 6 : 0$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+19,50	+19,50	0,00
10	+23,78	+23,72	+0,06
25	+24,85	+24,70	+0,15
40	+22,66	+22,42	+0,24
55	+17,35	+17,02	+0,33
70	+ 7,94	+ 7,52	+0,42
82	— 4,75	— 5,24	+0,49
90	—19,04	—19,57	+0,53
95	—34,94	—35,48	+0,54
98	—54,16	—54,67	+0,51
100	—89,80	—90,10	+0,30

Profil VI.
$\beta : \alpha = 5 : 1$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+21,32	+21,32	0,00
50/3	+27,16	+27,01	+0,15
100/3	+25,60	+25,31	+0,29
50	+18,98	+18,54	+0,44
175/3	+13,34	+12,83	+0,51
200/3	+ 5,41	+ 4,83	+0,58
220/3	— 3,58	— 4,21	+0,63
80	—17,55	—18,15	+0,60
82	—24,20	—24,59	+0,39
250/3	—31,35	—30,12	—1,23
84	—35,54	—33,01	—2,53
85	—39,61	—36,81	—2,80
175/2	—46,24	—43,68	—2,56
275/6	—51,42	—49,63	—1,79
95	—51,55	—50,43	—1,12
98	—48,20	—47,74	—0,46
100	—41,90	—41,90	—0,00

Profil VII.
$\beta : \alpha = 4 : 2$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+23,71	+23,71	0,00
50/3	+30,26	+30,02	+0,24
100/3	+27,03	+26,57	+0,46
50	+16,07	+15,39	+0,68
60	+ 3,37	+ 2,58	+0,79
65	— 7,31	— 8,00	+0,69
66	—10,50	—10,94	+0,44
200/3	—13,51	—13,11	—0,40
67	—15,22	—14,22	—1,00
68	—18,70	—17,29	—1,41
70	—23,77	—22,28	—1,49
75	—32,13	—30,82	—1,31
80	—37,18	—36,11	—1,07
90	—40,49	—39,94	—0,55
95	—38,68	—38,41	—0,27
100	—32,13	—32,13	—0,00

Profil VIII.
$\beta : \alpha = 3 : 3$

σ	u	u'	$u - u'$
	"	"	"
0	+27,03	+27,03	0,00
5	+31,97	+31,84	+0,13
10	+33,87	+33,62	+0,25
15	+34,37	+34,00	+0,37
20	+33,76	+33,28	+0,48
30	+29,46	+28,73	+0,73
40	+20,30	+19,36	+0,94
45	+12,87	+11,85	+1,02
48	+ 6,58	+ 5,59	+0,99
49	+ 3,83	+ 2,97	+0,86
50	0,00	0,00	0,00

Digitized by Google

Die graphischen Darstellungen zeigen ausser den Curven der Lothablenkungen noch *die Curven der Krümmung der Lothlinien von O bis O'*; die Ordinaten sind hier $(u-u')$. Sie sind der Uebersichtlichkeit halber nicht wie die u und u' positiv nach oben, sondern nach unten aufgetragen, sowie in grösserem Maassstabe. Da für $\frac{d(u-u')}{ds}$ sich in A und B die ∞-werdenden Glieder aufheben, so geht die Curve der $(u-u')$ in A und B nicht vertical. Nur für C behält sie diese Richtung. Auch hier zeigt sich beim vertikalen Abfall eine Ausnahme.

Die von der Ordinate $(u-u')$ mit wachsendem σ beschriebenen Flächen haben noch ein besonderes Interesse. Die ganze Fläche über AB ist nämlich die graphische Darstellung des Schlussfehlers des Nivellements $ACBA$, Formel (5), wobei die nach unten liegenden Theile positiv, die nach oben liegenden negativ zu rechnen sind. Diese Flächen sind, auf Meter reducirt, eingeschrieben *).

Geht man aber nur bis zu irgend einer Ordinate, so ist die bis dahin von $(u-u')$ beschriebene Fläche *die graphische Darstellung des Fehlers des geometrischen Nivellements der Höhe von O über der wirklichen Niveaufläche von A.* Nivellirt man nämlich von A bis O, so ist das Resultat nicht ξh sondern

$$\xi h - \int_0 u\,ds;$$

dagegen ist die wirkliche Höhe von O über A gleich

$$\xi h - \int_0^{\cdot} u'\,ds.$$

Also ist die Verbesserung des geometrischen Nivellements von A bis O gleich

$$\int_0^{\cdot} (u-u')\,ds.$$

Insbesondere für die geometrisch nivellirte Gebirgshöhe C über A erhält man das die Verbesserung darstellende Integral von $(u-u')\,ds$ oder

$$\int_A^C u\,ds - \int_A^C u'\,ds$$

wie weiterhin abgeleitet werden soll gleich

$$Kh^2\left\{\frac{\beta(b^2-\beta c)}{b^2}\,l\,\frac{a}{c} - \frac{\beta(a^2+\alpha c)}{a^2}\,l\,\frac{b}{c} + \left(\frac{A}{a^2}+\frac{B}{b^2}\right)c\,\beta\right\}$$

*) Zeichnung und directe Rechnung stimmten so genau als möglich (d. h. noch in den Centimetern) überein.

Digitized by Google

$$-Kh^2\left\{\begin{array}{c}\frac{c(a^2-ac)}{a^2}\,l\frac{b}{c}+c\,l\,c-\frac{\alpha^3}{a^2}\,l\,\alpha-\frac{\beta^3}{b^2}\,l\,\beta\\ -\left(\frac{\alpha^2}{a^2}+\frac{\beta^2}{b^2}\right)\frac{\pi}{2}+\frac{c^2}{a^2}A\end{array}\right\}.$$

Zusammengezogen und umgeformt ist dies gleich

$$Kh^2\left\{\begin{array}{c}\left(\frac{\alpha^2}{a^2}+\frac{\beta^2}{b^2}\right)\frac{\pi}{2}-\left(\frac{\alpha}{a}\frac{l\,a}{a}+\frac{\beta}{b}\frac{l\,b}{b}\right)\\ -\frac{\alpha^3}{a^2}\,l\,\frac{a}{\alpha}+\frac{\beta^3}{b^2}\,l\,\frac{b}{\beta}\Big)\\ +c\left[\frac{1}{a^2}\,l\,\frac{c}{-}-\frac{1}{b^2}\,l\,\frac{c}{a}+\frac{\beta B}{b^2}-\frac{\alpha A}{a^2}\right]\end{array}\right\}. \qquad (10)$$

Das 1. Glied mit $\frac{\pi}{2}$ ist im Allgemeinen das Hauptglied. Die eckige Klammer giebt soviel wie den halben Schlussfehler (5), sie hat also nur Bedeutung, wenn eine Seite des Profils steil abfällt. Das 3. Glied ist immer klein.

Bei Profilen mit sanftem Abfall beiderseits ist $\alpha:a$ und ebenso $\beta:b$ nahezu gleich 1 und daher der Fehler der Gebirgshöhe C über A angenähert gleich

$$Kh^2\left(\pi-\frac{l\,a}{a}-\frac{l\,b}{b}\right)$$

Ist aber der Abfall bei BC ganz steil und nur für AC sanft, so folgt genähert

$$Kh^2\left(\pi-\frac{2\,l\,c}{c}\right).$$

Zu einer Schätzung des Fehlers der nivellirten Gebirgshöhe (im Sinne einer Verbesserung) reicht daher für jede Form des dreiseitigen Querprofils, wenn nur die Höhe im Verhältniss zur Basis klein ist, der Ausdruck

$$Kh^2\pi \qquad (11)$$

d. i. 0,06 (h in *km*)^2 Meter (12)

aus (derselbe Ausdruck, welcher den maximalen Betrag des Schlussfehlers schätzt). Die Höhe des Gebirgsrückens wird durch geometrisches Nivellement *stets zu klein* gefunden.

Für die 8 Profile der graphischen Darstellung erhielt ich mit Benutzung der strengen Formeln:

Digitized by Google

Profil $h=2500$ m		$\beta:\alpha$	Schlussfehler für $ACBA$	Fehler in C über A
1	$AB=25000$ m	6:0	0,299 m	0,30 m
2		5:1	0,081	0,26
3		4:2	0,026	0,26
4		3:3	0,000	0,25
5	$AB=250000$ m	6:0	0,356	0,36
6		5:1	0,009	0,35
7		4:2	0,003	0,35
8		3:3	0,000	0,35

Nach Ausweis einer Höhenschichtenkarte kann man *die Alpen* abgesehen von einzelnen Kuppen und zahlreichen Thaleinschnitten wie einen Gebirgsrücken der oben betrachteten Art von etwa 2,5 km Höhe ansehen, dessen Kamm ungefähr ostwestliche Richtung hat. Nach Süden ist der Abfall etwas stärker als nach Norden; nimmt man $\beta:\alpha = 5:1$, so wird man die Unsymmetrie sicher zu stark schätzen. Ein die Alpen überschreitendes Nivellement wird daher bei Weitem noch nicht 0,1 m Schlussfehler zeigen können, während allerdings die Höhe des überschrittenen Gebirgspasses recht wohl $^1/_3$ m zu klein ausfallen dürfte.

Durch den Umstand, dass das Nivellement sich entfernt vom mittleren Querprofil bewegt und in Thaleinschnitten zur Passhöhe erhebt, können der Schlussfehler und der Gebirgshöhenfehler nicht so erheblich beeinflusst werden, dass obige Resultate den Charakter einer Annäherung verlören. Ebenso werden auch die über die idealisirte Form des Gebirgsrückens hervorragenden Kuppen an den angegebenen Resultaten wenig ändern.

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Zur Absteckung von Kurven an Eisenbahnlinien.

Ist φ der Winkel, welchen zwei Gerade SN und SN' bilden, r der Radius und $\gamma = 180° - \varphi$ der Centriwinkel des Kreisbogens, welcher beide Gerade verbinden soll, so ist

1. die Tangentenlänge

$$AS = BS = r \,.\, tang \frac{\gamma}{2};$$

Digitized by Google

2. die halbe Länge der Tangente im Scheitel M zwischen den gegebenen Geraden gleich

$$CM = MD = AC = BD = r \cdot tang \frac{\gamma}{4};$$

3. der Scheitelabstand

$$SM = r \cdot tang \frac{\gamma}{4} \cdot tang \frac{\gamma}{2}.$$

Die beiden ersteren Formeln stehen in jedem Lehrbuch, auffallend ist es aber, dass die Formel 3, für den Scheitelabstand, welche eine so bequeme logarithmische Berechnung ermöglicht, in den meisten Handbüchern nicht angegegen ist.

So gibt z. B. Knoll in seinem Taschenbuch zum Abstecken der Kurven

$$SM = 2r \cdot \frac{sin^2 \frac{\gamma}{4}}{cos \frac{\gamma}{2}}$$

In Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, 5. Heft Unterbau, Plessner, Anleitung zum Veranschlagen der Eisenbahnen, ferner im Deutschen Bauandbuch, in des Ingenieurs Taschenbuch »die Hütte« und im Kalender für Eisenbahntechniker findet sich die Formel

$$SM = \frac{r}{cos \frac{\gamma}{2}} - r = r \left(sec \frac{\gamma}{2} - 1 \right)$$

In Kröhnke, Handbuch zum Abstecken der Kurven, Heine, Trassiren der Eisenbahnen (welches Werk weitläufige Abhandlungen über die verschiedenen Methoden der Kurvenabsteckung enthält) und in Rebstein, Lehrbuch der praktischen Geometrie ist gar keine Formel für den Scheitelabstand angegeben.

In der mir bekannten Literatur fand ich die obige Formel, welche ich seit zwölf Jahren benütze, nur in den »Elementen der Vermessungskunde« von Bauernfeind, wo für den Scheitelabstand der Ausdruck steht

$$SM = r \cdot tang \left(45° - \frac{\varphi}{4} \right) cot \frac{\varphi}{2},$$

welche bei Einführung von $\frac{\varphi}{2} = 90° - \frac{\gamma}{2}$ übergeht in

$$SM = r \cdot tang \frac{\gamma}{4} \cdot tang \frac{\gamma}{2}$$

Markt Redwitz, Dezember 1881.

Schrenk.

Digitized by Google

Culturtechnisches.

Als ein erfreuliches Zeichen für die Zunahme des Bedürfnisses nach culturtechnischen Kräften geht uns eine Mittheilung aus dem Grossherzogthum Hessen zu. An der *Ackerbauschule in Friedberg* ist neuerdings auch der culturtechnische Unterricht eingeführt worden, um für die Vermehrung culturtechnischer Hülfsarbeiter zu sorgen, wozu in der Provinz Oberhessen das Bedürfniss dringend geworden ist. Der Lehrplan erstreckt sich, wie der übrige landwirthschaftliche Unterricht, auf zwei Winter, jedesmal am 2. November beginnend. Das Schulgeld beträgt für den ersten Kursus 45, für den zweiten 35 Mark, zur Wohnung und Kost ist in Privathäusern zu mässigen Preisen Gelegenheit, zu deren Erlangung die Anstaltscuratoren und Lehrer gern behülflich sind. Die Anstalt ist für den Stand der mittleren Grundbesitzer berechnet, zur Aufnahme wird die Absolvirung der Volksschule mit gutem Erfolg erfordert. Der culturtechnische Unterricht ist namentlich tüchtigen Geometergehilfen zu empfehlen, denen baldiger lohnender Erwerb in Aussicht steht; er wird von dem Culturingenieur des Kreises, Herrn *Völzing*, geleitet. In der Person dieses Herrn, wie in den Persönlichkeiten des sonstigen Lehrerpersonals scheint die Bürgschaft für durchaus günstige und erfreuliche Erfolge des Instituts zu liegen. *L.*

Befestigung von Tusche.

Bei Anfertigung von farbigen Plänen muss bekanntlich die in starken Linien ausgeführte Zeichnung vor der farbigen Anlage abgewaschen werden, um ein Auslaufen der Tusche zu vermeiden. Es dürfte daher die Mittheilung eines einfachen Mittels von Interesse sein, Zeichnungen gegen Wasser vollständig unempfindlich zu machen.

Nach Angabe des Dr. *Brecht* in Stassfurt, welcher die chinesische Tusche eingehend untersucht hat, braucht man nur zum Anreiben von schwarzer Tusche statt Wasser eine verdünnte, etwa 2procentige Lösung von Kalium bichromat. zu verwenden und die Zeichnung kurze Zeit — 1 bis 2 Stunden — der Beleuchtung am Tageslicht auszusetzen. Hierdurch wird letztere gegen Wasser unempfindlich und ein Verwischen bei Anlage der Zeichnung mit anderen Farben ist nicht zu befürchten. Referent hat dieses Verfahren mehrfach angewendet und gefunden, dass man schwach ausgezogene Linien, wie sie bei geometrischen Plänen vorkommen, schon nach wenigen Minuten mit wässerigen Farben überlegen kann, während man bei Linien von 1^{mm} Stärke nach sofortiger Farbenbehandlung zwar auch ein Verwischen vermeidet, aber die scharf begrenzten schwarzen Linien erhalten einen schwachen gelben Schimmer zur Begrenzung. Letzteres wird vermieden, wenn man obiger Vorschrift genau nachkommt. Die oben genannte Lösung

Digitized by Google

ist aus jeder Apotheke zu beziehen, wo man für 20 ₰ eine solche Menge erhält, dass man Jahre lang damit auskommt. Es sei noch bemerkt, dass jene Lösung sehr giftig ist, und dass das Aussaugen der Reissfeder, wie diese üble Gewohnheit ja leider mancher junge Techniker hat, streng zu vermeiden ist.

Das genannte Verfahren wird zur Zeit in vielen technischen Zeitschriften bekannt gemacht, was für die Wichtigkeit dieser Erfindung spricht. *Gerke.*

Vereinsangelegenheiten.

Mit der am 23., 24. und 25. Juli d. J. stattfindenden 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird, wie alljährlich, eine Ausstellung von geometrischen Instrumenten, Vermessungswerken, Karten u. s. w. verbunden werden. Sowohl für die Berathungen des Vereins, wie für die Ausstellung ist von Seiten des Rektorats der hiesigen Königlichen Technischen Hochschule die Ueberlassung besonders geeigneter Räume im Gebäude der neuen Hochschule mit dankenswerthem Entgegenkommen bewilligt.

Behörden, namhafte mechanische Firmen, grössere Buchhandlungen haben sich zur Beschickung der Ausstellung schon jetzt bereit erklärt, so dass die Betheiligung eine allgemeine zu werden verspricht. Wir bitten daher die Fachgenossen, die mechanischen Werkstätten, die Buch- und Kunsthandlungen sich dem Unternehmen anzuschliessen und die Ausstellung mit geeigneten Instrumenten, welche dem Gebrauche des Vermessungstechnikers zu dienen bestimmt sind, sowie mit Karten, Vermessungswerken u. s. w. beschicken zu wollen.

Es wird bemerkt, dass das ganze Verpackungswesen der Instrumente den kundigen Händen des Mechanikers der technischen Hochschule anvertraut sein wird und dass neben allgemeinen Sicherheitsvorrichtungen auch Glasschränke und Glaskasten zur Aufnahme der werthvolleren Instrumente zur Verfügung stehen werden.

Die *Anmeldungen* der auszustellenden Gegenstände werden bis spätestens den 1. Juli d. J. erbeten und zwar ist gleichzeitig den auszustellenden Instrumenten eine kurze Beschreibung mit besonderem Hinweis auf neue Konstruktionen beizufügen, damit eine vollständige Katalogisirung und demnächst eine wohlgeordnete Aufstellung erfolgen kann. Bei verkäuflichen Gegenständen ist der Preis anzugeben. Die *Einsendung* der Ausstellungsgegenstände muss bis zum 10. Juli erfolgen; zugleich wird auf die Nothwendigkeit einer guten und dauerhaften Etikettirung derselben (auch für die Rücksendung) im Voraus besonders aufmerksam gemacht. Die Ausstellungsräume verursachen den Ausstellern keine besonderen Kosten.

Digitized by Google

Die Anmeldungen nimmt Privatdocent *Gerke* — Adr. Technische Hochschule Hannover — entgegen, welcher auch jede etwa vorher gewünschte Auskunft bereitwilligst ertheilen wird.

Eine Besprechung der Ausstellung wird demnächst in der Vereins- und andern fachwissenschaftlichen Zeitschriften erfolgen.

Hannover, April 1882.

Die Ausstellungs-Kommission
des Ortsausschusses für die XI. Hauptversammlung
des Deutschen Geometer-Vereins.

Gerke,
Privatdocent der Technischen Hochschule Hannover.

Hölscher,
Technischer Eisenbahn-Sekretär.

Durch die Ernennung des Vereins-Schriftführers Herrn *Steppes* zum Königl. Steuer-Assessor und die dadurch bedingte Verlegung des Wohnsitzes desselben nach München ist auch die Ueberführung der Vereinsbibliothek nach dieser Stadt nothwendig geworden.

Indem wir hiervon unseren Mitgliedern Kenntniss geben, ersuchen wir, Zuschriften an Herrn Steppes von jetzt ab nach München, Salvatorstrasse 9/III. zu richten.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.
L. Winckel.

Personalnachrichten.

Aus Bayern. Seine Majestät der König haben Sich Allergnädigst bewogen gefunden, vom 16. April d. J. ab den Steuerrath *M. Gerstl* unter Anerkennung seiner treuen und eifrigen Dienstleistung in den erbetenen Ruhestand treten zu lassen, den bisherigen Steuer-Assessor *J. Stadelmeier* zum Steuerrath zu befördern und die hierdurch erledigte Stelle eines Steuer-Assessors beim Katasterbureau dem bisherigen Bezirksgeometer *K. Steppes* in provisorischer Eigenschaft zu verleihen.

---

† Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Hunaeus.

Am 29. März verstarb plötzlich zu Hannover der Geheime Regierungsrath Professor *Dr. Hunaeus*, welcher fast 40 Jahre hindurch als Docent der Geodäsie an der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover gewirkt hatte.

Das äusserst thätige Leben des Verstorbenen ist den Lesern dieser Zeitschrift auf S. 247 Band IX. (1880) bei Gelegenheit des

Digitized by Google

50jährigen Lehrerjubiläums des Entschlafenen mitgetheilt worden. Diesem wäre noch Folgendes hinzuzufügen:

Die Anerkennungen seiner Leistungen, die Verehrung seiner zahlreichen Freunde und die Dankbarkeit seiner Schüler bekundeten sich auf's Neue bei Gelegenheit des 60jährigen Dienstjubiläums, welches der Verstorbene am 6. Juni vorigen Jahres beging und welches mit der 50jährigen Jubelfeier der technischen Hochschule zusammenfiel. Von Sr. Majestät dem Kaiser und Könige ward ihm der Kronenorden 3. Klasse verliehen und viele Huldigungen wurden ihm zu Theil; die alten Schüler, welche zu Hunderten aus Nah und Fern zu dem Jubelfeste der Hochschule gekommen waren, konnten ihrem hochgeliebten Lehrer mündlich ihren Glückwunsch abstatten.

Einige Monate nach dem 60jährigen Dienstjubiläum hatte der Verstorbene das seltene Glück, im fröhlichen Familienkreise das Fest seiner goldenen Hochzeit zu begehen.

Die Anzahl der Schüler, die der Verstorbene während seiner langen Thätigkeit in die Wissenschaft der praktischen Geometrie einweihte, übersteigt die Zahl von 6000 und allen war er stets ein sorgsamer, anregender Lehrer. In den verschiedenen Prüfungscommissionen für den Staatsdienst, denen der Verstorbene angehörte, war er ungefähr 1500 Kandidaten ein liebenswürdiger Examinator.

Eine grosse Freude ward dem Entschlafenen am Abend seines Lebens dadurch zu Theil, dass seine geognostische Karte vom ehemaligen Königreich Hannover, die er 1844 veröffentlichte und an deren Vervollständigung er bis 1866 unausgesetzt weiter arbeitete, in jüngster Zeit durch Forstmeister Wallmann in neuer Auflage erschien.

Am 1. October vorigen Jahres trat der Verstorbene in den wohlverdienten Ruhestand, welchen er leider nicht lange geniessen sollte. Sein letzter Dienst sollte die Prüfung der Feldmesserkandidaten sein; doch mitten in den Examinationstagen ereilte ihn der unerbittliche Tod.

Gerke.

Inhalt.

Grössere Abhandlung. Der Einfluss der Lothablenkung bei einem Gebirgsrücken auf die Ergebnisse geometrischer Nivellements, von Helmert. — **Kleinere Mittheilungen.** Absteckung von Curven an Eisenbahnlinien, von Schrenk. Culturtechnisches, von L. Befestigung von Tusche, von Gerke. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalnachrichten.** Aus Bayern. † Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Hunaeus, von Gerke.

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 10.** **Band XI.**

Der Einfluss der Lothablenkung bei einem Gebirgsrücken auf die Ergebnisse geometrischer Nivellements.

Von F. R. Helmert.

(Schluss.)

Entwicklung der Grundformeln.

I. Man denke sich das als Gebirgsrücken betrachtete Prisma der Länge nach in Elemente vom Querschnitt dq zerlegt. Der kürzeste Abstand eines solchen Elementes von O sei r; derselbe wird im Querprofil gemessen. Von letzterem aus sollen Abstände l gezählt werden. L sei die halbe Länge des Gebirgsrückens, dessen Dichtigkeit gleich 1 gesetzt werde. Setzt man ferner die Anziehung der Masse 1 auf die Masse 1 in der Entfernung 1 gleich 1, so folgt als Anziehung des betrachteten Elementes vom Querschnitt dq in Richtung des kürzesten Abstandes r das Integral

$$\int_{-L}^{+L} \frac{r\,dq\,dl}{\sqrt{r^2+l^2}^3}.$$

Nach bekannten Grundformeln wird dasselbe gleich

$$\frac{2L\,dq}{r\sqrt{r^2+L^2}}.$$

Ist nun die Breite des Gebirgsrückens gegen seine Länge klein, so ist die Quadratwurzel im Nenner sehr nahe gleich L und die Anziehung also gleich

$$\frac{2}{r}dq.$$

Der Fehler dieser Näherungsformel ist z. B. für $r < 0{,}2\,L$ kleiner als 2%; wenn man dieselbe mithin auf einen Gebirgsrücken anwendet, der 10mal so lang als breit ist, wobei nun für verschie-

Digitized by Google

dene Elemente und Lagen von O, welches aber jedenfalls nahezu im mittleren Querprofil liegend gedacht wird, r von Null bis $0{,}2\,L$ gehen kann, so wird der Fehler rund 1% betragen. Durch kleine Verschiebungen von O in der Längsrichtung ändert sich die Genauigkeit nicht erheblich.

Bezeichnet man die Neigung von r gegen OC mit φ, so wird die horizontale Componente der Anziehung gleich $\frac{2}{r}\,dq.\cos(A-\varphi)$. Für dq kann man, indem man r und φ als Polarcoordinaten auffasst, $r\,d\varphi\,dr$ schreiben. Die gesammte Horizontalanziehung auf O ist hiermit gleich dem Doppelintegral

$$2\int\cos(A-\varphi)\,d\varphi\int dr,$$

genommen über das ganze Querprofil. Das Integral von dr ist r', wenn r' den Radiusvector des Profilrandes in der durch φ markirten Richtung angiebt.

Es ist also nunmehr zu bilden

$$2\int_0^{\pi} r'\cos(A-\varphi)\,d\varphi$$

und hierin zu setzen für φ von Null bis $(A+\psi)$ entsprechend der Linie CB

$$r'=t\,h\,\frac{\sin B}{\sin(C+\varphi)},$$

sodann für φ von $(A+\psi)$ bis π entsprechend der Linie AB

$$r'=\frac{\xi\,h}{\sin(\varphi-A)}.$$

Im ersten Falle führt man nun zweckmässig anstatt φ die Variable $\varphi'=C+\varphi$ ein und erhält mit Beachtung der Relation $A+B+C=\pi$ für das obige Integral

$$2\,h\left\{t\sin B\left[(A+\psi)\sin B+\cos B\,l\frac{\sin C}{\sin(B-\psi)}\right]+\xi\,l\frac{\sin A}{\sin\psi}\right\},$$

wofür man schreiben kann:

$$h\left\{2\,t(A+\psi)\sin^2 B+\frac{1}{2}\,t\sin 2B\,l\left(\frac{y}{x}\right)^2+\xi\,l\left(\frac{y}{x}\right)^2\right\}.$$

Zu dieser Horizontalanziehung tritt nun die Verticalanziehung der Erde; zur Berechnung derselben reicht es aus, die Erde als homogene Kugel zu betrachten. Wird ihr Radius mit R bezeichnet und ihre Dichtigkeit entsprechend dem Umstande, dass die mittlere Dichtigkeit der Erde rund doppelt so gross ist als die Dichtigkeit der Gebirgsmassen, gleich 2 gesetzt, so folgt als Masse der Erde $\frac{8}{3}\,\pi\,R^3$ und als Anziehung auf einen Punkt der Oberfläche $\frac{8}{3}\,\pi\,R$. Dies ist die gesuchte Verticalanziehung in ausreichender Annähe-

Digitized by Google

rung; sie ist in obige Horizontalanziehung zu dividiren, um die trigonometrische Tangente der Lothablenkung u zu erhalten. Da u sehr klein ist, erhält man damit zugleich den Arcus u und zwar, wie ihn Formel (1) angiebt, wenn gesetzt wird:

$$K = \frac{3}{8\pi R}.$$

II. Spezialisirt man die Formel (1) für die Lage O in A, so ergiebt sie

$$K h c \left\{ \frac{1}{2} \sin 2B l \left(\frac{c}{b}\right)^2 + 2A \sin^2 B \right\}.$$

Vertauscht man nun c mit $c-\sigma$, b mit p und A mit ψ', so giebt diese Formel die Lothablenkung in O' insoweit das Prisma mit dem Querprofil $O'CB$ in Betracht kommt. Vertauscht man dann nochmals $c-\sigma$ mit σ, B mit A und ψ' mit $\pi-\psi'$, so erhält man die Lothablenkung in Folge der Anziehung des Prismas mit dem Querprofil $O'CA$ mit verkehrtem Zeichen. Um nun die ganze Lothablenkung u' für O' zu erhalten, ist der 2. Ausdruck von dem ersterhaltenen abzuziehen, was ohne Weiteres auf Formel (3) hinführt.

III. Um zu Formel (2) zu gelangen, ist zunächst das Integral von $u\,ds$ von A bis C abzuleiten. Dasselbe ist gleich

$$K h^2 \int_0^\beta \left\{ \xi l \left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{1}{2} t \sin 2B l \left(\frac{y}{z}\right)^2 + 2t(A+\psi) \sin^2 B \right\} d\sigma,$$

oder gleich

$$K h^2 (\mathrm{I} + \mathrm{II}),$$

wenn gesetzt wird:

$$\mathrm{I} = \int_0^\beta \left\{ (\xi + \frac{1}{2} t \sin 2B)\, l y^2 + 2 \sin^2 B . t \psi \right\} d\sigma,$$

$$\mathrm{II} = \int_0^\beta \left\{ 2A \sin^2 B . t - 2\xi l x - \sin 2B . t l z \right\} d\sigma,$$

Bei der weiteren Behandlung ist von den folgenden Relationen Gebrauch zu machen:

$$\xi = \frac{\sigma}{\beta} \qquad y^2 = \frac{\sigma^2}{\beta^2} + (c-\sigma)^2 \qquad x = \frac{b}{\beta}\sigma \qquad z = \frac{b}{\beta}(\beta - \sigma)$$

$$t = \frac{c}{\beta}(\beta - \sigma) \qquad \frac{1}{2}\sin 2B = \frac{\alpha}{a^2} \qquad \sin^2 B = \frac{1}{a^2} \qquad a^2 = 1 + \alpha^2$$

$$b^2 = 1 + \beta^2 \qquad \psi = \arctan \frac{\sigma}{\beta(c-\sigma)}.$$

Die letzte dieser Relationen setzt voraus, dass $B \leqq \frac{\pi}{2}$ ist, was in der Praxis stets der Fall sein wird.

Digitized by Google

Aus dem Ausdruck für I ergiebt sich jetzt:

$$a^2\beta.\mathrm{I} = \int_0^\beta \left\{\left[(1-\alpha\beta)\sigma + \alpha\beta c\right] l y^2 + 2(\beta-\sigma) c \psi\right\} d\sigma.$$

Indem man ly^2 und ψ als 2. Faktoren ansieht und beachtet, dass

$$\frac{d\,ly^2}{d\sigma} = 2\frac{(1+\beta^2)\sigma - \beta^2 c}{\sigma^2+\beta^2(c-\sigma)^2}, \quad \frac{d\psi}{d\sigma} = \frac{\beta c}{\sigma^2+\beta^2(c-\sigma)^2},$$

findet sich leicht durch theilweise Integration nach einigen naheliegenden Reductionen:

$$a^2\beta.\mathrm{I} = \left\{\left[\frac{1}{2}(1-\alpha\beta)\sigma + \alpha\beta c\right]\sigma l y^2 + (2\beta-\sigma) c\sigma\psi\right\}_{\sigma=0}^{\sigma=\beta}$$
$$- \int_0^\beta \left\{(1-\alpha\beta)\sigma + \alpha\beta c + \frac{(1+\alpha\beta)\sigma - \alpha\beta c}{\sigma^2+\beta^2(c-\sigma)^2}\beta^2 c^2\right\} d\sigma.$$

Die beiden ersten Theile des Integrales rechter Hand bieten keine Schwierigkeit. Im letzten Theile ist

$$v = \frac{b^2}{\beta c}\sigma - \beta, \quad \sigma = \frac{v+\beta}{b^2}\beta c$$

zu setzen. Damit folgt

$$a^2\beta.\mathrm{I} = \frac{a^2+\alpha c}{2}\beta^2(l a^2 - 1) + c\beta^2.B$$
$$- \frac{\beta^2 c^2}{b^2}\int_{-\beta}^{(1-\alpha\beta):c} \frac{(1+\alpha\beta)v + (\beta-\alpha)}{1+v^2}\,dv.$$

Das unbestimmte Integral für den letzten Theil rechter Hand ist bis auf eine Konstante gleich $\frac{1}{2}(1+\alpha\beta)\,l\,(1+v^2) + (\beta-\alpha)\,\mathit{arctan}\,v$. Nun ist $1+v^2$ für $v = -\beta$ gleich b^2, für $v = (1-\alpha\beta):c$ gleich $a^2b^2 : c^2$; ferner ist $\mathit{arctan}\,v$ im 1. Falle gleich $-\frac{\pi}{2} + A$, im 2. Falle gleich $A + B - \frac{\pi}{2}$. Das dritte, das Integral enthaltende Glied rechter Hand der letzten Gleichung giebt daher

$$-\frac{\beta^2 c^2}{b^2}\left\{\frac{1}{2}(1+\alpha\beta)\,l\frac{a^2}{c^2} + (\beta-\alpha)B\right\},$$

und diese Gleichung selbst geht damit über in:

$$a^2.\mathrm{I} = \beta\left\{\frac{a^2+\alpha c}{2}(l a^2 - 1) - \frac{(1+\alpha\beta)c^2}{2b^2}l\frac{a^2}{c^2} + \frac{a^2 c}{b^2}B\right\}.$$

Durch Einführung der Ausdrücke für t, ξ u. s. f. in den obigen Ausdruck für II. erhält man ferner ohne Schwierigkeit:

Digitized by Google

$$a^2\beta.\,\mathrm{II}=\int_{\sigma=0}^{\sigma=\beta}\left\{\left[2Ac(\beta-\sigma)-2a^2\sigma l\frac{b\sigma}{\beta}\right]d\sigma+2\alpha c(\beta-\sigma)l\frac{b(\beta-\sigma)}{\beta}d(\beta-\sigma)\right\}.$$

Indem man diejenigen Glieder, welche einen Logarithmus enthalten, zunächst theilweise integrirt, folgt

$$a^2\beta.\,\mathrm{II}=\left\{Ac\sigma(2\beta-\sigma)-a^2\sigma^2 l\frac{b\sigma}{\beta}+\alpha c(\beta-\sigma)^2 l\frac{b(\beta-\sigma)}{\beta}\right\}_{\sigma=0}^{\sigma=\beta}$$

$$+\int_0^{\beta}\Big(a^2\sigma+\alpha c(\beta-\sigma)\Big)d\sigma.$$

Durch Ausführung des letzten Theiles der Integration und Einführung der Grenzen folgt:

$$a^2.\,\mathrm{II}=\beta\left\{-\frac{a^2+\alpha c}{2}\Big(lb^2-1\Big)+Ac\right\}.$$

Die Vereinigung von *I* und *II* giebt endlich:

$$\int_A^C u\,ds=Kh^2\beta\left\{\frac{a^2+\alpha c}{2a^2}l\frac{a^2}{b^2}-\frac{(1+\alpha\beta)c^2}{2a^2b^2}l\frac{a^2}{c^2}+\left(\frac{A}{a^2}+\frac{B}{b^2}\right)c\right\}.$$

Zerlegt man $l\,\frac{a^2}{b^2}$ in $l\,\frac{a^2}{c^2}-l\,\frac{b^2}{c^2}$ und beachtet die Relation

$$1-\alpha\beta=a^2-\alpha c=b^2-\beta c,$$

so folgt weiter:

$$\int_A^C u\,ds=Kh^2\beta\left\{\frac{b^2-\beta c}{2b^2}l\frac{a^2}{c^2}-\frac{a^2+\alpha c}{2a^2}l\frac{b^2}{c^2}+\left(\frac{A}{a^2}+\frac{B}{b^2}\right)c\right\}.$$

Durch Buchstabenvertauschung ergiebt sich hieraus:

$$\int_B^C u\,ds=Kh^2\alpha\left\{-\frac{b^2+\beta c}{2b^2}l\frac{a^2}{c^2}+\frac{a^2-\alpha c}{2a^2}l\frac{b^2}{c^2}+\left(\frac{A}{a^2}+\frac{B}{b^2}\right)c\right\};$$

wobei zu beachten ist, dass man linker Hand unter dem Integralzeichen zunächst allerdings nicht $u\,ds$, sondern $u\,d(c-s)$ erhält, da bei der Vertauschung an Stelle von u und s bezw. $-u$ und $c-s$ treten, ersteres mit Rücksicht darauf, dass die Horizontalanziehung in Richtung AB positiv gerechnet wird. Jene beiden Differentialausdrücke aber sind gleich.

Durch Subtraction beider Integrale folgt endlich das Integral von $u\,ds$ von A über C bis B:

$$\int_A^B u\,ds=Kch^2\left\{\frac{\alpha\beta+1}{a^2}l\frac{c}{b}-\frac{\alpha\beta+1}{b^2}l\frac{c}{a}+\left(\frac{A}{a^2}+\frac{B}{b^2}\right)(\beta-\alpha)\right\},$$

und hiermit stimmt (2) wie es sein muss bis aufs Vorzeichen überein

IV. Um endlich Formel (4) zu erhalten, ermittelt man zunächst

Digitized by Google

mit Rücksicht auf dessen besondere Bedeutung des Integral von $u'ds$ von A bis C.

Dasselbe ist gleich

$$K h^2 \int_0^\beta \left\{ \begin{array}{l} (c-\sigma)\left[\frac{1}{2} \sin 2B\, l\left(\frac{c-\sigma}{p}\right)^2 + 2\psi' \sin^2 B\right] \\ -\sigma\left[\frac{1}{2}\sin 2A\, l\left(\frac{\sigma}{p}\right)^2 + 2(\pi-\psi')\sin^2 A\right] \end{array} \right\} d\sigma$$

Substituirt man für $c-\sigma$ die Variable v und macht zugleich von den Relationen Gebrauch:

$$p^2 = 1+(\beta-\sigma)^2 = 1+(v-\alpha)^2$$
$$\psi' = arc\,cot\,(\beta-\sigma) = arc\,cot\,(v-\alpha)$$

$$\frac{1}{2}\sin 2B = \frac{\alpha}{a^2} \quad \sin^2 B = \frac{1}{a^2} \quad \frac{1}{2}\sin 2A = \frac{\beta}{b^2} \quad \sin^2 A = \frac{1}{b^2},$$

so wird das gesuchte Integral gleich

$$K h^2 \left(\mathrm{I} - \mathrm{II} - \pi \frac{\beta^2}{b^2}\right),$$

wobei gesetzt ist:

$$\mathrm{I} = \frac{1}{a^2}\int_\alpha^c \left[\alpha\, l \frac{v^2}{1+(v-\alpha)^2} + 2\, arc\,cot\,(v-\alpha)\right] v\, dv$$

$$\mathrm{II} = \frac{1}{b^2}\int_0^\beta \left[\beta\, l \frac{\sigma^2}{1+(\sigma-\beta)^2} + 2\, arc\,cot\,(\sigma-\beta)\right] \sigma\, d\sigma.$$

In unbestimmter Integration erhält man nun zunächst

$$a^2.\mathrm{I} = \frac{1}{2}v^2\left[\alpha\, l\frac{v^2}{1+(v-\alpha)^2} + 2\, arc\,cot\,(v-\alpha)\right]$$
$$-\int\left[\frac{\alpha}{v} - \frac{\alpha v - \alpha^2 + 1}{1+(v-\alpha)^2}\right] v^2\, dv;$$

setzt man hier im 2. Theile des Integrals rechter Hand für den Augenblick für $v-\alpha$ das Symbol t und dividirt aus, so findet sich ohne Schwierigkeit:

$$a^2.\mathrm{I} = \frac{1}{2}\alpha v^2\left(l\frac{v^2}{1+(v-\alpha)^2} - 1\right) + (v^2+a^2)\, arc\,cot\,(v-\alpha)$$
$$+\left[\frac{1}{2}\alpha(v-\alpha)^2 + (2\alpha^2+1)(v-\alpha) + \frac{1}{2}\alpha a^2 l(1+[v-\alpha]^2)\right] + Const.$$

Durch Buchstabenvertauschung ergiebt sich hieraus:

$$b^2.\mathrm{II} = \frac{1}{2}\beta\sigma^2\left(l\frac{\sigma^2}{1+(\sigma-\beta)^2} - 1\right) + (\sigma^2+b^2)\, arc\,cot\,(\sigma-\beta)$$
$$+\left[\frac{1}{2}\beta(\sigma-\beta)^2 + (2\beta^2+1)(\sigma-\beta) + \frac{1}{2}\beta b^2 l(1+[\sigma-\beta]^2)\right] + Const.$$

Digitized by Google

Aus beiden Formeln folgt weiter durch Einsetzen der Grenzen:

$$a^2 . \mathrm{I} = \frac{1}{2} a c^2 \left(l \frac{c^2}{b^2} - 1 \right) - \frac{1}{2} a^3 (l a^2 - 1) + (a^2 + c^2) A - (a^2 + a^2) \frac{\pi}{2}$$

$$+ \frac{1}{2} a \beta^2 + (2 a^2 + 1) \beta + \frac{1}{2} a a^2 l b^2 ;$$

$$b^2 . \mathrm{II} = \frac{1}{2} \beta^3 l \beta^2 - (b^2 + \beta^2) \frac{\pi}{2} + b^2 A + b^2 \beta - \frac{1}{2} b^2 \beta l b^2 .$$

Hierbei ist zu beachten, dass *arc cot* $(v - a)$ für v von c bis a positive, dass dagegen *arc cot* $(\sigma - \beta)$ für σ von Null bis β negative Werthe annimmt, mithin *arc cot* 0 im 1. Falle gleich $\frac{\pi}{2}$, im 2. Falle gleich $-\frac{\pi}{2}$ zu setzen ist.

Mit Rücksicht auf die für *I* und *II* gefundenen Werthe ergiebt sich jetzt:

$$\int_A^{C'} u' d s = \frac{1}{2} K h^2 \left\{ \begin{array}{c} \frac{c (a^2 - a c)}{a^2} l \frac{b^2}{c^2} + c l c^2 - \frac{a^3}{a^2} l a^2 - \frac{\beta^3}{b^2} l \beta^2 \\ - \left(\frac{a^2}{a^2} + \frac{\beta^2}{b^2} \right) \pi + 2 \frac{c^2}{a^2} A \end{array} \right\}.$$

Durch Buchstabenvertauschung folgt hieraus:

$$\int_B^{C'} u' d s = \frac{1}{2} K h^2 \left\{ \begin{array}{c} \frac{c (b^2 - \beta c)}{b^2} l \frac{a^2}{c^2} + c l c^2 - \frac{a^3}{a^2} l a^2 - \frac{\beta^3}{b^2} l \beta^2 \\ - \left(\frac{a^2}{a^2} + \frac{\beta^2}{b^2} \right) \pi + 2 \frac{c^2}{b^2} B \end{array} \right\},$$

wobei zu beachten, dass der Vertauschung von A und B eine Vertauschung von u mit $-u$ und $d s$ mit $d (c - s)$ entspricht.

Verbindet man vorstehende Resultate durch Subtraction, so erhält man endlich noch:

$$\int_A^B u' d s = \frac{1}{2} K h^2 \left\{ \frac{c (a^2 - a c)}{a^2} l \frac{b^2}{c^2} - \frac{c (b^2 - \beta c)}{b^2} l \frac{a^2}{c^2} + 2 c^2 \left(\frac{A}{a^2} - \frac{B}{b^2} \right) \right\}$$

und dies ist rechter Hand mit Rücksicht auf die Beziehung $a^2 - a c = b^2 - \beta c = 1 - a \beta$ bis aufs Vorzeichen und unwesentliche Modificationen der Ausdruck (4).

Das Integral von $u' d s$ von A bis C' wurde noch zur Probe mittelst der Potentialtheorie übereinstimmend abgeleitet.

Digitized by Google

Das Vermessungswesen im ehemaligen Königreich Hannover.

Von Kataster-Sekretär **M. Clotten** in Hannover.

VI. Die kulturtechnischen Arbeiten.

Der verschiedenartigen Terrainbildung des Landes entsprechend, welches mit drei Vierteln in einer Tiefebene liegt, während der übrige, südliche Theil gebirgig ist, kommen die mannigfachsten kulturtechnischen Anlagen vor. Die grösste Bedeutung haben wegen ihrer Eigenartigkeit und wegen ihres ausserordentlich grossen Umfangs die in den Marschen und Mooren ausgeführten Entwässerungsarbeiten. Dürfte hiernach vorausgesetzt werden, dass eine eingehende Beschreibung der *beiden* letztbezeichneten Arten von landwirthschaftlichen Meliorationen von allgemeinem Interesse sein würde, so ist doch nicht zu übersehen, dass die Deich- und die Sielwerke mit den ausgedehnten Grabennetzen in den Marschen zu dem hier zu schildernden hannoverschen Vermessungswesen geringere Beziehung haben. Es können deshalb hier nur die in den *Mooren* ausgeführten kulturtechnischen Arbeiten spezieller behandelt werden; hierauf sollen dann noch einige Nachrichten über die sonstigen Meliorationen folgen.

A. Die Meliorationen in den Mooren.

Fast in allen hannoverschen Landestheilen, selbst auf den Hochplateaus des Harzgebirges, werden einzelne, stellenweise bedeutende Torfmoore angetroffen. Die ausgedehntesten Moordistrikte liegen zwischen Bremen und Stade, sowie in dem Emsgebiete. In letzterem befindet sich, zum Theil zu Oldenburg gehörig, die grösste Moorfläche Deutschlands, welche das zwischen der ostfriesischen Geest und dem Hümmling, von der Hunte bis zu den Marschen am Dollart sich erstreckende, etwa 30 Q.Meilen umfassende Becken ausfüllt. Der Gesammtumfang der Moordistrikte beträgt wohl über 100 Q.Meilen, d. i. mehr als ein Siebentel der Provinz.

Die Ausnutzung der Moore ist nicht überall gleich; die Verschiedenheit ist schon durch die vorkommenden Moorarten begründet. Welche Kultur indessen auch ortsüblich sei, immer muss derselben eine gründliche Terrainentwässerung vorausgehen, da ohne diese der durch seine Wasserschwängerung vollständig schwimmende Boden nicht einmal betreten werden kann.

Bevor wir mit der Schilderung dieser mit der Moorkultur verknüpften Meliorationsarbeiten beginnen, wird es zweckmässig sein, einige allgemeine Mittheilungen über das Moorwesen vorauszuschicken.

Man unterscheidet hauptsächlich zwei Arten von Mooren: das *Hochmoor* und das *Grünlandsmoor*.

Hochmoore haben in der Regel einen mulden- oder wellenförmigen Untergrund. Auf solchem, meist niedrig gelegenem Terrain mit mangelhaftem

Digitized by Google

Wasserabfluss erzeugte Stauwasser zuerst sumpfige Flächen, worin sich dann eine reiche Sumpfvegetation, namentlich Torfmoos, bildete. Indem weiter auf den absterbenden Wurzeln und Gezweigen immer neue Pflanzen nachwuchsen, entstand bald eine Schicht von vegetabilischen Pflanzenresten, welche, wie ein Schwamm voll Wasser gesogen, durch das eigene Gewicht ihrer Schwere allmälig in die Form des konsistenten Torfs überging.

Die Hochmoore werden auch *Ueberwassermoore* genannt, weil die Torfbildung sich noch fortsetzt, wenn die Pflanzen nicht mehr mit Wasser bedeckt sind. Die gewöhnliche Mächtigkeit der Torflager beträgt etwa 3 m, dieselbe erreicht aber hier und da eine Höhe bis zu 6 m und darüber.

Bei den *Grünlandsmooren*, auch *Unterwassermoore* genannt, bildet sich der Torf in stehendem, oder wenig gefällreichem Wasser. Hier erscheint zuerst am Rande der Becken auf der Oberfläche eine Pflanzendecke, welche sich allmälig nach unten vergrössert und gleichzeitig abgestorbene Pflanzenreste auf den Boden abgibt. Durch das Wachsen beider Schichten wird das dazwischen stehende Wasser immer mehr verdrängt, und es können selbst bei fortgesetzter Torfbildung hieraus Hochmoore sich bilden. Anlangend die *Bewirthschaftung der Torfmoore*, so bestand die früheste in dem Torfabstich und in der Beweidung; im Laufe der Zeit gestaltete sich die Ausnutzung immer vielseitiger. In dieser Beziehung wurde von grösster Wichtigkeit die seit dem Anfange des 18. Jahrhunderts von Holland hier eingeführte — allerdings wegen des von ihr hervorgerufenen Moorrauchs vielfach angefeindete — *Moorbrandkultur*. Bei derselben wird der im Frühjahr auf etwa 2—5 Zoll aufgelockerte Torfboden (die Scholl-Erde) verbrannt, und dann in die noch warme Aschdecke in der Regel Buchweizen gesäet. Dies Verfahren kann höchstens 5—10 Jahre hinter einander auf einer und derselben Fläche stattfinden, worauf eine 20—30jährige Ruhe des Bodens zur Bildung einer neuen Pflanzendecke eintreten muss. Jedoch bleiben die Erträge späterer Brandperioden weit hinter denjenigen auf jungfräulichem Moor zurück, weshalb auch die Brandkultur als ein Raubbau bezeichnet wird. Bei der ausserordentlichen Kostspieligkeit der Einführung besserer landwirthschaftlicher Moorbaukulturen gegenüber der einfachen Moorbrandkultur, bei welcher namentlich die Beschaffung des Düngers wegfällt, wird dieselbe aber sobald noch nicht entbehrt werden können. Die alljährlich in Nordwestdeutschland und in den Niederlanden abgebrannte Moorfläche wird in geographischen Werken auf 3 Q.Meilen angegeben. *)

Auf den ostfriesischen Fehn**)-Kolonien, auf deren Beschreibung wir später zurückkommen werden, ist die Moorwirthschaft eine rationellere. Hier wird zunächst der Torf fast vollständig abgegraben, und dann zum Zwecke des Ackerbaues, die in geringer Mächtigkeit zurückgelassene Moorschicht durch tiefes Pflügen (Rajolen) mit dem sandigen oder thonigen Untergrunde gemischt. Der zur Verwendung gelangende Ackerboden besteht aus der bei dem Torfabbau reservirten *obersten* humusreichen Moordecke, der sogenannten Bunkerde und der *untersten* dünnen, schon mit dem Untergrunde durchsetzten Moorschicht. Hauptsächlich durch Ueberschlicken***) wird bei dieser *Fehnkultur* dem Boden die nöthige Verbesserung gegeben.

In manchen Gegenden ist auch eine Kultur eingeführt, bei welcher der Moorboden durch eine anhaltende starke Düngung in ertragfähigem Zustande erhalten wird. Bei der *Moorkultur mit Düngung* verfährt man z. B. im Amte Lilienthal bei Bremen folgendermassen: Das Moor wird zunächst in etwa 7 m breite Stücke abgetheilt, und die Erde von den Furchen nach der Mitte geworfen, so dass der Rücken des Ackerstücks eine bedeutende Erhöhung bildet. Diese aus reinem Moor bestehende Bodenfläche wird sorgfältig geebnet und mit dem besten Stalldung, 50—60 Fuder auf den Morgen, befahren, so

*) Guthe. Die Lande Braunschweig und Hannover. 1867.

**) Fehn kommt nach „von Bodungen" von dem holländischen Wort Veen, d. i. Torf- oder auch sumpfiges Land.

***) Schlick ist der von den Flüssen und der See abgelagerte Schlamm.

Digitized by Google

dass derselbe etwa 1 Dezimeter hoch die ganze Fläche bedeckt. In die Düngerschicht werden die Kartoffeln eingelegt, worauf das Feld mit 1¾ m tiefen Gräben (Grüppen, Gröpschlooten) umgeben, und die daraus gewonnene Moorerde über die Fläche ausgebreitet wird.*) An Stelle des Düngers werden auch Schlick, Mergel, sowie künstliche Düngemittel und Komposte aller Art zur Mischung mit dem Moorboden verwendet.

Ein ähnliches Verfahren findet bei der sogenannten *Moordammkultur* statt. Hierbei werden z. B. in manchen Gegenden 25 m breite Dämme mit dazwischen liegenden etwa 7 m breiten Gräben hergestellt. Der Inhalt der letzteren, Sand, wird ausgehoben und auf den Dämmen ausgestreut und planirt. In die so, *ohne* Mischung mit dem Moorboden, vorgerichtete Ackerkrumme wird eingepflanzt. Wo die Erde nicht aus den Gräben gewonnen werden kann, wird Sand angefahren. Die Moordammkultur ist hiernach nur auf abgetorftem oder nur sehr niedrigem Hochmoore vortheilhaft, da andernfalls die Beschaffung des Deckungsmaterials zu kostspielig, und dessen Verlust durch Einsickern in den losen Moorboden zu bedeutend sein würde. Konzentrirte Düngemittel, Kalisalze etc. kommen dabei in der Regel zur Bodenverbesserung in Anwendung. Es sind somit hauptsächlich die Moorbrandkultur, die Fehnkultur, die Moorkultur mit Düngung und die Moordammkultur zu unterscheiden.

Uebrigens nützen die Fehnkolonisten vielfach vor dem Torfabbau die humusreiche obere Moorschicht einige Jahre durch Brandkultur mit Buchweizenbau aus, und selbst die auf dem abgetorften Boden — *Leegmoor* — zum Ackerbau zurückgelassene Moorerde wird häufig, wenn sie mächtig genug ist, gebrannt.

Neuerdings ist man auch bestrebt, die *Forstkultur mehr auf den Mooren* einzuführen; dieselbe soll jedoch nur Aussicht auf ganz oder fast vollständig abgetorftem Moore haben, ist hier aber auch auf Boden von geringer Güte noch anwendbar. Die Norddeutsche Torfgesellschaft,**) welche mit grossartigen Dampfmaschinenanlagen in den fiskalischen Theilen des Gifhorner Moors, nördlich von Braunschweig, den Torf aushebt und denselben als Presstorf, Torfkohlen, Torfstreu zu Markte bringt, lässt das Moor noch einen Meter hoch zum Zwecke der späteren forstwirthschaftlichen Ausnutzung mit Uebersandung stehen.

Selbst zum Gemüsebau will man den Moorboden mehr nutzbar machen. Die niedrig gelegenen Leegmoore, besonders wenn sie bewässerungsfähig sind, werden auch zu *Wiesenanlagen* verwendet. Namentlich eignen sich hierzu die Grünlandsmoore; letztere bedürfen jedoch häufig, wegen ihre Lage unter dem Wasserspiegel, zu ihrer Urbarmachung künstlicher Entwässerungsanstalten (Schöpfmühlen).

Versuche auf den Mooren zur fabrikmässigen Herstellung von *Paraffin und Papier* aus Torf sollen bis jetzt noch keine befriedigenden Ergebnisse aufzuweisen haben.

Kommen wir nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen zur Schilderung der eigentlichen Meliorationsarbeiten. Wie leicht erklärlich, wird denselben in den kleineren Mooren, wo die Torfpläne nicht den Hauptbestandtheil der ländlichen Besitzungen ausmachen, geringere Aufmerksamkeit zugewendet. Die Bewirthschaftung dieser vereinzelten Moorflächen erfolgt fast durchgehends von den Bewohnern der anliegenden Dörfer und besteht gewöhnlich in der einfachen älteren Benutzungsweise, sowie höchstens in der Ausübung der Brandkultur.

Anders verhält es sich in dieser Beziehung bei den mitten in die grossen wüsten Moore angelegten *Kolonien*, auf welchen die

*) Beschreibung der Provinz Hannover vom Bezirkskommissar für die anderweite Regelung der Grundsteuer. 1872.

**) Protokoll der 9. Sitzung der Central-Moor-Kommission. 1878.

Digitized by Google

Bevölkerung fast ausschliesslich von der Moorbebauung lebt.*) Hier ist eine planmässige Entwässerung mit ausgedehnten Kanälen und zahlreichen kleineren Gräben ein Haupterforderniss zur Existenzfähigkeit.

Wo die zur Gründung dieser Ansiedelungen gebauten Entwässerungskanäle auch gleichzeitig zu Schifffahrtszwecken eingerichtet sind, tragen die Moorkolonien den Namen „*Fehnkolonien*".

In letzteren sind die Meliorationsarbeiten am besten ausgeführt und dürften vor anderen hier eine spezielle Beschreibung verdienen. Wir gehen dabei von den ostfriesischen Fehnkolonien aus, weil uns hier die Fehnkultur am vollkommensten entgegentritt.

In Ostfriesland sind jetzt 19 Fehnkolonien mit einer Fläche von 14610 ha vorhanden. Früher erfolgte deren Anlegung meist durch sogenannte *Fehnkompagnien* — einer Art Aktiengesellschaften, — welche grössere Theile der wüsten Moore vom Staat in Erbpacht nahmen, deren Kultur nach einer gewissen Richtung hin vorbereiteten und sie dann an Untererbpächter abgaben. So haben Bürger der Stadt Emden 1633 die erste Fehnkolonie, das circa 2000 ha umfassende Grossfehn, südlich von Aurich, gegründet. Drei der neueren Fehnkolonien wurden (1825—29) von der hannoverschen Regierung angelegt, während die beiden jüngsten Fehne aus dem Jahre 1876, das Wilhelms- und das Klosterfehn, wieder Privatunternehmen bilden.

Wie bereits bemerkt, zielt die Fehnkultur in Ostfriesland auf die Abtragung des Torflagers und die sich anschliessende Kultivirung des freigelegten Untergrundes — Leegmoor — ab. Eine solche Abtorfung ist aber nur da möglich, wo eine vollständige Entwässerung erreicht werden kann, was meist nur im Hochmoore der Fall ist. Da die *Fehne* auch ziemlich gross (durchschnittlich 750 ha) ausgelegt werden, so erfordern die Fehnprojekte umfangreiche *technische Vorarbeiten*, die namentlich in einer speziellen Terrainaufnahme, in der Ausführung eines detaillirten *Flächennivellements*, verbunden mit *Torfpeilungen* und Erdbohrungen (zur Ergründung der Torflager und Ermittelung des Untergrundes), in der Aufstellung eines genauen *Entwässerungsplans*, sowie in einem der Gegend angepassten *Kolonisationsprojekt* bestehen.

Die örtlichen Erdarbeiten des Unternehmens beginnen mit der Herstellung einer ausreichenden Wasserstrasse — welche gleichzeitig auch als Hauptwasserabzug dient — nach einer niedrigeren, günstigen Torfabsatz versprechenden Gegend hin. Zu dem Zwecke wird von einem schiffbaren Gewässer (Fluss, Tief etc.) zu dem abzugrabenden Moore ein sogenannter *Fehnkanal* gebaut, der breit und tief genug ist, um grössere Schiffe von etwa 15 m Länge und mehr tragen zu können. Der zu verkaufende Torf bildet für die Schiffe später die Hauptbefrachtung; Schlick aus den Marschen, Dünger, Futter, etc. die Rückfracht. Der Fehnkanal wird unter

*) Vergleiche Seite 297 des Jahrgangs 1881 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

dem Namen „*Hauptwieke*“ durch das Moor, wo möglich der grössten Länge desselben nach, fortgesetzt. Bei ausgedehnteren Fehnen reicht *ein* Hauptkanal nicht aus, sondern es sind noch ein oder mehrere, möglichst mit ersterem parallel anzulegende Kanäle *(Hinterwieken)* erforderlich. Die Verbindung dieser mit dem Hauptkanal wird durch senkrecht auf beide stossende Nebenkanäle *(Seitenwieken)* hergestellt.

Die solchergestalt von Wasser umgebenen Komplexe erhalten eine Eintheilung in einzelne Torffelder (Plätze), welche an die Kolonisten abzugeben sind. In der Regel den Hauptwieken entlang, oder doch in günstiger Lage zu den Torffeldern werden die Hauptwege angelegt, zu deren beiden Seiten sich die Kolonisten immer weiter in das Fehn hinein ansiedeln. Die *Fehn-Kolonate* ziehen sich oft meilenweit an den häufig eingedeichten Kanälen hin.

Die Kolonisten werden fast immer kontraktlich verpflichtet, an einer Seite ihrer Besitzung von der Haupt- oder Seitenwieke aus mit den Nachbarn einen ebenfalls noch schiffbaren Kanal, die *Inwieke*, zu bauen, so dass dem Einzelnen ein Wasserweg bis weit in sein Kolonat zur Verfügung steht.

Von der Gesammtfläche der ostfriesischen Fehne sind bis jetzt nur etwa zwei Drittel in Kultur genommen, und hierauf beträgt die Länge der Fehnkanäle, der Haupt-, Hinter- und Seitenwieken fast 150 000 m, diejenige der Inwieken gegen 90 000 m. Zahlreiche Brücken vermitteln die Landverbindungen.*)

Nach dem massgebenden Urtheil eines Moorbaubeamten sollen die Kanäle folgende Dimensionen haben:**)

	Bodenweite	Tiefe
die Hauptkanäle . .	7 m	$1\frac{1}{4}$—$\frac{3}{4}$ m
die Seitenwicken . .	$5\frac{3}{4}$ »	$1\frac{1}{4}$ »
die Inwieken	$4\frac{1}{3}$ »	$1\frac{1}{6}$ »

Die Kosten des Bau's des Fahrkanals nebst Schleusen, Brücken, etc. bis an das Moor werden mindestens, stellenweise auch diejenigen der weiteren Hauptkanäle, von den Fehnunternehmern getragen.***)

Die Grösse der gewöhnlich in Erbpacht gegebenen Kolonate ist sehr verschieden und richtet sich hauptsächlich nach den Bedürfnissen und Mitteln der Anbauer. Allseitig werden von Fach-

---

*) Sowohl die Anlage des Hauptkanals, als auch der eigentliche Torfabbau muss durch *spezielle Entwässerungsarbeiten* mittelst vorgetriebener grösserer und kleinerer Gräben (Raygräben beziehungsweise Grüppen) vorbereitet werden. Die Entwässerung des Moores kann aber nur allmälig durch ein langsames Fortführen und anhaltendes Vertiefen der Gräben erreicht werden und erfordert zuweilen einen Zeitraum von fast 10 Jahren. Durch den Wasserabzug sinkt das Torflager mehr und mehr zusammen und verliert hierdurch zuweilen die Hälfte seiner ursprünglichen Mächtigkeit.

**) F. von Bodungen. Ueber Moorwirthschaft und Fehnkolonien. Hannover. 1861.

***) Die gesammten Kosten bei der *ersten* Anlage des Berumerfehns (1794) betrugen — nach Guthe — 66 348 Thlr., wovon 35 870 Thlr. auf den eine Meile langen Kanal kamen.

Digitized by Google

kundigen vier Hektare als nothwendige Minimalgrösse bezeichnet, an welches Maass indessen nur wenige Kolonate in Ostfriesland reichen.

Soweit die zum Fehnbetrieb vorbereiteten Moorfelder in gewöhnliche Pacht zum Torfabbau abgegeben werden, worauf man bei dem Fehnunternehmen auch Rücksicht nimmt, sind die Plätze (Aufschnitte, Gedeele) bedeutend kleiner und umfassen höchstens einen halben Hektar. Aus den abgetorften Flächen werden dann *Leegmoor-Kolonate* von etwa 6 ha gebildet.

Durch die nach den vorentwickelten Prinzipien gegründeten Fehnkolonien sind in Ostfriesland allein gegen 10000 ha nicht nur für die Kultur gewonnen, sondern auch in mehr oder weniger fruchtbare Niederungen mit hohem Reinertrage verwandelt worden. Diese Ergiebigkeit ist namentlich als eine Folge der nur durch die Kanalverbindung ermöglichten reichlichen Schlickdüngung zu betrachten, dann aber tragen auch die in den Wieken angebrachten einfachen Stauvorrichtungen wesentlich zur Erzielung sicherer Erträge bei; denn durch die auf den Leegmooren dauernd nöthig bleibenden zahlreichen Entwässerungsgräben, deren Umfang den der Wieken meist übersteigt, kann dem Untergrunde gleichzeitig überall die erforderliche Feuchtigkeit bewahrt werden.

Welchen stetigen Fortschritt das Fehnkoloniewesen nimmt, erhellt am besten aus der Thatsache, dass die Zahl der Einwohner und Wohnstellen auf den ostfriesischen Fehnkolonien sich seit 1789 verfünffacht, seit 1833 verdoppelt hat; dieselbe beträgt jetzt 16527 bezw. 3266; in den letzten zehn Jahren sind allein circa 200 Fehnkolonate angelegt worden.

Von hervorragender allgemeiner Wichtigkeit sind auch die *Fehnkolonien für die Schifffahrt.* Im Jahre 1869 befanden sich z. B. auf den ostfriesischen Fehnkolonien 36 Schiffswerfte, und es gehörten hierzu 156 Seeschiffe, sowie 554 Fluss- und Wattschiffe mit 1820 Mann Besatzung. Durch 16 Schleusen oder *Verlaate* sind die Wasserverhältnisse auf den Kanälen und Hauptwieken geregelt; in einzelnen Fehnkolonien sind wegen Wassermangels bei den Schleusen besondere Pumpvorrichtungen (Schöpfmühlen) gebaut, um das Wasser in die oberen Kanalabtheilungen zurückzubringen; auf der ältesten Fehnkolonie ist zu diesem Zwecke selbst eine Dampfmaschine errichtet.

Die *offenen* Fehnkanäle und Hauptwieken, in welche also Fluth und Ebbe eintritt, haben eine Länge von fast 28000 m.

Die Zahl der in Ostfriesland *nicht fehnmässig angelegten Moorkolonien* ist ebenfalls sehr bedeutend. Es bestanden deren 1870 im Ganzen 82 mit 21771 Einwohnern, 4064 Kolonaten auf einer Fläche von 17000 ha, wovon jetzt etwa drei Viertel kultivirt sind. Ihre Entwässerungsverhältnisse sind im Allgemeinen unvollkommen, stellenweise sogar unzureichend. Immerhin haben dieselben einzelne bedeutende Kanalanlagen aufzuweisen, wie den fast 7 Meilen langen schiffbaren Treckfahrtskanal von Emden nach Aurich.

Digitized by Google

Im Hinblick auf die grosse Wichtigkeit des Moorwesens in Ostfriesland, wo allein noch 35 000 ha bis dahin wüster, fiskalischer Moorflächen in Kultur zu bringen sind, hatte die Königliche Staatsregierung im Jahre 1870 eine *Kommission zur Berathung der zur Hebung der Zustände in den Moorkolonien Ostfrieslands sowie der zur besseren Nutzbarmachung der fiskalischen Moore zu treffenden Einrichtungen* berufen. Die 16 Mitglieder waren theils technische oder Verwaltungsbeamte, theils von der Landschaft gewählte Grundbesitzer. Der von dieser Kommission erstattete (unterm 12. April 1871 veröffentlichte) Bericht ist auch für die technischen Arbeiten von einiger Bedeutung geworden, insofern darin, zu einer möglichst fehnmässigen Ausnutzung der Moore der Bau mehrerer grösseren Kanäle empfohlen wurde, deren Ausführung sofort in Angriff genommen worden ist.*) Die vornehmsten Theile der Projekte sind die Herstellung des *Ems-Jade-Kanals*, welcher auch von strategischer Wichtigkeit ist, sowie die planmässige Entwässerung durch Hauptkanäle der südöstlich und nordwestlich von Aurich gelegenen grösseren unaufgeschlossenen Moore.

Aber auch in den übrigen Landestheilen ausserhalb Ostfrieslands sind zahlreiche, meist schiffbare und mit Schleusen versehene Kanäle zur Erschliessung der Moordistrickte gebaut. Besonders zeichnet sich das Amt *Lilienthal* bei Bremen durch ein ausgedehntes Kanalnetz aus, in welchem der zur Verbindung der Hamme mit der Wümme angelegte St. Jürgen-Kanal obenan steht. Hier haben auf einer Fläche von 3 $^2/_3$ Q.Meilen die kleineren sogenannten *Schiffgräben* noch *eine Länge* von 106 600 m; der Werth des jährlich ausgeführten Torfs wird auf 140 000 Thlr. brutto geschätzt.

Weiter sind von den Moor-Kanälen besonders zu nennen:
der Oste-Hamme- und
der Oste-Schwinge-Kanal im Kreise Stader-Geest,
der Neulauder Moor-Kanal im Kreise Stader-Marsch; sowie
der Ems-Papenburger Kanal**) im Landdrosteibezirk Osnabrück.

Soweit bekannt, haben die zur Moorkultur erbauten Hauptkanäle bis jetzt, ausser der Verlegung des Niveaus durch Schleusen, keine bemerkenswertheren Anlagen, wie z. B. Ueberführungen über Wege und dergleichen.

Die für die Ausführung der Moorregelungen massgebenden

---

*) Ostfriesland hat somit die Aussicht, nach und nach ein vollkommenes Kanalnetz zu erhalten. Nach der Veröffentlichung der Moor-Kommission hat *Ostfriesland* jetzt schon auf einer Fläche von 54½ Q.Meilen *67 Meilen schiffbare Marsch- und Torfkanäle.* Dazu kommen noch die Küstenverbindungen und die auf eine Strecke von 21½ Meilen Ostfriesland berührenden Flüsse (Ems, Leda, Jümme), und es sind nicht eingerechnet viele minder wichtige Inwieken, sowie etwa 30 (im Ganzen gegen 15 Meilen lange) Kanäle, kleinere Tiefe, auf welchen letzteren die Schifffahrt zu Zeiten, namentlich nur bei günstigem Wasserstande, von Bedeutung ist.

**) Dieser Kanal führt zu der 1675 an der Grenze mit Ostfriesland gegründeten Fehnkolonie, welche sich nunmehr zu einer blühenden Stadt mit 6819 Einwohnern und 1116 Wohngebäuden entwickelt hat.

Digitized by Google

gesetzlichen Bestimmungen sind im Allgemeinen in den bei der Beschreibung der Landesökonomie-Arbeiten mitgetheilten Gesetzen enthalten. Unter letzteren hat das *Urbarmachungsedikt* Friedrichs II. vom 22. Juli 1765 zu der Entwickelung des Moorwesens in Ostfriesland wesentlich beigetragen, indem dadurch verhältnissmässig frühzeitig eine allgemeine Entscheidung über die Besitzrechte in den Mooren und Kolonien gegeben worden ist.

Das Edikt bestimmt, dass die sämmtlichen Moräste und Wildnisse zur Ansiedelung von Kolonisten gegen gewisse an den Fiskus zu zahlende Abgaben ausgethan werden sollen. Die wüsten Aecker und Haideflächen, sowie die nicht in Grenzen eingeschlossenen Moore werden darin nicht als Privateigenthum anerkannt. Den Besitzern der Herrlichkeiten, adeliger und anderer Privatgüter wird, „wenn in ihren kundbaren und bewährlich zu machenden Grenzen wüste Felder und Torf-Möhrte belegen sind", das Eigenthumsrecht hieran zugestanden, nicht aber den Eingesessenen der Dörfer, „wo dergleichen richtige und erweisliche Grenzen ermangeln". Die zu Zeiten vorgekommene Benutzung solcher Flächen als Weiden gilt nicht als Beweis für das Eigenthumsrecht. Die Ausübung des Aufstreckungsrechtes beim Torfgraben — Fortsetzung des Torfabbaues in der einmal angenommenen bestimmten Breite in das Moor hinein bis an konventionelle oder natürliche Grenzen — ist untersagt. Dagegen ist in dem Edikt bestimmt, dass jeder Dorfschaft ein Platz zur Anlegung eines gemeinen Gehölzes, den Gemeinden Flächen nach Bedarf zur Kultur angewiesen, und jedem Heerde aus den Torfmooren 4 Moordiemat abgemessen werden sollen. Der Fiskus behält sich die Ansiedelung der Kolonisten vor, welchen Freijahre, der Anschluss an eine Kirchengemeinde, sowie die Theilnahme an Armenmitteln in Aussicht gestellt werden.

Mit den Auseinandersetzungsarbeiten zur Durchführung des Kulturediktes war Ende des vorigen Jahrhunderts, so lange Ostfriesland unter preussischer Hoheit stand, eine hierzu ernannte *Urbarmachungskommission* betraut. Eine ähnliche Einrichtung ist nach 1866 wieder durch die Bestellung eines besonderen *„Kommissars für die Regelung des ostfriesischen Moorwesens"* getroffen. Dieser Beamte hat ausser den juristischen Geschäften die Oberaufsicht über die grösseren Meliorationsarbeiten, welche sowohl in den bereits erwähnten Kanal-Neubauten, als auch in der Fortführung und Vertiefung der vorhandenen Kanäle bestehen. Eine andere Seite der Regelungsgeschäfte bilden die Moorausweisungen zu der von der Regierung angestrebten Vergrösserung der als zu klein erkannten Kolonate, sowie die Verlegung (Verstühlung) solcher Kolonate, welche an ihrer bisherigen Stelle nicht durch Landzulegungen lebensfähig gemacht werden können. Dem Moorkommissar steht ein angestellter Landesökonomie-Feldmesser zur Seite.

Uebrigens wird auch in den anderen Landestheilen augenblicklich in der Erweiterung der Kanalnetze zur Erschliessung der bis dahin unbebauten Moore eine grosse Thätigkeit entwickelt; dabei gilt es hier besonders den gewöhnlichen Moorkolonien, welche vielfach wegen mangelhafter Entwässerung nur auf die Brandkultur angewiesen sind und sich stellenweise in höchst traurigen Verhältnissen befinden, zu Hülfe zu kommen.

Den ersten Platz unter den Neubauten ausserhalb Ostfrieslands nehmen die in einer Gesammtlänge von etwa 20 Meilen für die

Digitized by Google

wohl mehr als 10 Q.Meilen grossen Moorebenen auf *dem linken Emsufer* (Bourtanger und Twist-Moor) *projektirten Kanäle* ein.*) Die unter Leitung königlicher Baubeamten rüstig vorwärts schreitenden Arbeiten werden ebenfalls als ein gesellschaftliches Unternehmen ausgeführt, welches die Staatsregierung selbst mit Subsidien begünstigt. Die Genossenschaft ist von den interessirten Städten, Gemeinden, Grundherren und grösseren Etablissements der Gegend gebildet. Zur Erreichung eines mehrseitigen Anschlusses an das niederländische Kanalnetz wurde ein besonderer Vertrag vom 12. Oktober 1876 zwischen dem deutschen Reiche und den Niederlanden abgeschlossen. — Eine der betreffenden Verbindungen ist bereits durch den dem Verkehr übergebenen Kanal Haren-Rütenbrock hergestellt. Nach den veröffentlichten Voranschlägen zu einzelnen Bauabschnitten wird das Gesammtprojekt einen Kostenaufwand von weit über 20 Millionen Mark erfordern; dabei wird der Grund und Boden von den Betheiligten unentgeltlich abgetreten.

Fast von gleich grosser Wichtigkeit sind die ebenfalls im Landdrosteibezirk Osnabrück im Bau begriffenen *rechtsemsischen* Kanäle, wodurch etwa 14 Q.Meilen Hochmoore vollständig erschlossen, und namentlich der »Hümmling« mit dem Kanalnetz der Stadt Papenburg in Verbindung gebracht werden soll.

Neuerdings ist in massgebenden Kreisen ein schon über 100 Jahre altes Projekt, die Herstellung eines ausreichenden Schiffahrtskanals von der oberen Oste bei Bremervörde bis zur unteren Schwinge bei Stade, zum Zwecke des Aufschlusses und der gesammten wirthschaftlichen Entwickelung der Moordistrikte in dem Landdrosteibezirk Stade, wieder stark in Frage gekommen. Mit der Ausführung dieses Projektes würde ein Theil des Wasserweges von Bremen nach Stade geschaffen sein, dessen Bau schon 1764 in's Auge gefasst war und damals — nach Burkhardt — Veranlassung zur ersten topographischen Aufnahme des Kurfürstenthums Hannover gegeben hat.**)

---

*) Preussens landwirthschaftliche Verwaltung in den Jahren 1875—77. Berlin. 1878.

**) Zur Vervollständigung der Nachrichten über die Kommunikationsmittel in Hannover sei noch bemerkt, dass neben den bereits erwähnten, fast ausschliesslich zu Gunsten der Landwirthschaft erbauten Kanälen und ausser den ausgedehnten natürlichen Wasserwegen an der Küste und in den Elbe-, Weser- und Emsgebieten noch etwa 250 Meilen Eisenbahnlinien und über 1100 Meilen chaussirte Wege vorhanden sind.

Nach dem neuesten Projekte des vorwiegend zu industriellen Zwecken bestimmten Rhein-Weser-Elbkanals wird die Provinz in der Richtung von Osnabrück über Minden, Hannover nach Magdeburg auf eine Länge von etwa 24 Meilen durchschnitten werden. Die nunmehr gesichert erscheinende Inangriffnahme der ersten Baustrecke vom Rhein an die Ems würde hiernach für das Moorwesen im Emsgebiet von unberechenbarem Vortheile sein. Für das Vermessungswesen ist die Elbstrombauverwaltung in Magdeburg, deren Wirkungskreis sich auf die Provinz Hannover erstreckt, von einigem Interesse, insofern bei derselben, soweit bekannt, mehrere Feldmesser dauernd beschäftigt sind.

Digitized by Google

Bei der ausserordentlichen Wichtigkeit, welche die Moorfrage für Nordwestdeutschland hat, ist es erklärlich, dass sich hiermit auch Privatkreise ernstlich beschäftigen.

So besteht in Bremen ein bedeutender »*Verein gegen das Moorbrennen*«, dessen Hauptziel es ist, einen Ersatz für die Moorbrandkultur zu erforschen, welchen man zunächst in dem Kalken der Moorerde finden wollte; ferner zeigt grosses Interesse hierfür der naturwissenschaftliche Verein in Bremen. In Verbindung mit letzterem steht die 1877 gegründete *Moorversuchsstation* daselbst. Die lokale Leitung und finanzielle Geschäftsführung der Station erfolgt nach Massgabe eines abgeschlossenen Vertrages durch diesen Verein. Soweit die Beiträge der beiden Vereine und des gleichfalls in Bremen domizilirten landwirthschaftlichen Vereins die Betriebskosten des Instituts nicht decken, werden dieselben von der preussischen landwirthschaftlichen Verwaltung bestritten.

An der Spitze der Moorversuchsstation steht ein pflanzenphysiologisch gebildeter Dirigent, welchem ein wissenschaftlich gebildeter Landwirth oder Kulturtechniker, vorzugsweise zu der Anleitung und Ueberwachung der in den verschiedenen Moordistrikten vorzunehmenden Kulturversuche, assistirt. Die Zahl der im Hannoverschen angelegten Versuchsfelder beträgt jetzt 90.

Zu den Aufgaben der Anstalt gehört nach den Statuten die Erforschung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Moorbodenarten und deren Beziehungen zu dem Pflanzenleben; die Ermittelung rathsamer landwirthschaftlicher Moorkultur-Verfahren, sowie der dabei am zweckmässigsten anzuwendenden Düngemittel. Der Hauptzweck des Instituts ist hiernach, die auf das Moorwesen sich beziehenden Fragen allgemeiner Art theoretisch zu behandeln.

Die Moorversuchsstation ist der im Jahre 1876 seitens der landwirthschaftlichen Verwaltung errichteten *Central-Moor-Kommission* in Berlin unterstellt. Die aus Beamten der landwirthschaftlichen Verwaltung, Landwirthen und Technikern zusammengesetzte Kommission ist ein berathendes Organ für alle Moorangelegenheiten und zugleich ein Mittelpunkt zur Sammlung, Begutachtung und Förderung sämmtlicher hier einschlägiger Massregeln. Nach den veröffentlichten Protokollen hat die Central-Moor-Kommission bereits von den hannoverschen Landdrosteien statistische Aufnahmen über die Ausdehnung und Verhältnisse der einzelnen Moordistrikte eingezogen, dieselben berathen, sowie auch verschiedene Moorgegenden der Provinz bereist. Diese Kommission ist somit auch für Hannover von grosser Wichtigkeit.

B. Sonstige Meliorationsarbeiten.

Neben den in den Marsch- und Moordistrikten vorkommenden Entwässerungsanlagen begegnen wir seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts ähnlichen kulturtechnischen Arbeiten auch in anderen Niederungen und Flussthälern. Dieselben bestehen in Flusskorrek-

Digitized by Google

tionen, Begradigungen der Wasserläufe, Durchstichen, in der Anlage von Umlaufskanälen, ferner in der Niederlegung der mit Stauwerken versehenen Mühlen, im Setzen von Stauzielen für letztere etc.

Auf dem speziellen Gebiete der *Entwässerungsarbeiten* entwickelte sich namentlich seit den ersten zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts eine bedeutende Regsamkeit, so dass wir in der Provinz weit über 50 *grössere* Entwässerungsanlagen*) zählen.

Die älteste ist der in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erbaute $1^1/_2$ Meilen lange Fuhse-Kanal im Kreise Celle. Diese Melioration ist indessen wenig geglückt, insofern dadurch eine vollständige Trockenlegung des Terrains herbeigeführt ist, welchem Uebelstande nach dem Urtheil kompetenter Techniker nur durch eine Stauschleuse abgeholfen werden kann. Zahlreiche neuere Projekte, bei welchen von vornherein auf die Beibehaltung der düngenden Winterüberfluthungen Bedacht genommen und nur die Beseitigung der Sommerüberfluthungen bezweckt war, haben sich durchaus bewährt.

Von den *Flusskorrektionen* ist besonders diejenige der Ober-Aller mit einer Länge von etwa 12 Kilometern zu nennen, an welche sich oberhalb ein Parallelkanal von etwa 20 km Länge anschliesst. Durch diese im Jahre 1860—63 entstandenen Anlagen sind fast 5000 ha des versauertesten Wiesengrundes für die Kultur zugänglich gemacht. Der erzielte Gewinn ist im Verhältniss zu dem gering zu nennenden Kostenaufwand von 439 000 ℳ. ein ganz ausserordentlicher; derselbe repräsentirt eine Verzinsung des Anlagekapitals mit $33^1/_3$ Prozent und eine Vermehrung des Nationalvermögens um einige Millionen Mark.

Mehrere bedeutende Projekte, z. B. für die Leine südlich von Hannover, für die Geeste, für die Jeetzel von Salzwedel bis zur Elbe, für den Dümmer-See bei Osnabrück sind noch nicht zur Annahme seitens der Interessenten gelangt. Dasselbe ist der Fall bei dem auch in landwirthschaftlichen Zeitschriften veröffentlichten, von dem Meliorationsbauinspektor Hess herrührenden Ent- und Bewässerungsprojekt des Wietzebruchs bei Hannover. Die Kosten der Ent- und Bewässerung des letzteren über 6420 ha grossen Objekts sind auf rund 2140 000 ℳ. veranschlagt.

Die für diese Entwässerungsanlagen in den vier Landdrosteibezirken Hannover, Hildesheim, Lüneburg und Stade in den letzten dreissig Jahren aufgewendeten Kosten belaufen sich mindestens auf eine Million Mark.

Auch die speziellen *Bewässerungs-* und *Stauungsanlagen* haben in allen Landestheilen einen erheblichen Umfang erreicht — im Ganzen wohl über 100 bedeutendere Unternehmen —, wenn auch

---

*) Dabei sind die Meliorationen in den mehr oder weniger moorartigen Niederungen zwischen der Marsch und der Gesthöhe, wie z. B. das Hadelner Sietland im Kreise Otterndorf, deren Entwässerung im Zusammenhang mit derjenigen der angrenzenden Marschlande steht, nicht eingerechnet.

Digitized by Google

die einzelnen Bewässerungsobjekte durchgehends kleinere Flächen umfassen. Der Gesammtumfang der einzelnen im südlichen Theil des Landdrosteibezirks Lüneburg verbesserten Flächen ist allein auf 6 000 ha zu schätzen. Zur Hebung des Wassers werden auch Wasserräder, oder Windmühlen angewendet.

Im Lüneburg'schen sind die Bestauungsanlagen seit mehr als 300 Jahren bekannt. Schwemmwiesen wurden schon gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts hier angelegt, während 1819 der erste Rückenbau eingeführt wurde. Durch hervorragende Leistungen hat sich der Lüneburger Wiesenbauer einen weit verbreiteten Ruf erworben, welchem er selbst häufige Aufträge in's Ausland, z. B. Ungarn, Böhmen, Galizien, Russland, zu verdanken hat.

Der Grundbesitz hat durch diese Meliorationen stellenweise his zehnfachen Werth gegen früher erhalten. Z. B. hatten nach amtlichen Feststellungen verschiedene im Ganzen nicht 300 ha grosse bei Suderburg gelegene Wiesenflächen vor der Melioration einen Werth von 146 410 ℳ., während derselbe nachher auf 1 225 000 ℳ. gestiegen ist. Nach Abzug der 109 000 ℳ. betragenden Anlagekosten hat sich somit das Vermögen der (12) betheiligten Gemeinden um eine Million Mark vermehrt.

Ein ebenfalls von dem Meliorations-Bauinspektor Hess*) entworfenes bedeutendes Projekt zur Bewässerung der auf dem linken Weserufer, oberhalb Bremen, in den Aemtern Bruchhausen und Syke und Thedinghausen (braunschweigisch) belegenen Niederung ist in neuerer Zeit der Ausführung näher gerückt. Durch eine Einlassschleuse in der Weser oberhalb Hoya, nebst Zuleitungskanal, soll einem Meliorationsgebiete von etwa 7428 ha das befruchtende Weserwasser zugeführt werden. Daneben sind Anlagen in Aussicht genommen, um die tiefer liegenden Ländereien zweckmässig zu entwässern und vor Ueberschwemmungen zu schützen. Die generellen und speziellen Kosten dieser Bauten sind zu 3 186 000 ℳ. veranschlagt. Wenn auch die dabei betheiligten Marsch-Grundbesitzer dem Unternehmen nicht beitreten werden, so umfasst doch der schon angenommene Theil des Plans noch $^3/_4$ Q.Meilen. Diese Anlage wird nach ihrer Ausführung die grösste in Mitteleuropa sein. In den letzten dreissig Jahren sind in vier vorgenannten östlichen Landdrosteibezirken allein circa 12 000 ha zur Bewässerung (mit einem Kostenaufwand von fast 5 000 000 ℳ.) vorbereitet worden.**)

*) Dieser Beamte ist (wie in anderen Provinzen) dem Oberpräsidenten in Hannover zur allgemeinen Förderung der kulturtechnischen Unternehmen und namentlich zur Bearbeitung der in verschiedene Landdrosteibezirke übergreifenden Projekte beigegeben. Aus einem öffentlichen Vortrage desselben (1882) über die Wasserwirthschaft in der Provinz Hannover sind mehrere Notizen in dem Referate verwendet.

**) Welchen Einfluss alle diese grösseren kulturtechnischen Arbeiten in den Marschen, Mooren und im Binnenland auf die Entwickelung des Vermessungswesens gehabt haben, erhellt am besten aus der Thatsache, dass bei der 1868 vorgenommenen Durchsicht des Kartenmaterials der General-Wasserbau-Direktion zu Hannovor — von 1823—1870 Behörde für die Oberleitung

Digitized by Google

Wesentlich gefördert wurden in neuerer Zeit die von *Privaten* ausgehenden Ent- und Bewässerungsarbeiten durch die Gründung mehrerer *landwirthschaftlichen Schulen,* in welchen auch Unterricht über Feldmessen und Nivelliren ertheilt wird; ausserdem ist die Wiesenbauschule zu Suderburg, mitten in der Lüneburger Haide, noch besonders hervorzuheben.

Nicht minder verbreitet findet sich in vielen Gegenden, besonders aber in den Gebirgsfluss-Thälern, die sogenannte *wilde Berieselung*, wobei das Wasser nach dem höchst belegenen Punkte des Objekts geleitet wird, von wo dasselbe auf die niedrigen Theile der Wiesen abläuft.

Die Entwässerungen durch *Drainage* haben sich in Hannover seit den letzten vierziger Jahren gleichfalls Eingang verschafft und sind, wozu die landwirthschaftlichen Vereine am meisten beitrugen, bald zu einer allgemeinen Verbreitung gelangt. Die (1764 gegründete) Landwirthschaftsgesellschaft zu Celle entsandte 1852—53 sogar einen Geometer nach England zum Studium der Röhrenentwässerung. Der 1856 auf 10 555 ha geschätzte Umfang der drainirten Flächen ist in steter Zunahme geblieben. Die heutige Ausdehnung der Drainage in der Provinz Hannover (mit Ausnahme der beiden westlichen Landdrosteibezirke Aurich und Osnabrück) wird auf 30 000 ha geschätzt. Die Kosten der Drainirung eines Hektars auf 140 ℳ. angenommen, ergibt einen Gesammtaufwand von rund $4^1/_2$ Millionen Mark.

Bei allen in diesem Abschnitt erwähnten Meliorationen kommt hauptsächlich das bei der Beschreibung der Verkoppelungsarbeiten angeführte hannoversche *Gesetz über Ent- und Bewässerungs-, sowie über Stauanlagen vom 22. August 1847* in Betracht.

Diesem Gesetze schliesst sich die preussische *„Verordnung, betreffend die Bildung von Genossenschaften zu Ent- und Bewässerungsanlagen in den neuen Landestheilen vom 28. Mai 1867“* an.

Hiernach können die Betheiligten, wenn solche Anlagen, deren Vortheile einer ganzen Gegend zugute kommen und nur durch ein Zusammenwirken zu Stande zu bringen und fortzuführen sind, zu einer gemeinschaftlichen Ausführung und Unterhaltung durch landesherrliche Verordnung verpflichtet und zu besonderen Genossenschaften vereinigt werden. Bei Drain-Anlagen bleibt die Bildung der Genossenschaften zunächst von der Zustimmung sämmtlicher Betheiligten abhängig.

Durch das landesherrlich zu vollziehende Statut wird der Um-

---

sämmtlicher Wasserbauten — allein sich an 1659 Karten vorfanden, wovon einzelne bis in die ersten Jahrzehnte des 17. Jahrhunderts (1613) hinaufreichten. Die Karten, meist von Wasserbaubeamten, Deichbau - Conducteuren und -Geometern, sowie von Moorbau-Conducteuren angefertigt, hatten in der Regel nur einen bestimmten Bauzweck zu erfüllen und besitzen deshalb allerdings geringen allgemein geographischen Werth. Bei den neuen Grundsteuer-Vermessungsarbeiten konnten auch hiervon nur einige Strombaukarten von den breiteren Strömen Elbe, Weser und Ems, sowie einige Küstenkarten Verwendung finden.

Digitized by Google

fang des Betheiligungsgebietes, der Ausführungsplan, die Vertheilung der Anlage- und Unterhaltungskosten, sowie die innere Verfassung der Genossenschaft festgestellt.

Auf Grund des Gesetzes vom 28. Mai 1867 sind bereits mehrere Meliorationsverbände, namentlich im Osnabrück'schen, gebildet.

Nach den veröffentlichten Statuten sind die Verbände der Oberaufsicht der Staatsbehörde unterworfen. Das Aufsichtsrecht wird direkt ausgeübt von dem ersten höheren Beamten des Verwaltungsbezirks (Kreis- oder Amtshauptmann), welcher auch beim Bau in der Regel der juristische Kommissar ist. Die höhere Instanzbehörde bilden die Landdrosteien, welchen nach Auflösung der früheren General-Wasserbau-Direktion mit der Oberleitung der landwirthschaftlichen Meliorationen betraut sind. Die letzte Instanz ist bei dem Ministerium für landwirthschaftliche Angelegenheiten.

Nach der bezüglichen neuen Verwaltungseinrichtung gehören die speziell technischen Arbeiten in der Regel zu den Geschäften der Kreisbaubeamten, während die technische Bearbeitung in mittlerer Instanz, die Feststellung der Bauprojekte, die Vorrevision der Kostenanschläge den bei den Landdrosteien angestellten Regierungs-Bauräthen obliegt.

Die mit den vorbeschriebenen landwirthschaftlichen Meliorationen erforderlichen, rein *geometrischen Geschäfte*, das sind die sogenannten *Vorarbeiten*, geben den Feldmessern nur für *den* Fall Gelegenheit zur Beschäftigung, wenn der Bautechniker sich denselben nicht unterzieht. Für die Ausführung der Vorarbeiten ist nunmehr die vom preussischen Ministerium für landwirthschaftliche Angelegenheiten unterm 15. August 1872 erlassene Instruktion massgebend.

Zum Schlusse ist hier noch in Erinnerung zu bringen, dass die landwirthschaftlichen *Meliorationen* in engeren Grenzen, d. i. in einzelnen Feldmarken oder Theilen derselben, eine gewisse Allgemeinheit durch die *Verkoppelungen* und *Gemeinheitstheilungen* erlangt haben.*) Hierbei werden die Projekte von dem leitenden technischen Kommissär entworfen; es kann aber auch damit, wie bei den Planeintheilungsarbeiten, ein Feldmesser beauftragt werden. Eine spezielle technische, die Ausführung und Vorrichtung dieser Ent- und Bewässerungsarbeiten betreffende hannoversche Instruktion ist nicht vorhanden. Nach den darüber gefundenen Vorschriften ist dem Kommissär nur allgemein zur Pflicht gemacht, dieser Seite des Verfahrens seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Es hängt hiernach jedenfalls in erster Linie von den Ansichten und der Opferwilligkeit der interessirten Grundeigenthümer ab, wie weit die Meliorationen ausgedehnt werden, und ob selbst die Frage, welche kulturtechnischen Arbeiten in der einem Verfahren unterliegenden Feldmark überhaupt empfehlenswerth sind, durch ein eingehendes Studium der Terrainverhältnisse zur Erwägung und Beantwortung kommt. In den gesetzlichen und Ausführungs-

*) Näheres siehe Heft 10 des Jahrgangs 1881 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

vorschriften ist hauptsächlich gesagt, dass über die Wasserabflussverhältnisse Bestimmungen zu treffen seien, und bei der Anlage der Koppeln auf das Gefälle und auf die Erleichterung der Ausführung künftiger Drainagen Rücksicht genommen werden müsse. Hierdurch ist allerdings den landwirthschaftlichen Meliorationen in der Provinz Hannover, welche ohnehin hierfür durch die zahlreichen Flüsse etc. ein ergiebiges Feld bietet, wesentlich vorgearbeitet.

So hat denn Hannover auch hinsichtlich der kulturtechnischen Arbeiten, wie auf den andern Gebieten des Vermessungswesens, manches Bemerkenswerthe aufzuweisen. Unter Anderm ist eine Eigenthümlichkeit der hannoverschen Landesökonomie-Verwaltung, die Besoldung der Landesökonomie-Kommissäre, bereits als nachahmungswerth anerkannt und in den übrigen preussischen Landestheilen eingeführt worden.

Sollten die hiermit zum Schlusse gelangenden speziellen Beschreibungen des hannoverschen Vermessungswesens dazu führen, dass auch weitere gute Einrichtungen hier oder da Beachtung und Berücksichtigung fänden, so würde ein bei der Abfassung des Referats entstandener Wunsch erfüllt sein.

Ueber das Verfahren bei der Zusammenlegung der Grundstücke in Herbartsdorf in S.-Coburg.

Von Steuerrath Kerschbaum.

Im 3. Bande, Jahrgang 1873, Seite 255 bis 300 dieser Zeitschrift, ist von dem unterzeichneten Verfasser das Zwangsverfahren bei Zusammenlegung der Grundstücke im Herzogthum Sachsen-Coburg beschrieben worden. Das gesetzliche Zwangsverfahren findet bekanntlich nur dann Anwendung, wenn von Interessenten der Antrag auf Zusammenlegung der Grundstücke gestellt ist und die Antragsteller zusammen mehr als die Hälfte des Flächengehalts der zu separirenden Grundstücke besitzen.

In Herbartsdorf brauchte jedoch dieses Verfahren nicht eingehalten zu werden, da die Gegner sich dem Antrage nachträglich angeschlossen haben.

Das daselbst zur Anwendung gekommene Verfahren beruht auf einem den Landwirthen mehr zusagenden Prinzip; eine Beschreibung dieses Verfahrens, namentlich da es zur allgemeinen Zufriedenheit der Interessenten geführt hat, dürfte daher wohl Manchen interessiren.

Wenn auch von vielen Landwirthen der grosse Nutzen, welchen eine Grundstückszusammenlegung im Gefolge hat, eingesehen und

Digitized by Google

anerkannt wird, so sind es doch immer 3 Punkte, welche dieselben von der Grundstückszusammenlegung abschrecken, nämlich

1. die grossen Kosten,
2. die Ermittlung von Reinertrags-Einheiten und
3. die lange Zeitdauer des Verfahrens.

Auch diese 3 Punkte wurden bei der Grundstückszusammenlegung in Herbartsdorf zur grössten Zufriedenheit der Interessenten erledigt, wie dieses durch nachstehende Schilderung dargethan werden wird.

Der Antrag auf Zusammenlegung wurde beim Herzogl. Sächs. Landrathsamt in Coburg am 11. October 1879 gestellt und am 6. Dezember legte dasselbe dem Antrag dem Herzogl. Sächs. Staatsministerium vor. Laut Decret vom 12. Dezember 1879 wurde vom Staatsministerium der Antrag als den gesetzlichen Erfordernissen entsprechend anerkannt und die Zusammenlegung genehmigt. Auf Grund des Gesetzes vom 23. Juni 1863 wurde sodann vom Staatsministerium die Special-Commission bestellt und dieser der Antrag zur Entscheidung über die Statthaftigkeit sowie zur weiteren Verhandlung mitgetheilt.

Die Special-Commission wurde zusammengesetzt aus:

1. einem juristischen und
2. einem ökonomischen Special-Commissär.

Ersterer wurde durch Herzogl. Sächs. Staatsministerium in Coburg ernannt, Letzterer wurde durch die betheiligten Grundeigenthümer unter Leitung des Ersteren einstimmig gewählt und diese Wahl, welche auf den Verfasser fiel, vom Staatsministerium genehmigt. Hierauf erfolgte die Verpflichtung derselben durch das Herzogl. Staatsministerium.

Nachdem sich die Special-Commission von der Zweckmässigkeit der Zusammenlegung überzeugt und im Termin am 23. Februar 1880 sämmtlichen betheiligten Grundstücksbesitzern in dieser Richtung Vortrag erstattet hatte, schlossen sich auch die Gegner dem Antrage an.

Die Bonitirung der Grundstücke des Herzogthums S.-Coburg zum Zwecke der Grundsteuer-Veranlagung ist sehr gut durchgeführt, da jedes Grundstück mit Schaufelstich untersucht wurde und kann diese deshalb auch als Grundlage für eine Separation gebraucht werden, wenn namentlich vor der Anerkennung der Bonitätsclassen durch die Eigenthümer das Wege- und Gräbennetz gelegt wird und diejenigen Grundstücke, welche durch Wege oder Gräben durchschnitten werden, und deren Theile verschiedene Bonitäten haben, neu bonitirt werden. Hierdurch wird bedeutend an Zeit und Kosten erspart und somit von den oben bezeichneten Punkten der 1. und 3. anstössige Punkt beseitigt. Ferner wurde der 2. anstössige Punkt — die Ermittlung von Reinertragseinheiten — dadurch beseitigt, dass man für die verschiedenen Bonitätsclassen der Grundsteuer-Veranlagung per Acker des Flächengehalts den ortsüblichen Werth der Grundstücke ermittelte. Den Werth der

Digitized by Google

Grundstücke kennen die Landwirthe ziemlich genau und die ermittelten Werthe geben ihnen die Möglichkeit, die Bonitirung der Grundstücke zu controliren, namentlich erhalten sie für die sehr gut oder sehr schlecht bewirthschafteten Grundstücke sichere Anhaltspunkte.

Der grösste Theil der Landwirthe kann sich mit der gesetzlichen Bonitirung beim Zwangsverfahren durchaus nicht befreunden, da diese nach den einzelnen Classen ausgeschiedene zusammenhängende Bonitirung, wodurch die Grundstücke in viele Classentheile zerlegt werden, fast gar keine Reclamationen auf einzelne Grundstücke gestattet, sondern nur auf einzelne Bezirke.

Dadurch ist dem Landwirth aber die specielle Reclamation auf einzelne Grundstücke ganz entzogen und dies ist es, was ihn gegen dieses Bonitirungsverfahren einnimmt; sodann schrecken ihn auch die Kosten bei Reclamationen vor diesen zurück, da sowohl selbst bei richtig befundenen Reclamationen durch die neue Bonitirung und Berechnung der Bonitäts-Abschnitte der Gesammt-Interessentschaft, als auch im entgegengesetzten Fall dem Reclamanten bedeutende Kosten erwachsen.

Nachdem sodann den Interessenten mitgetheilt wurde, dass ein solches abgekürztes Verfahren aber nur dann eintreten kann, wenn die Gegner sich dem Antrage anschliessen und im entgegengesetzten Falle das Zwangsverfahren Platz greifen muss, so besprachen sich die Ersteren miteinander und nach kurzer Zeit traten Alle dem Antrage bei.

Dadurch machte sich eine Entscheidung über die Statthaftigkeit des Antrages überflüssig.

In dem präjudiziell dazu anberaumten Termine einigten sich sämmtliche erschienenen Grundeigenthümer über ein abgekürztes Verfahren dahin:

Dass die gegenwärtige Steuerbonitirung zu Grunde gelegt und auf Grund dieser der Geldwerth jedes zur Zusammenlegung gezogenen Grundstücks berechnet, dass diese Werthberechnung zugleich mit dem neuen Weg- und Gräbennetz vorgelegt und jedem frei gestellt werden soll, binnen vier Wochen zu reclamiren und zwar sowohl, wenn er glaubt, dass sein Grundbesitz zu gering oder einzelne Grundstücke Dritter zu hoch eingeschätzt seien.

Etwaige derartige Einsprüche soll der öconomische Special-Commissär mit einer aus den Interessenten zu wählenden Bonitirungs-Commission prüfen und endgültig entscheiden.

Jedes Mitglied dieser Commission, soweit es nicht selbst betheiligt ist, soll stimmberechtigt sein.

Die Einschätzung und Prüfung der Bonitäts-Classen durch den ökonomischen Special-Commissär unter Zuziehung einer stimmberechtigten Commission aus den Interessenten hat grossen Beifall gefunden, da die meisten Landwirthe an fremden Boniteuren keine grosse Freude haben und die Einschätzung durch die Interessenten dem mehr beliebten System der Selbseinschätzung sich nähert.

Digitized by Google

Für die einzelnen Bonitäts-Classen der Grundsteuer-Veranlagung in der Flurmarkung Herbartsdorf wurden folgende Geldwerthe festgesetzt:

Classe	1	..	1,00	Are	=	1,06 ℳ.;	Classe	12	..	1,00 Are	= 16,70 ℳ.;
»	2	..	»	»	=	2,12 »	»	13	..	» »	= 18,46 »
»	3	..	»	»	=	3,26 »	»	14	..	» »	= 20,37 »
»	4	..	»	»	=	4,44 »	»	15	..	» »	= 22,25 »
»	5	..	»	»	=	5,69 »	»	16	..	» »	= 23,67 »
»	6	..	»	»	=	6,99 »	»	17	..	» »	= 25,63 »
»	7	..	»	»	=	8,35 »	»	18	..	» »	= 27,58 »
»	8	..	»	»	=	10,35 »	»	19	..	» »	= 29,60 »
»	9	..	»	»	=	11,85 »	»	20	..	» »	= 31,57 »
»	10	..	»	»	=	13,37 »	»	21	..	» »	= 33,54 »
»	11	..	»	»	=	15,03 »	»	22	..	» »	= 35,52 »

Diese Geldwerthe für die einzelnen Classen wurden des besseren Verständnisses für die Betheiligten halber nach dem Coburger Acker und nach Gulden festgesetzt und mussten daher auf 1 Are und Mark umgerechnet werden, wodurch 2 Dezimalstellen entstanden, welche leicht vermieden werden können.

Der auf Grund dieses Uebereinkommens berechnete Geldwerth für sämmtliche zur Zusammenlegung gezogenen Grundstücke, 614 an der Zahl, wurde nun im Besitzstandsregister eingetragen und jedem betheiligten Grundeigenthümer ein Auszug aus dem Besitzstandsregister unterm 5. April 1880 zugefertigt, mit der Aufforderung, etwaige Berufungen, bei Verlust derselben, binnen vier Wochen vorzubringen.

Um diese Berufungen auch auf andere Dritten gehörige Grundstücke erstrecken zu können, ist ein in sechs Blätter zerlegter Flurplan mit Einzeichnung der Bonitätsclassen und Geldwerthe für jedes betheiligte Grundstück bei dem Schultheissen in Herbartsdorf aufgelegt und, dass dieses geschehen, den Betheiligten mitgetheilt worden.

Die in Folge dieser Aufforderung angemeldeten Berufungen wurden in der vereinbarten Weise von dem öconomischen Special-Commissär und der dazu bestimmten Bonitirungs-Commission, nachdem deren Mitglieder besonders verpflichtet worden waren, erledigt.

Das von dem öconomischen Special-Commissär entworfene Netz über die neu anzulegenden Wege und Gräben ist ebenfalls unterm 5. April 1880 bei dem Schultheissen in Herbartsdorf aufgelegt und solches den Betheiligten durch Circular mit der Aufforderung mitgetheilt worden, etwaige Einwendungen dagegen, bei Verlust derselben, binnen 4 Wochen anzubringen. Es sind jedoch Einwendungen dagegen nicht erhoben worden.

Hierauf wurde jedem betheiligten Grundeigenthümer die Berechnung über den Geldwerth der von ihm zur Zusammenlegung gegebenen Grundstücke und des von ihm zu den neuen Wegen und Gräben zu leistenden Beitrags (Sollhabenberechnung) unterm

Digitized by Google

8. August 1880 mit der Aufforderung hinausgegeben, etwaige Einwendungen dagegen, bei Verlust derselben, binnen 14 Tagen vorzubringen.

Auch wurde zugleich eine Generalzusammenstellung über den Geldwerth sämmtlicher zur Zusammenlegung gezogener Grundstücke und über die gesammten zu den neuen Wegen und Gräben zu leistenden Beiträge zur Einsicht bei dem Schultheissen aufgelegt und dieses den Betheiligten bekannt gemacht.

Die Planausweisung erfolgte unter möglichster Berücksichtigung der in dem Wunschtermin am 29. Juni ausgesprochenen Wünsche und am 30. und 31. August 1880 fand die Abpfählung der neuen Pläne und die Einweisung derselben an die Interessenten statt. Hierauf wurde jedem Interessenten ein Auszug aus dem Zusammenlegungsplan (Zutheilungsregister) unterm 25. September 1880 unter dem Präjudiz zugestellt, dass von jedem Grundeigenthümer, welcher binnen 14 Tagen keine Einwendungen dagegen erhoben, angenommen werde, er erkenne die Rechnung als richtig an und habe Einwendungen dagegen nicht vorzubringen. Zugleich wurde ein Flurplan, auf welchem die neuen Pläne eingetragen waren, zur Einsichtnahme bei dem Schultheissen aufgelegt.

Gegen die erfolgte Planausweisung wurden Einwendungen nicht erhoben, weshalb unterm 28. October 1880 Termin zur Anmeldung etwaiger Ansprüche auf Entschädigung für grössere als bisher gehabte Entfernung und besser abgetretenen als wieder erhaltenen Culturzustand anberaumt wurde.

In diesem Termin, zu welchem die Betheiligten unter der Verwarnung geladen waren, dass diejenigen, welche im Termin keine dergleichen Ansprüche erheben, als mit denselben ausgeschlossen zu betrachten seien, und zu welchem die grosse Mehrzahl der Betheiligten erschienen war, wurden nicht nur keine dergleichen Ansprüche erhoben, es wurde vielmehr ausdrücklich darauf verzichtet.

Sodann folgte die Herstellung des Zusammenlegungsplanes für den Recess, einer Reinkarte und hierauf des Resesses selbst. Der von den Grundstücksbesitzern anerkannte Recess wurde sodann mit der Reinkarte dem Herzogl. Staatsministerium zur Prüfung und Genehmigung vorgelegt. Mit der vom Herzogl. Staatsministerium erfolgten Genehmigung war das Zusammenlegungsgeschäft beendet.

Das Resultat dieser Zusammenlegung ist nun Folgendes:

614 Grundstücke mit einem Flächengehalte von 10 878,32 Are = 375,698 Coburger Acker und einem Geldwerth von 164 360,72 ℳ. waren zur Zusammenlegung gezogen und 23 Interessenten betheiligt; unter diese Letzteren wurden 61 neue Pläne ausgewiesen, so dass sich also die neue Parzellirung zur alten verhält wie 1:10.

Die sämmtlichen Kosten inclusive der ohngefähr die Hälfte betragenden Kosten für Herstellung der neuen Wege und Gräben-Anlagen betrugen 2 450 ℳ. und trifft demnach auf den Coburger

Digitized by Google

Acker 6,52 ℳ, während bei der Zusammenlegung in Neuses bei Coburg nach dem gesetzlichen Zwangsverfahren auf den Coburger Acker 12,32 ℳ. entfielen. Nach dem Geldwerth betragen die sämmtlichen Kosten 1,5 Prozent.

Coburg im Januar 1882.

G. Kerschbaum.

Kleinere Mittheilungen.

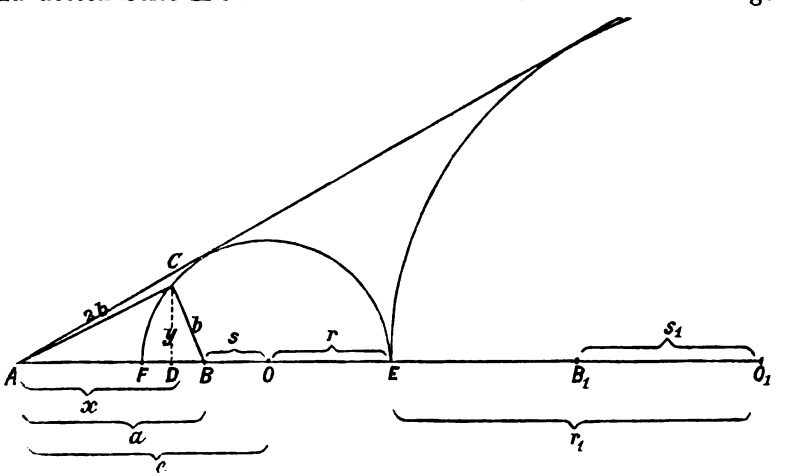
Diagramm für Planreductionen.

Bei den Vorarbeiten für den Bau der königlich bayerischen Bahnstrecke Redwitz-Eger waren für die auf österreichischem Gebiete liegende circa 12 Kilometer lange Strecke vielfach Reductionen aus den 1000theiligen technischen Situationsplänen in die 2880theiligen österreichischen lithographirten Katasterblätter vorzunehmen.

Bei diesen Reductionen leistete ein nach Angaben des königlichen Betriebs- und Sektions-Ingenieurs Herrn *Kaiser* in Schirnding konstruirtes Diagramm wegen seiner Einfachheit vortreffliche Dienste, weshalb dasselbe in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient.

Die mathematische Grundlage der Konstruktion ist in folgender *Aufgabe* enthalten:

Welches ist der geometrische Ort (x, y) für die Spitze eines Dreiecks, welches über der gegebenen Basis $AB = a$ konstruirt ist, und dessen Seite AC immer das $n$fache der Seite $BC = b$ beträgt?



Auflösung.

Zieht man die Höhe CD und nimmt A als Coordinatenanfang, so ist allgemein

1) $$n^2 b^2 = y^2 + x^2,$$

2) $$b^2 = y^2 + (x - a)^2.$$

Digitized by Google

Aus Gleichung 2) entsteht durch Multiplikation mit n^2

3) $$n^2 b^2 = n^2 y^2 + n^2 (x-a)^2;$$

daher ist mit Rücksicht auf 1)

4) $$y^2 + x^2 = n^2 y^2 + n^2 (x-a)^2,$$

woraus $$y^2 (n^2-1) + x^2 (n^2-1) = n^2 a (2x-a)$$

5) $$y^2 + x^2 = \frac{n^2 a}{n^2-1} (2x-a).$$

Verschiebt man den Coordinatenanfang soweit nach links, dass

$$x = \frac{n^2 a}{n^2-1} + x'$$

wird, so erhält man:

$$y^2 + \frac{n^4 a^2}{(n^2-1)^2} + \frac{2 n^2 a}{n^2-1} x' + x'^2 = \frac{n^2 a}{n^2-1} \left\{ \frac{2 n^2 a}{n^2-1} + 2x' - a \right\},$$

woraus folgt:

$$y^2 + x'^2 = \frac{n^4 a^2}{(n^2-1)^2} - \frac{n^2 a^2}{n^2-1}$$

oder

$$y^2 + x'^2 = \left(\frac{n a}{n^2-1} \right)^2,$$

das heisst: der geometrische Ort ist ein Kreis, dessen Radius $r = \frac{n a}{n^2-1}$ und dessen Mittelpunkt von A um die Grösse $\frac{n^2 a}{n^2-1} = e$ entfernt liegt.

Es sei z. B. $n = 2$, so wird

$$r = \frac{2}{3} a$$

$$e = \frac{4}{3} a$$

$$e + r = 2a,$$

wie in nebenstehender Figur dargestellt ist, wo

$$AC = 2\,CB$$

$$AE = 2\,AB.$$

Greift man aus einem Plane im Massstab 1 : 1000 mit dem Zirkel eine Länge heraus, setzt den Zirkel in A ein und die andere Zirkelspitze auf dem Kreise in C, so gibt CB die Länge für den Massstab 1 : 2000.

Es ist nun allgemein:

$$AO = e = \frac{a n^2}{n^2-1}$$

$$OE = r = \frac{a n}{n^2-1}$$

$$BO = l - a = s = \frac{a}{n^2+1}$$

$$AF = l = e - r = \frac{a n}{n+1}$$

$$AE = l_1 = e + r = \frac{a n}{n-1}.$$

Digitized by Google

Sollen obige Grössen statt durch a durch l_1 angegeben werden, so ist:

$$a = \frac{l_1 (n-1)}{n}$$

mithin

$$e = l_1 \frac{n}{n+1}$$

$$r = \frac{l_1}{n+1}$$

$$s = \frac{l_1}{n(n+1)}$$

$$l = l_1 \frac{n-1}{n+1}.$$

Damit das Diagramm für alle vorkommenden Längen ausreicht, müssen verschiedene Kreise gezeichnet werden, welche am zweckmässigsten unmittelbar aneinander liegend angeordnet werden, wie die Figur andeutet.

Es ist dabei allgemein für eine Folge von Kreisen

$e = e$	$r = \frac{l}{n}$	$s = \frac{r}{n}$
$e_1 = \frac{n+1}{n-1} e$	$r_1 = \frac{l_1}{n}$	$s_1 = \frac{r_1}{n}$
$e_2 = \left(\frac{n+1}{n-1}\right)^2 e$	$r_2 = \frac{l_2}{n}$	$s_2 = \frac{r_2}{n}$
$e_3 = \left(\frac{n+1}{n-1}\right)^3 e$	$r_3 = \frac{l_3}{n}$	$s_3 = \frac{r_3}{n}$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

Markt Redwitz im Dezember 1881.

Schrenk, Ingenieur.

Vereinsangelegenheiten.

Programm

der

11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in der Zeit vom 23. bis 25. Juli 1882 zu

Hannover

stattfinden.

Digitized by Google

Indem wir im Nachstehenden die Ordnung der Versammlung zur öffentlichen Kenntniss bringen, bitten wir die Freunde und Mitglieder unseres Vereins um recht zahlreiche Betheiligung.

Sonntag, den 23. Juli,

Vormittags 9 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft im Kontinental-Hotel, Georgstrasse 14.

Nachmittags 4 » Sitzung der Vorstandschaft und der Delegirten der Zweigvereine daselbst.

Abends 7 » Empfang und gegenseitige Begrüssung der eingetroffenen Vereinsmitglieder in den Räumen der Münchener-Bierhalle, Louisenstrasse 5 (nahe dem Bahnhofe).

Montag, den 24. Juli,

Vormittags 8 Uhr: Hauptberathung der Vereins-Angelegenheiten in der Königlichen Technischen Hochschule mit folgender spezieller Tagesordnung:

1. Bericht der Vorstandschaft über das abgelaufene Vereinsjahr.
2. Bericht der Rechnungs-Prüfungskommission und Beschlussfassung über die Entlastung der Vorstandschaft.
3. Wahl der Rechnungs-Prüfungskommission für das Jahr 1882.
4. Vorlage des Etats für das Jahr 1882.
5. Bericht der Kommission für Berathung der Errichtung einer Hülfs- und Unterstützungskasse.
6. Neuwahl der Vorstandschaft und der Redaktion.

Nachmittags 1 » Besuch der permanenten Ausstellung des Gewerbevereins und des Palmengartens.

Nachmittags 3 » Gemeinschaftliches Festessen im Odeon.

» 5 » Konzert im Garten des Odeon.

Abends 8 » Besuch des Tivoli.

Dienstag den 25. Juli,

Vormittags 8 Uhr:

1. Bericht des Brandenburgischen Geometervereins über gemeinschaftliche Bestimmungen für Eisenbahn-Vermessungen.
2. Vortrag des Kgl. Baierisch. Steuerassessors Herrn *Steppes* über Ureigenthum (nach Dr. Büchers Ausgabe des gleichnamigen Werkes von E. de Laveleye).
3. Vortrag des Landtagsabgeordneten Herrn *Sombart* über den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten.

Digitized by Google

4. Besichtigung der Sammlungen der Technischen Hochschule.

Nachmittags 1 Uhr: Gemeinschaftliches Mittagessen im Parkhause.

› 3 › Spaziergang durch die Königlichen Gärten von Herrenhausen, woselbst die Fontainen springen werden. Besichtigung der dortigen Sehenswürdigkeiten (Palmenhaus, Welfen-Museum, Gemäldegallerie, Mausoleum, Marstall u. s. w.).

Abends 6 › Zusammenkunft und gesellige Vereinigung im zoologischen Garten; Abschied.

Während der Dauer der Versammlung wird von Morgens 7 Uhr an in mehreren Sälen der Königlichen Technischen Hochschule eine Ausstellung von Instrumenten, Vermessungswerken etc. geöffnet sein, zu deren Beschickung sowohl die Vereinsmitglieder, wie auch mechanische Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen ergebenst eingeladen werden.

Ein Auskunfts-Bureau des Orts-Ausschusses wird im Kontinental-Hotel — am Ausgange der Bahnhofstrasse — errichtet sein.

Anknüpfend an vorstehendes Programm gestatten sich die unterzeichneten Mitglieder des Lokal-Ausschusses, an die sämmtlichen Mitglieder des Hauptvereins und der Zweigvereine die ergebenste Bitte zu richten, die bevorstehende XI. Hauptversammlung recht zahlreich besuchen zu wollen. Es geschieht dieses mit dem Versprechen, dass wir nach besten Kräften bemüht sein werden, die Hannoversche Versammlung so zu gestalten, dass sie sich würdig den früheren Versammlungen anreihet.

Wir sehen uns unterstützt bei unseren Bemühungen vor Allem durch das höchst dankenswerthe Entgegenkommen des Rektorats der Königlichen Technischen Hochschule, welches nicht allein die Abhaltung der Berathungen in den prachtvollen Räumen der durch ihre Einrichtungen, Lage und Geschichte gleich ausgezeichneten neuen Hochschule (des früheren Welfenschlosses) gestattet hat, sondern auch die dortigen überaus zahlreichen, das gesammte Gebiet der technischen Wissenschaften umfassenden Sammlungen unsern Vereinsgenossen vom 23. bis 25. Juli d. J. zugänglich machen wird. Ist hierdurch für die geschäftliche Seite der Versammlung der günstigste Boden gewonnen, so dürfen wir andererseits hervorheben, dass unsere Stadt, welcher die letzten Jahrzehnte eine fast beispiellose Entwickelung gebracht haben, mit ihren eigenartigen Bauten und öffentlichen Einrichtungen, ihren grossartigen Vergnügungsetablissements und ihrer durch die bekannten Kunstschöpfungen früherer Landesherren gezierten nächsten Umgebung seit Langem ein beliebtes Ziel für Wanderversammlungen aller Fachkreise gewesen ist und wohl berufen erscheint, auch unsere Vereins-Versammlung in ihre gastlichen Mauern aufzunehmen.

Digitized by Google

Nicht unbemerkt können wir lassen, dass Hannover als Centrum des nordwestdeutschen Eisenbahn-Verkehrs von allen Richtungen her bequem und in kurzer Zeit erreicht werden kann.

Ueber Fahrpreis-Vergünstigungen, welche bereits von mehreren Eisenbahn-Direktionen zugesichert sind, wird in einem der nächsten Hefte das Weitere mitgetheilt werden.

Betreffs der mit der Hauptversammlung verbundenen Ausstellung verweisen wir auf die Mittheilung unserer Ausstellungs-Kommission S. 246.

Der Kostenbeitrag der Theilnehmer ist wie in früheren Jahren auf 9 Mark festgesetzt. In demselben sind eingeschlossen die Kosten des Festessens am 24. Juli und des Mittagsmahls am 25. Juli, ausserdem die Entrees für den gemeinschaftlichen Besuch des Tivoli, des Odeon, des Palmengartens, des zoologischen Gartens und der Ausstellung des Gewerbevereins.

Anmeldungen wolle man unter Beifügung des genannten Betrages an unseren mitunterzeichneten Kassirer

Herrn Regierungsfeldmesser **Kühne,**
Steinthorfeldstrasse 9 D.

richten und zwar *so frühzeitig als möglich*, da alle Veranstaltungen von der Anzahl der Theilnehmer wesentlich abhängig bleiben. Die Festkarten, womit ein Stadtplan mit allen zur Orientirung erforderlichen Angaben verbunden werden wird, werden sodann vom 1. Juli ab ausgefertigt.

Hannover, im Mai 1882.

Der Ortsausschuss
für die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins.

Gerke, Privatdozent der Technischen Hochschule, Vorsitzender.	**Clotten,** Kataster-Sekretär.	**Kühne,** Regierungs-Feldmesser, Kassirer.
Steinbrück, Steuer-Inspektor.	**Kreiner,** Kataster-Supernumerar.	**Hölscher,** Techn. Eisenb.-Sekretär.
Mayer, Regier.-Feldmesser.	**B. Scherer,** Kataster-Assistent.	**Bech,** Kataster-Assistent.

Dr. **W. Jordan,**
Professor an der Technischen Hochschule,
Hauptredacteur der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Der Einfluss der Lothablenkung bei einem Gebirgsrücken auf die Ergebnisse geometrischer Nivellements, von Helmert. — Das Vermessungswesen im ehemaligen Königreich Hannover, von Clotten. — Ueber das Verfahren bei der Zusammenlegung der Grundstücke in Herbartsdorf in S.-Coburg, von Kerschbaum. **Kleinere Mittheilungen:** Diagramm für Planreductionen. **Vereinsangelegenheiten:** Programm der 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Karlsruhe. Druck von Malsch und Vogel.

Digitized by Google

37°

Uebersicht

sgleichungs-Systeme und der P

der Preussischen Landesaufnahme

Band I-V.



36°

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 11.** **Band XI.**

Die Haupt-Nivellements des Deutschen Reichs.

Mit einer Uebersichtskarte Tafel 3.*)

Special-Mittheilungen über die Nivellementsmethode der Preussischen Landesaufnahme.

Von Prof. **W. Jordan.**

Nachdem schon mehrfach in dieser Zeitschrift über die durch die Preussische Landesaufnahme organisirten Nivellements erster Ordnung und den dadurch geschaffenen Normal-Horizont berichtet worden ist (vgl. Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 1—16, S. 370—373, 1882 S. 49—69), bringen wir heute eine Uebersichtskarte zur Veröffentlichung, welche hauptsächlich die Nivellementslinien der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, und zugleich die Hauptlinien des geodätischen Instituts und die Netze der übrigen deutschen Staaten zur Anschauung bringt. Indem wir uns vorbehalten, über die Gesammtanlage der Nivellements der Landes-Aufnahme nach dem Erscheinen des bereits in Arbeit befindlichen V. Bandes dieser Behörde zu berichten, und mit Rücksicht auf den theilweise noch unfertigen Stand der Nivellements anderer Staaten und Behörden (wovon jedoch über Bayern in Zeitschr. f. Verm. 1880 S. 172—175 ein Bericht gegeben wurde), ferner in Erwägung, dass unsere Karte bereits an und für sich ein Bild der einschlägigen Verhältnisse bietet, schliesse ich hier einige Specialmittheilungen an über die Erfahrungen, welche ich im Sommer 1881 bei nivellitischer Beschäftigung in Baden im Auftrag der Preussischen Landesaufnahme machte.

Es handelte sich hiebei um das doppelte Nivellement der zwei Linien Germersheim-Bretten und Strassburg-Kniebis (Alexanderschanze) (vgl. die Karte), welche bzw. 39,6^{km} und 57,6^{km} nebst 6,6^{km} Anschlüsse, also zusammen 103,8^{km} Länge haben, und in 27 Tagen doppelt nivellirt wurden.

*) Die Karte wird in einem der nächsten Hefte nachgeliefert werden.

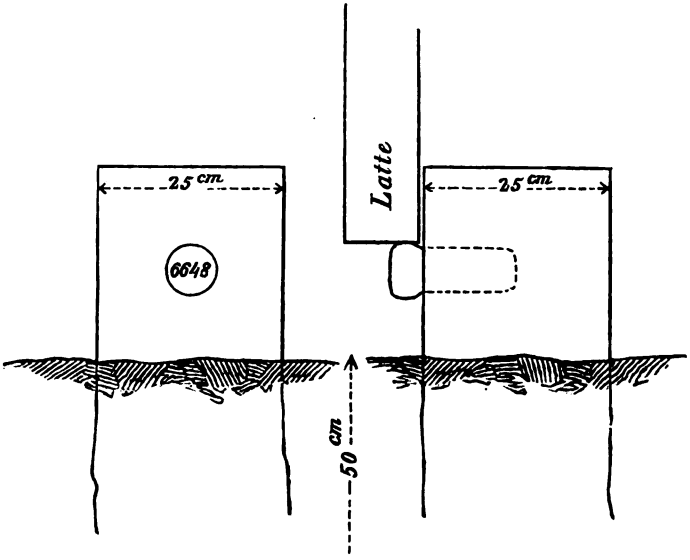
Digitized by Google

Diese zwei Linien hatten als »Anschluss-Nivellement« den Zweck, den Preussischen Normalhorizont möglichst sicher vom Elsass durch Baden nach Württemberg zu übertragen, und da sie Preussischerseits ohne Polygonschlussprobe sind, wurden sie *vierfach* nivellirt, nämlich z. B. die erste 2fach von Kunkel und ganz unabhängig hievon 2fach von Jordan. Die Resultate werden im V. Band der Nivellements der Landesaufnahme veröffentlicht werden (wovon Separatabdruck den interessirten Behörden bereits mitgetheilt ist).

Anordnung der Linien und Strecken.

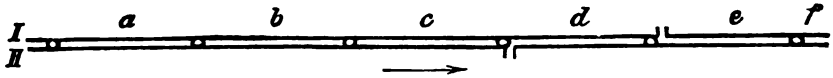
Die Landesaufnahme unterscheidet Nivellements-„*Linien*", welche je 2 Knotenpunkte eines Netzes verbinden, und dann zu dem »Schleifennivellement« gehören, oder welche als »Anschlussnivellement« an Nachbarmessungen frei endigen. Die Schleifennivellements werden zweifach, die Anschlussnivellements vierfach gemacht.

Fig. 1.



Jede Linie ist durch die in Fig. 1 gezeichneten Bolzennummernsteine in eine Anzahl „*Strecken*" von in der Regel 2^{km} Länge eingetheilt.

Fig. 2.



Jede Linie bekommt eine bestimmte, durch den Pfeil angedeutete, Richtung von Anfang an zugetheilt (vgl. Fig. 2) und in dieser Richtung werden sämmtliche Strecken erstmals nivellirt, was als Messung I gilt. Die Messungen II werden in der umgekehrten

Digitized by Google

Richtung gemacht und sollen auch zeitlich den Messungen I nachfolgen.

Beim Uebergang von I auf II gilt die Regel, dass wenigstens eine Strecke einfach nivellirt bleibt, bis der Wiederanschluss stattgefunden hat. Z. B. in Fig. 2 wird etwa gemessen:

I *a b c d*

dann bleibt *d* einfach liegen, und die Rückmessung folgt mit

II *c b a* . . .

I setzt dann wieder neu an bei *e f* . . . , und erst die Rückmessung II . . . *f e d* holt die anfänglich freigelassene Strecke *d* nach. Durch diese Anordnung wird verhindert, dass eine lokale Verrückung eines der Bolzen, welche die Strecke *d* begrenzen, unbemerkt bleibe. Am Anfang oder Ende einer Linie werden zu ähnlichem Zwecke besondere Controlpunkte festgelegt.

Die Maximal-Zielweite ist 50^{m}. Als grösste zulässige Differenz I — II des Hin- und Her-Nivellements auf der Normalstrecke von 2^{km} ist 12^{mm} festgesetzt in der Ebene, und 15^{mm} auf starken Steigungen, wo mehr als 40 Instrumentenaufstellungen auf 2^{km} genommen werden müssen. (Zielweite kleiner als 25^{m}.) Wenn diese Fehlergrenze überschritten wird, so werden *beide* Nivellements I und II verworfen, und durch Neumessungen III und IV ersetzt. Diese von Herrn Oberstlieutenant Schreiber seit einigen Jahren eingeführte Bestimmung ist ein vorzügliches Mittel gegen Willkürlichkeiten. Als Beispiel früherer Behandlung nehmen wir Nivellements III. Band S. 38:

I	II	III
(8,0917^{m})	8,0803^{m}	8,0831^{m}

Wegen der grossen Differenz I — II wurde hier I ausgeschieden und durch III ersetzt; nach der neuen Bestimmung würden I und II bei nur 11,4^{mm} Differenz beibehalten, wenn aber die Differenz über 12^{mm} stiege, würden I und II verworfen worden und durch III und IV ersetzt worden sein.

Die Gesammtausrüstung des Nivelleurs umfasste folgende Gegenstände:

1 Nivellirinstrument Nr. IV im Kasten zum Tragen mit Rückenkissen und Riemen nebst Schlüssel und Niveau-Tabelle,
1 Stativ Nr. 4 mit Lederkappe,
2 Nivellir-Latten Nr. 17 und 18 mit Lederkappen, 1m langem Riemen und Ueberzug,
2 Latten-Libellen Nr. 17 und 18 in Futteralen mit Riemen zum Umhängen,
1 Stahlstab Nr. 1097 im Kasten nebst Schlüssel und Futteral,
1 Geräthschaftsbeutel,
2 Unterlagsplatten für die Latten,
1 Regendecke,
1 Frieslappen,
2 Lederlappen zum Reinigen des Instruments,
1 Kartentasche,

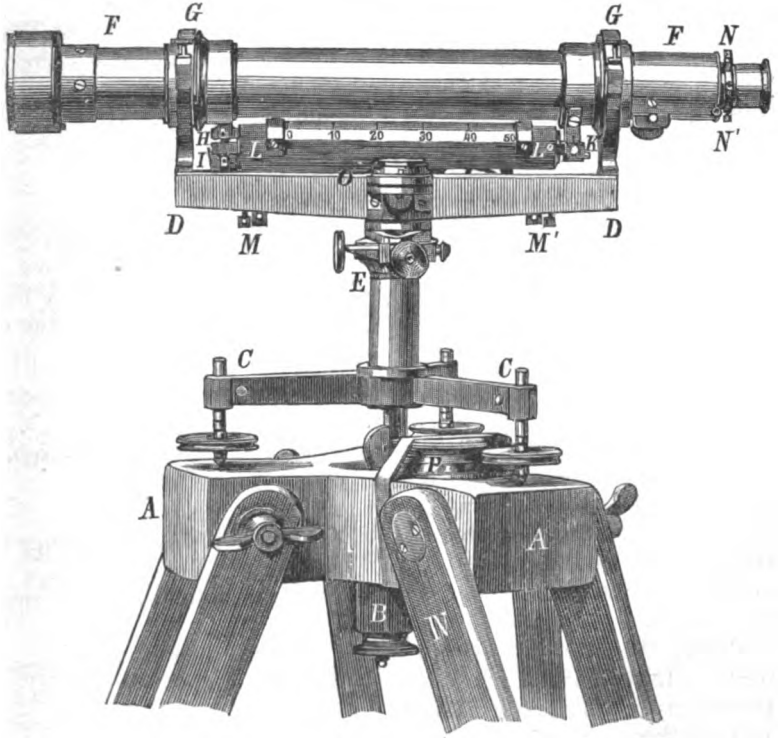
Digitized by Google

1 Büchertasche,
2 Regenschirme,
2 Gummibänder zum Befestigen der Dosenlibelle auf dem Stativ,
1 Tagebuch,
2 Beobachtungsbücher,
1 Beobachtungsjournal,
Schemate zu Wochenberichten etc.
1 Heft Protokolle zur Bestimmung der Lattenkorrektionen,
1 Heft Schema zur Führung der Beobachtungsprotokolle,
Legitimations-Karten zum Betreten von Eisenbahnen,
Offene Ordres (Empfehlung an die Behörden).

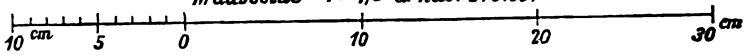
Das Nivellir-Instrument.

Das von Mechaniker Bamberg construirte Instrument Nr. IV der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, welches zu den zwei badischen Linien verwendet wurde, ist in Fig. 3 gezeichnet. Wie man sieht, steht auf dem hölzernen Stativkopf A, durch Vermittlung einer federnden Centralverbindung B gehalten, der Instru-

Fig. 3.



Maassstab = 1: 4,3 d. nat. Grösse.



Digitized by Google

mentendreifuss C mit den Stellschrauben. Hierauf baut sich eine Säule auf, um deren verticale Achse sich der Träger D dreht, wobei eine Brems- und Mikrometerbewegung E zur groben und feinen Einstellung gebraucht werden können. Das Fernrohr F liegt drehbar in Lagerringen G, und in fester Verbindung mit dem Fernrohr ist die Libelle L unterhalb angebracht, deren Theilung eine vom Objectiv zum Ocular wachsende Bezifferung 0 10 20 30 40 50 trägt. Ausser dieser Hauptlibelle L wurde noch eine Dosenlibelle O zur vorläufigen Horizontalstellung an den Träger D angeschraubt und eine dritte Dosenlibelle P befindet sich sogar auf dem Stativ-Kopf aufgesetzt (durch ein Gummiband gehalten), dieselbe dient nur dazu, den Stativ-Kopf selbst vorerst nahezu horizontal zu stellen.

Zu dem Instrument selbst zurückkehrend haben wir dessen Corrections-Vorrichtungen zu betrachten, es sind deren 4, nämlich

1. Zug- und Druckschrauben MM' zur Justirung des Trägers D und des darauf ruhenden Fernrohrs in eine zur verticalen Säulenachse rechtwinklige (horizontale) Lage.
2. Correctionsschrauben NN' zur verticalen (und horizontalen) Verschiebung des Fadenkreuzes.
3. Schraube und Gegenmutter HI zur verticalen Libellenjustirung.
4. Schrauben K zur horizontalen Libellenjustirung, d. h. Wegschaffung der sogenannten Kreuzung der Libellenachse.

Es kann noch erwähnt werden, dass ich auf der, vom Ocular aus gesehen, rechten Seite des Instruments (also in unserer Figur nicht sichtbar) einen Spiegel anbringen liess, um die Libellenblase vom Ocular aus zu beobachten, indessen wurde dieser Spiegel nur ausnahmsweise gebraucht, weil für die Blasenablesung ein Gehülfe angestellt war.

Mit den oben angegebenen Correctionsvorrichtungen kann man so verfahren:

1. Centriren des Fadenkreuzes mittelst der Fadenkreuz-Correctionsschrauben NN'.
2. Untersuchung der Parallelität der Libellenachse und der Fernrohr-Umdrehungsachse durch Umlegen des Fernrohrs in den Lagerringen, mit Correction an den verticalwirkenden Libellenschrauben HI.
3. Untersuchung der Libellenkreuzung durch schwaches seitliches Drehen des Fernrohrs in seinen Lagerringen bei einspielender Libelle, Correction an der horizontal wirkenden Libellenschraube K.
4. Richtigstellung der Fernrohr- und Libellenachse rechtwinklig zur verticalen Umdrehungsachse durch Umdrehung um letztere, Correction an den Trägerschrauben M und M'.
5. Die zur vorläufigen Einstellung dienende Dosenlibelle O muss natürlich ebenfalls zum allgemeinen Einspielen beim Umdrehen des Instruments gebracht werden.

Digitized by Google

Die unter 2. angegebene Untersuchung hat nur dann den gewünschten Erfolg, wenn die in den Lagern liegenden Fernrohrringe gleiche Durchmesser haben. Ob dieses genau der Fall ist, kann am Instrumente selbst nicht untersucht werden. Aus diesem Grunde und weil die Revision der Gesammt-Correction überhaupt mühsam ist, nahm ich zuweilen während der Messungen selbst die bekannte Controle mit ungleichen Zielweiten zwischen zwei Lattenständen, welche im durchlaufenden Nivellement bereits mit gleichen Zielweiten nivellirt waren. Stimmt diese Controle, so braucht nur noch zuweilen die Libellenkreuzung nachgesehen zu werden, um immer mit vollem Vertrauen fortarbeiten zu können.

Die optischen Verhältnisse des Fernrohrs sind:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Brennweite des Objectives: } = 42^{cm}\\ \text{Oeffnung } \rightarrow \quad \rightarrow \quad : = 41^{mm}\\ \text{Ocular: Ramsden}\\ \text{Vergrösserung: 30fach}\end{array}\right\} \quad (1)$$

Die Libellen-Empfindlichkeit wurde von der trig. Abtheilung angegeben:

»Nach der Bestimmung auf dem Legebrett im April 1879 ist der Werth eines Niveau-Theilstriches auf 100^m Entfernung $= 2{,}011^{mm}$. Hieraus ergibt sich bei einer Theilung der Latte in Halbcentimeter:

$$\left.\begin{array}{c}1 \text{ Pars auf } 12{,}5^m \text{ Entfernung} = 0{,}02514 \text{ Latten}^{mm}\\ 1 \text{ Pars} = \frac{1}{20} \text{Libellenstrich}\end{array}\right\} \quad (2)$$

oder in Winkelmaass:

$$1 \text{ Strich} = \frac{2{,}011}{100\,000} 206\,265 = 4{,}148'' \quad (3)$$

Die Theilungseinheit der Libelle ist 1 Strich = 1 Pariser Linie $= 2{,}26^{mm}$. Die Blasenlänge kann mittelst einer Abtheilungskammer regulirt werden. Ich machte selbst einige Bestimmungen theils durch Visuren auf eine in bekannter Entfernung aufgestellte Latte, theils mit dem Libellenprüfer des Karlsruher Polytechnikums, und fand bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Blasenlängen Folgendes:

Zeit.	Hülfsmittel.	Temperatur.	Blasenlänge.	Empfindlichkeit.
1881 29. April	Legebrett	13,1°	9,5	4,02″
» 29. »	Latte	12,3	10,0	4,45
» 2. Mai	»	14,7	8,1	3,93
» 3. »	Legebrett	15,7	24,1	3,93
» 17. »	»	15,8	3,7	4,12
» 17. »	»	15,2	17,4	3,78
» 17. »	»	15,1	29,7	3,70
	»	15,3	5,8	3,98
	Mittel	14,6	13,5	$3{,}99 \pm 0{,}09$

Digitized by Google

Die Bestimmungen sind nicht genügend fortgesetzt, um einen Einblick in den Einfluss der Temperatur und der Blasenlänge auf die Empfindlichkeit zu gewähren.

Kleine Blasen sind bekanntlich sehr träge, eine Blase von 3,7 Strich Länge brauchte bei einem ganz schwachen Anstoss etwa 1 Minute Zeit, um zur Ruhe zu kommen. Beim Nivelliren selbst verwendete ich meist Blasen von etwa 30 Strichen Länge, und benützte zur Reductionsrechnung die offiziell angegebene Empfindlichkeitszahl (3), nämlich 4,148″ Neigung auf einen Ausschlag von 1 Strich.

Um die Art dieser Reductionsrechnung sogleich zu erledigen, erinnern wir uns, dass ein Instrumentenstand mit der Rückwärtsablesung r und der Vorwärtsablesung v zum Gesammtresultat den Beitrag liefert:

$$h = r - v \qquad (5)$$

Diese Gleichung soll gelten, wenn die Blasenmitte auf dem Mittelstrich 25 der Libellentheilung steht, oder wenn die Ablesung *Obj*, welche dem Objectiv zugewendet ist, und die dem Ocular zugewendete Blasenablesung *Oc* zusammen das arithmetische Mittel $\frac{Obj + Oc}{2} = 25$ oder die Summe $Obj + Oc = 50$ geben. Ist diese Summe grösser als 50, so ist die Fernrohrvisur in die Tiefe geneigt und die Lattenablesungen r und v sind zu klein, bedürfen also positiver Correctionen und die Gesammtcorrection Δh ist proportional der Differenz $(Obj + Oc)\,r - (Obj + Oc)\,v$.

Eine Einheit von $(Obj + Oc)$ entspricht einer halben Einheit von $\frac{Obj + Oc}{2}$, d. h. man braucht zur Reductionsrechnung den Winkelwerth für $^1/_2$ Strich = 2,074″ nach (3), d. h.

$^1/_2$ Strich auf 100^m Entfernung gibt $\frac{2{,}074}{206\,265}\,100\,000 = 1{,}0055^{mm}$

Nun ist aber die Latte nicht in Millimeter bezw. Centimeter, sondern in Halbmillimeter getheilt (vgl. das Folgende mit Fig. 4), man hat daher:

$^1/_2$ Strich auf 100^m Entfernung gibt 2,011 Halbmillimeter (6)

oder zur Anwendung des Rechenschiebers mehr geeignet:

$^1/_2$ Strich auf 100^m Entfernung gibt $\frac{100}{49{,}73}$ Halbmillimeter. (7)

In der officiellen Angabe (2) ist alles auf die letzte noch ablesbare Einheit, nämlich $\frac{1}{10}$ von $\frac{1}{2}$ Strich $= \frac{1}{20}$ Strich = 1 Pars bezogen, und die Entfernung von 125^m wurde dort gewählt, weil die Nivelleure der Landesaufnahme Normalzielweiten von bezw. 12,5^m 25^m 37,5^m 50^m anwenden.

Man kann nach den Formeln (6) oder (7) eine Tabelle berechnen, deren Hauptwerthe wären:

Zielweite	10^m	20^m	30^m	40^m	50^m
Reduction für $^1/_2$ Strich	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0 Halbmm.

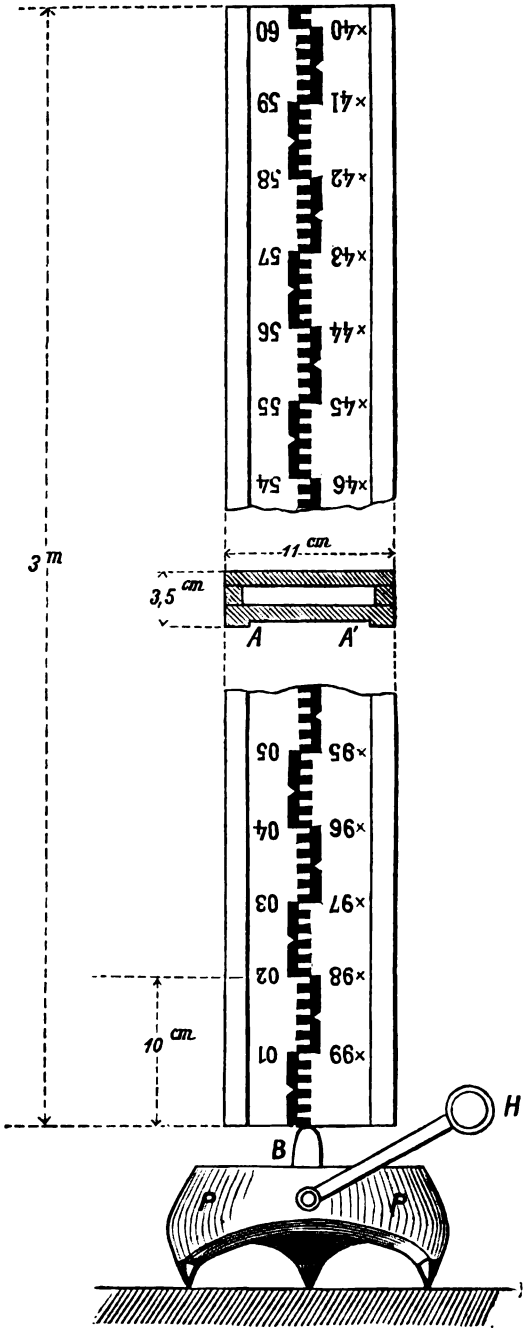
Digitized by Google

Ich habe jedoch niemals eine solche Tabelle angewendet, sondern die Reductionen stets nach der Formel (7) mit dem *Rechenschieber* ausgemittelt, wozu noch gelegentlich eine für den mittleren *Schritt*werth 0,78^{m} gültige Formel:

$\frac{1}{2}$ Strich auf 100 Schritt gibt $\frac{100}{64}$ Halbmillim. (8)

erwähnt werden mag. (Vgl. hiezu das Zahlenbeispiel S. 297.)

Fig. 4.



Nivellirlatten.

Die Nivellirlatten, deren je zwei zusammen, nämlich eine rückwärts, die andere vorwärts, zu einem Nivellement verwendet werden, sind in Fig. 4 im Maassstab 1 : 5 gezeichnet. Das Material ist getrocknetes Fichtenholz. Der in der Mitte von Fig. 2 gezeichnete Querschnitt zeigt die kastenartige Zusammensetzung, wodurch einerseits Ziehen und Werfen verhindert, andererseits das Gewicht vermindert wird. Die Theilung ist des Schutzes wegen etwas vertieft angeordnet (vgl. *AA'* der Fig. 2) und beim Transport werden je zwei Latten so aufeinander gelegt, dass die Theilungen sich decken, aber jene doppelte Vertiefung zwischen sich lassen; in dieser Stellung werden dann die Latten an den Enden durch Lederkapseln mit Riemen zusammengehalten.

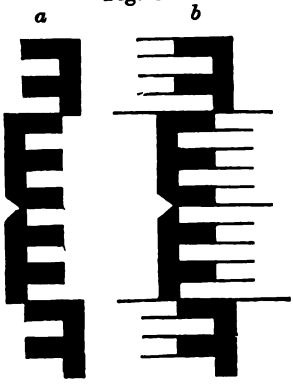
Digitized by Google

Beim Nivellements-Gebrauch wird jede Latte mit ihrer unteren horizontalen Fläche auf den Bolzen B einer mit Handhabe H versehenen Unterlagsplatte P aufgesetzt.

An der Rückseite der Latte ist eine Dosenlibelle zur Verticalstellung angebracht.

Die Theilung der Latte hat nicht das Centimeter zur Einheit, sondern das *Halbcentimeter*, womit eine etwas grössere Genauigkeit erreicht werden kann. Man erhält auf diese Weise zunächst alle Nivellirungsresultate in *Halbmetern*, und hat deren Zahl zur Verwandlung in Metermaass am Schluss zu halbiren.

Fig. 5.

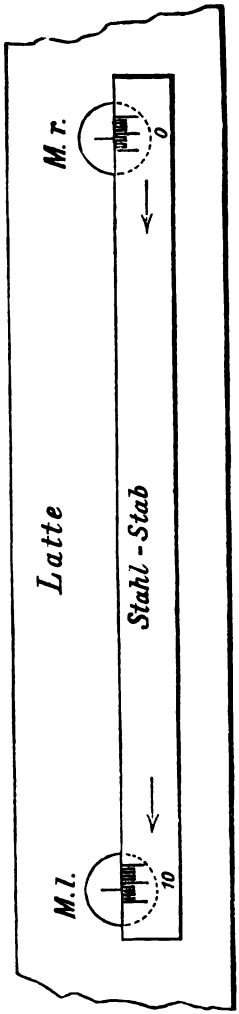


Maasstab 1 : 2.

Die Bezifferung ist eine doppelte, nämlich von unten nach oben gewöhnliche Zahlen, und von oben nach unten dekadische Ergänzungen, welche durch Kreuze unterschieden sind, so dass je zwei in gleicher Höhe stehende Zahlen die Summe 100 geben.

Die Theilung ist auf der Theilmaschine gemacht, die Bemalung ist zunächst in rothen vollen Feldern ausgeführt, wie Fig. 5a zeigt; da jedoch wegen der Irradiation die rothen und weissen Felder je nach der Beleuchtung sehr ungleich scheinen, nämlich fast immer die rothen kleiner als die weissen, so ergänzte ich später nach Angabe von Fig. 5b die Theilung durch Linien von etwa 0,3^{mm} Dicke, welche auf 40—50^{m} gerade noch im Fernrohr zu sehen waren, und nach meiner Erfahrung die Schärfe der Ablesung wesentlich erhöhten.

Fig. 6.



Wir behandeln nun eine die Latten der Landesaufnahme vor anderen auszeichnende Einrichtung zur genauen Maassvergleichung. Jede Latte hat nämlich am Ende des ersten und zweiten Meters je eine Silbermarke l und r (vgl. die schematische Fig. 6), auf deren ebene Flächen ein stählerner Vergleichsnormalstab aufgelegt wird. Der Stahlstab ist an seinen Enden in fünftel Millimeter getheilt, wovon man mit einer starken Lupe*) den zehnten Theil

*) Ich fand die vom Mechaniker beigegebene Handlupe nicht genügend, sondern bediente mich einer stärkeren Lupe von dem Limbus eines Ertel'schen Theodolits.

Digitized by Google

$= 0{,}02^{mm}$ noch schätzen kann. Die Ablesung geschieht daher in Einheiten von Doppelmillimetern, was für die nachherige Mittelbildung aus je 2 aufeinander folgenden Messungen bequem ist. Die Theilung des Stahlstabs wächst von rechts nach links; im Falle von Fig. 6 habe man z. B. folgende Vergleichung:

1. Marke links, vom Mittelstrich 10 der Stahlstabtheilung in der Pfeilrichtung von rechts nach links bis zum Markenstrich gezählt: $+0{,}15$ Doppelmillimeter.
2. Marke rechts vom Mittelstrich 0 der Stahlabtheilung in der Pfeilrichtung von rechts nach links bis zum Markenstrich gezählt: $+0{,}16$ Doppelmillimeter. Hieraus links $-$ rechts $= +0{,}15 - 0{,}16 = -0{,}01$ Doppelmillimeter $= -0{,}02$ Millimeter, also

$$\text{Markenabstand} = -0{,}02^{mm} + 1 \text{ Stahlmeter}$$

oder allgemein

$$\text{Markenabstand} = 1 \text{ Stahlmeter} + l - r \qquad (9)$$

Die sechs Stahlstäbe der Landesaufnahme sind von Mechaniker Bamberg gleichzeitig angefertigt worden, und haben bei der Vergleichung auf der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission genügend übereinstimmend folgende Gleichung erhalten:

$$1 \text{ Stahlmeter} = 1^{m} - 0{,}18^{mm} + 0{,}01^{mm}\, t \qquad (10)$$

wo t die an einem eingelassenen Thermometer abgelesene Temperatur bedeutet. Aus (9) und (10) findet man den Markenabstand, der jedoch an und für sich noch kein Interesse hat, welcher vielmehr noch mit dem mittleren Lattenmeter verglichen werden muss, es sei nämlich

$$1 \text{ Lattenmeter} = \text{Markenabstand} + b^{mm} \qquad (11)$$

dann hat man aus (9), (10) und (11):

$$1 \text{ Lattenmeter} = 1^{m} + (l - r) + 0{,}01^{mm}\, t + (-0{,}18^{mm} + b) \qquad (12)$$

$$= 1^{m} + n \qquad (13)$$

Wie man hieraus ersieht, wird nur die Temperatur des Stahlstabes, nicht aber die Temperatur der Latte in Rechnung genommen. Die Temperaturänderung der Latte combinirt sich vielmehr von Fall zu Fall mit der hygroskopischen Aenderung und beide zusammen erzeugen die verschiedenen Werthe n.

Ein Beispiel diene zur Veranschaulichung.

Alexanderschanze 23. August 1881, $11^{h}\ 30^{m}$ Mittags.

	Latte Nr. 17.	Latte Nr. 18.	
Anfangstemperatur	$t = 20{,}0°$	$20{,}6°$	
1. Vergleichung, Marke links	$l = +0{,}24$	$+0{,}33$	Doppelmillimeter
» rechts	$r = +0{,}22$	$+0{,}29$	»
	$l - r = +0{,}02$	$+0{,}04$	»
2. Vergleichung, Marke links	$l = -0{,}12$	$-0{,}07$	»
» rechts	$r = -0{,}15$	$-0{,}11$	»
	$l - r = +0{,}03$	$+0{,}04$	»
End-Temperatur	$t = 20{,}2°$	$20{,}8°$	

Digitized by Google

		Latte Nr. 17.	Latte Nr. 18.
Zusammenfassung	$l-r=$	$+0{,}05^{mm}$	$+0{,}08^{mm}$
	$+0{,}01\,t=$	$+0{,}20^{mm}$	$+0{,}21^{mm}$
$b_{17}=+0{,}06$, $b_{18}=+0{,}04$	$(-0{,}18+b)=$	$-0{,}12^{mm}$	$-0{,}14^{mm}$
	$n=$	$+0{,}13^{mm}$	$+0{,}15^{mm}$

Mittel $n=+0{,}14^{mm}$ (14)

d. h. an jenem Tage war:

1 Lattenmeter Nr. 17 $=1^{m}+0{,}13^{mm}$

1 Lattenmeter Nr. 18 $=1^{m}+0{,}15^{mm}$

Was die hier gebrauchten in Formel (11) eingeführten Constanten b bestrifft, so wird deren Bestimmung nicht wie die Markenvergleichungen täglich, sondern nur alljährlich zweimal vor Beginn und nach Beendigung der Feldarbeiten vorgenommen, und zwar dadurch, dass gleichzeitig nicht nur der Markenabstand einer Latte, sondern auch 4 Meterlängen nach der Theilung mit dem Stahlstab gemessen werden. Durch die Wiederholung der Bestimmung von b vor und nach der Feldarbeit wird Sicherheit gegen etwaige Verrückung der Silbermarken im Holze gegeben, und die der ganzen Methode zu Grunde liegende Annahme der Proportionalität zwischen Markenabstand und Lattentheilungsmetern controlirt. Für die Latten 17 und 18 erhielt ich vom 1. April 1881 von Berlin die Mittheilung $b_{17}=+0{,}06^{mm}$, $b_{18}=+0{,}04^{mm}$ wie in obigem Beispiele angegeben ist; die am 30. September 1881 in Karlsruhe von mir vorgenommene Schlussbestimmung gab für die Latte Nr. 17 Folgendes:

Marke links	$l=$	$+0{,}31$	$+0{,}16$	$-0{,}09$	$-0{,}19$ Doppelmillimeter
» rechts	$r=$	$+0{,}24$	$+0{,}09$	$-0{,}14$	$-0{,}24$ »
	$l-r=$	$+0{,}07$	$+0{,}07$	$+0{,}05$	$+0{,}05$ »
1. Lattenmeter	$l=$	$+0{,}42$	$+0{,}03$	$+0{,}34$	$+0{,}14$ »
»	$r=$	$+0{,}29$	$-0{,}06$	$+0{,}26$	$+0{,}06$ »
	$l-r$	$+0{,}13$	$+0{,}09$	$+0{,}08$	$+0{,}08$ »
2. Lattenmeter	$l=$	$+0{,}16$	$+0{,}07$	$+0{,}03$	$-0{,}07$ »
	$r=$	$+0{,}09$	$+0{,}01$	$-0{,}08$	$-0{,}20$ »
	$l-r$	$+0{,}07$	$+0{,}06$	$+0{,}11$	$+0{,}13$ »
Marke links	$l=$	$+0{,}13$	$+0{,}26$	$-0{,}03$	$-0{,}21$ »
» rechts	$r=$	$+0{,}07$	$+0{,}19$	$-0{,}09$	$-0{,}26$ »
	$l-r$	$+0{,}06$	$+0{,}07$	$+0{,}06$	$+0{,}05$ »

Im Mittel Lattenmeter	$=+0{,}20^{mm}$	$+0{,}15^{mm}$	$+0{,}19^{mm}$	$+0{,}21^{mm}$
Markenabstand	$=+0{,}13^{mm}$	$+0{,}14^{mm}$	$+0{,}11^{mm}$	$+0{,}10^{mm}$
Lattenm.—Markenabst. $b=$	$+0{,}07^{mm}$	$+0{,}01^{mm}$	$+0{,}08^{mm}$	$+0{,}11^{mm}$

Im Mittel $b_{17}=+0{,}07^{mm}$

mithin für Gleichung (12): $-0{,}18+b_{17}=-0{,}11$

Digitized by Google

Ebenso fand sich $b_{18} = +0{,}06^{mm}$, also besteht mit den bereits im vorigen Beispiel erwähnten Frühjahrsbetimmungen $b_{17} = +0{,}06^{mm}$ $b_{18} = +0{,}04^{m}$ Uebereinstimmung innerhalb $0{,}02^{mm}$.

Hat man für das Nivellement eines Tages die Lattencorrection n nach Gleichung (13) und (14), wie das Beispiel sagt, bestimmt, so lassen sich die an diesem Tage nivellirten Höhenunterschiede sofort auf richtiges Maass reduciren, und zwar ist es nützlich, hiezu eine kleine Tabelle anzulegen, nicht der leichten Rechnung selbst wegen (die im Kopf oder mit dem Rechenschieber zu machen), sondern zur summarischen Controle gegen etwaiges falsches Stellen des Kommas oder ähnliche Versehen. Eine für solchen Gebrauch geeignete Tabelle ist die folgende:

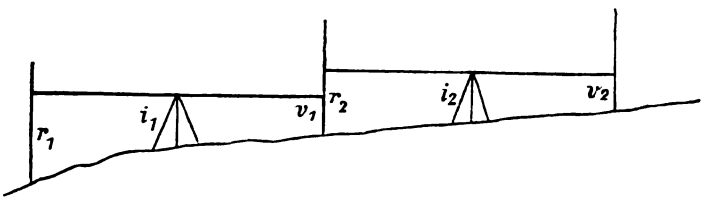
1 Latten-Meter $= 1^m + n$	Nivellirter Höhenunterschied.								
	2m	4m	6m	8m	10m	20m	30m	40m	50m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
$n = 0{,}01$	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
0,02	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0,03	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
0,04	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
0,06	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0
0,07	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
0,08	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0
0,09	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
0,10	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
0,11	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5
0,12	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0
0,13	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5
0,14	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0
0,15	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5
0,16	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	3,2	4,8	6,4	8,0
0,17	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5
0,18	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0
0,19	0,4	0,8	1,1	1,5	1,9	3,8	5,7	7,6	9,5
0,20	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

Z. B. ist die Strecke von Stein (17,5) bis (77,0) nivellirt $= 35{,}4283^m$ mit den Latten, für welche nach (14) das Resultat gilt: $n = +0{,}14^{mm}$, folglich Correction nach der Tafel $0{,}14 \times 35{,}4 = 5{,}0^{mm}$ und corrigirter Höhenunterschied $= 35{,}4283^m + 0{,}0050 = 35{,}4333^m$.

Es wird immer wohl zulässig sein, das *Mittel* der Correctionen beider gebrauchter Latten zur Reduction des Höhenunterschieds in Rechnung zu nehmen, obgleich streng genommen beide Latten getrennt behandelt werden sollten. Um den etwa begangenen Fehler zu schätzen, stellen wir eine kleine Rechnung an: Nach Fig. 7 setzt sich ein nivellirter Höhenunterschied zusammen aus Rückwärtsablesungen r und Vorwärtsablesungen v nach der Gleichung:

Digitized by Google

Fig. 7.



$$h = r_1 - v_1 + r_2 - v_2 + \ldots$$

Es sind nun 2 Fälle zu unterscheiden:

1. Es ist immer eine Latte rückwärts, die andere vorwärts, so dass also die Latten auf jedem Stand gewechselt werden müssten.
2. Es ist abwechselnd eine Latte rückwärts, dann vorwärts, indem der Hintermann, nachdem er abgerufen ist, an dem Vordermann vorbei geht; dieses ist der gewöhnliche Fall der Praxis.

Es seien nun x und y die Correctionsfactoren beider Latten, dann hat man im ersten Fall die Höhencorrection:

$$\Delta h = r_1 x - v_1 y + r_2 x - v_2 y + \ldots$$
$$= (\Sigma r) x - (\Sigma v) y$$

es ist aber $r x - v y = (r - v) \frac{x+y}{2} + \frac{r+v}{2}(x-y)$

also $\Delta h = (\Sigma [r-v]) \frac{x+y}{2} + \left(\Sigma \frac{r+v}{2}\right)(x-y)$

$\frac{r+v}{2}$ ist etwa gleich der Instrumentenhöhe i, und $\Sigma(r-v)$ ist der nivellirte Höhenuntershhied h, also bei n maliger Aufstellung

$$\Delta h = h \frac{x+y}{2} + n i (x-y) \qquad (15)$$

Im zweiten Falle hat man

$$\Delta h = r_1 x - v_1 y + r_2 y - v_2 x + \ldots$$

$$= (r_1 - v_1 + r_2 - v_2) \frac{x+y}{2} + \left(\frac{r_1+v_1}{2} + \frac{r_2+v_2}{2}\right)(x-y) + \ldots$$

$$\Delta h = h \frac{x+y}{2} + (x-y) \Sigma (i_1 - i_2) \qquad (16)$$

Beide Formeln (15) und (16) enthalten als erstes Glied die gewöhnliche Rechnung mit dem arithmetischen Mittel $\frac{x+y}{2}$ beider Lattencorrectionen, dazu kommt noch in jedem Falle ein Correctionsglied mit dem Factor $(x-y)$. Während nun bei (15) dieses Correctionsglied als zweiter Factor den Werth $n i$ hat, welcher sehr bedeutend ist, erscheint bei (16) nur der Factor $\Sigma(i_1 - i_2)$, dessen Mittelwerth wohl $= 0$ gesetzt werden kann. Man hat daher die Bestätigung der gewöhnlichen Praxis, dass man beim Uebersetzen

Digitized by Google

der Latten lediglich mit dem arithmetischen Mittel beider Lattencorrectionen zu operiren braucht, um die Höhencorrection zu erhalten.

Als Beispiel für die erheblichen Veränderungen, welche Nivellirlatten in einem Sommer erfahren können, seien die Lattenvergleichungen meiner Nivellements vom Sommer 1881 im Folgenden mitgetheilt. Nach der Instruction der Landesaufnahme sollen die Lattenvergleichungen täglich gemacht werden; in der Rheinebene jedoch, wo täglich nur wenige Meter Höhenunterschied vorkommen, war ich durch Nebenumstände mehrmals verhindert, die Vergleichung zu machen. Im Hügelland wurde die Vergleichung täglich Morgens, Mittags oder Abends gemacht, im Gebirge (Kniebissteige) wurde Mittags verglichen, damit die Latte möglichst in dem Zustande untersucht wird, in welchem sie beim Nivelliren gedient hat.

Ort.	Zeit 1881.	Latte Nr. 17.	Latte Nr. 18.	Mittel.	
		mm	mm	mm	
Graben	9. Juni 4h Nach.	$n = -0{,}02$	$n = -0{,}00$	$n = -0{,}01$	
»	10. » 1h »	+0,01	−0,07	−0,03	
»	11. » 8h Abds.	−0,04	−0,05	−0,04	
Germersheim	23. » 2h Nach.	−0,11	−0,06	−0,08	Min.
Karlsruhe	9. Juli 12h Mitt.	−0,04	−0,01	−0,02	
»	9. » 2h Nach.	−0,05	−0,04	−0,04	
Appenweier	11. Aug. 7h Morg.	−0,07	−0,05	−0,06	
»	12. » 6h »	−0,10	−0,04	−0,07	
»	13. » 7h »	−0,03	+0,03	0,00	
Oberkirch	15. » 7h »	−0,06	−0,05	−0,06	
Oppenau	16. » 6h »	+0,02	+0,04	+0,03	
»	17. » 9h »	+0,05	+0,02	+0,04	
»	17. » 10h »	+0,07	+0,01	+0,04	
»	18. » 7h »	+0,02	+0,07	+0,04	
»	19. » 6h »	+0,06	+0,05	+0,06	
»	20. » 7h »	+0,01	+0,05	+0,03	
Griesbach	22. » 3h Nach.	+0,10	+0,10	+0,10	
Alexnd.-Schanze	23. » 12h Mitt.	+0,13	+0,15	+0,14	
Karlsruhe	4. Sept. 9h Morg.	+0,08	+0,08	+0,08	
»	8. » 10h »	+0,13	+0,14	+0,14	
»	12. » 10h »	+0,19	+0,19	+0,19	
Heidelsheim	14. » 8h »	+0,18	+0,19	+0,18	
Bretten	15. » 4h Nach.	+0,25	+0,23	+0,24	Max.
Karlsruhe	29. » 12h Mitt.	+0,15	+0,12	+0,14	
»	4. Nov. 9h Vorm.	+0,01	+0,01	+0,01	
		Grösste Aenderung		0,32mm pro 1m	

Digitized by Google

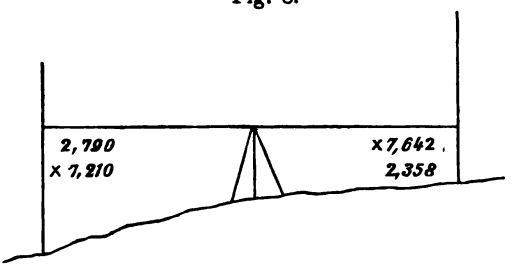
Nivellir-Methode.

Der Nivelleur hat 4 Gehülfen zur Verfügung, nämlich zwei Lattenträger, einen Instrumententräger und einen Schirmhalter, von welch letzteren der eine die Libellen-Ablesungen besorgt.

Das Instrumentenstativ wird von dem Gehülfen so aufgestellt, dass die auf dem Stativkopf angebrachte Dosenlibelle nahezu einspielt, wenn der Nivelleur zur Stelle kommt. Dieses vorläufige Einstellen des Stativkopfes erlernt sich bald mit wenigen Griffen. Nach diesem wurde die am Instrumente selbst angebrachte Dosenlibelle *O* Fig. 3 zum Einspielen gebracht, und dann erst die Hauptlibelle ins Auge gefasst. Etwa bei der Hälfte der Nivellements habe ich das Verfahren eingehalten, nach dem Einstellen der Dosenlibelle *O* die Röhrenlibelle *nur* in der Richtung der jeweiligen Visur einzustellen, und zwar kann man sich dieses bequeme Verfahren erlauben, wenn man sicher ist, dass die Hauptlibelle keine merkliche Kreuzung gegen die Fernrohrachse hat. Nachdem jedoch Germersheim-Bruchsal und Appenweier-Griesbach so nivellirt waren, änderte ich von da ab das Verfahren dahin ab, dass zuerst die Dosenlibelle thunlicht eingerichtet, dann die Hauptlibelle *einmal* quer zur Visurrichtung eingestellt, dann aber nach beiden Visuren nochmals speciell auf 1—2 Striche zum Einspielen gebracht wurde, worauf die Blasenstellung vom Gehülfen abgelesen wurde.

Bei der Lattenablesung und bei der Berechnung werden neuerdings bei der Landesaufnahme allgemein dekadische Ergänzungen angewendet, welche bekanntlich beim Logarithmenrechnen längst im Gebrauch sind. Herr Oberstlieutenant Schreiber hat die Ergänzungen in die Nivellements und andern Arbeiten der Landesaufnahme eingeführt mit dem Zeichen x, wornach z. B.

Fig. 8.



x 7,210 = 10 — 7,210 = 2,790. In Fig. 8 hat man z. B. bei der gewöhnlichen Rechnung

$$2{,}790 - 2{,}358 = +0{,}432 \qquad (17)$$

Wenn man nun festsetzt, dass rückwärts die directe Zahl (ohne x) und vorwärts die Ergänzung (mit x) abgelesen werden soll, so hat man nach Fig. 8

$$2{,}790 + x\,7{,}642 = x\,10{,}432 = 0{,}432 \qquad (18)$$

Um nun zugleich ein Doppelnivellement zu haben, kann man ein zweites mal rückwärts Ergänzung und vorwärts direct ablesen, und bekommt dann in der Summe die Ergänzung des ersten Falles, also nach Fig. 8

$$x\,7{,}210 + 2{,}358 = x\,9{,}568 = -0{,}432 \qquad (19)$$

Digitized by Google

Die Vergleichung von (18) und (19) hat als *Messungs*-Controle keine sehr hohe Bedeutung, weil es schwer hält, sich von der naheliegenden Beeinflussung frei zu machen, doch kann dieses auch gelingen, zumal weil *zwischen* beiden Lattenablesungen die vom Gehülfen gelesenen Libellenwerthe aufzuschreiben sind. Jedenfalls hat aber die Vergleichung (18) und (19) einen hohen Werth als Rechen-Controle und als Versicherung gegen *Centimeter*-Ablesefehler. Um aber dieses widerlichste Nivellements-Unkraut immer sofort zu entdecken und nicht erst am Schluss zu finden, muss man die Dekadenprobe unausgesetzt im Auge behalten. Die Nivelleure der Landesaufnahme pflegen zu diesem Zwecke die Summen Station für Station aufzurechnen, so dass man unten sofort auch die Gesammtsumme im Felde erhält; da ich jedoch alle Schrittmaasse selbst zählte, hatte ich zu jener stationsweisen Addition nicht Zeit, und fand es auch sonst besser, die Dekadenprobe jeweils im Kopf zu bilden, die geschehene Controlirung aber durch einen Revisionsstrich anzudeuten. In meinen Nivellementsbüchern finden sich 18 Fälle von Centimeterfehlern, welche erst in der Summirung entdeckt wurden, so dass die betreffenden Strecken ($0{,}5^{km}$) nochmals nivellirt werden mussten. Diese 18 Fälle kamen meist im Anfang vor, ehe jene Revisionsstriche eingeführt waren. Verglichen mit etwa 13 000 Ablesungen im Ganzen sind jene 18 zu betrachten als im Mittel 1 Centimeterfehler auf 700 Ablesungen, ein Verhältniss, das sich aber nach erlangter Uebung viel günstiger gestaltet hat. Ein vollständiges Zahlenbeispiel einer Theilstrecke von $0{,}5^{km}$ ist in der auf Seite 297 folgenden Tabelle gegeben.

Die in der ersten Spalte geschriebenen Schrittzahlen sind direct beobachtet, die Meterangaben sind hieraus durch Eintheilen der Schrittsumme auf die bekannte Steindistanz 500^m mittelst des Rechenschiebers erhalten. Die Libellen-Correctionen der letzten Spalte sind aus den Ausschlägen der vorhergehenden Spalte nach den Gleichungen (7) bezw. (8) ebenfalls mit dem Rechenschieber gewonnen, z. B.

$$\frac{38}{49{,}7}\,3{,}5 = 2{,}7$$

oder direct für Schrittmaass

$$\frac{48{,}5}{64}\,3{,}5 = 2{,}7$$

Man macht für diese Rechnung bei 49,7 bezw. 64 des Schiebers eine Strichmarke und findet dann das Resultat je mit *einer* Einstellung. Der Rechenschieber als Universalmittel für alle kleinen Multiplicationen und Divisionen scheint mir in diesem Falle den Vorzug vor allen anderen Mitteln, numerischen und graphischen Tafeln etc. zu verdienen.

Digitized by Google

Linie Germersheim-Bretten.
Strecken (6614) — (6615).
Theilstrecke Strassenstein (10,0) — (10,5).

Zielweite Schritte.	Met.	Richtung.	Ablesungen der Latte rück x vor	x rück vor	Libelle Obj	Oc	Obj + Oc	Corr.	Bemerkungen.
48	38	rück	2,790	x 7,210	10,8	43,0	53,8		
49		vor	x 7,642	2,357	9,1	41,2	50,3		
					+ 1,7	+ 1,8	+ 3,5	+ 2,7	Stein (10,0)
46	36	rück	3,000	x 7,001	9,2	41,3	50,5		$10^h\ 30^m$
45		vor	x 7,259	2,741	7,6	39,7	47,3		
					+ 1,6	+ 1,6	+ 3,2	+ 2,3	Himmel bedeckt.
49	38	rück	3,358	x 6,642	9,2	41,2	50,4		
48		vor	x 7,351	2,649	9,2	41,2	50,4		
					+ 0,0	0,0	0,0	0,0	Windstille.
46	35	rück	2,980	x 7,020	8,7	40,6	49,3		
44		vor	x 7,171	2,829	6,9	39,0	45,9		
					+ 1,8	+ 1,6	+ 3,4	+ 2,4	
50	39	rück	3,888	x 6,111	8,3	40,4	48,7		
49		vor	x 7,680	2,320	8,3	40,4	48,7		
					0,0	0,0	0,0	0,0	
43	33	rück	3,094	x 6,906	8,0	40,1	48,1		
41		vor	x 7,311	2,689	8,2	40,4	48,6		
					− 0,2	− 0,3	− 0,5	− 0,3	
40	31	rück	3,878	x 6,122	8,3	40,4	48,7		$10^h\ 46^m$
40		vor	x 9,210	0,789	6,7	39,0	45,7		
					+ 1,6	+ 1,4	+ 3,0	+ 1,9	Stein (10,5)
638	250		76,612	63,386				+ 9,3	
			= + 6,612	= − 6,614				− 0,3	
								+ 9,0	

+ 6,6130
+ 90
+ 6,6220 Halbmeter
= + 3,3110^m

n = + 0,18^{mm} gibt + 6 Latten-Correction
Resultat: + 3,3116^m

Die Zielweiten.

Die Zielweiten werden durch Abschreiten bestimmt, wobei die Strassennummernsteine zur Regulirung des Schrittmaasses dienen. Die normalen Zielweiten der Landesaufnahme sind 12,5^m 25^m 37,5^m 50^m; über 50^m darf nur in Ausnahmsfällen, z. B. Flussüberschreitungen etc. visirt werden. In Baden sind Strassensteine in Abständen von 0,5^{km} gesetzt, man bekommt daher bei gleicher Eintheilung zwischen je 2 Steinen

Digitized by Google

bei 5 Aufstellungen Zielweite = 50m
» 6 » » = 41,7
» 7 » » = 35,7

Ich nahm zuerst 41,7m als Normalweite, ging aber später auf 35,7m und theilweise noch weiter herab, weil das theoretische Gesetz, wornach kleine Zielweiten besser sind als grosse, nicht nur betreffs der Genauigkeit sich bestätigt fand, sondern auch die Geschwindigkeit bei kurzen Zielweiten trotz der vermehrten Zahl der Aufstellungen günstig beeinflusst wurde (vgl. den nachfolgenden Abschnitt über Geschwindigkeit).

Normale Zielweiten haben den formellen Werth, dass die tabellarische Rechnung sehr übersichtlich wird, da ich jedoch für die Ermittlung der Libellen-Correctionen durchaus den *Rechenschieber* anwandte, wobei die Ungleichheit gar nicht stört, verliess ich bald die reguläre Eintheilung der Strecken gänzlich und nahm die Zielweiten etwa innerhalb der Grenze von 40m durchaus nach lokalen Rücksichten, z. B. auf einer mit Bäumen bepflanzten Strasse kann man auch im Sonnenschein das Instrument fast immer in einen Baumschatten bringen, wenn man sich nicht an Normalweiten bindet, es ist nur dafür zu sorgen, dass je Rück- und Vorblick gleich weit gehen, und dass alle Schrittzahlen genau aufgeschrieben werden.

Nicht an normale Zielweiten gebunden zu sein, ist namentlich auch auf starken Steigungen angenehm, weil man dann jede Verflachung des Weges ausnützen kann; kann man z. B. auf einer steilen Strasse mit 22 Schritt längere Zeit vorwärtskommen und bekommt allmälig Lattenablesungen über 0,1m, so wird man — wenn keine Normalweiten vorgeschrieben sind — alsbald mit 23 Schritt u. s. f. versuchen.

Auf der 7,4% geneigten Kniebisstrasse ergab sich im Mittel eine Zielweite von 25 Schritt = 19m, in der Ebene aus der Abzählung aller Strecken im Mittel Zielweite = 41m.

Tageszeit.

Bei dieser kurzen mittleren Zielweite, welche bei Sonnenschein noch verkürzt wurde, war keine merkliche Störung durch Luftzittern zu fürchten, der Schatten der Bäume an der Landstrasse wurde in der oben angedeuteten Weise immer ausgenützt und der heisseste Theil des Tages ohnehin zur Ruhe verwendet, und so brauchte auf die Tageszeit sehr wenig Rücksicht genommen zu werden.

Schrittmaasse.

Das Abschreiten liefert für Nivellements ein sehr wichtiges Maass, theils zur Gleichmachung der rückwärts und vorwärts zu nehmenden Zielweiten, theils zur Umsetzung dieser Zielweiten in absolutes Maass für die Berechnung des Einflusses kleiner Libellenausschläge.

Digitized by Google

Es schien mir deswegen nicht überflüssig, bei den Nivellements des Sommers 1881 dem Schrittmaass besondere Aufmerksamkeit zu schenken, und deswegen überliess ich das Schreiten nicht, wie sonst üblich, den Gehülfen, sondern zählte und schrieb auf den 200^{km} die circa 160 000 Schritte durchaus selbst. Die 264 Theilstrecken von je 500^{m} Länge gaben in der Ebene und bei mässiger Steigung im Mittel die Schrittsumme 641, d. h.

$$\text{mittlerer Schrittwerth} = 0{,}780^{m} \qquad (20)$$

Allerdings schwankt dieser Mittelwerth zwischen den

$$\textit{Grenzen } 0{,}75^{m} \textit{ und } 0{,}82^{m} \qquad (21)$$

ich glaube aber, dass das Minimum 0,75^{m} und einige andere kleine Werthe nicht sowohl von kleinen Schritten als von Umwegen herrühren, welche der Nivellementszug machte, indem er im Zickzack und nicht parallel der Strassenachse gieng.

Zur Untersuchung des Einflusses der Strassensteigung kann das Kniebisnivellement dienen. Von demselben liegen 6 000^{m} in einer gleichförmigen Steigung von 7,4%, und hier fand sich im Mittel

$$\text{aufwärts } 1 \text{ Schritt} = 0{,}763^{m} \qquad (22)$$

$$\text{abwärts } 1 \text{ Schritt} = 0{,}768^{m} \qquad (23)$$

also beidemal weniger, als in der Ebene (20).

Die Werthe (20) bis (23) sind beim Nivelliren selbst erhalten worden; um daher zu untersuchen, ob beim freien Abschreiten etwas wesentlich anderes entsteht, begieng ich später nochmals die Strecke von Freudenstadt bis Lautenbach und schritt den grössten Theil derselben nach den Strassensteinen ab. Das Resultat war:

$$\text{Kniebis aufwärts } 1 \text{ Schritt} = 0{,}762^{m} \qquad (24)$$

Mittags-Pause.

$$\text{Kniebis abwärts } 1 \text{ Schritt} = 0{,}795^{m} \qquad (25)$$

In der Ebene sank nach einem 7stündigen Tagesmarsch allmälig der Schrittwerth auf

$$1 \text{ Schritt} = 0{,}750^{m} \qquad (26)$$

Vergleicht man nun die Zahlenwerthe (20) bis (26), so findet man zwar erhebliche Schwankungen, man sieht aber doch, dass der Schrittwerth eines Individuums unter den verschiedensten Umständen nur um 2—4% von dem Mittelwerth abweicht. Dieses ist offenbar ausreichend für die Reduction der Blasenausschläge, für welche das Schrittmaass hauptsächlich gebraucht wird.

Genauigkeitsuntersuchungen.

Die beiden Linien Germersheim-Bretten und Strassburg-Alexanderschanze haben zusammen eine Länge von $39{,}60 + 57{,}59 = 97{,}19^{km}$, wozu noch 6,56^{km} Anschlussstrecken gehören, welche wir aber im Folgenden nicht berücksichtigen. Diese 97,19^{km} sind in 52 Strecken von der Normallänge 2^{km} eingetheilt und durch die Strassensteine

Digitized by Google

ergab sich weiter eine Eintheilung in 196 Theilstrecken von $0{,}5^{km}$ Länge. Nach der schon bei der Anordnung der Linien und Strecken erwähnten Instruction der Landesaufnahme wird jede Strecke 2mal nivellirt und wenn hiebei die Differenz I—II auf 2^{km} den Werth 12^{mm} in der Ebene und 15^{mm} im Gebirge übersteigt, so werden *beide* Nivellements I und II verworfen und durch zwei neue Nivellements III und IV ersetzt.

Auf die *Theil*strecken von $0{,}5^{km}$ Länge angewendet, wird diese Vorschrift Differenzen $I-II = 6^{m}$ bis 7^{mm} zulässig erscheinen lassen.

Vor Discussion des gesammten Differenzenmaterials habe ich einige abnorme Strecken vorzuführen, welche Ausscheidung nöthig machten, es sind nämlich von folgender Tabelle die Werthe I grösstentheils im *Regen* nivellirt, welcher in optischer Beziehung die Latten-Ablesung nicht hinderte, nur die zwei letzten Theilwerthe I und II sind als brauchbar unter III und IV hinübergesetzt.

Strecken.	Nivellement Jordan.						Nivellement Mühlhausen.	
	I Regen.	II	I–II	III	IV	III-IV	I'	II''
	m	m	mm	m	m	mm	m	m
(6640)	5,3810	5,3702	+10,8	5,3739	5,3710	+2,9		
	7,3897	7,3836	+ 6,1	7,3824	7,3833	−0,9		
bis	7,5993	7,5961	+ 3,2	7,5960	7,5977	−1,7		
(6641)	5,3671	5,3641	+ 3,0	5,3665	5,3652	+1,3		
	25,7371	25,7140	+23,1	25,7188	25,7172	+1,6	25,720	25,716
(6641)	12,7456	12,7396	+ 6,0	12,7364	12,7374	−1,0		
	1,0464	1,0456	+ 0,8	1,0487	1,0449	+3,8		
bis	7,6729	7,6665	+ 6,4	7,6625	7,6669	−4,4		
(6642)	10,3701	10,3838	+ 6,3	10,3653	10,3653	0,0		
	31,8350	31,8155	+19,5	31,8129	31,8145	−1,6	31,816	31,818
(6642)	8,9610	8,9590	+ 2,0	8,9604	8,9601	+0,3		
	12,5177	12,5111	+ 6,6	12,5112	12,5082	+3,0		
bis	7,3199	7,3157	+ 4,2	(7,3199)	(7,3157)	. .		
(6643)	11,8189	11,8181	+ 0,8	(11,8189)	(11,8181)	. .		
	40,6175	40,6039	+13,6	40,6104	40,6021	+8,3	40,605	40,600

Vergleicht man Nivellement I im Regen mit dem Mittel aller übrigen, so findet man

I Regen	$\frac{II+III+IV+I'+I''}{5}$	Diff.	
$25{,}737^{m}$	$25{,}717^{m}$	$+20^{mm}$	(24)
31,835	31,815	+20	
40,618	40,604	+14	

Es ergibt sich mit grosser Uebereinstimmung die Thatsache, dass das Nivellement im Regen zu grosse Höhenunterschiede liefert

Digitized by Google

und dieses erklärt sich auch sehr gut durch *Einsinken der Bodenplatten* auf der vom Regen aufgeweichten Strasse, dann hat man nach Fig. 7 bei festem Boden

$$h = r_1 - v_1 + r_2 \cdot v_2 + \ldots$$

und ist e das Einsinken der Latte während des Instrumentenwechsels von i_1 nach i_2, so erhält man

$$h' = r_1 - v_1 + (r_2 + e) - v_2 + \ldots$$

d. h. es wird h' grösser als h.

Nach Ausscheidung dieser Regenwerthe I—II bleiben noch 203 Differenzen $I-II = d$ mit der Quadratsumme 1016, woraus die mittlere Differenz

$$(I-II) = \sqrt{\frac{1016}{203}} = \pm 2{,}23^{mm} \text{ pro } 0{,}5^{km} \qquad (25)$$

hieraus der mittlere Fehler m einer doppelt nivellirten Kilometerstrecke

$$m = \frac{2{,}23}{\sqrt{0{,}5}\ \sqrt{2}} = 2{,}23^{mm} \text{ pro } 1^{km} \qquad (26)$$

Die Landesaufnahme hat bis jetzt einen kleineren Mittelwerth erhalten, nämlich nach Seite 39 des IV. Bandes der Nivellements:

$$m = \pm 1{,}25^{mm} \text{ pro } 1^{km} \qquad (27)$$

Man kann die 203 Differenzen d, welche zu (25) bezw. (26) geführt haben, in Hinsicht auf den Vorzeichenwechsel untersuchen und findet 91 mal +, 106 mal — und 6 mal Null, also ziemlich gleichförmige Vertheilung. Anders gestaltet es sich, wenn Gruppen gebildet werden, z. B. In der Rheinebene von Strassburg bis Sand, (6411), (6621) ... (6627), wo unbedingt gleichartig mit unverändertem Instrumente nivellirt wurde, finden sich 11 positive und 22 negative Differenzen mit Summen bezw. +9,4 und — 35,1, also algebraischer Mittelwerth

$$\frac{+9{,}4 - 35{,}1}{33} = -0{,}77^{mm} \qquad (28)$$

Es bestand also auf jener Strecke die Tendenz II > I, oder jedes Vor-Nivellement gab die Höhe auf $0{,}5^{km}$ mit 6 Aufstellungen um $0{,}38^{mm}$ zu klein, jede Aufstellung gab einen regelmässigen Fehler von $0{,}06^{mm}$. Unter anderen Erklärungsversuchen kann man nach Anblick des Instrumentes daran denken, dass die Libelle nicht genau rechtwinklig zur verticalen Umdrehungsachse war, so dass nach jedem Umdrehen um 180° ein Blasenausschlag entstand, was in der That der Fall war, weil ich, wie schon auf S. 295 berichtet, im Allgemeinen nur roh horizontal, und erst in der jeweiligen Visur fein horizontal stellte. Das neue Einstellen brachte aber an den Stellschrauben C eine immer in demselben Sinne wirkende Hebung oder Senkung des Instrumentes zwischen Rück- und Vorblick hervor, welche sich zwar kaum zu dem Werth (28), aber doch zu einem Betrag von ähnlicher Grössenordnung anhäufen kann.

Digitized by Google

Jedenfalls gibt der Anblick all meiner Differenzen I—II zu erkennen, dass die Tendenz des Vorzeichens wechselnd ist; während z. B. (28) entschieden negativ ist, gab das Kniebisnivellement

$$\frac{+22{,}4 - 9{,}0}{15} = +0{,}89^{mm} \qquad (29)$$

mit etwa 15 Aufstellungen auf $0{,}5^{km}$.

Geschwindigkeit.

Bei der Beurtheilung einer Nivellementsleistung spielt die Geschwindigkeit eine wichtige Rolle, weil grosse Geschwindigkeit zugleich die Möglichkeit mehrfacher Wiederholung und damit Genauigkeitssteigerung in sich schliesst. Zwei Nivellements mit den Geschwindigkeiten v und V werden gleichwerthig sein, wenn ihre mittleren Fehler M und m der Proportion genügen:

$$\frac{m}{\sqrt{v}} = \frac{M}{\sqrt{V}}$$

ja man kann der grösseren Geschwindigkeit sogar noch einen hierüber hinausgehenden Werth beilegen, weil unabhängige Wiederholung bei Messungen constante Fehler zum Verschwinden bringt.

Theils wegen solcher Ueberlegung, theils aus persönlichen Gründen suchte ich bei den hier beschriebenen Nivellements möglichst rasch vorwärts zu kommen. Dieses zeigt sich schon aus der Tagesleistung; die Gesammtlänge ist $106{,}8^{km}$, wovon 19 Theilstrecken $= 9{,}5^{km}$ wiederholt werden mussten (nämlich 10 wegen Regens s. o.), also 2 $(106{,}8 + 9{,}5) = 232{,}6^{km}$ oder bei 27 Tagen $8{,}7^{km}$ auf 1 Tag. Im Weiteren gab die Auszählung aller genau notirten Zeiten für die Theilstrecke $0{,}5^{km}$

bei 6 Aufstellungen 23,40 Minuten
» 7 Aufstellungen 23,17 Minuten.

Die Vermehrung der Aufstellungen hat also wegen der Verkleinerung der Zielweite und der dadurch erleichterten Ablesung *Beschleunigung* hervorgebracht, wie sich noch deutlicher zeigt, wenn man die Gehzeit absondert. Rechnet man hiefür $5{,}5^{km}$ pro Stunde, so entfallen auf $0{,}5^{km}$ 10,91 Minuten Gehzeit, hiezu kommt aber noch die doppelte Begehung der letzten Zielweite zum Zweck der Halbirung des Restes von der vorletzten Latte zum Abschlusspunkt, d. h. bei 5 Stationen

$$\text{Gesammtgehzeit} = \left(1 + \frac{1}{s}\right) 10{,}9 \text{ Minuten}$$

$s = 6$ und $s = 7$ geben bezw. 12,73 und 12,47 Minuten.

Zum eigentlichen Nivelliren bleibt also nur
bei 6 Aufstellungen:
$23{,}40 - 12{,}73 = 10{,}67$ Minuten oder 1,78 Minuten auf 1 Aufstellung
bei 7 Aufstellungen:
$23{,}17 - 12{,}47 = 10{,}70$ Minuten oder 1,53 Minuten auf 1 Aufstellung.

Bei dieser Berechnung ist das Kniebisnivellement mit kurzen Zielweiten von 25 Schritt wegen starker Steigung nicht inbegriffen,

Digitized by Google

dasselbe gibt im Mittel 15 Aufstellungen und 42,0 Minuten Zeit für 0,5^{km}, woraus nach vorstehender Art berechnet 2,0 Minuten auf eine Aufstellung kommen.

Hiernach lässt sich folgendes Gesammt-Resultat ziehen: 1 Kilometer wird mit 14 Aufstellungen (Zielweite = 35,7^{m}) in 46 Minuten einmal, oder in circa 1$^1/_2$ Stunden hin und her, nivellirt. Der mittlere Fehler des Doppelnivellements ist 2,3^{mm}.

Das Verbindungsviereck zwischen den Dreiecksnetzen von Spanien und Algier: Mulhacen—Tetika—M'Sabiha—Filhaoussen.

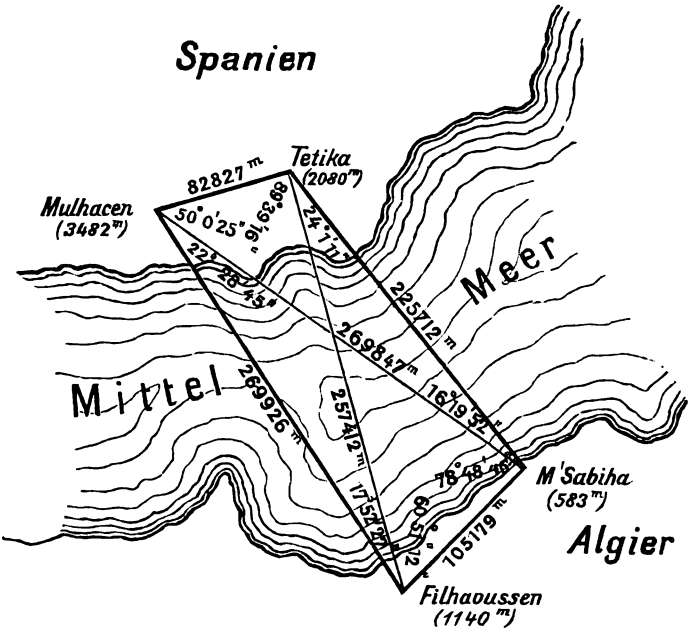
Ein Bericht über diese grossartige geodätische Messung, welche im Herbst 1879 von den Franzosen und Spaniern gemeinsam zum Zweck der Verbindung ihrer Dreiecksnetze in Algier und Spanien über das mittelländische Meer hinüber ausgeführt wurde, ist u. a. der Europäischen Gradmessungskommission von dem General *Ibañez*, dem Leiter des Unternehmens auf spanischer Seite, und im einzelnen von den Chefs der beiderseitigen Beobachtungssektionen, den Obersten *Perrier* und *Barraquer* erstattet und von ersterer in ihrem »Generalbericht für das Jahr 1880« veröffentlicht worden. In diesem interessanten Berichte finden wir ausführlich geschildert, welche umfangreichen Vorbereitungen für dieses Unternehmen ins Werk gesetzt, welche aussergewöhnlichen Hülfskräfte und technischen Hülfsmittel aufgeboten werden mussten, um die 225 km bis 270 km von einander entfernten, naturgemäss auf hohen Bergen gelegenen Beobachtungsstationen, ungeachtet der dem mittelländischen Meere entsteigenden Dünste gegenseitig sichtbar zu machen und die genaue Winkelmessung im Viereck zu sichern.

Ein Bild von der gegenseitigen Lage der 4 Beobachtungsstationen gibt nachstehende Skizze, in der auch die Resultate der Messung, die Seitenlängen und Winkel des Vierecks, auf ganze Meter resp. Sek. abgerundet, nebst den Meereshöhen der Stationen eingeschrieben sind.

Gewinnt man aber aus jener Schilderung einerseits den Eindruck, dass mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Signalisirung die hier gemessenen Dreiecke zur Zeit als »messbar grösste« bezeichnet werden müssen, so zeigen andrerseits die am Schlusse mitgetheilten Messungsresultate, insbesondere die Dreieckswidersprüche, deren Beträge die von Dreiecken mittlerer Grösse nicht übersteigen, dass die Genauigkeit der Winkelmessung eine über Erwarten grosse war und die Beobachter in hohem Maasse befriedigen konnte.*)

*) Der grösste Schlussfehler in einem Dreieck betrug 1,9 Sek. alt. Theil.; es beruht auf Irrthum, wenn derselbe in dem Aufsatz: Heft 6 Band X. dieser Zeitschr. zu 1,9 Centes. Sek. angegeben ist.

Digitized by Google



Die eingeklammerten Zahlen geben die Meereshöhe in Metern.

Beide Umstände, die maximale Ausdehnung der Dreiecke sowohl, wie die grosse Schärfe der Winkelmessungen sind aber geeignet, das Interesse zu erhöhen, das es an und für sich hat, einmal an einem der geodätischen Praxis entnommenen Beispiel den numerischen Betrag derjenigen Korrektionen zu ermitteln, welche bei scharfer Rechnung an den beobachteten und auf der Station ausgeglichenen Richtungen angebracht werden müssen, wenn man dem Unterschied zwischen den thatsächlich beobachteten und den der Rechnung zu grund gelegten Grössen gebührend Rechnung tragen will.

Die beträchtlichsten und zugleich der Berechnung zugänglichen dieser Korrektionen rühren her

1. von der Reduktion des astronomischen Azimuts nach einem Objekt in der Meereshöhe H auf das astronomische Azimut nach der Projektion dieses Objekts auf das zu grund gelegte Rotationsellipsoid,

2. von der Reduktion des astronomischen Azimuts (Azimut des Vertikalschnitts) auf das der geodätischen Linie,

3. von Lothablenkungen in den Beobachtungsorten und dem Abstand der Geoidfläche daselbst von dem Rotationsellipsoid.*)

*) Ob es im vorliegenden Fall von den spanischen und französischen Geodäten für nöthig erachtet wurde, auf diese bekannten Korrektionen Rücksicht zu nehmen, geht aus ihrem Bericht nicht hervor; es liegt uns aber auch fern, auf eine event. Modifikation ihrer Resultate hinweisen zu wollen, unsere Absicht ist vielmehr nur, festzustellen, in welchem Maasse sich der Einfluss der Korrektionen auf die Winkel im gegebenen und ähnlichen Fällen geltend macht.

Digitized by Google

Im folgenden wollen wir nun für alle 12 in dem Viereck beobachteten Richtungen die unter 1. und 2. aufgeführten Korrektionen (für die 3. fehlen die erforderlichen Anhaltspunkte) einzeln berechnen, daraus die entsprechenden Winkelverbesserungen bilden und schliesslich die Aenderungen angeben, welche die Winkelsummen der einzelnen Dreiecke dadurch erfahren; diese Beträge, verglichen mit den Dreieckswidersprüchen werden zeigen, dass die genannten Azimutreduktionen im vorliegenden Beispiel einen durchaus nicht unerheblichen Einfluss auf die Schlussfehler der Dreiecke ausüben.

Für diese Rechnung ist die angenäherte Kenntniss der geographischen Positionen der Beobachtungsstationen, sowie der Azimute aller Seiten erforderlich. Die geogr. Koordinaten von Mulhacen und Tetika konnten dem »Anhang V. zum Generalbericht« entnommen werden; dort ist auf S. 72 angegeben:

	Geogr. Breite.	Länge (östl. von Ferro).
Mulhacen	37° 3′	14° 22′
Tetika	37 15	15 16

Hieraus berechnen sich die südwestlich genommenen Azimute Mulhacen — Tetika 254° 15′, Tetika — Mulhacen 74° 47′

Nimmt man die beobachteten Richtungswinkel hinzu, so erhält man die weiteren Azimute

Mulhacen — Filhaoussen	326° 44′	Mulhacen — M'Sabiha	304° 15′
Tetika — Filhaoussen	345 8	Tetika — M'Sabiha	321 7

Mittelst der gegebenen Seiten

Mulhacen — Filhaoussen = 269926^{m} und Tetika — M'Sabiha = 225712^{m}

und ihrer vorstehenden Azimute bezw. mittelst daraus abgeleiteter rechtwinklig sphärischer Koordinaten lassen sich nunmehr leicht die geogr. Koordinaten von Mulhacen auf Filhaoussen und die von Tetika auf M'Sabiha übertragen. Man erhält mit ausreichender Genauigkeit

	Geogr. Breite.	Länge (östl. von Ferro).
M'Sabiha	35° 40′	16° 50′
Filhaoussen	35 1	15 59

ausserdem die Azimute

M'Sabiha — Tetika 142° 2′ Filhaoussen — Mulhacen 147° 40′

welche mit Hinzunahme der gemessenen Richtungswinkel die übrigen Azimute liefern, nämlich

M'Sabiha — Mulhacen	125° 42′	M'Sabiha — Filhaoussen	46° 53′
Filhaoussen — Tetika	165 32	Filhaoussen — M'Sabiha	226 24

Es mag bemerkt werden, dass als Dimensionen des Erdellipsoids die Bessel'schen Zahlen, abgerundet

$$\text{grosse Halbachse } a_0 = 6377400^{m}, \quad \text{Abplattung } \alpha = \frac{1}{299}$$

angenommen und die logarithmischen Rechnungen 4stellig geführt wurden.

Wir führen noch die Excess-Berechnung auf, die nach einer strengeren Formel geschah, welche die 3. Dezimale der Sekunden völlig scharf ergibt, nämlich

Digitized by Google

$$\log E'' = \log K \frac{\varrho''}{2 a_0^2} b c \sin A + Mod. \left\{ \frac{4 a^2 - 3 m^2}{24 + a_0^2} K \right\} \text{ *)}$$

Darin bedeutet $\frac{K}{a_0^2}$ das »mittlere« Krümmungsmaass im Dreieck, nämlich

$$\frac{K}{a_0^2} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3 a_0^2},$$

wenn $\frac{K_1}{a_0^2}$, $\frac{K_2}{a_0^2}$, $\frac{K_3}{a_0^2}$ die Krümmungsmaasse der Eckpunkte bezeichnen; m^2 ist der Durchschnittswerth der Quadrate der 3 Seitenlängen

$$m^2 = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}.$$

Das Resultat der auf 6 Dezimalstellen der Logarithmen geführten Rechnung ist folgendes:

Winkel u. sphäroid. Excesse der Dreiecke.				Dreieckswidersprüche im Sinne von Verbesserungen.
Mulhacen	72°	29′	11,″203	
Tetika	89	39	16, 210	54,″178 — 0,″248
Filhaoussen	17	52	27, 013	
Mulhacen	22°	28′	45,″269	
M'Sabiha	78	48	45, 563	70,″761 + 0,″731
Filhaoussen	78	43	39, 198	
Mulhacen	50°	0′	25,″934	
Tetika	113	40	27, 271	43,″508 — 1,″916
M'Sabiha	16	19	52, 219	
Tetika	24°	1′	11,″061	
M'Sabiha	95	8	37, 782	60,″091 — 0,″937
Filhaoussen	60	51	12, 185	

Der Durchschnittswerth der Dreieckswidersprüche ergab sich hiernach nur zu etwa 1 Sekunde, ein erstaunlich günstiges Resultat, wenn man die Schwierigkeit der Messung in Betracht zieht.

Endlich mag noch hervorgehoben werden, dass der grösste Werth des 2. Gliedes in der Excessformel 0,008 Sek. betrug.

Nunmehr können wir uns zu unserer eigentlichen Aufgabe, zur Reduktion der Azimute wenden.

Die Korrektion bezüglich der Meereshöhe des anvisirten Objektes beträgt in Sekunden

$$+ 0,''108 \ (H \text{ in Kilometern}) \left\{ \cos^2 B \sin 2\alpha + \frac{1}{2} \cdot \frac{s}{a_0} \sin 2B \sin \alpha \right\},$$

die Reduktion des astronomischen auf das geodätische Azimut

$$- 0,''028 \left(\frac{s \text{ in Kilometern}}{100} \right)^2 \left\{ \cos^2 B \sin 2\alpha \right\} \text{ Sek. } \text{**)}$$

*) Bezüglich dieser sowie der im folgenden angewandten Formeln verweisen wir auf „Helmert, die mathem. und physik. Theorien d. höheren Geodäsie", I. Theil pag. 362.

**) Vergl. Helmert a. a. O. S. 488.

Digitized by Google

B ist die geographische Breite, α das Azimut der Visur im Standpunkt, *s* die Entfernung des Objektes.

Die Anwendung dieser Formeln auf die beobachteten Richtungen ergab folgende Korrektionswerthe:

Richtung.	Korrektionswerth.
Mulhacen—Tetika	$+0,''108 . 2,08 . 0,327 = +0,''074$ $-0,''028 . 0,83^2 . 0,333 = -0,''006$ $+0,''068$
Tetika—Mulhacen	$+0,''108 . 3,48 . 0,327 = +0,''123$ $-0,''028 . 0,83^2 . 0,321 = -0,''006$ $+0,''117$
Tetika—M'Sabiha	$+0,''108 . 0,58 (-0,630) = -0,''040$ $-0,''028 . 2,26^2 (-0,619) = +0,''088$ $+0,''048$
M'Sabiha—Tetika	$+0,''108 . 2,08 (-0,630) = -0,''142$ $-0,''028 . 2,26^2 (-0,640) = +0,''091$ $-0,''051$
Mulhacen—Filhaoussen	$+0,''108 . 1,14 (-0,595) = -0,''073$ $-0,''028 . 2,70^2 (-0,584) = +0,''119$ $+0,''046$
Filhaoussen—Mulhacen	$+0,''108 . 3,48 (-0,596) = -0,''224$ $-0,''028 . 2,70^2 (-0,606) = +0,''124$ $-0,''100$
Filhaoussen—M'Sabiha	$+0,''108 . 0,58 . 0,665 = +0,''042$ $-0,''028 . 1,05^2 . 0,670 = -0,''021$ $+0,''021$
M'Sabiha—Filhaoussen	$+0,''108 . 1,14 . 0,665 = +0,''082$ $-0,''028 . 1,05^2 . 0,659 = -0,''020$ $+0,''062$
Mulhacen—M'Sabiha	$+0,''108 . 0,58 (-0,609) = -0,''038$ $-0,''028 . 2,70^2 (-0,593) = +0,''121$ $+0,''093$
M'Sabiha—Mulhacen	$+0,''108 . 3,48 (-0,609) = -0,''229$ $-0,''028 . 2,70^2 (-0,626) = +0,''128$ $-0,''101$
Tetika—Filhaoussen	$+0,''108 . 1,14 (-0,319) = -0,''039$ $-0,''028 . 2,57^2 (-0,314) = +0,''060$ $+0,''021$
Filhaoussen—Tetika	$+0,''108 . 2,08 (-0,320) = -0,''072$ $-0,''028 . 2,57^2 (-0,325) = +0,''060$ $-0,''012$

Digitized by Google

Die einzelnen Korrektionsbeträge gehen, wie man sieht, über 0,2 Sek. hinaus, während die Gesammtkorrektion einer Richtung allerdings 0,1 Sek. nur wenig übersteigt; es rührt dies von dem günstigen Umstand her, dass beide Korrektionen stets entgegengesetztes Zeichen haben und in ziemlich gleichbleibendem Verhältniss auftreten, insofern mit wachsender Entfernung auch die Meereshöhe der Beobachtungsstationen im allgemeinen zunehmen wird. Für Visuren im Meridian oder im Parallel verschwinden die Korrektionen, in der Mitte dazwischen erreichen sie Maximalwerthe. Der Einfluss des 2. Gliedes in der 1. Formel ist geringfügig, für die längste Seite Mulhacen—M'Sabiha beträgt es nur 0,017 Sek.; dieses 2. Glied der Formel kann auch weggelassen werden ohne Verminderung ihrer Genauigkeit, falls man darin B und α die Bedeutung der Mittelbreite und des mittleren Azimuts beilegt; man vereinfacht dadurch die Rechnung, indem nunmehr der letzte Faktor in beiden Reductionsformeln und, vom Vorzeichen abgesehen, auch im Anfangs- und Endpunkt einer jeden Seite denselben Werth erhält.

Aus den Richtungskorrektionen folgen nun nachstehende Aenderungen der Winkel und Winkelsummen in den einzelnen Dreiecken:

Mulhacen	$-0,''022$	$+0,''162$	Mulhacen	$-0,''047$	$-0,''089$
Tetika	$+0,096$		M'Sabiha	$-0,163$	
Filhaoussen	$+0,088$		Filhaoussen	$+0,121$	
Mulhacen	$+0,''025$	$+0,''144$	Tetika	$-0,''027$	$-0,''107$
Tetika	$+0,069$		M'Sabiha	$-0,113$	
M'Sabiha	$+0,050$		Filhaoussen	$+0,033$	

Der durchschnittliche, bei Unterlassung der Azimutkorrektionen in den Winkelsummen der Dreiecke erzeugte Fehler würde also im vorliegenden Falle etwa 0,13 Sek. d. i. etwa $^1/_8$ des Durchschnittswerthes der Dreieckswidersprüche betragen.

Aachen im April 1882. *P. Fenner.*

Kleinere Mittheilungen.

Neues Heliotrop.

In den Mittheilungen des Archit.- und Ing.-Vereines in Böhmen, IV. Heft 1881, hat Herr *Licka* einen Bericht über die Ausstellung des Architekten- und Ingenieur-Vereins im Königreiche Böhmen von Ostern 1881 veröffentlicht, und hieraus folgende Heliotrop-Beschreibung für unsere Zeitschrift zur Verfügung gestellt.

Dem von Prof. *Franz Müller* ausgestellten, nach seiner Angabe von der hiesigen Firma Haase & Wilhelm construirten Heliotrop liegt dasselbe Princip zu Grunde, wie dem Heliotrop von Bertram.

Digitized by Google

Die schnelle Einstellung wird durch 4 Stellschrauben erzielt, welche die Drehungsachse des Instrumentes vertical stellen können. — Wenn eine horizontale Richtung der Absehlinie nicht verlangt wird, was bei gewöhnlichem Signalisiren stets der Fall sein wird, so dienen die Stellschrauben auch zur Einstellung der Absehlinie nach dem verlangten Zielpunkte. Die Wirkung der Stellschrauben wird ähnlich, wie bei besseren Nivellirinstrumenten, auch hier durch eine Elevationsschraube unterstützt. Zur Herstellung der horizontalen Lage der Absehlinie dient nebst den Stellschrauben eine auf dem Instrumente angebrachte Libelle und zur Orientirung eine Bussole. Beim Signalisiren im Felde dürfte die Bussole zur schnelleren Auffindung des Zielpunktes zu brauchen sein.

Das charakteristische Merkmal des Müller'schen Heliotropen ist jedoch, dass sowohl die Horizontal- als auch die Vertical-Bewegung des Signalspiegels auf getheilten Kreisen gemessen wird, wodurch dasselbe, durch diese wesentliche Verbesserung, zur Lösung mannigfacher Aufgaben der praktischen Geometrie sehr geeignet erscheint.

Um die Lage des Signalspiegels von dem veränderlichen Stande der Sonne unabhängig zu machen, ist jedem Heliotrop ein Spiegel beigegeben, welcher als Heliostat auf einem zweiten Stativ angebracht wird, so dass bei Lösung der einzelnen geometrischen Aufgaben stets der constante Ort des Heliostats, nicht aber der veränderliche Stand der Sonne zu berücksichtigen ist.

Dadurch ist man in den Stand gesetzt, entweder mit zwei solchen Heliotropen oder einem Heliotropen unter gleichzeitiger Anwendung eines andern Messinstrumentes (Messtisch oder Theodolit), die Situation und Höhe eines jeden beliebigen Punktes auf einer steilen Lehne, welche felsig und unzugänglich ist, zu bestimmen, vorausgesetzt, dass die Lehne nur so weit entfernt sei, dass der von dem Heliotrop auf diese Lehne geworfene Lichtschein dem Auge scharf markirt erscheint. Unter solchen Umständen kann bei entsprechender Stellung des Heliostats durch das Heliotrop eine dem Auge sichtbare Profillinie oder auch eine solche Schichtenlinie auf der unzugänglichen Wand bestimmt und aufgenommen werden, so dass dieses Instrument auch eine Ergänzung der gegenwärtigen tachymetrischen Instrumente bildet.

Ausserdem kann der Signalspiegel sammt den getheilten Kreisen von dem Heliotrope entfernt werden, und zwei solche Signalspiegel in Verbindung mit getheilten Kreisen, auf den Endpunkten eines beiläufig 30 W. Zoll langen Lineals befestigt, bilden die wesentlichen Bestandtheile eines neuen Instrumentes, dessen Theorie und eventuelle Verwendung wir in Kürze andeuten wollen.

Das Lineal ist als Alhidade auf einem getheilten Kreise (Limbus) drehbar. Mit der Alhidade sind ausserdem die nothwendigen Libellen und eine Bussole in Verbindung. Diese ganze Vorrichtung ruht auf einem Scheibenstativ und dabei kann die Alhidadenachse mittels Stellschrauben vertical gestellt werden. In der Mitte der

Digitized by Google

Alhidade befindet sich eine Lichtquelle. (Elektrische oder eine Petroleum-Lampe.) Dieses so adjustirte Instrument nennt Professor Müller *Phototrop* und denkt dasselbe speciell zur Aufnahme von Profilen im Innern von Höhlen, Gruben und dgl. zu verwenden.

Die beiden am Lineal befestigten Spiegel werden im verticalen Sinne so gedreht, bis die von der Lampe ausgehenden und von den Spiegeln reflectirten Strahlen in einem Punkte sich decken, wodurch ein Dreieck entsteht, dessen bekannte Basis die Alhidade und dessen Scheitel der gemeinschaftliche reflectirte Punkt beider Spiegel bildet. Da die der Basis anliegenden Winkel aus der an den getheilten Vertical-Kreisen abgelesenen Neigung der Spiegel leicht gefunden werden können, so kann das in Rede stehende Dreieck aufgelöst, folglich auch der geometrische Ort des Scheitels z. B. in Bezug auf die Basis bestimmt werden. Es ist selbstverständlich, dass die Lage der Spiegel so gewählt wird, dass das erwähnte Dreieck in eine verticale Ebene fällt. Da die Lichtquelle in einer endlichen Entfernung von den Spiegeln sich befindet, so würde eine Divergenz der reflectirten Strahlen entstehen und die Lichtscheine verschwommen erscheinen; dieses wird dadurch vermieden, dass bei jedem Spiegel eine Linse in der Weise angebracht wird, dass die Lichtquelle im Brennpunkte beider Linsen sich befindet und die Strahlen nach dem Durchgange durch die Linse parallel gehen.

Preussische Topographische Karten.

Der Deutsche Reichs-Anzeiger und Königlich Preussische Staats-Anzeiger Nr. 104 vom 4. Mai 1882 enthält folgende Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter von Preussen im Maassstabe 1:25000 der nat. L.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 8. März c. wird hierdurch bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1880 angehören, erschienen sind:

Kyritz,	Tramnitz,	Neu-Ruppin,
Wusterhausen a. d. Dosse,	Wildberg,	Fehrbellin,
Rhinow,	Friesack,	Brunne,
Schollene,	Rathenow,	Haage,
Ribbeck,	Vieritz,	Weissewarthe,
Genthin,	Schlagenthin,	Plaue,
Brandenburg a. d. Havel,	Gr. Kreutz,	Parey,
Parchen,	Karow bei Genthin,	Damelang.
Burg a. d. Ihle,		

Jedes dieser 25 Blätter repräsentirt durchschnittlich eine Fläche von 2,2 geogr. Qu.-Meilen.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Höhenkoten und der Pegelstände wird auf das bereits früher veröffentlichte Blatt Westerland (u. Sylt) Bezug genommen. Dieses Blatt enthält als Karton eine »Uebersicht der Höhenlage des Mittelwassers an den Pegeln der Ost- und Nordsee, sowie des mittleren Fluth- und Ebbestandes gegen den Normal-Nullpunkt, auf welchen sich alle absoluten Höhenangaben des deutschen Festlandes in den neueren Kartenblättern beziehen.

Die letzten zwölf Blätter der Aufnahme 1880 befinden sich bereits im Druck und Kolorit; ihre Veröffentlichung wird im Monat Juni d. J. stattfinden.

Ausser der Ausgabe mit Horizontalcurven wird von den in Rede stehenden Messtischblättern versuchsweise auch eine Ausgabe ohne solche Curven dem Buchhandel übergeben.

Der Preis eines Blattes beträgt Eine Mark; dasselbe kann nach vorgängiger Bestellung durch jede Landkarten-, Buch- und Kunsthandlung bezogen werden, ohne dass die Käufer verpflichtet sind, mehr als ein Kartenblatt dieses Werkes zu nehmen.

Der General-Kommissionsverkauf ist der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung in Berlin, Charlottenstrasse 61, übertragen.

Berlin, den 2. Mai 1882.

Königliche Landesaufnahme, Kartographische Abtheilung.
gez. *Geerz*,
Oberst und Abtheilungs-Chef.

(Mitgetheilt von *Gerke*.)

Historische Notiz.

Es möge erlaubt sein, an diesem Ort als Berichtigung bezw. Ergänzung des ersten Passus über die Ausbildung der württembergischen Feldmesser in dem Werke »Das deutsche Vermessungswesen, Band II, S. 332« folgende wörtliche Abschrift eines gedruckten herzoglichen Rescripts vom Jahr 1700 anzuführen:

Von GOttes Gnaden
Eberhard Ludwig/
Hertzog zu Würtemberg/ u.
Unsern Gruß zuvor
Lieber Getreuer.

DEmnach Wir unterthänigst berichtet worden/ daß wider das alte Herkommen diejenige Personen so das Feldmessen practiciren wollen/ sich nicht mehr zu dem gewohnliche Examine hieherstellen/ wordurch denen Comunen und Privatis grossen Schaden und Unkosten zugezogen wird/ Wir aber dergleichen nicht zugestatten/ sondern ob dem alten Herkommen zuhalten gemeint; Als ist hiermit Unser Befelch

Digitized by Google

du ſolleſt künfftighin keinen einzigen Feldmeſſer in dem dir gnädigſt anvertrauten

Amt ſolche Kunſt zu practiciren erlauben/ er habe dann allhier das gewohnliche Examen ausgeſtanden/ und deſſen glaubwürdiges Attestatum daß er darinn tüchtig erfunden worden/ Sondern alle die ſich deſſen bedienen wollen/ ſich vorher allhier ad Examen zuſtellen/ anweiſen! hieran beſchicht Unſer gnädigſter Will und Meynung.

Datum Stuttgart/ den 24. Julij Anno 1700.

Während nach oben citirter Abhandlung in Württemberg die praktische Geometrie vor dem Jahre 1808 als »freie Kunst« betrachtet wurde, ergibt sich aus vorstehendem Erlass, dass in Württemberg schon im Jahre 1700 die Prüfung der Feldmesser »*altes Herkommen*« war. Auch wurde die praktische Geometrie schon zu jener Zeit in Württemberg als Kunst, ihre Bedeutung aber als so wichtig, aufgefasst, dass sie nicht als »freie Kunst« gelten durfte, was gegen die neuerliche Auffassung der Stellung der Feldmesser in §. 36 der deutschen Gewerbeordnung*) bedeutend kontrastirt.

Stuttgart, Februar 1882. *Stff.*

Reorganisation des Markscheiderwesens.

An massgebender Stelle hat man eine Reorganisation des Markscheiderwesens für Preussen im Auge, die definitive Entscheidung ist aber vorläufig noch ausgesetzt, bis die schwebenden Verhandlungen über die Reform des öffentlichen Vermessungswesens zum Abschluss gelangt sind. Bei den nahen Beziehungen, wie sie zwischen dem Markscheider- und Feldmesserfache bestehen, erschien es wünschenswerth, eine thunlichst gleichmässige Behandlung beider Berufszweige herbeizuführen, und man will daher einer Reorganisation des Markscheiderwesens erst näher treten, wenn die Verhandlungen über das Feldmesserwesen ihren Abschluss erreicht haben. Die bisherigen Bestimmungen des von dem Markscheider zu verlangenden Masses von allgemeinem Wissen wie auch bezüglich der eigentlichen fachlichen Ausbildung werden übrigens voraussichtlich einige Verschärfungen erfahren. *G.*

*) Vergl. Zeitschrift f. Vermessungswesen IV. S. 165.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die Haupt-Nivellements des Deutschen Reichs, von Jordan. — Das Verbindungsviereck zwischen den Dreiecksnetzen von Spanien und Algier: Mulhacen—Tetika—M'Sabiha—Filhaoussen, von Fenner. **Kleinere Mittheilungen:** Neues Heliotrop. — Preussische Topographische Karten. — Historische Notiz. — Reorganisation des Markscheiderwesens.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 12.** **Band XI.**

Die Landestriangulirung des Herzogthums Nassau.

Die nachfolgende Mittheilung war ursprünglich für das von Jordan und Steppes aus Veranlassung des Deutschen Geometer-Vereins herausgegebene Werk über das deutsche Vermessungswesen bestimmt, konnte jedoch aus Mangel an Raum nicht zum Abdruck gebracht werden. Entsprechend der im Vorwort daselbst gemachten Ankündigung wird die Veröffentlichung der nicht uninteressanten Details der Nassauischen Landestriangulirung hier nachgeholt, theilweise mit Citaten auf andere Theile jenes Werkes über das deutsche Vermessungswesen.

Die nassauische Triangulirung und Landesvermessung ist der jüngste Zweig an dem süddeutschen von Bayern hervorgegangenen Stamme der deutschen Geodäsie. Da der Beginn dieses Unternehmens erst in die zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts fällt, konnten die inzwischen in den Nachbarstaaten gesammelten Erfahrungen dabei gut benützt werden. Aus diesem Grunde und wegen der Kleinheit des bereits von andern Triangulirungen fast ganz umgebenen Landes erscheint dessen Vermessung in geodätischer Hinsicht als ein einheitliches leicht zu überblickendes Ganzes. Eine Beschreibung der Vermessung und eine Zusammenstellung ihrer Hauptresultate wurde amtlich veranstaltet und im Druck vervielfältigt, doch kam das Werk nicht in den Buchhandel. Die Kenntnissnahme desselben verdanke ich der Güte des Herrn Oberförsters *Tillmann* in Wiesbaden. Das Werk heisst:

›Die Landesvermessung des Herzogthums Nassau, insbesondere die als Grundlage derselben festgestellten Resultate der Triangulirung. Wiesbaden 1863. Gedruckt bei Adolph Stein.‹ 44 S. Text und 496 S. Tabellen in 8° mit einer Dreiecksnetzkarte Iter und IIter Ordnung des Herzogthums Nassau.

In dem Vorwort (Wiesbaden, 1. August 1863) wird berichtet, dass nach dem 1860 erfolgten Tode der Mitglieder der Landes-

Digitized by Google

vermessungs-Commission, Oberstlieutenant *Heymann* und Baurath *Born*, unter dem Referat des Oberbergraths *Odernheimer*, Herausgebers des vorliegenden amtlichen Werkes, das Material der nassauischen Triangulirung durch Veröffentlichung sicher gestellt wurde. Die Bearbeitung des Materials für den Druck geschah durch den Geometer *Wagner*, welcher vom Beginn der Triangulation die Operationen im Felde und die Berechnungsarbeiten auf dem Vermessungsbureau geleitet hatte.

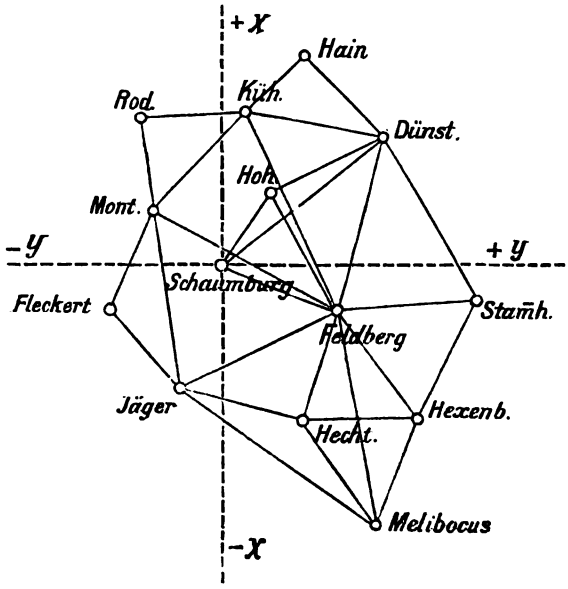
Aus der »Einleitung« des Werkes entnehmen wir zunächst folgende historische Mittheilungen:

Eine allgemeine Landesvermessung des Herzogthums Nassau wurde schon frühzeitig angestrebt, kam aber erst zur Ausführung, als die Verhandlungen bei der Aufstellung der Stockbücher zur Vollziehung des Gesetzes vom 15. Mai 1851 die Ueberzeugung begründeten, dass eine allgemeine Parcellarvermessung mit richtigen Karten und Lagerbüchern die einzige genügende sichere Grundlage für die Stockbücher sei.

Die in jener Zeit bereits reichlich vorliegenden Erfahrungen der Nachbarstaaten konnten die zuerst aufgeworfene Frage, ob eine Triangulirung des Landes nöthig sei, nur bejahend beantworten. Unterm 14. Februar 1853 wurde eine Commission zur Ausführung der Landesvermessung niedergesetzt, bestehend aus den technischen Mitgliedern Oberstlieutenant *Heymann*, Baurath *Born* und Geometer *Wagner* unter einem Ministerial-Präsidenten.

Die Commission zog zuerst in Hessen-Darmstadt Erkundigungen ein, und beschloss auf den Rath des dortigen Geheimen Obersteuer-

Fig. 1.



Digitized by Google

raths Dr. *Hügel*, die Triangulirung an die Hauptdreieckspunkte der Nachbarstaaten anzubinden, und damit eine eigene Basismessung sowie astronomische Orientirung zu ersparen. Eine Recognoscirungsreise lieferte folgende hiezu geeignete Punkte (vergl. Fig. 1):

	Breite.			Länge.			
1. Melibocus	49°	43′	30,81″	26°	18′	2,45″	(1)
2. Hexenberg	49	59	39,66	26	25	47,83	
3. Feldberg	50	13	57,43	26	7	18,21	
4. Dünstberg	50	39	3,05	26	14	41,37	
5 Kühfelderstein	50	41	31,49	25	43	10,75	
6. Rodenbachersteinkaul	50	38	43,61	25	19	18,93	
7. Montabaurerhöhe	50	25	32,11	25	23	53,43	
8. Fleckert	50	11	13,30	25	16	9,94	

Geometer Wagner schloss hieran ein nassauisches Hauptdreiecksnetz mit folgenden neuen Punkten:

	Breite.			Länge.			
9. Jägerhorn	50°	1′	59,10″	25°	32′	28,70″	(2)
10. bei Hechtsheim	49	57	38,41	25	57	47,56	
11. bei Stammheim	50	18	7,40	26	35	28,96	
12. Haincherhöhe	50	50	18,89	25	52	29,63	
13. Schaumburg	**50**	**20**	**23,63**	**25**	**38**	**29,61**	
14. Höhenburg	50	30	37,67	25	52	21,17	

Der Punkt Schaumburg wurde als Indifferenzpunkt für die Coordinaten bestimmt. Hier sind die geographischen Coordinaten sogleich beigesetzt nach der definitiven nassauischen Berechnung von S. 2—7 des vorliegenden Werkes. Damit lassen sich auch die Punkte in eine Karte eintragen, so dass man dadurch eine genaue Zeichnung des Netzes erhält, dessen Gestalt durch unsere Figur 1 in 1:2 000 000 wenigstens im Wesentlichen richtig wiedergegeben wird. Das Netz hat im Ganzen 29 Verbindungen zwischen den 14 Punkten. Man überlegt hiebei, dass wenn alle Seiten zweiseitig nach Richtungen beobachtet sind, dieses Netz, als Ganzes ausgeglichen, $29 - 28 + 3 = 4$ Seitengleichungen und $29 - 14 + 1 = 16$ Dreiecksgleichungen, im Ganzen 20 unabhängige Bedingungsgleichungen darbietet, indessen wurde keine strenge Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate vorgenommen. Die Messung und Berechnung nahm folgenden Gang (S. XVIII): »Unter Anwendung Gauss'scher Heliotropen wurde jeder Dreieckswinkel I. Ordnung, sowie auch der Ergänzungswinkel zu 4 R 40 Mal *repetirt*, und zwar 20 Mal in der ersten und 20 Mal in der zweiten Lage des Fernrohrs.« »Am Schlusse der Beobachtung eines jeden Punktes sind die gemessenen Winkel im Horizonte zusammengestellt, mit 4 R verglichen und hiernach corrigirt worden. Nur auf zwei Punkten, Melibocus und Fleckert, hat diese Correction die Grösse von 1″ neue Theilung pro Winkel erreicht, während auf allen übrigen eine noch grössere Genauigkeit erzielt worden ist.«

Digitized by Google

In den 15 Dreiecken I. Ordnung, welche auf S. 2—7 der Publ. mit allen Details mitgetheilt sind, bewegt sich der Schlussfehler innerhalb 0,6″ in 6 Fällen, zwischen 0,6″ und 1,3″ in 4 Fällen und zwischen 1,3″ und 2,5″ in 5 Fällen. Aus allen 15 Widersprüchen zusammen rechnet man den mittleren Winkelfehler

$$m = \pm 2{,}41'' \text{ neue Theilung } = \pm 0{,}78'' \text{ alte Theilung} \quad (3)$$

Diese Summenwidersprüche sind mit Rücksicht auf die Verhältnisse bei der Messung unter die einzelnen Winkel vertheilt worden, »eine anderweitige Ausgleichung der Winkel nach der Methode der kleinsten Quadrate wurde nicht mehr für nöthig gefunden«. Bei der nachfolgenden Seitenberechnung stimmten auch die Seitengleichungen genügend. (S. XXI. d. Publ.)

Diese Seitenberechnung geschah nach dem Legendre'schen Satz mit der Seite Melibocus-Feldberg als Basis. Diese Seite war nämlich von Bayern mitgetheilt worden

$= 19828{,}99$ bayr. Ruthen $= 11574{,}54$ nass. Ruthen $= 57872{,}70^{m}$ (4)

und von Hessen, aus hessischen Coordinaten abgeleitet:

$= 23149{,}21$ hess. Ruthen $= 11574{,}61$ nass. Ruthen $= 57873{,}05^{m}$ (5)

Das Mittel aus (4) und (5), nämlich

Melibocus-Feldberg $= 11574{,}573$ nass. Ruthen $= 57872{,}86^{m}$ (6)

oder $\log M.F = 4.0635062$ in nass. Ruthen

wurde der Triangulirung als Basis zu Grunde gelegt.

Zur Vergleichung mit den neuesten Resultaten mag bemerkt werden, dass in dem officiellen bayerischen Werke »Die Bayerische Landesvermessung etc.« S. 436 für die fragliche Seite Melibocus-Feldberg ein etwas anderer Werth angegeben ist, nämlich $\log \sin = 4{,}2972875$, woraus nach S. 279—280 daselbst oder auch unmittelbar nach S. 507 $\log arc = 4{,}2972934$ in bayr. Ruthen, oder:

Mel.-Feldberg $= 19828{,}66$ bayr. R. $= 11574{,}352$ nass. R. $= 57871{,}76^{m}$ (7)

Die Differenz zwischen (6) und (7), welche 19 Milliontel der Länge beträgt, wäre bei etwaigen sonstigen geodätischen Vergleihungen zwischen Nassau und Bayern zu beachten.

Nach Vollendung der Dreiecksseitenberechnung wurde zu rechtwinkligen sphärischen (Soldner'schen) Coordinaten übergegangen, und da hiebei auf S. XXIII auf die hessendarmstädtischen Formeln Bezug genommen wird, »worin der sphäroidischen Gestalt der Erde Rechnung getragen wird«, so ist es nicht überflüssig, zu bemerken, dass die auf S. XXIV wirklich mitgetheilten Formeln die *richtigen* Soldner'schen bezw. Schleiermacher'schen Formeln sind, und nicht etwa die unrichtig modificirten Formeln von Fischer's Lehrbuch der höheren Geodäsie, III. Abschnitt S. 124 u. ff., über welche wir bereits in Jordan-Steppes, Deutsches Vermessungswesen I. Band S. 287, das Nöthige berichtet haben.

Als Coordinatenursprung wurde der Punkt *Schaumburg* gewählt (vgl. oben Fig. 1) mit $+x$ nach Norden und $+y$ nach Osten; da

Digitized by Google

jedoch keine astronomische Orientirung gemacht, sondern die Orientirung geodätisch von den Nachbarstaaten entlehnt wurde, so ist zunächst hierüber zu berichten. Die Punkte Melibocus und Feldberg konnten sowohl von Bayern als auch von Hessen entlehnt werden, und zwar

1. Hessische Coordinaten, Ursprung Darmstadt.

	$+y$ nach Osten	$+x$ nach Norden
Melibocus	$y = -$ 573,56 hess. Klafter	$x = -$ 6525,40 hess. Kl.
	$= -$ 1433,90^m	$= -$ 16313,50^m
Feldberg	$y = -$ 5674,73 hess. Kl.	$x = +$ 16054,79 hess. Kl.
	$= -$ 14186,825^m	$x = +$ 40136,975^m

(8)

2. Bayerische Coordinaten, Ursprung München.

	$+y$ nach Westen	$+x$ nach Norden
Melibocus	$y = +$ 72534,77 bayr. Ruthen	$x = +$ 61854,12 bayr. R.
	$=$ 211699,37^m	$= +$ 180526,92^m
Feldberg	$y = +$ 76146,17 bayr. Ruthen	$x = +$ 81362,71 bayr. R.
	$= +$ 222239,57^m	$= +$ 237464,52^m

(9)

Im Anschluss hieran wurde zunächst mit dem Material der Nassauischen Triangulirung der Punkt Schaumburg in die beiden fremden Coordinatensysteme eingerechnet, nämlich

Schaumburg hessisch		
	$y = -$ 19333,66 hess. Kl.	$x = +$ 20908,01 hess. Kl.
	$=$ 48334,15^m	$= +$ 52270,025^m
Schaumburg bayrisch		
	$y = +$ 87674,14 bayr. Ruth.	$x = +$ 85978,52 bayr. Rth.
	$= +$ 255885,01^m	$= +$ 250936,19^m

(10)

worauf das Azimut Schaumburg-Feldberg mittelst der Meridianconvergenzen doppelt abgeleitet werden konnte, nämlich

aus Hessen $\alpha' = 109° 2' 17{,}5''$, aus Bayern $\alpha' = 109° 2' 22{,}6''$
Mittel $\alpha' = 109° 2' 20''$ von Nord über Ost (11)

Dieser Mittelwerth des Azimutes Schaumburg-Feldberg diente zur Orientirung des nassauischen Coordinatensystems.

Wegen der Vergleichung mit neueren Resultaten ist zu bemerken, dass in dem officiellen Werke über die bayerische Landesvermessung S. 506 und 507 die Punkte Melibocus und Feldberg statt (9) nun folgende bayerische Coordinaten haben:

	$+y$ nach Westen	$+x$ nach Norden
Melibocus	$y = +$ 72539,02 bayr. Ruthen	$x = +$ 61848,03 bayr. R.
	$= +$ 211711,77^m	$= +$ 180509,14^m
Feldberg	$y = +$ 76151,93 bayr. Ruthen	$x = +$ 81356,02 bayr. R.
	$=$ 222256,38^m	$= +$ 257445,00^m

(12)

Digitized by Google

Die Verschiebung gegen (9) beträgt im Mittel etwa $\Delta y = +15^m$, $\Delta x = -19^m$ und die Verdrehung beträgt etwa 15″.

Die astronomischen Angaben für die Breite und Länge von Mannheim und München wurden geodätisch nach Schaumburg übertragen und gaben bezw.:

Schaumburg Breite	= 50°	20′	23,77″	Länge =	25°	38′	29,72″
» »	50	20	23,50	»	25	38	29,50
Schaumburg Mittel φ_0 =	50°	20′	23,63″	λ_0 =	25°	38′	29,61″ (13)

wie bereits in der Zusammenstellung (2) der definitiven nassauischen Werthe angegeben ist. Es wird nun von Interesse sein, jene Werthe (1) und (2), welche mit Bessel'schen Erddimensionen berechnet sind, mit den betreffenden ebenfalls auf diese Dimensionen gegründeten Resultate der neuen bayerischen Triangulirungsberechnung (Orff, bayer. Landesvermessung S. 549 u. ff.) zu vergleichen. Man hat nämlich:

1) Vergleichung der Breiten.

	Nassau.	Bayern.	Differenz.
Melibocus	49° 43′ 30,81″	49° 43′ 29,92	— 0,89″
Feldberg	50 13 57,43	50 13 56,52	— 0,91

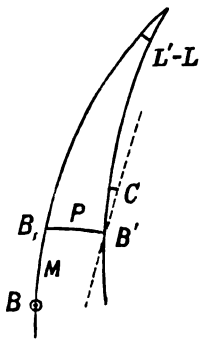
2) Vergleichung der Längen.

	Nassau.	Bayern.	Differenz.
Melibocus	26° 18′ 2,45″	26° 18′ 0,68″	— 1,77″
Feldberg	26 7 18,21	26 7 16,25	— 1,96

(14)

Nach diesen Zahlenmittheilungen ist noch über die Rechnungsmethoden zu berichten, welche zur Gewinnung der Resultate angewendet worden sind. Die Publication sagt hierüber auf S. XXVI—XXVII: »Zur geodätischen Bestimmung der geographischen Breite, Länge und Convergenz der Meridiane eines Dreieckspunktes wurden die von Schleiermacher umgewandelten Bohnenberger'schen und Orianischen Grundformeln angewendet« und es werden nach dem »Lehrbuch der höheren Geodäsie von August Decker, Mannheim 1836« Seite 269, 276, 284 folgende Formeln citirt, deren Zeichen durch die nebenstehende Fig. 2 genügend erklärt sind, nämlich:

Fig. 2.



M = Abscisse im Meridian gemessen,
P = Ordinate (Perpendikel),
B = Ursprungsbreite,
B_1 = Fusspunktsbreite,
B' = gesuchte Endbreite,
$L' - L$ = Längenunterschied,
C = Meridian-Convergenz,
b = Kleine Erd-Halbachse.

Digitized by Google

Die Formeln heissen:

$$\text{Breite } B' = B + \frac{M}{b}\left(1 - \frac{e^2}{4}(1 - 3\cos 2B)\right)\varrho - \left(\frac{P}{b}\right)^2 \frac{1}{2} \operatorname{tang} B\,(1 - 2e^2 \sin^2 B)\varrho - \frac{M}{b}\left(\frac{P}{b}\right)^2 \frac{1}{2\cos^2 B}\varrho - \left(\frac{M}{b}\right)^2 \frac{3}{4} e^2 \sin 2B\,\varrho \qquad (15)$$

$$\text{Länge } L' - L = \frac{P}{b}\frac{1}{\cos B}\left(1 - \frac{e^2}{2}\left(1 + \sin^2 B\right)\right)\varrho + \frac{P}{b}\frac{M}{b}\frac{\sin B}{\cos^2 B}\left(1 - e^2(1 + \sin^2 B)\right)\varrho + \frac{P}{b}\left(\frac{M}{b}\right)^2 \frac{1 + \sin^2 B}{2\cos^3 B}\varrho - \left(\frac{P}{b}\right)^3 \frac{\sin^2 B}{3\cos^3 B}\varrho \qquad (16)$$

$$\text{Meridianconvergenz } C = \left(\frac{P}{b}\right) \operatorname{tang} B\left(1 - \frac{e^2}{2}(1 + \sin^2 B)\right)\varrho + \frac{P}{b}\frac{M}{b}\frac{1 - e^2 \sin^2 B(3 - \sin^2 B)}{\cos^2 B}\varrho + \frac{P}{b}\left(\frac{M}{b}\right)^2 \frac{\sin B}{\cos^3 B}\varrho - \left(\frac{P}{b}\right)^3 \frac{1 + \sin^2 B}{6\cos^2 B} \operatorname{tang} B\,\varrho \qquad (17)$$

Da hier B nach Fig. 2 die *Ursprungs*breite bedeutet, so sind diese Formeln complicirter als die Bohnenberger'schen, welche in Jordan-Steppes I. S. 251 citirt wurden, in welch letzteren die *Fusspunkts*breite B_1 als Argument der Reihenentwickelungen auftritt. Die nassauischen Formeln (15), (16), (17) müssen aber in jene Bohnenberger'schen übergehen, wenn man $B = B_1$ und gleichzeitig die Abscisse $M = 0$ setzt. Wir thun dieses in (15), weil dadurch diese Formel nähere Beleuchtung erhält; dieselbe gibt dann:

$$B' = B_1 - \left(\frac{P}{b}\right)^2 \frac{1}{2} \operatorname{tang} B_1\,\varrho + \left(\frac{P}{b}\right)^2 e^2 \operatorname{tang} B_1 \sin^2 B_1\,\varrho \qquad (18)$$

Dieses soll identisch sein mit (22) auf S. 251 des I. Bandes Jordan-Steppes, d. h. nach Umschchreiben in unsere Bezeichnung von (2), soll (18) identisch werden mit:

$$B' = B_1 - \left(\frac{P}{R}\right)^2 \frac{1}{2} \operatorname{tang} B_1\,\varrho - \left(\frac{P}{R}\right)^2 \frac{e^2}{4} \sin 2B_1\,\varrho \qquad (19)$$

hiebei ist R der Querkrümmungshalbmesser für die Breite B_1, d. h.:

Digitized by Google

$$R = \frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B_1}} = \frac{b}{\sqrt{1-e^2}\sqrt{1-e^2\sin^2 B_1}} = \frac{b}{1-\frac{e^2}{2}-\frac{e^2}{2}\sin^2 B_1}$$

$$\frac{1}{R^2} = \frac{1}{b^2}\left(1-e^2\,(1+\sin^2 B_1)\right)$$

Dieses in das zweite Glied von (19) eingesetzt gibt zunächst das zweite Glied von (18) und alle Glieder mit e^2 in (19) zusammen, sind mit Vernachlässigung von e^4:

$$+e^2\left(\frac{1}{2}\,tang\,B_1\,(1+\sin^2 B_1)-\frac{1}{4}\sin 2B_1\right)\left(\frac{P}{b}\right)^2\varrho$$

Dieses zieht sich, goniometrisch umgeformt, zusammen auf

$$e^2\,tang\,B_1\sin^2 B_1\left(\frac{P}{b}\right)^2\varrho$$

und dieses ist in der That das letzte Glied von (18), womit (18) und (19) völlig identificirt sind.

Es gibt aber noch eine zweite Probe der nassauischen Formel (15); setzt man nämlich daselbst die Ordinate $P=0$, so muss $B'-B$ in den elliptischen Meridianbogen B_1-B zwischen dem Ursprung und dem Ordinatenfusspunkt übergehen, oder es muss

$$B_1-B=\frac{M}{b}\left(1-\frac{e^2}{4}(1-3\cos 2B)\right)\varrho \qquad (20)$$

identisch werden mit der Bohnenberger'schen Formel

$$B_1-B=\frac{M}{R_1}\varrho \qquad (21)$$

wo R_1 der Meridiankrümmungs-Halbmesser für die *Mittel*breite $\frac{B+B_1}{2}$ ist. Dieses stimmt nicht genau, denn es ist der Meridiankrümmungs-Halbmesser R_1 für die *Ursprungs*breite B_1 gegeben durch:

$$R_1=\frac{a(1-e^2)}{(1-e^2\sin^2 B_1)^{3/2}}=\frac{b\sqrt{1-e^2}}{(1-e^2\sin^2 B_1)^{3/2}}=\frac{b}{1-\frac{3}{2}e^2\sin^2 B_1+\frac{1}{2}e^2}$$

$$\frac{1}{R_1}=\frac{1}{b}\left(1+\frac{1}{2}e^2-\frac{3}{2}e^2\sin^2 B_1\right)$$

$$=\frac{1}{b}\left(1-\frac{1}{4}e^2+\frac{3}{4}e^2-\frac{3}{2}e^2\sin^2 B_1\right)$$

$$\frac{1}{R_1}=\frac{1}{b}\left(1-\frac{e^2}{4}+\frac{3}{4}e^2\cos 2B_1\right)$$

Damit ist (21) auf die Form von (20) gebracht, abgesehen von dem Unterschied zwischen B_1 und B, d. h. die nassauische (Decker'sche) Formel (20) und die Bohnenberger'sche Formel (21) differiren um ein Glied von der Ordnung $\frac{M}{b}\left(\frac{B-B_1}{b}\right)e^2$ oder von der Ord-

Digitized by Google

nung $\left(\frac{M}{b}\right)^2 e^2$, d. h. bei der nassauischen Formel werden solche Fehler begangen, welche, wenn sie auch klein sind, doch jedenfalls neben den nicht vernachlässigten Gliedern $\left(\frac{P}{b}\right)^2 e^2$ in (15) als eine Inconsequenz erscheinen.

Zur weiteren Untersuchung habe ich einen nassauischen Punkt nachgerechnet und zwar nach S. 5 der Publ.

Hechtheim $y = +4615{,}58$ nass. Ruthen $x = -8425{,}75$ nass. Ruthen
$= +23077{,}90^{m}$ $= -42128{,}75^{m}$ (22)

Die Rechnung nach den Bohnenberger'schen Formeln und den Hilfstafeln in des Verf. Handb. II. S. 286—287 gab auf Grund von (13):

Breite $= 49° 57' 38{,}38''$ Länge $= 25° 57' 47{,}60''$
Mer.-Convergenz $= 0° 14' 46{,}57''$ (23)

während die Publ. S. 8 gibt:

Breite $= 49° 57' 38{,}41''$ Länge $= 25° 57' 47{,}56''$
Mer.-Convergenz $= 0° 14' 46{,}54''$ (24)

Eine zweite Rechnung nach den Bohnenberger'schen Formeln, jedoch mit dem Argument $B = 50° 20' 24''$ nach (13) statt der Mittel- bezw. Fusspunktsbreiten gab:

Breite $= 49° 57' 38{,}43''$ Länge $= 25° 57' 47{,}58''$
Mer.-Convergenz $= 0° 14' 46{,}55''$ (25

d. h. hinreichende Uebereinstimmung mit dem officiellen Resultat (24):

Man sieht, dass die angedeutete Modification der Formeln (15), (16), (17) innerhalb der nassauischen Vermessung Correctionen etwa bis 0,05″ erzeugen kann.

Die nassauische Publication gibt auf S. XXVI auch einige Andeutungen über die Triangulirung 2. und 3. Rangs und über Polygonzüge, woraus zu entnehmen ist, dass hie bei sehr schöne Resul tate erzielt wurden.

Im Anschluss hieran entlehnen wir noch einige Notizen über

Höhenmessung und Topographie.

Die nassauische Publication gibt auf S. XXXI u. ff. Mittheilungen über die Nivellements und über die trigonometrischen Höhenmessungen, aus welchen zu entnehmen ist, dass auch diese Arbeiten nach einem klaren Plane und in trefflicher Weise ausgeführt wurden.

Die Landesvermessungs-Commission hat sofort bei der Horizontaltriangulirung auf die Höhenmessungen Bedacht genommen, welche zur Schaffung einer Höhenschichtenkarte in 1:25000 nöthig erschienen. Die relativen Höhen von 3500 Dreieckspunkten wurden durch Höhenwinkelmessung, grossentheils gleichzeitig mit der Horizontalwinkelmessung, erhalten.

Digitized by Google

Als Fundamentalpunkt der Höhen wurde der Nullpunkt des Amsterdamer Pegels angenommen, und zwar durch Vermittlung des *Coblenzer Pegels*, dessen Nullpunktshöhe nach den niederländischen und preussischen Rheinnivellements = 184,297 rheinl. Fuss = 57,843 m angenommen wurde. An diesen Punkt schlossen sich zahlreiche Nivellements an, z. B. die Schleife Coblenz-Oberlahnstein-Wetzlar-Herborn-Hachenburg-Vallendar-Coblenz mit 30 Meilen = 203 km Länge und 0,534 m Schlussfehler (28 mm pro 1 km) und die Linie Coblenz-Mainz-Frankfurt.

Die benachbarten trigonometrischen Höhenpunkte wurden an das Nivellement angeschlossen und so den Nivellements entlang trigonometrische Höhenzüge zur Controle gebildet, sowie solche Züge auch selbstständig gelegt. Die Fehler der Zugsabschlüsse waren in mässigen Grenzen (meist innerhalb 0,5 m) und wurden theils auf die Nivellements, theils auf die trigonometrischen Messungen vertheilt.

Obgleich somit Nivellements zugezogen wurden, erscheinen dieselben doch in der damaligen Behandlung nicht in der Bedeutung der heutigen Präcisionsnivellements.

Ueber die Höhenschichtenkarte in 1:25000, welche auf dieses Höhennetz gegründet werden sollte, und über die Topographie im Allgemeinen gibt die vorliegende Publication keine Auskunft, und da 3 Jahre nach dem Erscheinen derselben der nassauische Staat in Preussen aufgieng, hat die nassauische Topographie keine besondere Bedeutung mehr.

Die nassauische Landesvermessung gibt sich aus diesen amtlichen Mittheilungen als ein systematisch angelegtes und mit Geschick, ohne bedeutenden Geldaufwand durchgeführtes praktisches Unternehmen zu erkennen.

Jordan.

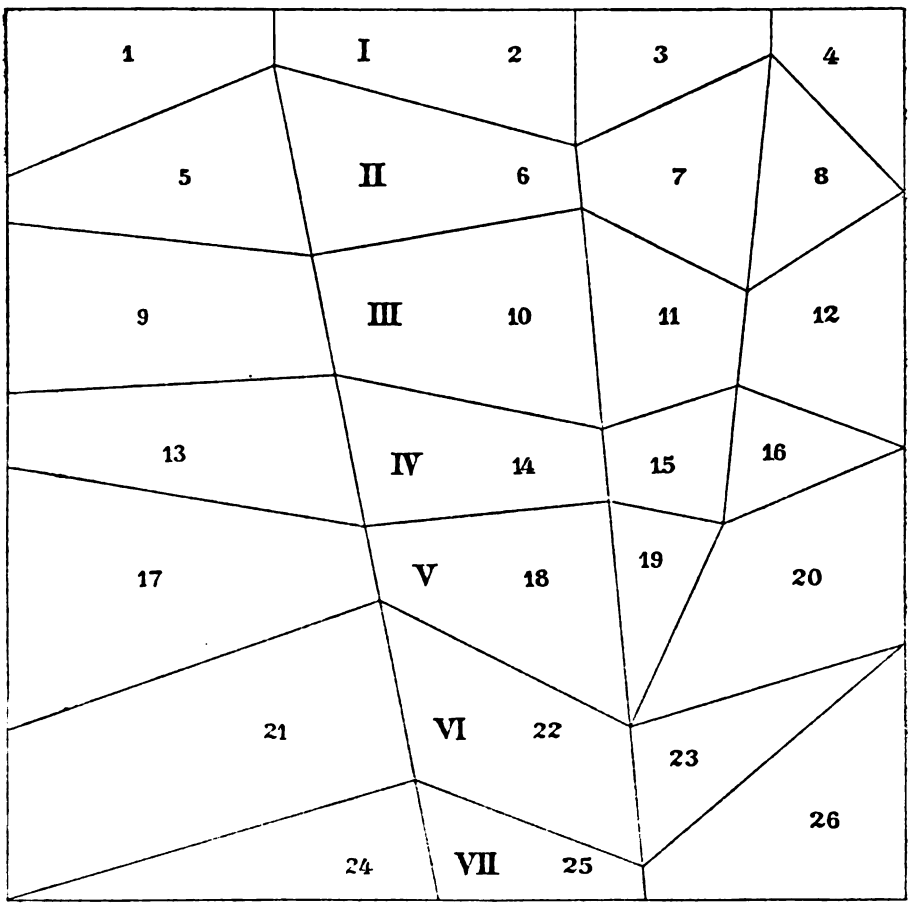
Die Resultate des Koch'schen Multiplications-Maassstabes.

Der Erfinder, welcher die Theorie seines zu Flächenbestimmungen dienenden Multiplications-Maassstabes bereits S. 58 Band I. (1872) dieser Zeitschrift veröffentlichte, liess den Maassstab zuerst auf Papier herstellen. Die durch dieses Material hervorgebrachten Mängel führten dazu, den Maassstab aus Metall anzufertigen und, um denselben neben geringen Kosten mit möglichster Genauigkeit zu erlangen, ward derselbe mittelst Galvanoplastik auf eine Kupferplatte gebracht, wie S. 97 Band X. (1881) dieser Zeitschrift mitgetheilt wurde. Zur Vergleichung des auf diese Weise hergestellten Multiplications-Maassstabes mit dem gewöhnlichen Abmessungs- und Multiplicationsverfahren wurden folgende Versuche angestellt:

Digitized by Google

Es wurde ein Quadrat mit 119,9^{mm} oder im Maasstabe 1:1500 mit 179,85^{m} Seitenlänge, welches einem Flächeninhalt von 3h 23a 46qm entspricht, sorgfältig gezeichnet. Dasselbe wurde durch gebrochene Linien in 7 Klassen getheilt und jede derselben in Dreiecke zerlegt, wie es zur Berechnung mit dem gewöhnlichen Meter-Massstabe durch Abgreifen der Grundlinie und Höhe mit dem Zirkel nothwendig ist. Der Flächeninhalt dieser so entstandenen 26 Dreiecke wurde nun zunächst nach der gewöhnlichen Methode mit dem Metermassstabe aus Grundlinie und halber Höhe bestimmt und darauf mit Hülfe des Multiplications-Maassstabes ermittelt. Die Berechnung ward von 4 Geometern mit verschiedenen Instrumenten ausgeführt. Diese 4 Rechner *A B C D*, von denen der letztere den Multiplications-Massstab erst seit kurzer Zeit kennen gelernt und wenig mit demselben gearbeitet hatte, erhielten folgende Werthe:

1:1500.



Digitized by Google

a. mit dem gewöhnlichen Meter-Maassstabe.

Klasse.	Figur.	*A*	*B*	*C*	*D*	Mittel aus den Werthen von *ABCD*
	1	1216	1205	1211	1221	1213,25
	2	1160	1173	1168	1161	1165,50
	3	725	725	734	729	728,25
	4	604	611	617	602	608,50
I		3705	3714	3730	3713	3715,50
	5	1397	1384	1405	1396	1395,50
	6	1431	1411	1420	1419	1420,25
	7	1109	1094	1112	1075	1097,50
	8	710	703	703	705	705,25
II		4647	4592	4640	4595	4618,50
	9	1877	1876	1877	1880	1877,50
	10	1837	1836	1841	1839	1838,25
	11	972	966	967	972	969,25
	12	1122	1126	1126	1137	1127,72
III		5808	5804	5811	5828	5812,75
	13	1533	1535	1556	1551	1548,75
	14	1134	1140	1137	1136	1136,75
	15	552	560	561	550	555,75
	16	494	493	497	494	494,50
IV		3733	3728	3751	3731	3735,75
	17	2480	2477	2492	2498	2486,75
	18	1461	1450	1467	1467	1461,25
	19	526	526	530	529	527,75
	20	1669	1675	1681	1689	1678,50
V		6136	6128	6170	6183	6154,25
	21	2836	2820	2837	2823	2829,00
	22	1438	1423	1435	1442	1434,50
	23	793	790	795	808	796,50
VI		5067	5033	5067	5073	5060,00
	24	1042	1041	1044	1044	1042,75
	25	657	658	666	660	660,25
	26	1516	1518	1533	1531	1524,50
VII		3215	3217	3243	3285	3227,50
I—VII		3h 23a 11qm	3h 22a 16qm	3h 24a 12qm	3h 23a 58qm	3h 23a 24,25qm

Digitized by Google

b. mit dem Multiplications-Maassstabe.

Klasse.	Figur.	*A*	*B*	*C*	*D*
	1	1215	1208	1208	1220
	2	1165	1166	1170	1167
	3	730	720	733	723
	4	610	605	618	610
I		3720	3699	3729	3720
	5	1385	1390	1400	1395
	6	1420	1420	1418	1425
	7	1100	1100	1110	1070
	8	710	705	706	700
II		4615	4615	4634	4590
	9	1885	1880	1876	1870
	10	1850	1840	1838	1840
	11	963	961	970	970
	12	1125	1110	1128	1130
III		5823	5791	5812	5810
	13	1545	1540	1554	1540
	14	1135	1130	1144	1130
	15	555	560	558	555
	16	497	498	498	495
IV		3732	3728	3754	3720
	17	2480	2480	2490	2510
	18	1455	1460	1470	1475
	19	522	529	532	533
	20	1680	1670	1680	1675
V		6137	6139	6172	6193
	21	2840	2840	2830	2820
	22	1440	1425	1430	1440
	23	790	791	800	810
VI		5070	5056	5060	5070
	24	1040	1042	1048	1055
	25	658	657	664	660
	26	1523	1521	1538	1525
VII		3221	3220	3246	3240
I—VII		$3^h\ 23^a\ 18^{qm}$	$3^h\ 22^a\ 48^{qm}$	$3^h\ 24^a\ 7^{qm}$	$3^h\ 23^a\ 43^{qm}$

Digitized by Google

Es sei nun angenommen, dass die Mittelwerthe, welche nach der bisher üblichen Methode einer Dreiecksberechnung mittelst des gewöhnlichen Meter-Maassstabes durch Abgreifen mit dem Zirkel erlangt werden, in den zulässigen Fehlergrenzen geblieben sind, so dass dieselben als für die Praxis genau genug angenommen werden können. Bezeichnet man die Differenzen, welche die 4 Rechner bei jeder einzelnen Dreiecksberechnung im Vergleich mit diesen Mittelwerthen erhielten, mit δ, so ergeben sich für die Flächenbestimmung folgende Abweichungen:

a. mittelst des gewöhnlichen Meter-Maassstabes.

	A		*B*		*C*		*D*	
	δ	δ^2	δ	δ^2	δ	δ^2	δ	δ^2
1	− 2,75	7,56	+ 8,25	68,06	+ 2,25	5,06	− 7,75	60,06
2	+ 5,50	30,25	− 7,50	56,25	− 2,50	6,25	+ 4,50	20,25
3	+ 3,25	10,56	+ 3,25	10,56	− 5,75	33,06	− 0,75	0,56
4	+ 4,50	20,25	− 2,50	6,25	− 8,50	72,25	+ 6,50	42,25
5	− 1,50	2,25	+11,50	132,25	− 9,50	90,25	− 0,50	0,25
6	−10,75	115,56	+ 9,25	85,56	+ 0,25	0,06	+ 1,25	1,56
7	−11,50	132,25	+ 3,50	12,25	−14,50	210,25	+22,50	506,25
8	− 4,75	22,56	+ 2,25	5,06	+ 2,25	5,06	+ 0,25	0,06
9	+ 0,50	0,25	+ 1,50	2,25	+ 0,50	0,25	− 2,50	6,25
10	+ 1,25	1,56	+ 2,25	5,06	− 2,75	7,56	− 0,75	0,56
11	− 2,75	7,56	+ 3,25	10,56	+ 2,25	5,06	− 2,75	7,56
12	+ 5,75	33,06	+ 1,75	3,06	+ 1,75	3,06	− 9,25	85,56
13	− 4,25	18,06	+13,75	189,06	− 7,25	52,56	− 2,25	5,06
14	+ 2,75	7,56	− 3,25	10,25	− 0,25	0,06	+ 0,75	0,56
15	+ 3,75	14,06	− 4,25	18,06	− 5,25	27,56	+ 5,75	33,06
16	+ 0,50	0,25	+ 1,50	2,25	− 2,50	6,25	+ 0,50	0,25
17	+ 6,75	45,56	+ 9,75	95,06	− 5,25	27,56	−11,25	126,56
18	+ 0,25	0,06	+11,25	126,56	− 5,75	33,06	− 5,75	33,06
19	+ 1,75	3,06	+ 1,75	3,06	− 2,25	5,06	− 1,25	1,56
20	+ 9,50	90,25	+ 3,50	12,25	− 2,50	6,25	−10,50	110,25
21	− 7,00	49,00	+ 9,00	81,00	− 8,00	64,00	+ 6,00	36,00
22	− 3,50	12,25	+11,50	132,25	− 0,50	0,25	− 7,50	56,25
23	+ 3,50	12,25	+ 6,50	42,25	+ 1,50	2,25	−11,50	132,25
24	+ 0,75	0,56	+ 1,75	3,06	− 1,25	1,56	− 1,25	1,56
25	+ 3,25	10,56	+ 2,25	5,06	− 5,75	33,06	+ 0,25	0,06
26	+ 8,50	72,25	+ 6,50	42,25	− 8,50	72,25	− 6,50	42,25
		719,40		1159,59		768,90		1309,90

Digitized by Google

b. mit dem Multiplications-Maassstabe.

Figur	A		B		C		D	
	δ	δ^2	δ	δ^2	δ	δ^2	δ	δ^2
1	− 1,75	3,06	+ 5,25	27,56	+ 5,25	27,56	− 6,75	45,56
2	+ 0,50	0,25	− 0,50	0,25	− 4,50	20,25	− 1,50	2,25
3	− 1,75	3,06	+ 8,25	68,06	− 4,75	22,56	+ 5,25	27,56
4	− 1,50	2,25	+ 3,50	12,25	− 9,50	90,25	− 1,50	2,25
5	+10,50	110,25	+ 5,50	30,25	− 4,50	20,25	+ 0,50	0,25
6	− 0,25	0,06	− 0,25	0,06	+ 2,25	5,06	− 4,75	22,56
7	− 2,50	6,25	− 2,50	6,25	−12,50	156,25	+27,50	756,25
8	+ 4,75	22,56	+ 0,25	0,06	− 0,75	0,56	+ 5,25	27,56
9	− 7,50	56,25	− 2,50	6,25	+ 1,50	2,25	+ 7,50	56,25
10	−11,75	138,06	− 1,75	3,06	+ 0,25	0,06	+ 1,75	3,06
11	+ 6,25	39,06	+ 8,25	68,06	− 0,75	0,56	− 0,75	0,56
12	+ 2,75	7,56	+17,75	315,06	− 0,25	0,06	− 2,25	5,06
13	+ 3,75	14,06	+ 8,75	76,26	− 5,25	27,56	+ 8,75	76,26
14	+ 1,75	3,06	+ 6,75	45,56	+ 7,25	52,56	+ 6,75	45,56
15	+ 0,75	0,56	− 4,25	18,06	+ 2,25	5,06	+ 0,75	0,56
16	− 2,50	6,25	− 3,50	12,25	− 3,50	12,25	− 0,50	0,25
17	+ 6,75	45,56	+ 6,75	45,56	− 3,25	10,56	−23,25	540,56
18	+ 6,25	39,06	+ 1,25	1,56	− 8,75	76,26	−13,75	189,06
19	+ 5,75	33,06	− 1,25	1,56	− 4,25	18,06	− 5,25	27,56
20	− 1,50	2,25	+ 8,50	72,25	− 1,50	2,25	+ 3,50	12,25
21	−11,0	121,00	−11,0	121,00	− 1,0	1,00	+ 9,0	81,00
22	− 5,50	30,25	+11,50	132,25	+ 4,50	20,25	− 5,50	30,25
23	− 6,50	42,25	− 5,50	30,25	− 3,50	12,25	−13,50	182,25
24	+ 2,75	7,56	+ 0,75	0,56	+ 1,25	1,56	−12,25	150,06
25	+ 2,25	5,06	+ 3,25	10,56	− 3,75	14,06	+ 0,25	0,06
26	+ 1,50	2,25	+ 3,50	12,25	−13,50	182,25	− 0,50	0,25
		740,90		1117,10		781,60		2375,10

Hieraus erhält man den mittleren Fehler $m = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n}}$, den jeder einzelne Rechner bei der Flächenbestimmung gemacht hat.

Digitized by Google

	a. mittelst des gewöhnlichen Meter-Maassstabes.	b. mittelst des Multiplications-Maassstabes.
A	$m = \sqrt{\frac{719{,}40}{26}} = 5{,}26$	$m = \sqrt{\frac{740{,}90}{26}} = 5{,}33$
B	$m = \sqrt{\frac{1159{,}59}{26}} = 6{,}67$	$m = \sqrt{\frac{1117{,}10}{26}} = 6{,}55$
C	$m = \sqrt{\frac{768{,}90}{26}} = 5{,}44$	$m = \sqrt{\frac{781{,}60}{26}} = 5{,}48$
D	$m = \sqrt{\frac{1309{,}90}{26}} = 7{,}09$	$m = \sqrt{\frac{2375{,}10}{26}} = 9{,}55$

Man sieht hieraus, dass die drei ersten Rechner *A*, *B*, *C* bei der Flächenbestimmung nach beiden Methoden annähernd denselben Fehler begangen haben und nur der Rechner *D* hat mit dem Multiplications-Maassstabe auffallend grosse Abweichungen erhalten, ein Umstand, der in der geringen Uebung mit diesem Instrumente zu sehen ist.

Man kann daher behaupten, dass die Flächenbestimmung mit Hülfe des Multiplications-Maassstabes ebenso genau ist als die Berechnung der Flächen aus Maasszahlen, welche auf dem gewöhnlichen verjüngten Maassstabe ermittelt sind.

Was aber die Zeit der Berechnungsarbeiten anbetrifft, so wurden bei obigen Beispielen mit Ausschluss der zu der Einzeichnung der Hülfslinien nöthigen Zeit verwendet bei der Flächenbestimmung:

	a. mittelst des gewöhnlichen Meter-Maassstabes.		b. mittelst des Multiplications-Maassstabes.	
A	50 Minuten	ohne Rechentafel	*A*	20 Minuten.
B	45 »		*B*	22 »
C	35 »	mit Hülfe der	*C*	23 »
D	30 »	Crelle'schen Rechentafeln	*D*	23 »

Wie hieraus ersichtlich, vermag man mit dem Multiplications-Maassstabe bedeutend rascher zu arbeiten, wie mit dem gewöhnlichen Meter-Maassstabe durch Abgreifen der Längen mit dem Zirkel. Es gewährt daher das Koch'sche Instrument in seiner jetzigen Ausführung, zumal da mit demselben Rechenfehler fast ausgeschlossen sind, so wesentliche Vortheile, dass Jedem, der Flächenberechnungen auf der Karte durch Ermittelung der Maasszahlen mit dem Zirkel vorzunehmen hat, die Anwendung des Multiplications-Maassstabes anempfohlen werden kann.

Gerke.

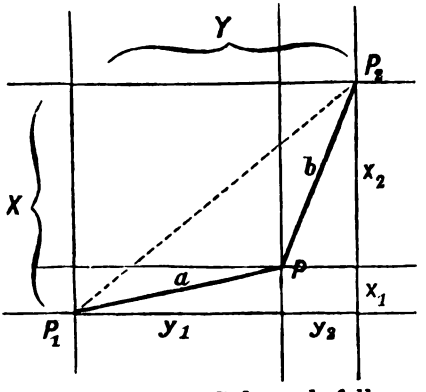
Digitized by Google

Kleinere Mittheilungen.

Coordinatenberechnung für den Schnitt aus Längenmessungen.

Wenn beim Auftragen von Messungen der Schnitt von Linien herzustellen ist, deren Längen, aber nicht deren Richtungen gemessen sind, so ist es zuverlässiger, den Punkt durch Coordinatenberechnung zu bestimmen, anstatt graphisch mit Zirkelschlag. Beim Zusammentreffen von mehr als zwei Linien stehen mehrere Resultate zur Verfügung, deren Unterschiede aus der Coordinatenberechnung genau hervorgehen, so dass man im Stande ist, eine zweckmässige Mittelung vorzunehmen und die Zuverlässigkeit der Messungen sicherer zu beurtheilen.

Sind von den durch ihre Coordinaten gegebenen Punkten P_1 und P_2 die Längen a und b gemessen, welche in P zusammentreffen, so ist zur Bestimmung der Coordinaten von P der gebräuchlichste Weg der, zuerst in dem Dreieck PP_1P_2, dessen drei Seiten bekannt sind, die Winkel und dann mit Hülfe der nun bekannten Richtungen in der gewöhnlichen Weise die Coordinaten zu berechnen.



Durch einen Gebrauchsfall wurde ich veranlasst, aus meinen Aufzeichnungen ein kürzeres Verfahren ohne Winkelberechnung hervorzusuchen, welches ich bereits früher angewandt habe und welches ich hier mittheile, weil es vielleicht manchem Collegen, dem es noch nicht bekannt ist, willkommen sein könnte.

Aus den Gleichungen:

1) $$X = x_1 + x_2 \text{ und } Y = y_1 + y_2,$$

2) $$a^2 = x_1^2 + y_1^2 \text{ und } b^2 = x_2^2 + y_2^2$$

und mit Einführung der Hülfsgrösse

$$A = \frac{X^2 + Y^2 + a^2 - b^2}{4}$$

ergaben sich:

3a) $$x_1 = \frac{2AX - \sqrt{(Y^2a^2 - 4A^2)(X^2 + Y^2) + (2AX)^2}}{X^2 + Y^2} \text{ und}$$

3b) $$y_1 = \frac{2AY - \sqrt{(X^2a^2 - 4A^2)(X^2 + Y^2) + (2AY)^2}}{X^2 + Y^2}.$$

Die Rechnungsprobe liegt in der ersten Gleichung 2).

Mit der Hülfsgrösse

$$B = \frac{X^2 + Y^2 - a^2 + b^2}{4}$$

Digitized by Google

hat man auch die Gleichungen:

4 a) $$x_2 = \frac{2BX - \sqrt{(Y^2b^2 - 4B^2)(X^2+Y^2) + (2BX)^2}}{X^2+Y^2}$$ und

4 b) $$y_2 = \frac{2BY - \sqrt{(X^2b^2 - 4B^2)(X^2+Y^2) + (2BY)^2}}{X^2+Y^2}.$$

Wegen des Vorzeichens der Resultate ist die jedesmalige Figur mit zu Rathe zu ziehen.

Lindemann.

Für den gleichen Zweck habe ich mich der Näherungswerthe bedient, welche eine Konstruktion gab.

Sei $x_1 = \xi_1 + \delta \quad y_1 = \eta_1 + \delta'$

$x_2 = X - \xi_1 - \delta = \xi_2 - \delta \qquad y_2 = Y - \eta_1 - \delta' = \eta_2 - \delta',$

worin ξ_1, η_1 Näherungswerthe für x_1 und y_1, δ und δ' beziehungsweise kleine Verbesserungen, endlich ξ_2 und η_2 Abkürzungen von leicht ersichtlicher Bedeutung vorstellen, so geben die Gleichungen 2), mit Vernachlässigung von δ^2 und δ'^2 sofort

$$2\xi_1\delta + 2\eta_1\delta' = a^2 - \xi_1^2 - \eta_1^2$$
$$2\xi_2\delta + 2\eta_2\delta' = -b^2 + \xi_2^2 + \eta_2^2.$$

Diese Gleichungen sind *linear* für δ und δ' und geben bei numerischer Anwendung beide Grössen sehr bequem — auch genau genug, falls nur gute Näherungswerthe benutzt wurden.

Helmert.

Man vergleiche hiezu die Auflösung von F. G. Gauss in dessen „Theilung der Grundstücke" Berlin 1878, S. 8 und Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 339. *J.*

Personalnachrichten.

Feldmesserprüfung.

Nach den amtlichen Mittheilungen des Centralblattes der Bauverwaltung, Jahrgang 2, 1882, S. 125 haben die Feldmesserprüfung in der Zeit vom 1. Januar bis 31. März d. J. bestanden bei der Regierung in:

Aachen: E. Ziegler, E. Klauser und J. Schmitz. — Arnsberg: F. Jasper. — Breslau: E. Herberger. — Cöslin: K. Ponath und F. Gaedke. — Danzig: A. Zschock. — Düsseldorf: O. Pohlig, A. Menzel und J. Pieperbeck. — Frankfurt a. O.: J. Encke. — Hannover: F. Bauk (Forstkandidat), F. Hesselbarth und P. Welter. — Kassel: O. Wessel (Forstkandidat), G. Beck, O. Frankenberg, E. Lessig und A. Mueller. — Münster: K. Francke. — Königsberg: G. Lube, M. Lipke und R. Hausendorf. — Potsdam: W. Palm, G. Riechert und die Forstkandidaten J. Krause, J. Hennes und P. Krüger. — Wiesbaden: A. Seel und W. Schüler.

(Mitgetheilt von *Gerke.*)

Digitized by Google

Vereinsangelegenheiten.

Programm

der

11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in der Zeit vom 23. bis 25. Juli 1882 zu

Hannover

stattfinden.

Indem wir im Nachstehenden die Ordnung der Versammlung zur öffentlichen Kenntniss bringen, bitten wir die Freunde und Mitglieder unseres Vereins um recht zahlreiche Betheiligung.

Sonntag, den 23. Juli,

Vormittags	9 Uhr:	Sitzung der Vorstandschaft im Kontinental-Hotel, Georgstrasse 14.
Nachmittags	4 »	Sitzung der Vorstandschaft und der Delegirten der Zweigvereine daselbst.
Abends	7 »	Empfang und gegenseitige Begrüssung der eingetroffenen Vereinsmitglieder in den Räumen der Münchener-Bierhalle, Louisenstrasse 5 (nahe dem Bahnhofe).

Montag, den 24. Juli,

Vormittags	8 Uhr:	Hauptberathung der Vereins-Angelegenheiten in der Aula der Königlichen Technischen Hochschule mit folgender spezieller Tagesordnung: 1. Bericht der Vorstandschaft über das abgelaufene Vereinsjahr. 2. Bericht der Rechnungs-Prüfungskommission und Beschlussfassung über die Entlastung der Vorstandschaft. 3. Wahl der Rechnungs-Prüfungskommission für das Jahr 1882. 4. Vorlage des Etats für das Jahr 1882. 5. Bericht der Kommission für Berathung der Errichtung einer Hülfs- und Unterstützungskasse. 6. Neuwahl der Vorstandschaft und der Redaktion.
Nachmittags	1 Uhr:	Besuch der permanenten Ausstellung des Gewerbevereins und des Palmengartens.
Nachmittags	3 »	Gemeinschaftliches Festessen im Odeon.
»	5 »	Konzert im Garten des Odeon.
Abends	8 »	Besuch des Tivoli.

Digitized by Google

Dienstag den 25. Juli,

Vormittags 8 Uhr:
1. Bericht des Brandenburgischen Geometervereins über gemeinschaftliche Bestimmungen für Eisenbahn-Vermessungen.
2. Vortrag des Kgl. Baierisch. Steuerassessors Herrn *Steppes* über Ureigenthum (nach Dr. Büchers Ausgabe des gleichnamigen Werkes von E. de Laveleye).
3. Vortrag des Landtagsabgeordneten Herrn *Sombart* über den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten.
4. Besichtigung der Sammlungen der Technischen Hochschule.

Nachmittags 1 Uhr: Gemeinschaftliches Mittagessen im Parkhause.
» 3 » Spaziergang durch die Königlichen Gärten von Herrenhausen, woselbst die Fontainen springen werden. Besichtigung der dortigen Sehenswürdigkeiten (Palmenhaus, Welfen-Museum, Gemäldegallerie, Mausoleum, Marstall u. s. w.).

Abends 6 Uhr: Zusammenkunft und gesellige Vereinigung im zoologischen Garten; Abschied.

Während der Dauer der Versammlung wird von Morgens 7 Uhr an in mehreren Sälen der Königlichen Technischen Hochschule eine Ausstellung von Instrumenten, Vermessungswerken etc. geöffnet sein, zu deren Beschickung sowohl die Vereinsmitglieder, wie auch mechanische Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen ergebenst eingeladen werden.

Ein Auskunfts-Bureau des Orts-Ausschusses wird im Kontinental-Hotel — am Ausgange der Bahnhofstrasse — errichtet sein.

Anknüpfend an vorstehendes Programm gestatten sich die unterzeichneten Mitglieder des Lokal-Ausschusses, an die sämmtlichen Mitglieder des Hauptvereins und der Zweigvereine die ergebenste Bitte zu richten, die bevorstehende XI. Hauptversammlung recht zahlreich besuchen zu wollen. Es geschieht dieses mit dem Versprechen, dass wir nach besten Kräften bemüht sein werden, die Hannoversche Versammlung so zu gestalten, dass sie sich würdig den früheren Versammlungen anreihet.

Wir sehen uns unterstützt bei unseren Bemühungen vor Allem durch das höchst dankenswerthe Entgegenkommen des Rektorats der Königlichen Technischen Hochschule, welches nicht allein die Abhaltung der Berathungen in den prachtvollen Räumen der durch ihre Einrichtungen, Lage und Geschichte gleich ausgezeichneten neuen Hochschule (des früheren Welfenschlosses) gestattet hat, sondern auch die dortigen überaus zahlreichen, das gesammte Gebiet der technischen Wissenschaften umfassenden Sammlungen

Digitized by Google

unsern Vereinsgenossen vom 23. bis 25. Juli d. J. zugänglich machen wird. Ist hierdurch für die geschäftliche Seite der Versammlung der günstigste Boden gewonnen, so dürfen wir andererseits hervorheben, dass unsere Stadt, welcher die letzten Jahrzehnte eine fast beispiellose Entwickelung gebracht haben, mit ihren eigenartigen Bauten und öffentlichen Einrichtungen, ihren grossartigen Vergnügungsetablissements und ihrer durch die bekannten Kunstschöpfungen früherer Landesherren gezierten nächsten Umgebung seit Langem ein beliebtes Ziel für Wanderversammlungen aller Fachkreise gewesen ist und wohl berufen erscheint, auch unsere Vereins-Versammlung in ihre gastlichen Mauern aufzunehmen. Nicht unbemerkt können wir lassen, dass Hannover als Centrum des nordwestdeutschen Eisenbahn-Verkehrs von allen Richtungen her bequem und in kurzer Zeit erreicht werden kann.

Ueber Fahrpreis-Vergünstigungen, welche bereits von mehreren Eisenbahn-Direktionen zugesichert sind, wird in einem der nächsten Hefte das Weitere mitgetheilt werden.

Betreffs der mit der Hauptversammlung verbundenen Ausstellung verweisen wir auf die Mittheilung unserer Ausstellungs-Kommission S. 246.

Der Kostenbeitrag der Theilnehmer ist wie in früheren Jahren auf 9 Mark festgesetzt. In demselben sind eingeschlossen die Kosten des Festessens am 24. Juli und des Mittagsmahls am 25. Juli, ausserdem die Entrees für den gemeinschaftlichen Besuch des Tivoli, des Odeon, des Palmengartens, des zoologischen Gartens und der Ausstellung des Gewerbevereins.

Anmeldungen wolle man unter Beifügung des genannten Betrages an unseren mitunterzeichneten Kassirer

Herrn Regierungsfeldmesser **Kühne,**
Steinthorfeldstrasse 9 D.

richten und zwar *so frühzeitig als möglich*, da alle Veranstaltungen von der Anzahl der Theilnehmer wesentlich abhängig bleiben. Die Festkarten, womit ein Stadtplan mit allen zur Orientirung erforderlichen Angaben verbunden werden wird, werden sodann vom 1. Juli ab ausgefertigt.

Hannover, im Mai 1882.

Der Ortsausschuss
für die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins.

Gerke, Privatdozent der Technischen Hochschule, Vorsitzender.	**Clotten,** Kataster-Sekretär.	**Kühne,** Regierungs-Feldmesser, Kassirer.
Steinbrück, Steuer-Inspektor.	**Kreiner,** Kataster-Supernumerar.	**Hölscher,** Techn. Eisenb.-Sekretär.
Mayer, Regier.-Feldmesser.	**B. Scherer,** Kataster-Assistent.	**Bech,** Kataster-Assistent.

Dr. **W. Jordan,**
Professor an der Technischen Hochschule,
Hauptredacteur der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Digitized by Google

Es gereicht dem Ortsausschuss für die XI. Hauptversammlung zur besonderen Freude, den Vereinsmitgliedern mittheilen zu können, dass nachfolgende Eisenbahndirektionen den Theilnehmern der XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins Fahrpreisermässigungen unter folgenden Bedingungen gewährt haben:

1. Die *Preussischen Staatsbahnen* sowie die unter Staatsverwaltung stehenden Bahnen gestatten den von den Theilnehmern zu lösenden Retourbillets nach Hannover und — soweit direkte Retourbillets nach Hannover nicht bestehen — in der Richtung nach Hannover eine verlängerte Gültigkeitsdauer vom 21.—27. Juli incl. Zu solchem Zwecke sind die betreffenden Billets auf der Rückreise seitens des Ortsausschusses mit einer Tectur zu bekleben, welche lautet: »Zur Rückfahrt gültig bis 27. Juli 1882 incl.; zur Rückfahrt abzustempeln.« Die Billets sind bei Antritt der Rückfahrt auf der Billet-Expedition Hannover zur Abstempelung vorzulegen.
2. Die *Altona-Kieler-Eisenbahn* giebt am 21. und 22. Juli Retourbillets mit 8tägiger Gültigkeitsdauer aus.
3. Die *Berlin-Anhalter-Eisenbahn* ebenso wie ad 1.
4. Die *Berlin-Görlitzer-Eisenbahn* ebenso wie ad 1.
5. Die *Braunschweig'sche Eisenbahn* ebenso wie ad 1. Die Retourbillets müssen bei der Lösung mit einem diesbezüglichen Vermerk versehen werden.
6. Die *Breslau-Schweidnitz-Freiburger-Eisenbahn* ebenso wie ad 1.
7. Die *Bayerischen Staatsbahnen* (das Centraldirektorium der k. bayer. Verkehrsanstalten) gewähren den an den Zugangs- resp. Uebergangsstationen zu lösenden Retourbillets auf 8 Tage und zwar vom 21.—28. Juli incl. Gültigkeit. Die Theilnehmer müssen vor Abgang des Zuges sich beim Stationsvorstande behufs Vermerkung der verlängerten Gültigkeitsdauer einfinden.
8. Die *Dortmund-Gronau-Enscheder-Eisenbahn* giebt vom 20. Juli ab Retourbillets mit 8tägiger Gültigkeit aus.
9. Die *Elsass-Lothring'schen Eisenbahnen* gestatten den am 21.—24. Juli zur Lösung kommenden Retourbillets 8tägige Gültigkeit. Dieselben werden bei der Ausgabe mit dem Stationsstempel versehen.
10. Die *Hessische Ludwigsbahn* giebt vom 21. Juli ab den nach Frankfurt gelösten Retourbillets eine 8tägige Gültigkeit.
11. Die *Oberhessische Eisenbahn (Giessen)* wird die Gültigkeitsdauer der Retourbillets auf 8 Tage ausdehnen.
12. Die *Ludwigs-Eisenbahn (Nürnberg-Fürth)* gestattet vom 20. bis 28. Juli incl. freie Fahrt in beliebiger Wagenklasse.
13. Die *Lübeck-Büchener Eisenbahn* gewährt eine Gültigkeitsdauer der Retourbillets vom 21. bis 28. Juli incl.

Digitized by Google

14. Die *Main-Neckar-Eisenbahn* gestattet den Retourbillets eine Gültigkeitsdauer vom 22.—29. Juli für sämmtliche fahrplanmässigen Züge (incl. Schnellzüge), welche den Billeten entsprechende Wagenklassen führen.
15. Die *Oldenburg'sche Eisenbahn* ebenso wie ad 1.
16. Die *Ostpreussische Südbahn* giebt den Retourbillets vom 21. bis 28. Juli incl. Gültigkeit.
17. Die *Unter-Elbe'sche Eisenbahn* ebenso wie ad 1.
18. Die *Werra-Eisenbahn* ebenso wie ad 1.

Ausserdem werden die Zusagen mehrerer Strecken noch erwartet, welche ev. in dem nächsten Hefte der Zeitschrift angegeben werden.

Beifolgende Eisenbahnkarte zeigt die betreffenden Linien an.

Sämmtliche Retourbillets müssen vor der Abfahrt an der Ausgabestation Hannover zur Abstempelung vorgelegt werden.

Da die Theilnehmer sich grösstentheils beim Lösen der Retourbillets durch die Festkarten zu legitimiren haben, so müssen letztere beim Antritt der Reise in den Händen unserer Gäste sein. Wir bitten daher wiederholt um baldigste Anmeldung, indem wir bemerken, dass die Theilnehmerkarten mit dem heutigen Tage ausgegeben werden.

Die Fahrpreis-Vergünstigungen der Pferdebahn zu Hannover sind auf der Festkarte angegeben. Diejenigen Wagen, welche vom Continental-Hotel nach der Technischen Hochschule fahren (Richtung Döhren-Herrenhausen) führen schwarz-weiss-rothe Schilder.

Betreffs der mit der Hauptversammlung verbundenen Ausstellung verweisen wir auf die Mittheilung unserer Ausstellungs-Kommission auf Seite 246 der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Wir bitten jedoch diejenigen Fachgenossen, welche die Ausstellung zu beschicken beabsichtigen, aber bis jetzt ihre Anmeldung noch unterlassen haben, letztere schleunigst auszuführen, damit die auszustellenden Gegenstände noch Aufnahme im Kataloge finden können. Wir bemerken hierzu nochmals, dass wir eine kurze Beschreibung mit besonderem Hinweis auf neue Konstruction erbitten und dass die Einsendung der Ausstellungsgegenstände bis zum 10. Juli erfolgen muss. Ebenso wird auf die Nothwendigkeit einer guten und dauerhaften Etiquettirung auch für die Rücksendung nochmals aufmerksam gemacht.

Wir freuen uns, mittheilen zu können, dass ausser vielen Inhabern von namhaften mechanischen Werkstätten, sowie ausser Buchhändlern und Privaten, nicht allein fast sämmtliche Behörden der Provinz Hannover, bei welchen Vermessungen vorkommen, sich an der Ausstellung betheiligen, sondern dass auch das Königl. Preuss. Finanzministerium, das Grossherzogl. Oldenburg'sche Staatsministerium, die freie Hansestadt Hamburg u. s. w. die Beschickung der Ausstellung zugesagt haben. Wir hoffen, unseren Gästen in den herrlichen Räumen der Königl. Technischen Hochschule eine ebenso ausgedehnte wie lehrreiche Ausstellung vorführen zu können.

Digitized by Google

Von Seiten vieler Hôtelbesitzer sind den Theilnehmern Preisermässigungen zugestanden. Wohnungen incl. Frühstück und Servis zum Tagespreise von ℳ. 3 — 3.50 in Hôtels ersten Ranges, und ℳ. 2 — 2.50 in Hôtels zweiten Ranges werden durch den Ortsausschuss nachgewiesen. Bei Bestellung der Theilnehmerkarten bitten wir die Wünsche betreffs der Wohnung angeben zu wollen.

Wir bitten die Theilnehmer, sich bei der Ankunft sofort in das Auskunftsbureau, Continental-Hotel (in der Nähe des Bahnhofes), begeben zu wollen, um die Retourbillets mit der vorgeschriebenen Tectur bekleben zu lassen, die Wohnungskarten, Festabzeichen, den Ausstellungskatalog u. s. w. in Empfang zu nehmen und sich in die Präsenzliste einzutragen. Am Sonntag den 23. Juli werden Dienstleute, welche Schilder mit der Aufschrift »Deutscher Geometer-Verein« führen, auf dem Bahnhofe anwesend sein und Auskunft ertheilen. Montag, den 24. Juli, morgens 8 Uhr, wird das Auskunftsbureau nach der Technischen Hochschule verlegt und zwar nach dem Pedellen-Zimmer rechts am Eingange.

Anmeldungen wolle man unter Beifügung des Betrages von ℳ. 9. an unseren Kassirer

Herrn Regierungs-Feldmesser Kühne,
Steinthorfeldstrasse 9 D.

umgehend einsenden, damit nicht allein die Festkarten noch früh genug in den Besitz unserer Gäste gelangen, sondern wir auch über die Anzahl der Theilnehmer baldigst orientirt werden, da von letzteren viele Veranstaltungen wesentlich abhängen.

Hannover, den 1. Juli 1882.

Der Ortsausschuss
für die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins.
I. V.
Gerke
Privat-Docent der Technischen Hochschule,
Vorsitzender.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die Landestriangulirung des Herzogthums Nassau, von Jordan. — Die Resultate des Koch'schen Multiplications-Maassstabes, von Gerke. **Kleinere Mittheilungen:** Coordinatenberechnung für den Schnitt aus Längenmessungen, von Lindemann und Helmert. **Personalnachrichten:** Feldmesserprüfung, mitgetheilt von Gerke. **Vereinsangelegenheiten:** Programm der 11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 13.** **Band XI.**

Zum Gebrauche des Polarplanimeters.

Von Professor **Franz Müller** an der böhm. technischen Hochschule.

In neuerer Zeit kommen immer mehr und mehr Polarplanimeter in Gebrauch, welche nicht mehr einzelne Indexstriche, entsprechend einem bestimmten Maasse und einer bestimmten Verjüngung, besitzen, sondern deren veränderlicher Arm durchwegs getheilt ist. Der Verfasser hat schon früher darauf hingewiesen (vergleiche den Aufsatz in der ›Zeitschrift für Vermessungswesen VIII. 1879, ›die Planimeter von Gangloff und Schlesinger‹), dass es vortheilhafter ist, einen derartig adjustirten Planimeter zu besitzen, da es dem Besitzer möglich wird, sich die Länge des veränderlichen Armes derart zu bestimmen, dass für ein bestimmtes Maass und Verjüngung die Ablesung an der Gleitrolle und die umfahrene Fläche in einfachem Verhältniss wiedergibt. Es unterliegt nun keinem Anstande, dass von Seite des Verfertigers eines solchen Planimeters die Bezifferung am veränderlichen Arm derartig angeordnet werde, dass dieselbe unmittelbar die Entfernung des Fahrstiftes von der Verbindungsaxe der beiden Arme angibt. Wenn nun noch der Umfang der Gleitrolle bekannt ist, so kann die Länge des Armes so berechnet werden, dass die Ablesung an der Rolle die umfahrene Fläche im einfachen Verhältniss wiedergibt, wobei ausser dem Maasse und der Verjüngung auch auf die Grösse der Parzellen Rücksicht genommen werden kann, so dass für kleinere Parzellen die Armlänge kleiner, für grössere grösser bestimmt wird. Da wir nicht voraussetzen können, dass wir den Umfang der Gleitrolle mit hinreichender Genauigkeit dem Instrumente entnommen haben, ausserdem es nicht bestimmt ist, dass die Bezifferung am veränderlichen Arm genau die Entfernung des Fahrstiftes von der Axe der beiden Arme angibt, so kann die auf diese Weise berechnete Armlänge nur als eine Näherung betrachtet werden, und es wird nothwendig sein, versuchsweise die Armlänge so lange zu verbessern, bis uns das Instrument eine bekannte Fläche im verlangten Maasse der ent-

Digitized by Google

sprechenden Verjüngung gemäss angibt. Ich halte nun zur Bestimmung der Armlänge ein anderes Verfahren für geeignet, wobei das Instrument wie folgt adjustirt gedacht wird. Der veränderliche Arm ist seiner Länge nach in ganz beliebige Theile getheilt; dass die Theilung nicht zu den beiden Endpunkten zu reichen braucht, ist selbstverständlich. Die Bezifferung geht vom Fahrstift gegen das andere Ende des Armes, so dass mit der Verlängerung des Armes die Bezifferung zunimmt. Es könnte die Anordnung der Bezifferung auch umgekehrt sein, doch ist obige Richtung die bequemere. An der Hülse des Zählapparates, in welche der veränderliche Arm eingeschoben wird, ist eine Marke, besser noch ein Nonius, sammt Mikrometerschraube zur feinen Einstellung des veränderlichen Armes angebracht; mittelst der Marke oder des Nonius lesen wir an der Bezifferung des veränderlichen Armes den Instrumentenstand ab. Der Instrumentenstand braucht mit der wirklichen Entfernung des Fahrstifts von der Axe, demnach mit der wirksamen Armlänge nicht übereinzustimmen. Ferner setzen wir eine Probeplatte mit eingeritztem Kreis voraus; in der Rinne des Umfanges wird die genau bekannte Fläche des Kreises ohne Gefahr des Ausgleitens umfahren. An dem Umfange des Probekreises ist eine Marke angebracht, welche den Anfangs- und Schlusspunkt der Umfahrung bildet.

Wir machen nun den veränderlichen Arm mit Rücksicht auf die Grösse des Probekreises so kurz als möglich.

An der Theilung des veränderlichen Armes werde der Stand i abgelesen, da aber der Anfangspunkt der Theilung im Allgemeinen nicht mit dem wirklichen Anfangspunkt des Armes, d. h. dem Drehpunkt zusammen fällt, entspricht dem Stand i eine *unbekannte* Grösse x, welche von dem Drehpunkte selbst gezählt ist. Wenn dann a die beliebige Einheit der Theilung bezeichnet, so hat man in diesem Augenblicke die Armlänge r gegeben durch

$$r = x\,a$$

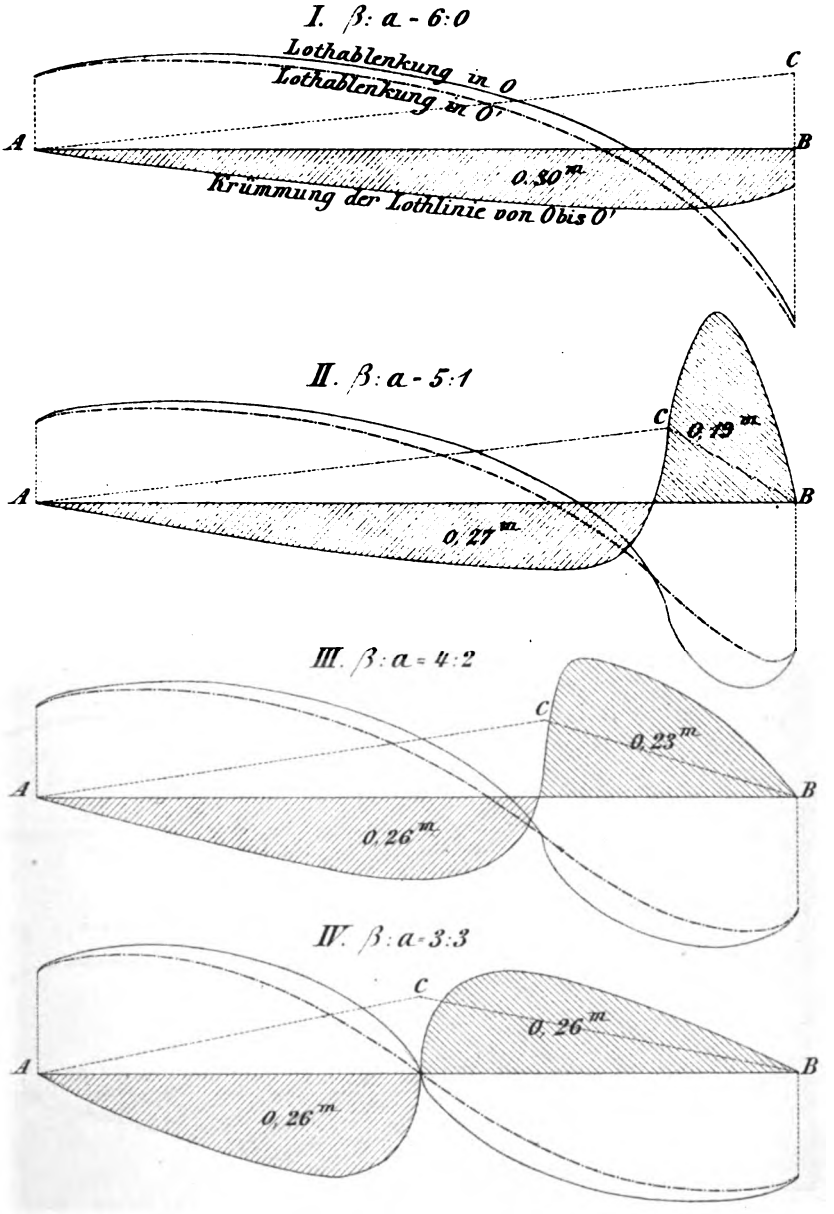
Die Ablesung an der Gleitrolle bei Beginn der Umfahrung ist u_1; wenn wir nun den Probekreis mehrmals, z. B. n mal umfahren, und sei die Ablesung am Schlusse der Umfahrung u_2, so ist $u = \frac{u_1 - u_2}{n}$ die Anzahl der Bogentheile, welche der Fläche des Probekreises entspricht. Ist nun β die Länge einer Bogeneinheit der Gleitrolle, so ist $u\beta$ der auf der Rolle abgewickelte Bogen und die Fläche des Probekreises:

$$P = r\,u\beta = x\,a\,u\beta \qquad (1)$$

Wir verlängern nun die Armlänge in der Weise, dass der Nonius an der Hülse uns den Stand $i' = i + a$ angibt. Die neue Armlänge ist somit $r' = (x + a)\,a$. Ist nun bei Beginn der Umfahrung die Ablesung an der Gleitrolle u'_1, nach n'maliger Umfahrung des Probekreises u'_2, so ist die Anzahl der bei dem zweiten

Digitized by Google

$AB = 25000^m \cdot h = 2500^m \cdot c = 10.$



10" 0 10 20 30 40 50"

Maassstab für die Lothablenkung

$1^{mm} = 2"$

10" 5 0 10"

Maassstab für die Lothkrümmung

$1^{mm} = 0{,}5"$

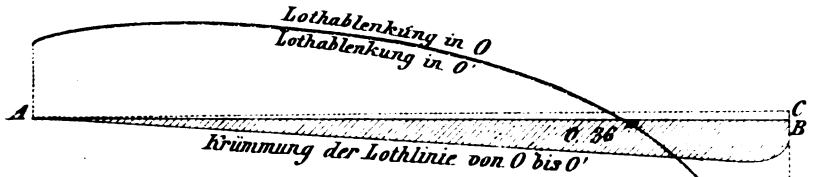
1^{qmm} der schraffirten Fläche = $0{,}6^{mm}$ Schlussfehler.

Digitized by Google

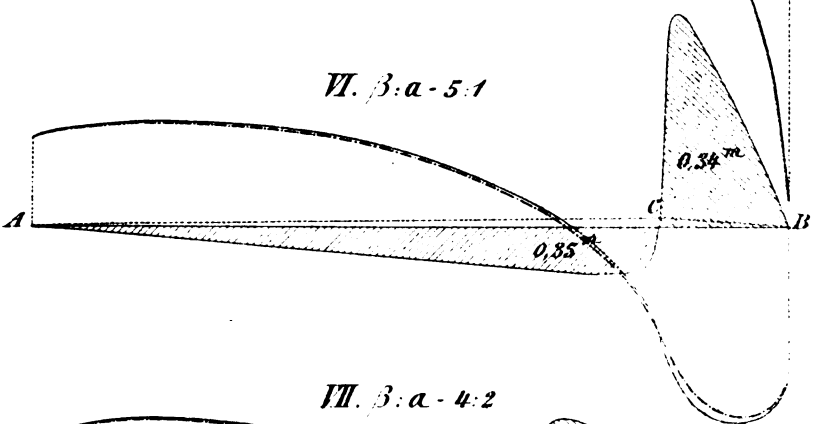
Digitized by Google

$AB - 250000^{m} \cdot h - 2500^{m} \cdot c - 100.$

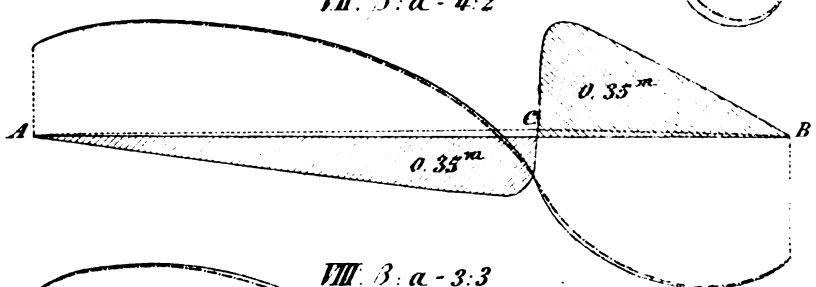
V. $\beta : a - 6 : 0$



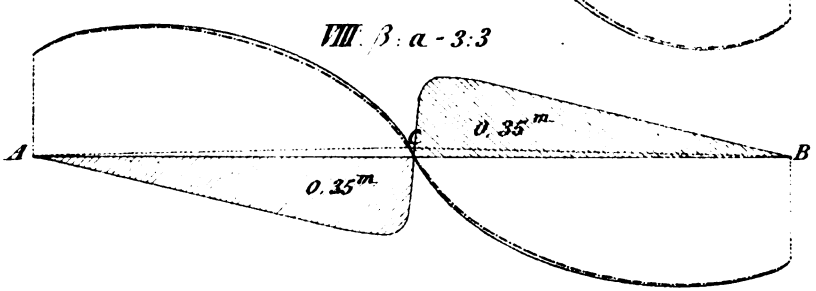
VI. $\beta : a - 5 : 1$

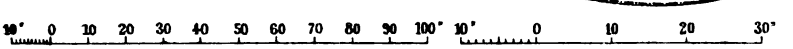


VII. $\beta : a - 4 : 2$



VIII. $\beta : a - 3 : 3$





Maassstab für die Lothablenkung $1^{mm} - 2''$

Maassstab für die Lothkrümmung $1^{mm} - 0{,}1''$

1^{qmm} der schraffirten Fläche $- 1{,}2^{mm}$ Schlussfehler.

Digitized by Google

Digitized by Google

Versuche abgewickelten Bogeneinheiten für die einfache Fläche des Probekreises

$$u' = \frac{u'_1 - u'_2}{n'}$$

die Fläche desselben ist somit:

$$P = (x + a)\, \alpha\, u'\, \beta \qquad (2)$$

auf diese Weise erhalten wir aus (1) und (2) die Gleichung:

$$x u = (x + a) u' \qquad \text{und} \qquad (3)$$

$$x = \frac{a u'}{u - u'} \qquad (4)$$

Wir haben auf diese Weise die Armlänge x beim ersten Versuche bestimmt. Es ist ersichtlich, dass bei Wiederholung dieses Verfahrens x sehr genau erhalten werden kann. Wir betrachten nun x als bestimmt, dagegen soll die Verschiebung a unbestimmt sein, und es soll a bezw. a' so bestimmt werden, dass die Ablesung u' bezw. u'' die umfahrene Fläche dem Maasse und der Verjüngung nach im einfachen Verhältnisse wiedergibt. Es wird nun die bekannte Fläche des Probekreises mit Rücksicht auf die Verjüngung und ein beliebiges Maass berechnet. Sei das Verjüngungsverhältniss $1 : v$, und wäre der Durchmesser des Probekreises in Centimetern δ, so ist die Fläche desselben der Verjüngung gemäss in Quadratmetern:

$$P = \pi\, \delta^2 v^2 : 10000$$

Wäre $1^{qm} = m$ Quadratklafter, so ist die Fläche des Probekreises in Quadratklaftern $P' = m P$. Wir können die Fläche des Kreises selbstverständlich auch in höhern Einheiten, Hektaren, Jochen u. s. w. ausdrücken. Nun wird u'' so gewählt, dass die Fläche des Probekreises, wie wir dieselbe bestimmt haben, in u'' ihren einfachen Ausdruck findet, wobei wir noch Rücksicht nehmen können, dass nach der Grösse der Parzellen die kleinste mögliche Ablesung einen gewissen Prozentsatz der ganzen Fläche nicht überschreitet. Ist nun u'' so gewählt worden, so wird aus der früheren Gleichung (3):

$$(x + a')\, u'' = u\, x$$

$$a' = \frac{u}{u''} x - x \qquad \text{berechnet.}$$

Der Instrumentenstand für die angenommene Ablesung ist somit

$$I = i + a'$$

da $(x + a')\, \alpha$ die entsprechende Armlänge ist.

Um den Instrumentenstand für kleine Armlängen zu bestimmen, verfahren wir wie folgt: Für den Instrumentenstand i hatten wir die Armlänge x, und für eine bestimmte Ablesungsweise mit Rücksicht auf die Verjüngung und das Maass fanden wir den Instrumentenstand $I = i + a'$ und die Armlänge $(x + a')$. Wenn wir nun wollten, dass für kleinere Parzellen die Abwickelung $p$mal so gross werde, so muss der neue Arm $p$mal kleiner werden, und es ist

Digitized by Google

somit die neue Armlänge $= \frac{x+a'}{p}$; sei nun $\frac{x+a'}{p} - x = a''$, so ist der Instrumentenstand für die neue Ablesungsweise:

$$I' = i + a''.$$

Ein Beispiel wird das Gesagte erläutern: Das Instrument, um das es sich hier handelt, stammt aus der Werkstätte der Herren Starke und Kammerer in Wien. Der veränderliche Arm ist theilweise getheilt. Der Nullpunkt befindet sich ungefähr 9^{mm} vom Fahrstift, und die Theilung scheint in Millimetern zu sein. Wir sagen deshalb ausdrücklich »scheint zu sein«, weil nach dem Vorhergehenden die Theilung auch eine willkürliche sein könnte. Der Theil des veränderlichen Armes, welcher getheilt ist, beträgt nur 4^{cm}, denn die Construction des Instrumentes bringt es mit sich, dass der veränderliche Arm nicht länger gemacht werden kann als ungefähr 13^{cm} und nicht kürzer als ungefähr 9^{cm}. Bei den Instrumenten, die aus deutschen und schweizerischen Werkstätten (Kern in Aarau, Ott & Coradi in Kempten u. s. w.) stammen, kann der veränderliche Arm bedeutend kürzer gemacht werden. Die Probeplatte besitzt einen eingeritzten Kreis von 7,19 öst. Quadratzolle Flächeninhalt.

Nachdem der veränderliche Arm auf den Stand $i = 0$ eingestellt war, wurde auf der Gleitrolle $u'_1 = 144{,}29$ abgelesen. Nach zehnmaliger Umfahrung des Probekreises wurde erhalten $u_2 = 62{,}06$. Die Anzahl der einer einzelnen Umfahrung entsprechenden Bogeneinheiten ist somit: $u = \frac{144{,}29 - 62{,}06}{10} = 8{,}223$. Sodann wurde der veränderliche Arm auf $i' = i + a = 0 + 40 = 40$ eingestellt. Die erste Ablesung ergab nun $u'_1 = 136{,}52$, nach abermals zehnmaliger Umfahrung $u'_2 = 79{,}06$, und für die einmalige Umfahrung $u' = 5{,}746$. Zur Bestimmung, wie viel Einheiten der Theilung der Fahrstift bei der ersten Einstellung von der Axe entfernt war, erhalten wir somit die Gleichung

$$8{,}223\,x = 5{,}746\,(x + 40)$$

und hieraus $x = 92{,}79$.

Die Fläche des vorliegenden Probekreises beträgt 7,19 Q.Zoll; würden wir nun verlangen, dass der Umfang der Gleitrolle gleich zehn Einheiten, der Fläche von 10 Joch öst. entsprechen soll, so ist für die Verjüngung 1:2880, 1 Q.Zoll = 1 Joch.

Es ist somit a' derart zu bestimmen, dass $u'' = 7{,}19$ werde.

Wir erhalten so die Gleichung:

$$8{,}223\,x = 7{,}19\,(x + a')$$
$$8{,}223 \times 92{,}79 = 7{,}19\,(92{,}79 + a')$$

und hieraus $a' = 13{,}33$, es ist daher $i' = i + a' = 13{,}33$. Beim Gebrauche obigen Instrumentes haben wir somit den veränderlichen Arm auf 13,33 einzustellen, wenn wir auf Karten von der Verjüngung 1:2880 die Flächen in öst. Jochen ablesen wollen. Die kleinste Ablesung ist daher 16 Q.Klafter. Von Seite der Werkstätte

Digitized by Google

ist zu dem Instrumente für die erwähnte Ablesungsweise der Stand $i' = 12{,}4$ angegeben. Der Unterschied ist damit zu erklären, dass durch vieljährigen Gebrauch der Umfang der Rolle abgenommen habe, weshalb die Armlänge vergrössert werden muss. Nachdem das Instrument auf $i = 13{,}33$ eingestellt wurde, ergaben für die erwähnte Probefläche sechs Versuche:

7,17, 7,20, 7,15, 7,18, 7,15, 7,21,

im Mittel daher 7,19. Die Differenzen von bis — 0,04, entsprechend 64 Q.Klafter, sind damit zu erklären, dass an dem betreffenden Instrumente zu der Rolle kein Nonius angebracht ist, weshalb die Hundertel abgeschätzt werden mussten.

Prag, im Mai 1882.

Franz Müller.

Gesetze und Verordnungen.

Königliche Regierung. Cassel, den 4. März 1882.
J. C. II. W. O. Nr. 19021.

Die Königliche Generalkommission in Cassel hat im Einverständniss mit uns an ihre Specialkommissarien eine Circularverfügung d. d. 16. April 1881 Nr. 209 erlassen, welche wir unter Bezugnahme auf unsere Circularverfügung vom 6. April 1881 $\frac{\text{C. II. W. O.}}{\text{A. I.}}$ 5235, den Herren Oberförstern im Auszuge zur Kenntnissnahme und Nachachtung mittheilen:

›1. Sobald es feststeht, dass ein Auseinandersetzungsverfahren, welches einen Umtausch von Grundstücken zur Folge haben wird, zur Ausführung gelangt, haben die Herren Spezialkommissarien in allen Fällen, in welchen fiskalische oder Gemeinde-Waldungen angrenzen oder in der zusammenzulegenden Gemarkung selbst liegen, zur Herbeiführung einheitlicher Dispositionen über Flur und Wald bezüglich der auf beiden sich an einander anzuschliessenden Wege und Wasserläufe und angemessener Grenzregulirungen beziehungsweise Austauschungen zwischen Wald und Feld den betreffenden Abtheilungen der betheiligten Königlichen Regierungen von der Einleitung des Verfahrens rechtzeitig und spätestens nach Aufnahme der Generalverhandlung Anzeige zu machen.

2. Die Königliche Regierung wird dem vorberegten Gegenstande ihre besondere Aufmerksamkeit zuwenden und den Herren Spezialkommissarien die zum Verfahren zuzuziehenden fiskalischen beziehungsweise Gemeindevertreter namhaft machen, diese auch rechtzeitig mit ausführlicher Instruktion versehen.

Digitized by Google

3. Die Herren Spezialkommissarien werden angewiesen, bevor noch die allgemeinen Plandispositionen getroffen und die Wege- und Graben-Projectionsarbeiten selbst in Angriff genommen werden, sich mit den zu 2 gedachten Vertretern in Verbindung zu setzen, um von den Interessen, Wünschen und Anträgen der Waldnachbarn genau unterrichtet zu werden.

   Wir vertrauen, dass es sich die Herren Spezialkommissarien zur Aufgabe machen werden, begründeten Interessen sowohl der Waldnachbarn als der Verkoppelungs-Interessenten die nöthige Berücksichtigung zu verschaffen und in dieser Beziehung nicht blos die Anträge der fiskalischen und Gemeindevertreter, sowie der sonstigen benachbarten Waldbesitzer abzuwarten, sondern auch aus eigener Initiative mit der Landeskultur förderlichen Vorschlägen, welche indessen niemals die Grenze des Erreichbaren überschreiten dürfen, hervorzutreten, auf ein gegenseitiges Entgegenkommen zwischen den Wald- und Feld-Interessenten hinzuwirken und Alles zu thun, um eine möglichst zweckmässige Planlage zwischen Wald und Feld und einen angemessenen Anschluss des Wege- und Grabennetzes der zu verkoppelnden Gemarkung an die Wege und Wasserläufe der angrenzenden Holzgrundstücke zu erreichen.

   Ueber dabei sich ergebende Differenzen, namentlich auch, wenn solche die Richtung und den künftigen Ausbau der über die vorliegende Gemarkung sich erstreckenden Holzabfuhrwege und die dafür aufzuwendenden Kosten und deren Vertheilung betreffen, ist uns bereits in der Vorinstanz zu berichten, um womöglich durch vorgängige Kommunikation mit der Königlichen Regierung, oder örtliche Verhandlung, bei welcher nicht blos die Wald- und Separations-Interessenten, beziehungsweise deren Vertreter, sondern eventuell auch die Departementsräthe der Königlichen Regierung und der Königlichen Generalkommission zuzuziehen sein werden, einen passenden, die beiderseitigen Interessen befriedigenden Ausgleich zuwege zu bringen.

4. Erst nachdem die zu 3. gedachten Vorberathungen geschlossen oder bestehen gebliebene Streitigkeiten von uns zur Entscheidung über den künftigen Auseinandersetzungsplan gewiesen sind, ist das Wege- und Grabennetz von dem betreffenden Herrn Vermessungsbeamten definitiv auszuarbeiten und nach Massgabe unserer Circular-Verfügung Nr. 157 vom 18. Mai 1877 abzustecken, zu versteinen und aufzumessen.

   Zu dem alsdann über das abgesteckte Wege- und Grabennetz nach der Circular-Verfügung Nr. 184 vom 3. Januar 1879 an Ort und Stelle anzuberaumenden Termin sind stets auch die von der Königlichen Regierung bezeichneten fis-

Digitized by Google

kalischen beziehungsweise Gemeindevertreter mit einzuladen.

Die Vorladung ist den Vertretern so zeitig zuzustellen, dass diese ihrer vorgesetzten Behörde früh genug Nachricht geben können, um, wenn letztere es für erspriesslich hält, zu dem Termine einen Kommissarius aus ihrer Mitte abzuordnen.‹

In näherer Ausführung des Vorstehenden und unserer citirten Circularverfügung lenken wir Ihre Aufmerksamkeit besonders auf die Grenzregulirung, das Wegenetz und die Wasserstandsverhältnisse hin.

Der gegenwärtige *Grenzzustand* der Staats- und Gemeindewaldungen ist in der Regel der Verbesserung fähig und bedürftig, indem einerseits die Abgrenzung der Kulturarten keine naturgemässe ist, andererseits die Anlage der Grenzzüge und deren Sicherung vielfach unzweckmässig resp. ungenügend erscheint.

Da in unserem Regierungsbezirke bekanntlich die Bodenvertheilung zwischen Wald und Feld insofern eine ungünstige ist, als ersterer zu sehr prävalirt, das Feld für die zahlreiche Bevölkerung nicht genügt und zum Theil in Folge hiervon das Angebot an Holz ein zu grosses, die Kaufkraft der Bevölkerung eine zu geringe ist, so ist eine Regulirung der im Laufe der Zeit entstandenen Bodenvertheilung um so mehr im Auge zu behalten, als es sich in der Regel um die Umwandlung geeigneter *Waldstücke* in Ackerland und Wiesen handelt. Bei den Zusammenlegungen wird dieses Ziel allerdings selten *voll* erreicht werden können, da die Interessenten *grössere* Planabfindungen in gerodetem Waldboden nur ungern annehmen und die betreffenden Flächen unter Anrechnung der noch erforderlichen Meliorationsarbeiten zum Schaden des Waldbesitzers sehr niedrig bonitirt werden. Soweit deshalb nicht in Voraussicht kommender Verkoppelungen die Umwandlung geeigneter Waldflächen in Feld so zeitig herbeigeführt werden kann, dass deren Abgabe zur Masse ohne materielle Schädigung des Waldbesitzers möglich ist, wird die Abtretung von Forstgrund sich zumeist auf *kleinere Waldabschnitte* bei Bildung der Grenzzüge und bei Beseitigung vorspringender Waldecken erstrecken.

Ob und inwieweit die *nachträgliche Selbstcultivirung* dergleichen zum landwirthschaftlichen Betriebe besser geeigneter Waldflächen sich im einzelnen Falle empfiehlt, darüber hat die voraussichtliche Rentabilität und das Bedürfniss zu entscheiden. Wir machen noch darauf aufmerksam, dass durch das Verkoppelungsverfahren die kleineren Besitzer ihre Pläne im Zusammenhange und nahe bei ihrem Wohnorte ausgewiesen erhalten, hierdurch eine bedeutende Arbeitsersparung für sie eintritt, und naturgemäss die Nachfrage nach Pachtflächen der oben erwähnten Art steigt.

Während aus gedachten Gründen hinsichtlich der *Waldabschnitte* in der Regel nur die *Anbahnung* einer zweckmässigen Bodenbenutzung erreichbar erscheint, darf deren *Durchführung* durch Erwerbung solcher *Waldzuschnitte* oder Pläne, deren Aufforstung im

Digitized by Google

Landesculturinteresse und wegen ihres armen beziehungsweise flachgründigen Bodens geboten erscheint, eher erwartet werden.

Die Arrondirung des Waldareals muss hiermit Hand in Hand gehen. Auf die Beseitigung von Enklaven ist hinzuwirken, wobei indess die Bedeutung kleiner in der Feldgemarkung zerstreut liegender Waldparzellen als Schutzwaldungen zu beachten ist. Die vorspringenden Waldecken und die tief in den Wald einschneidenden schmalen Feldzungen benachtheiligen das Feld durch starke Beschattung, Verhinderung des Luftzutritts, Erzeugung stagnirender Nässe, den Wald durch Laubwehen, Bodenaushagerung und Erzeugung von Frosterscheinungen in Folge von Stauluft. Auf die vortheilhafte Beseitigung der ersteren ist schon früher hingewiesen. Die Feldzungen hingegen fallen zweckmässig dem Waldbesitzer als Planabfindung zu, da nur dieser die oben erwähnten Nachtheile durch die meist mögliche Erweiterung der Wiesengründe, Anlage von Randwegen etc. zu verringern und gleichzeitig die Rentabilität durch rationelle Be- und Entwässerungsanlagen in Verbindung mit Sammelteichen zu heben vermag, während beim Verbleib jener Grundstücke im Privatbesitz diese Meliorationsarbeiten wegen ihrer Kostspieligkeit, wegen Uneinigkeit der Eigenthümer oder Mangel an Wasser unterbleiben. Dabei wird noch auf die Bedeutung der Teichanlagen für die Vermehrung der Berieselungsflächen und für die Erweiterung solcher Feldeinschnitte, sowie nebenbei noch für die Beförderung der *Fischzucht* hingewiesen.

Die pflegliche Behandlung des Wildstandes kommt hierbei ebenfalls in Betracht, und ist darauf hinzuwirken, dass die aus der Lage solcher Feldzungen entspringenden Nachtheile in geeigneter Weise auch dann beseitigt werden, wenn dieselben im Privatbesitz bleiben. — Die Erreichung der hier angestrebten Ziele wird durch den Umstand erleichtert, dass Staat und Gemeinde in der Regel auch Eigenthümer von in der Feldgemarkung zerstreut liegenden Grundstücken sind, die in die Verkoppelung hineingezogen werden. Beim Mangel solcher Aequivalente gewährt der zwischen Provokation und endgiltiger Planfeststellung liegende grössere Zeitraum hinreichend Gelegenheit, zum Umtausch geeignete Flächen zu erwerben.

Was die *Anlage der künftigen Grenzzüge* betrifft, so ist in erster Linie die Begrenzung durch rationell angelegte, mit dem Feld- und Waldwegenetze in gute Verbindung zu bringende *Randwege* zu erstreben. Wenn auch die Nothwendigkeit ihrer Herstellung von den Interessenten momentan nicht erkannt wird und ihr sofortiger Ausbau zur Zeit der Zusammenlegung für den Waldeigenthümer kein Bedürfniss ist, so muss doch auf die Bildung solcher Grenzzüge hingewirkt werden, welche eine spätere, wenn auch nur streckenweise Anlage der Randwege durch den Waldeigenthümer ermöglichen.

Durch die Randwege wird ein grosser Theil der früher erwähnten Missstände, namentlich die unmittelbare Beschattung der

Digitized by Google

angrenzenden Feldgrundstücke, beseitigt, und den beiderseitigen Anliegern der Zutritt zu ihren Grundstücken jederzeit gestattet.

Soweit die Begrenzung des Waldes durch Randwege der Terrainverhältnisse halber nicht erreichbar ist, oder soweit dieselbe in Berücksichtigung sonstiger massgebender Umstände unterbleiben kann, sind lange gerade Grenzzüge zu erstreben, für welche der Vorzug der geringsten Steinzahl und der Deutlichkeit ihres Verlaufs spricht.

Die *Sicherung* der künftigen Grenzen muss durch dauerhaftes Steinmaterial erfolgen. Bezüglich der Beschaffenheit der Verkoppelungssteine, sowie der Bestimmung und Vermarkung der Grenzpunkte ist durch die Circular-Verfügungen der Königlichen General-Commission Nr. 157 und 197 Folgendes angeordnet:

»§. 16.

b. Die Einsetzung der Grenzsteine muss selbstverständlich unter Berücksichtigung der Culturzwecke der angrenzenden Flächen und unter Beachtung anderer Lokal-Verhältnisse bewirkt werden. Es gilt dabei als Regel, dass im Ackerlande jeder Plangrenzstein nicht über $^1/_6$ seiner Länge, überhaupt aber nicht über 1 Decim., und in anderem Terrain nicht über $^1/_4$ seiner Länge aus dem Erdboden hervorstehen darf, sowie dass jeder Stein in der Regel mindestens $^1/_2$ Meter tief in den Boden gesetzt uud festgestampft sein muss.

c. Hinsichtlich der Form und äusseren Beschaffenheit der Grenzsteine sind die Wünsche der Vertreter der Interessenten massgebend, doch ist darauf zu achten, dass nicht ohne Noth unbehauene oder sonst ungeeignete Steine verwendet werden.

d. Das bisher angeordnet gewesene Unterlegen unverweslicher Merkmale unter die Grenzsteine ist bei der gewöhnlichen Planbesteinung nicht mehr erforderlich.

§. 17.

a. Jede Abweichung von der geraden Linie in dem Laufe der Grenze eines Planstücks ist mit einem Grenzsteine zu bezeichnen.

b. Sind die geradlinigen Grenzstrecken länger als 80 Meter, so werden dieselben auch innerhalb der geraden Linie mit Grenzsteinen bezeichnet, deren Entfernung von einander und beziehungsweise von den Endpunkten der geradlinigen Strecke in der Regel 120 Meter nicht übersteigen darf. Hinsichtlich der Besteinigung von Sonderungsgrenzen sind hierbei jedoch die Anträge der Interessenten zu berücksichtigen.

c. Bei stark coupirtem Terrain sind die Grenzsteine in kürzeren und zwar in solchen Entfernungen von einander einzusetzen, dass man auf dem einen stehend den Kopf des anderen, im äussersten Falle wenigstens die Spitze eines auf den anderen gesetzten Stabes von 1 Meter Länge sehen kann.

g. Bei Waldplänen, wo ein Zuwachsen der Grenzlinien zu er-

Digitized by Google

warten ist, empfiehlt es sich, in längeren geradlinigen Plangrenzen 10 Meter von deren Anfangspunkten entfernt je einen Stein einzusetzen, um dadurch das Auffinden der Richtung der Plangrenzen zu erleichtern, sobald dieselben durch Zuwachsen des Holzes unsichtbar geworden sind.

h. An Gräben, Flüssen und anderen Wasseranlagen sind die äusseren, durch den Plan ausgewiesenen Bordränder zu versteinen.

i. Wo die Errichtung von Grenzsteinen in der Grenzlinie selbst nicht thunlich ist, sind dieselben in möglichst gleichmässigen kurzen Abständen neben der Grenze einzusetzen, von welcher Massnahme die Interessenten besonders und genau in Kenntniss zu setzen sind.

k. Kann auch in dieser Weise die Befestigung einer Grenzstrecke nicht geschehen, so sind die nicht versteinten Grenzpunkte lediglich durch Abscissen- und Ordinatenmessung zu bestimmen.‹

››Die Vorschrift in §. 16 Punkt b. der Circularverfügung Nr. 157 vom 18. Mai 1877, wonach die Länge der einzusetzenden Grenzsteine mindestens 60 cm betragen muss, ist nicht immer beachtet worden. Dieselbe wird deshalb den Herren Kommissarien und Vermessungsbeamten zur strengen Befolgung in Erinnerung gebracht.‹‹

Der Vorschrift über die Grösse der Verkoppelungssteine steht unsere Verfügung vom 9. September 1869 C. II. 13363, betreffend die Dimensionen der Waldgrenzsteine, gegenüber. Um dem hieraus mehrfach entsprungenen Uebelstand zu begegnen, dass zur Vermarkung neuer Waldgrenzen verwendete Verkoppelungssteine wegen ihrer Unzulänglichkeit und der Unmöglichkeit ihrer Nummerirung nachträglich wieder durch Waldgrenzsteine von vorgeschriebenen Dimensionen haben ersetzt werden müssen, hat sich die Praxis herausgebildet, dass die Waldgrenzsteine Seitens der Forstverwaltung beschafft und unter deren Mitwirkung eingesetzt werden, die Theilungsmasse hierfür aber denjenigen Betrag beziehungsweise Kosten erstattet, welche derselben aus der Beschaffung einer gleichen Anzahl von Verkoppelungssteinen erwachsen sein würden. Soweit deshalb nicht der Bedarf an Steinmaterial durch in Wegfall kommende brauchbare Waldgrenzsteine gedeckt werden kann, ist durch Vermittlung der Specialkommissionen mit den Sachdeputirten eine entsprechende Vereinbarung zeitig zu treffen und die Beschaffung der erforderlichen Steine bei uns zu beantragen. Ebenso ist auf die dauerhafte Versteinung der Gemeindewaldgrenzen hinzuwirken.

Die Steine müssen stets ins feste Terrain auf horizontale Platten gesetzt werden; ihre Befestigung darf nur durch Einstampfen von Erde, nicht durch das unzweckmässige Einkeilen kleinerer Steine erfolgen.

Das gemeinsame Interesse der Feld- und Waldbesitzer tritt ferner bei der *Projectirung* des *Wegenetzes* hervor. Der Anschluss

Digitized by Google

an die vorhandenen, sowie die *projectirten* Waldwege muss gewahrt, auf gute Fahrbarkeit und guten Ausbau der Feldwege hingewirkt werden. In allen denjenigen Oberförstereien, in welchen ein neues Wegenetz noch nicht gelegt worden ist, muss aber auch die zweckmässige Lage der künftigen Waldwege und deren Anschluss an die Verkoppelungswege ins Auge gefasst werden. Letzterer wird häufig *unmittelbar* nicht zu ermöglichen sein; alsdann gewähren die Randwege den Vortheil, als Verbindungswege dienen zu können.

Mit Bezug auf die *Wald*wegeanlagen hat die Königliche General-Commission durch Cirkularverfügung Nr. 97 ihren Beamten nachstehende Instruction zugehen lassen:

›Was ferner die Wegeanlagen betrifft, so werden bei dem mehrentheils coupirten Terrain nur in den seltensten Fällen geradlinige Wege dem Zwecke entsprechen. Solche lassen sich mehrentheils nicht ohne Contre-Gefäll und nicht ohne starke Steigungs-Procente herstellen, wenn nicht kostspielige Erdbewegung stattfinden soll. Im Allgemeinen wird auf buntem Sandstein, Basalt und Kalk nicht über 6% und auf Thonschiefer und Grauwacke nicht über 8% Steigung hinauszugehen und darauf Rücksicht zu nehmen sein, dass alle Forstprodukte mit Gefäll abgefahren werden können. Auch dürfen zusammenhängende Seitengräben bei stärkerem Steigungswinkel (über 3%) nur in äusserst seltenen Fällen zur Anwendung kommen, damit das Ausfluthen vermieden werde.

Mit Rücksicht auf diese Gesichtspunkte empfiehlt es sich, dem Wegeprojekt ein Nivellement vorangehen zu lassen, welches mit Zuhülfenahme des sehr zweckmässigen Bose'schen Nivellir-Instruments eventuell durch den Forstsachverständigen mit geringen Kosten ausgeführt werden kann.‹

Eine Instruction über die bei der Anlage der *Feld*wege zu beachtenden Gesichtspunkte und anzuwendenden Gefällverhältnisse besteht nicht, vielmehr ist in dieser Beziehung dem Sachfeldmesser vorbehaltlich der Genehmigung des Wege- und Grabennetzes Seitens der Interessenten vollkommen freie Hand gelassen. Da erfahrungsmässig nur in den seltensten Fällen bei Absteckung der Wege etc. ein Gefällmesser Verwendung gefunden hat, und die Verkoppelungskarten über die Höhenverhältnisse und Gefällprozente keinen Aufschluss geben, so betonen wir die Notwendigkeit einer gründlichen *örtlichen* Prüfung derjenigen Wegstrecken, welche als Holzabfuhrwege oder Randwege dienen sollen, zumal wenn der Fiskus zur Unterhaltung derselben beitragen muss. Gleichzeitig machen wir darauf aufmerksam, dass die Ueberweisung aller innerhalb der forstfiskalischen, an den Staatswald anschliessenden, Planabfindungen ausgewiesenen Wege und Gräben an den Fiskus zu beantragen ist. Derartige der Masse gehörige und später in der Regel an die Gemeinde übergehende schmale Enklaven erschweren die wirthschaftliche Eintheilung der betreffenden fiskalischen Flächen, gestalten die Begrenzung

Digitized by Google

unzweckmässig, und können zu Unzuträglichkeiten bei der Regulirung der Gemeinde- und Gutsbezirksgrenzen führen.

Bei der Regulirung der *Wasserstandsverhältnisse* ist einerseits der Fiskus innerhalb der Gemarkung selbst als Besitzer von Grundstücken und als Fischereiberechtigter insofern betheiligt, als durch das Grabennetz, Correctionen der Flüsse und Bäche, Ent- und Bewässerungen, Anlage von Teichen, Wehren, Stauwerken etc., sowie deren Folgen der Werth seines Eigenthums vergrössert oder verringert werden kann, je nach der mehr oder minder zweckmässigen Ausführung jener Meliorationen, wobei wir noch besonders auf die schädlichen Folgen zu starker Gefällprocente in der Grabensohle, zu geringer Bach- und Grabenprofile, falscher Anlage von Stauwerken etc., welche Unterspülung der Ufer, häufige Ueberschwemmung der anliegenden Ländereien und Schädigung der Fischerei verursachen, aufmerksam machen. Andererseits muss das Grabennetz sich an das im Walde vorhandene anschliessen, auch die Möglichkeit gewähren, etwa noch bestehende Sumpfstellen zu entwässern.

Durch die Verkoppelungen fallen in der Regel die an den Wald grenzenden gemeinsamen Huten und Raine, sowie die kleineren Privatholzungen und werden in Acker umgewandelt. An steilen Hängen, namentlich im Gebiete des bunten Sandsteins, liegt die Gefahr nahe, dass späterhin Abschwemmungen, Wasserrisse und Erdrutsche entstehen, die sich allmählig auch in den Wald hineinziehen. Die Königliche Generalcommission hat dieser ausserordentlich wichtigen Frage ihre besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und durch die Circularverfügungen Nr. 51 und 81 ihren Beamten aufgegeben, bei vorkommenden Bachregulirungs-, Be- und Entwässerungs-Projecten event. den Meliorations-Bauinspector Herrn Wasserbauinspector Schmidt in Cassel zuzuziehen, auch der letztgedachten Circularverfügung ein ausführliches Gutachten des etc. Schmidt über diese Fragen beigelegt. In demselben werden als Mittel gegen die Abschwemmung hingestellt:

1. Die Traversirung und Bepflanzung sämmtlicher Wasserrisse. Die Traversen (Querdämme) müssen in einer solchen Anzahl oder mit einer solchen Höhe angelegt werden, dass das Gefäll des Wassers mindestens auf 1 : 300 reducirt wird.
2. Die Errichtung und Bepflanzung von Fanggräben.
3. Das Pflügen des Ackerlandes in horizontalen Furchen.
4. Die Bepflanzung der zu steilen Hänge mit Waldgewächsen.
5. Die Erhaltung der noch bestehenden Waldungen, Feldraine und der in Graskultur liegenden Flächen.
6. Die Correction der Wege und Bäche mit ihren Bauwerken, und zwar Verlassen der Hohlwege, Chaussirung derjenigen Wege, welche über 5 % Steigung haben, Abböschung der Bachufer, Anlage von Cascaden und *geraden* nicht schief gestellten Stauwerken *hinter* den Bachkrümmungen zur Verminderung des Gefälls, Bepflanzung der Ufer mit Weiden etc.

In ausführlicher, mehr dem Bedürfniss der Forstverwaltung

Digitized by Google

entsprechenden Weise sind die vorstehenden Gegenstände auch in der dort inventarisirten Kaiser'schen Schrift »Zur Wasserstandsfrage« behandelt worden.

Bei Erstattung der durch unsere Circularverfügung vom 6. April 1881 $\frac{\text{C. II. W. O.}}{\text{A. I.}}$ 5235 Ihnen aufgelegten Berichte wollen Sie die vorstehenden Gesichtspunkte beachten, und in schwierigen Fällen, namentlich wenn ein Wegenetz für das dortige Revier noch nicht gelegt ist, event. die Zuziehung des Personals der Taxations-Commission beantragen.

Abtheilung für directe Steuern, Domainen und Forsten.
Wagner. v. Eschwege.
i. V.

An
sämmtliche Königliche Oberförster
des Regierungsbezirks.

(Veröffentlicht auf Ermächtigung der Königlichen Regierung vom Geometer-Verein in Cassel.)

Kleinere Mittheilungen.

Normalmaasse für Nivellirlatten.

Im IV. Bande der Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme (Berlin 1880) S. 6—7 wird über das Normalmaass der Nivellirlatten Folgendes bemerkt:

Es ist eine natürliche, ja selbstverständliche Forderung, dass bei einer Landesvermessung ein und dasselbe Längenmaass für die Horizontal- und Vertikal-Messungen angewendet werde, zumal da die Resultate der letzteren — soweit sie auf trigonometrischem Wege zu Stande kommen — von selbst in dem Maass der ersteren hervorgehen.

Die Grundlinien der Preussischen Landesaufnahme sind mit dem Bessel'schen Basis-Apparat gemessen, dessen Maasse aus der »Bessel'schen Toise« abgeleitet sind, welche selbst bei 13° R. die Länge = 863,9992 Pariser Linien hat. Die Verwandlung der Pariser Linien in Metermaass geschieht nach dem bekannten gesetzlichen Verhältniss $1^m = 443{,}296$ Pariser Linien. Diesem Verhältniss entsprechen auch nach der a. a. O. citirten Mittheilung der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission die von dieser Kommission ausgegebenen Meterstäbe innerhalb der Grenze von $0{,}01^{mm}$ pro 1^m. Mit solchen Stahlstäben werden die Nivellirlatten der Landesaufnahme täglich im Felde verglichen, und dieses Maass

Digitized by Google

kommt somit auch den nivellitischen Höhenangaben der Landesaufnahme zu.

In vielen Publicationen der Europäischen Gradmessung wird von einem Comparator der eidgenössischen Eichstätte in Bern berichtet, dessen Eisenschiene als Normalmaass für Gradmessungsnivellirlatten gelten soll, und es werden in Deutschland die Nivellements des geodätischen Instituts hierauf bezogen.

Unter diesen Umständen und aus dem besonderen Grunde, dass ich in Baden Anschlüsse der badischen Nivellements an solche jener beiden Behörden zu behandeln hatte, schien es mir angezeigt, eine directe Vergleichung des deutschen und des schweizer Normalmeters zu erzielen durch Einsendung eines von der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission ausgegebenen Stahlmeters an die Berner eidgenössische Eichstätte.

Das fragliche, dem Grossherzoglichen Polytechnikum zu Karlsruhe gehörige Stahlmeter mit der Nummer 1098 hat die Gleichung

$$\left.\begin{aligned}(1098)_t &= 1^m + 0{,}003^{mm} + 0{,}0115^{mm}\,(t - 18°)\\ \text{oder} \quad &= 1^m - 0{,}204^{mm} + 0{,}0115^{mm}\,t\end{aligned}\right\} (1)$$

woraus sich folgende Hauptwerthe einer Tabelle ergeben:

$t =$ 0°	$1^m - 0{,}204^{mm}$	$t =$ 20°	$1^m + 0{,}026^{mm}$
5	$- 0{,}146$	25	$+ 0{,}083$
10	$- 0{,}089$	30	$+ 0{,}141$
15	$- 0{,}031$	35	$+ 0{,}198$
20	$+ 0{,}026$	40	$+ 0{,}256$

(2)

Eine ausführlichere Tabelle wurde angefertigt, aus welcher für jede mittelst eingelassenen Thermometers abgelesene Temperatur die jeweilige Stahlmeterlänge direct entnommen werden kann.

Dieses Stahlmeter wurde im Herbst 1880 an Herrn Riss-Schnell, Director der eidgenössischen Eichstätte in Bern, gesandt, welcher die Güte hatte, am 16. October 1880 die gewünschte Vergleichung zurückzuschicken und dazu zu bemerken:

›Ich habe drei Serien von Beobachtungen ausgeführt und zwar 2 zu je 5 Beobachtungsreihen bei der gerade herrschenden Temperatur, eine zu 10 Beobachtungsreihen, nachdem der Saal geheizt worden war. Die Temperaturangaben (obere Zahl) beziehen sich auf unser Thermometer und hat hier die Nullpunktscorrection stattgefunden, die in Klammer stehenden Zahlen sind die directen Ablesungen an dem dem Stahlmeter beigegebenen Thermometer. Die Vergleichung wurde mit dem Theil $200^{cm} - 300^{cm}$ unseres Eisenstabes vorgenommen, in der Weise, dass zuerst das Stahlmeter und darauf der Eisenstab unter die Mikroskope gebracht wurde; um die Messungen unabhängig von einander zu machen, wurde das Stahlmeter jedesmal etwas verschoben.

Für den Berner Eisenstab besteht die Gleichung:

$$\text{Eisenstab } 20 - 30 = 1^m + 0{,}289^{mm} + 0{,}0114^{mm}\,(t - 11{,}3°) \quad (3)$$

und für das Schraubenmikrometer hat man

$$1 \text{ Trommeltheil} = 1\,T = 0{,}0774^{mm}$$

Digitized by Google

Die erste Vergleichung gab folgende Originalzahlen:

Temperatur t	Stahlmeter 10	Eisenstab 20	Eisenstab 30	Stahlmeter 0
13,4°	$7{,}55^T$	$9{,}46^T$	$11{,}23^T$	$13{,}62^T$
(13,7)	7,61	9,50	11,22	13,66
	7,61	9,51	11,21	13,68
Differenzen	$-1{,}91^T$		$-2{,}39^T$	$-4{,}30^T$
	$-1{,}89$		$-2{,}44$	$-4{,}33$
	$-1{,}90$		$-2{,}47$	$-4{,}37$
			Mittel	$-4{,}33^T = -0{,}3351^{mm}$

d. h. bei der Temperatur 13,4° (bezw. 13,7) ist

$$\text{Stahlmeter} = \text{Eisenstab} - 0{,}3351^{mm}$$

(Das *Vorzeichen* der Vergleichung lässt sich aus den Originalzahlen selbst nicht erkennen, sondern ist nach der Rechnung des Herrn Riss-Schnell zu nehmen.)

Setzt man den Eisenstabwerth nach (3) für $t = 13{,}4°$ ein, so erhält man:

$$\text{Stahlmeter} = 1000{,}3129 - 0{,}3351 = 999{,}9778^{mm}$$

Dabei ist das Stahlmeter noch nicht auf 0° reducirt, wie bei dem Eisenstab geschah. Solcher Vergleichungen sind von Herrn Riss-Schnell 20 in 3 Gruppen gemacht. Die Gruppenmittel sind:

bei 13,5° Stahlmeter = $999{,}983^{mm}$ in Einheiten des Eisenstabes
» 12,8 » 999,974 » » » »
» 19,4 » 1000,057 » » » » } (5)

Setzt man endlich auch die Werthe des Stahlmeters nach (1) oder (2) ein, so wird:

bei 13,5° Stahlmeter = $999{,}951^{mm}$ in Einheiten des Stahlstabs
» 12,8 » 999,943 » » » »
» 19,4 » 1000,019 » » » » } (6)

(5) und (6) zusammen geben die Schlussvergleichung:

$999{,}983^{mm}$ Eisen = $999{,}951^{mm}$ Stahl, Diff. = $0{,}032^{mm}$
999,974 » = 999,943 » » = 0,031
1000,057 » = 1000,019 » » = 0,038
Mittel = $0{,}034^{mm}$

Das Berner Eisenmeter ist um $0{,}034^{mm}$ kleiner als das Berliner Stahlmeter, wenn beide die Temperatur 0° haben.

Hannover, April 1882.

Jordan.

Digitized by Google

Vereinsangelegenheiten.

Im Anschluss an die Bekanntmachung der Fahrpreisermässigungen, welche den Theilnehmern der XI. Hauptversammlung gewährt sind, fügen wir der Seite 335 hinzu, dass noch folgende Eisenbahndirektionen sich den oben genannten anreihen:

19. Die Pfälzische Bahn (Ludwigshafen) giebt den vom 21. Juli ab nach den Uebergangsstationen Alzei, Monsheim, Worms, Ludwigshafen und Münster am Stein gelösten Retourbilleten eine Giltigkeit bis 30. Juli incl.
20. Die Mecklenburgische Friedrich-Franz-Bahn verlängert die Giltigkeitsdauer der Retourbillete bis zum 27. Juli incl., wenn dieselben mit der ad 1 angegebenen Tectur versehen sind.
21. Die Holsteinische Marschbahn giebt am 21. und 22. Juli Retourbillets mit 8tägiger Gültigkeitsdauer aus.
22. Die Berlin-Hamburger Bahn gestattet den vom 21. Juli ab in der Richtung nach Hannover gelösten Retourbillets eine Giltigkeit bis zum 28. Juli incl. Die Rückfahrt gilt nur fü Personen- und gemischte Züge. Vor Antritt der Rückreise sind die Retourbillets behufs Abstempelung vorzuzeigen, Freigepäck wird nicht gewährt. Die Billets sind mit der ad 1 angegebenen Tectur zu versehen.

Betreffend die Breslau-Schweidnitz-Freiburgerbahn ad 6 ist nachträglich hinzuzufügen, dass die mit der bz. Tectur versehenen Retourbillete auf einer der Uebergangsstationen Breslau, Königszelt, Altwasser, Tellhammer, Liegnitz, Rothenburg, Reppen, Cüstrin und Stettin zu bewirken ist.

Der Ortsausschuss
für die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins.
I. V.
Gerke,
Privat-Docent der Technischen Hochschule.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Zum Gebrauche des Polarplanimeters, von Müller. **Gesetze und Verordnungen. Kleinere Mittheilungen**: Normalmaasse für Nivellirlatten, von Jordan. **Vereinsangelegenheiten.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *F. Lindemann*, Regierungsgeometer in Berlin, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 14.** **Band XI.**

Der Aequidistanz-Planimeter.

Vortrag auf der VIII. Hauptversammlung des Mecklenburgischen Geometervereins zu Schwerin, gehalten von **F. Günther**, Kammer-Ingenieur in Schwerin i. M.

(Mit einer lithographirten Beilage, Tafel 4.)

Wenn ich es unternehme, in Nachfolgendem ein kleines Instrument zu beschreiben, welches dem Zwecke entsprechen soll, den Flächeninhalt kleiner Detailfiguren, etwa bis 4000 qm im Massstabe von 1 : 4000, rein graphisch zu ermitteln, so erlaube ich mir zunächst die Motive anzugeben, welche mich speciell zu dieser Construction führten und weiter, welche mich veranlassen, das Instrument zu veröffentlichen.

Bei Anwendung des Massstabes 1 : 4000, der hier in Mecklenburg für Neukartirungen seit Einführung des Metermaasses fast allgemein üblich ist (vordem galt der Maassstab 1 : 3840 = 20 Ruthen = 1 Zoll d. d. lüb.), gewann ich nach und nach die Ueberzeugung, dass der Polarplanimeter sowohl als der Oldendorp'sche oder Harfenplanimeter bei kleinen Detailfiguren bis 4000 qm nicht die wünschenswerthe Genauigkeit geben konnten, dass man vielmehr nach einer anderen Art der Flächenbestimmung greifen müsse, wollte man einerseits ohne viel Mühe und Zeitverlust den hier vorgeschriebenen Genauigkeitsgrad (1 bis 2%) innehalten, und legte man anderseits den kleinen Detailfiguren überall eine diesem entsprechende Bedeutung bei.*)

Dabei verfiel ich auf die Construction des nachfolgend zu beschreibenden Instruments; dasselbe giebt das am Nonius abzulesende Resultat direct in Quadratmeter-Einheiten nach 1 : 4000 an, und

*) Es scheint, dass zuweilen dadurch übertriebene Genauigkeitsforderungen entstehen, dass auch bei *kleinen* zu messenden Flächen nach *Procenten* gerechnet wird, während der mittlere Flächenbestimmungsfehler in den seltensten Fällen *proportional* der Fläche zu setzen ist. D. Red. *J.*

Digitized by Google

dürfte seinem Zwecke vollauf genügen. Wenn dagegen der geringe Wirkungskreis und der Preis des Instruments ungünstig für letzteres in die Waagschale fallen, so mag hier von diesen Factoren abgesehen werden, da es mir in erster Linie darauf ankommt, sowohl die Richtigkeit des Instruments durch Entwicklung seiner Theorie zu erweisen, als auch durch die genauere Beschreibung meines Instruments möglicher Weise in die Lage versetzt zu werden, die Form desselben vereinfachen und verbessern und dadurch seinen Wirkungskreis vergrössern zu können.

Von diesen Gesichtspunkten aus betrachtet, dürfte es vielleicht der Mühe werth sein, eine Betrachtung über das erwähnte Instrument anzustellen, und bitte ich, dasselbe den oben entwickelten Darlegungen entsprechend und nachsichtig aufnehmen und beurtheilen zu wollen.

I. Beschreibung des Planimeters.

(S. Figur 1 der beigegebenen Tafel.)

Der Aequidistanz-Planimeter besteht in seinen Haupttheilen, aus der Schraube S, der Laufrolle R, dem Führstift F, der Leittrommel T, der Arretiervorrichtung V und der Standplatte P.

Am linksseitigen Ende der im Gewinde genau und gleichmässig gearbeiteten Schraube S befinden sich auf dem Schraubenarm a an einer Hülse b, welche um den Schraubenarm a beweglich ist, zwei Arme $c\,c$ lothrecht zur Schraubenaxe x, zwischen denen sich in feinen, rectificirbaren Lagern $d\,d$ die Laufrolle R auf der zu ihr lothrechten Rollenaxe e in einer zur Schraubenaxe x vertikalen Ebene bewegt. An der rechten Seite der Laufrolle R ist der cylindrische Ansatz f angebracht, welcher in 100 gleiche Theile getheilt ist, die wiederum durch den vorliegenden Nonius g je in 10 Theile getheilt werden, so dass also $^1/_{1000}$ Umdrehung der Rolle abgelesen werden kann.

Die Laufrolle R, aus Stahl angefertigt, ist am Rande abgerundet und in der Richtung der Rollenaxe leicht gestreift, um einen etwaigen todten Gang zu verhindern. Sie ruht so auf der Papierfläche, dass die Rollenebene senkrecht und die Tragarme $c\,c$ parallel zu der Papierfläche sich befinden.

Ebenfalls um den Schraubenarm a beweglich sitzt an einer zweiten Hülse h, rechts von der Hülse b und mit der Hülse h durch einen Arm fest verbunden, der Führstift F, ein nach unten fein zugespitzter Stift, der gleichfalls lothrecht auf der Papierfläche ruht, in der Ebene der Laufrolle liegt und dessen Entfernung von der Schraubenaxe x gleich ist der Entfernung von dieser zum Mittelpunkte der Laufrolle R.

Die Schraube S ist im Drehpunkte Z und um ihre eigene Axe x drehbar. Um dies zu bewerkstelligen, läuft die Schraube S in einer genau passenden Mutter durch ein Würfelstück i, das mit einem Zapfen in der Standplatte P ruht, so zwar, dass die Schrauben-

Digitized by Google

axe x und die Mitte des Zapfens genau durch den Drehpunkt Z gehen.

Zur Haltung des Würfelstücks i dient eine von unten durch die Standplatte P in den Zapfen des Würfelstücks fassende Schraube k, und um den Gang des Würfelstücks auf der Standplatte nach Belieben reguliren zu können, liegt zwischen dem Kopf der Schraube k und dem Ansatz in der Standplatte die Kreisfeder l.

Rechts am Ende der Schraube S ist die Leittrommel T angebracht, deren Axe genau mit der Schraubenaxe x zusammen fällt. Auf der Mantelfläche der Leittrommel T befinden sich vier, die Mantelfläche in vier gleiche Theile zerlegende, kegelförmig vertiefte Längsrinnen u u, in welche die Sperrfeder m, die am Würfelstück i festsitzt, mit dem Sperrstift n eingreift. Der Sperrstift n ist so abgeschliffen, dass er mit einem sanften Ruck in die Rinnen hineinfährt, jedoch auch ein leichtes Herausgleiten aus denselben gestattet, sobald man die Schraube S um ihre Axe dreht.

Die Arretiervorrichtung V, die den Zweck hat, die Bewegung der Laufrolle momentan aufzuheben, besteht aus der Bremse o, dem Bremsrad p und dem Hebel q.

Der Hebel q, mit seinem Drehpunkt in r, wird durch die Sperrfeder m in die Höhe gedrückt, sobald der Sperrstift n sich ausserhalb einer Rinne auf der Leittrommel befindet; in diesem Falle drückt der Hebel mit seinem linksseitigen Ende auf den Hebelarm s der Bremse, presst diese gegen das mit der Laufrolle in fester Verbindung stehende Bremsrad p und hebt gleichzeitig die Laufrolle R mit ihren Trägern c c ein wenig, wodurch die Laufrolle selbst in ihrem Gange gehemmt wird. Rückt dagegen der Sperrstift n in eine der Längsrinnen der Leittrommel, so wird der Druck auf den Hebelarm q und hiermit auch die Hemmung der Laufrolle sofort wieder aufgehoben.

Damit die Bremse vollkommen und momentan wirkt, ist das Bremsrad p auf seinem Rande fein gegen die Bewegung der Laufrolle gezahnt und die Bremse o an der Fläche, mit welcher sie gegen das Bremsrad drückt, mit einer feinen Gummihaut belegt. Ausserdem ist der Bremsenkopf aus Blei angefertigt und so schwer, dass er einen entsprechenden Gegendruck auf den Hebelarm q ausübt, sobald die Bremsung aufhört.

Die Standplatte P, die den Zweck hat, das Würfelstück i aufzunehmen und das ganze Instrument zu fixiren, besteht aus einer möglichst schweren Platte aus Messing, und ist auf der unteren Fläche mit einer feinen Gummihaut überzogen, um ein etwaiges Rutschen auf der Papierfläche zu verhindern.

Schliesslich trägt das Instrument am äussersten Ende, rechts von der Leittrommel, eine Handhabe t, mit welcher die Schraube S bequem seitlich sowie um sich selbst gedreht werden kann.

Bemerkt mag noch werden, dass ein Zählrad zur Ermittelung der einzelnen ganzen Umdrehungen der Laufrolle an dem Instrument fehlt. Es ist dieses deshalb fortgelassen, weil es unschwer sein

Digitized by Google

dürfte, die Umdrehungen der Laufrolle ohne ein Zählrad zu beobachten, um so mehr, als das Instrument nur zur Berechnung kleiner Detailfiguren (bis c. c. 4000 qm) eingerichtet ist, bei denen die Laufrolle also höchstens drei vollständige Umdrehungen zu machen hat. Eventuell wird sich übrigens leicht ein Zählrad anbringen lassen.

II. Gebrauch des Planimeters.

Um den Flächeninhalt einer Figur berechnen zu können, dreht man zunächst die Schraube S soweit nach rechts, dass der Sperrstift n in der Mitte zwischen zwei Längsrinnen u und auf der äussersten linken Seite der Leittrommel steht und setzt dann das Instrument so auf das Papier, dass sich der Führstift F am äussersten unteren Punkte der rechten Seite der zu berechnenden Figur befindet; durch einige Uebung, die überall bei einer erfolgreichen Handhabung des Instruments nöthig ist, wird man bald dahin gelangen, den bezeichneten Punkt der Figur leicht und sicher zu treffen. Nachdem man ferner noch einen kräftigen Druck auf die Standplatte P ausgeübt und sich überzeugt hat, dass die Standplatte hinreichend fest liegt, stellt man durch bezügliche Drehung der Laufrolle mit der Hand die Theilung auf Null ein. Jetzt lässt man durch rechtsläufige Drehung der Schraube S um sich selbst, mittelst der Handhabe t, den Sperrstift n in die nächstliegende Rinne u auf der Leittrommel einrücken, bewegt dann, stets mit der Handhabe, die Schraube seitlich, und zwar so weit, bis der Führstift F am oberen Rande der zu berechnenden Figur angelangt ist, hält hier mit der seitlichen Drehung inne und bewegt dagegen die Schraube S rechtsläufig soweit um sich selbst, bis der Sperrstift n wieder zwischen zwei Rinnen u steht, macht nun abermals eine seitliche, doch entgegengesetzte Drehung mit der Schraube S, bis der Führstift F den unteren Rand der Figur erreicht hat, rückt den Sperrstift darauf wieder in die nächstliegende Rinne und führt den Führstift durch seitliche Drehung der Scheibe nach oben.

Mit dieser Manipulation fährt man so lange fort, bis der Führstift schliesslich am linken unteren Ende der Figur angelangt ist, wobei zu beachten ist, dast man mit dem Stand des Sperrstifts zwischen zwei Rinnen auf der Leittrommel, wie begonnen, aufhören muss.

Dann ermittelt man den Stand des Index an der Theilung und erhält durch die Ablesung den Flächeninhalt der Figur direct in Quadratmeter nach dem Maassstab 1 : 4000. (Eventuell ist zu der erhaltenen Ablesung für jede ganze Umdrehung der Laufrolle 1000 hinzuzurechnen.)

Das Einspringen und Einstellen des Sperrstifts n in, resp. in der Mitte zwischen die Längsrinnen auf der Leittrommel, hört man, beziehungsweise hat man dies im Gefühl; es ist daher nicht nothwendig, sein Augenmerk hierauf zu richten, vielmehr kann man

Digitized by Google

seine ganze Aufmerksamkeit auf den Gang des Führstifts und das Passiren des Nullpunktes vor dem Index am Nonius legen.

Das Weitere zum exacten und erfolgreichen Gebrauch des Instruments wird man bei näherer Bekanntschaft mit demselben bald selber herausfinden.

III. Functionen der einzelnen Haupttheile und die Theorie des Planimeters.

Das Princip, welches dem Instrument zu Grunde liegt, ist das des Planimeters mit parallelen Fäden, des sog. Oldendorp'schen oder Harfenplanimeters.

Der Führstift F markirt die einzelnen Parallelstreifen, in welche die zu berechnende Figur getheilt gedacht wird, so zwar, dass derselbe, wenn die Laufrolle sich abwälzt, die Mittellinie der Aequidistanten, und wenn die Laufrolle gebremst ist, die Seiten der Aequidistanten durchläuft.

Weil der Führstift nicht gradlinig, sondern kreislinig verschoben wird, sind die Aequidistanten Abschnitte eines Kreisringes, deren zugehöriger gemeinschaftlicher Mittelpunkt in dem Drehpunkt Z des Würfelstücks i liegt. Die Längen der Kreisringabschnitte werden durch die Wälzung der Laufrolle, hervorgebracht mittelst der seitlichen Bewegung der Schraube S unter Aufhebung der Bremse, die Breiten derselben dagegen durch die Drehung der Schraube S um sich selbst, gemessen.

Die Theilung der Laufrolle ist so eingerichtet, dass die Ablesung am Nonius das Product von Länge und Breite des Kreisringabschnitts direct angiebt. Durch die fortlaufende Vorwärtswälzung der Laufrolle werden dann sämmtliche bei Durchfahrung der ganzen Figur entstehende Producte summirt, so dass also die Differenz zwischen der ersten (Null-) und der letzten Ablesung am Nonius den Flächeninhalt der Berechnungsfigur ergiebt und zwar in derjenigen Maasseinheit, für welche der Apparat construirt ist (im vorliegenden Falle 1 : 4000).

Die Wälzung der Laufrolle R darf nur eine fortschreitende sein und zwar nur dann stattfinden, wenn die Schraube S seitlich nach oberhalb der Berechnungsfigur verschoben wird. Wird die Schraube S dagegen seitlich nach unterhalb bewegt, so muss die Laufrolle mit ihrer Wälzung inne halten. Zur Bewerkstelligung dieser Manipulation dient die Arretiervorrichtung V. Diese ist selbstthätig und findet gleichmässig und successive mit der Vorrückung des Führstifts F statt.

Da die Axe der Laufrolle R parallel und seitlich zur Schraubenaxe x liegt, die seitliche Bewegung der Schraube S aber um den Mittelpunkt Z in dem Würfelstück i geschieht, so kann die Laufrolle R keine vollkommen rollende, sondern muss zugleich eine etwas schiebende Bewegung annehmen. Aus diesem Grunde wälzt sich die Laufrolle nicht um dieselbe Strecke ab, welche zur selben Zeit

Digitized by Google

der Führstift F macht, vielmehr richtet sich die Rollenwälzung agnz nach der Entfernung der Laufrolle zum Mittelpunkt Z, und zwar ist die Abwälzung der Laufrolle R proportional dem Sinus des Wälzungswinkels, d. i. desjenigen Winkels, welcher seine Spitze im Mittelpunkt der Laufrolle R hat, dessen einer Schenkel durch den Drehpunkt Z und dessen anderer Schenkel lothrecht durch die Schraubenaxe x geht.

(S. Figur 2 der beigegebenen Tafel.)

Bezeichnet man demnach den Werth einer einmaligen vollständigen Umwälzung der Laufrolle mit b, ferner den Werth, welchen in diesem Falle der Führstift hat, mit a, und bringt nun *eine* Umwälzung der Laufrolle unter dem Wälzungswinkel α hervor, so verhält sich:

$$a : b = 1 : \sin\alpha \text{ oder:}$$

$$b = a \sin\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Wenn nun der Werth von b gegen a mit der fortrückenden Schraube S stetig ein anderer wird, oder mit anderen Worten: die Theilung an der Laufrolle für die mehr oder weniger weite Entfernung der Laufrolle vom Mittelpunkte Z verschiedene Werthe repräsentiren würde, so ist es nothwendig, dass, da die Angabe der Theilung das Product aus dem Wege des Führstifts F, d. h. der Länge der Aequidistanten, und der Rückung der Schraube S, d. h. der Breite der Aequidistanten, ergeben soll, diese beiden Werthe sich gegenseitig so ausgleichen, dass eben deren Product jedesmal der Grösse der zugehörigen Ablesung entspricht.

Dieses findet nun in der That statt.

Nennt man nämlich die Breite des zu markirenden entsprechenden Kreisringabschnitts x und ist die Laufrolle beispielsweise eingetheilt in C gleiche Theile, welche den Flächeninhalt der Berechnungsfigur J in Quadratmetereinheiten angeben, so muss sein:

$$C = a x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Nun geht aber die Rückung der Schraube S und mit ihr die des Führstifts F nicht, wie es sein sollte, in der Richtung des zum Kreisringabschnitte gehörigen Radius ZF, sondern parallel zur Schraubenaxe, also von F nach A vor sich; beide Richtungen bilden demnach einen Winkel, der gleich ist dem Complement des Wälzungswinkels α.

Die Breite des Kreisringabschnitts wird daher nicht durch x, sondern durch $x \sin\alpha$ ausgedrückt und die Relation (2) geht über in:

$$C = a x \sin\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Setzt man weiter den Werth für a aus der Formel (1) in die Formel (3) ein, so kommt:

$$C = \frac{b x \sin\alpha}{\sin\alpha} \text{ oder:}$$

$$C = b x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

In dieser Relation (4) kommt der Wälzungswinkel α überall nicht mehr vor, er hebt sich auf. Daraus geht hervor, dass es

Digitized by Google

ganz gleichgiltig ist, in welcher Entfernung sich die Laufrolle vom Mittelpunkte Z befindet; wenn auch dadurch der Gang der Laufrolle tangirt wird, so ändert sich anderseits das x, d. h. die Breite des Kreisringabschnitts, solchergestalt, dass der veränderte Werth der Laufrolle ausgeglichen wird; vorausgesetzt, dass die Rückung der Schraube S stets genau dieselbe ist. Es ist demnach in allen Fällen der Flächeninhalt des betreffenden Kreisringabschnitts gleich dem Werth der zugehörigen Wälzung der Laufrolle multiplicirt mit dem Werth der in derselben Zeit gemachten Rückung der Schraube S.

Da nun die Leittrommel durch die vier Längsrinnen in vier gleiche Theile getheilt ist und man die Schraube bei der jedesmaligen entsprechenden Abwälzung der Laufrolle um die Länge des Kreisringabschnitts von einer Rinne zur anderen bewegt, so dreht sich dabei die Schraube stets $^1/_4$ mal um sich selbst.

Bezeichnet man daher den Werth eines Schraubenganges der Schraube S mit d, so ist $x = \frac{d}{4}$, wodurch die Relation (4) sich gestaltet in:

$$C = \frac{b\,d}{4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Unberücksichtigt gelassen sind in den obigen Entwickelungen die am Rande der Berechnungsfigur entstehenden kleinen Fehlerstücke, welche daraus entspringen, dass die markirten Aequidistanten nicht immer genau mit dem Rande der Figur abschneiden, sondern bald überschiessen, bald zu kurz werden. In Anbetracht indessen, dass diese Fehler sich nahezu ausgleichen dürften und ausserdem nur sehr klein sein können, weil die Breiten der Aequidistanten sehr geringe sind (c. c. 1,9 m noch 1 : 4000), mag es gerechtfertigt erscheinen, diese Fehlerquelle ganz ausser Berücksichtigung zu ziehen.

Die Richtigkeit des Instruments hängt davon ab, dass die der Theorie zu Grunde liegenden Annahmen wirklich stattfinden, dass also die Ebene der Laufrolle senkrecht zur Schraubenaxe steht, Führstift und Laufrolle in einer Ebene liegen, die Entfernung des Auflagerungspunktes des Führstifts bis zur Projection der Schraubenaxe auf die Papierfläche gleich ist der Entfernung von dieser bis zum Auflagerungspunkt der Laufrolle und die Mantelfläche der Leittrommel durch die vier Längsrinnen genau in vier gleiche Theile getheilt wird, und ferner, dass die Relation (5) erfüllt wird, d. h. dass die Theilung an der Laufrolle gleich ist dem Werth des Umfanges der Laufrolle multiplicirt mit $^1/_4$ des Werths eines Schraubenganges (bei vorliegendem Instrument: $1000 = 529{,}1 \times 1{,}89$).

Digitized by Google

Kleinere Mittheilung.

Prüfungen im Vermessungsfache.

Der ›Staats-Anzeiger für Württemberg‹ vom 12. und vom 18. Januar 1882 enthält folgende Bekanntmachungen:

Departement des Kirchen- und Schulwesens.

Bekanntmachung, betreffend das Ergebniss der an der Baugewerkschule abgehaltenen Diplomprüfungen.

Es haben bestanden:

A. Die Diplomprüfung für Bautechniker, abgehalten vom 20. März bis 3. April d. J.: *Brutschi*, Camille, von Rappoldsweiler, Oberelsass; *Watzke*, Franz, von Prenzlau, Reg.-Bezirk Potsdam.

B. Die Diplomprüfung für Kulturtechniker, abgehalten vom 24. bis 30. März d. J.: *Baumann*, Josef, von Stuttgart; *Böltz*, Otto, von Oehringen; *Klemm*, Albert, von Stuttgart; *Müller*, Johannes, von Bernhausen; *Schlecht*, Georg, von Bolanden, sämmtlich geprüfte Geometer.

Stuttgart, den 6. April 1882.

Bekanntmachung der Feldmesserprüfungskommission, betreffend das Ergebniss der Prüfung von Feldmessern und von Markscheidern.

In Folge der in den Monaten September und Oktober 1881 nach Massgabe der K. Verordnung vom 20. Dezember 1873 vorgenommenen Feldmesserprüfung haben folgende Kandidaten die Ermächtigung erlangt, als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zu werden: *Albrecht*, Adrian, von Ravensburg; *Baumann*, Josef, von Wiblingen, OA. Laupheim; *Binder*, Johann Jost, von Affstätt, OA. Herrenberg; *Böhm*, Anton, von Dischingen, OA. Neresheim; *Brill*, Hermann, von Esslingen; *Ettwein*, Friedrich, von Freudenstadt; *Fischer*, Adalbert, von Hemmendorf, OA. Rottenburg; *Fohmann*, Hugo, von Tettnang; *Hahn*, Eugen, von Markgröningen, OA. Ludwigsburg; *Kimmich*, Wilhelm, von Blaubeuren; *Kinkel*, Peter, von Alfdorf, OA. Welzheim; *Kirschbaum*, Karl, von Dettingen, OA. Urach; *Kuhn*, Leonhard, von Abtsgmünd, OA. Aalen; *Lemperle*, Ernst, von Stuttgart; *Mühleise*, Friedrich, von Neckarthailfingen, OA. Nürtingen; *Pfisterer*, Karl, von Stammheim, OA. Ludwigsburg; *Schneck*, Friedrich, von Esslingen; *Schütz*, Jonas, von Enzberg, OA. Maulbroun; *Stützle*, Josef, von Braunenweiler, OA. Saulgau; *Walther*, Albert, von Sulz a. N.; *Zierle*, Karl Wilhelm, von Neuenstadt, OA. Neckarsulm.

Gleichzeitig wurde mit dem Geometer Albert *Schäfer* von Urach eine Prüfung in der Markscheiderkunst vorgenommen und er infolge derselben zur Konzessionirung als Markscheider als befähigt erkannt.

Stuttgart, den 10. Januar 1882. *Baur.*

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Der Aequidistanz-Planimeters, von Günther. **Kleinere Mittheilung**: Prüfungen im Vermessungsfache, von Baur.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 15.** **Band XI.**

Katalog der Ausstellung

von

geometr. Instrumenten, Karten & Vermessungswerken

eingerichtet für die

11. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins

zu Hannover

vom 23. bis 25. Juli 1882.

Inhaltsverzeichniss.

A. Instrumente.

Seite

Königl. Finanzdirektion Hannover 363
Königl. Generalkommission f. d. Provinzen Hannover u. Schleswig-Holstein 363
Königliche Eisenbahndirektion Hannover 363
Herzoglich Technische Hochschule Braunschweig 363
Königl. Technische Hochschule Hannover 363

Digitized by Google

Seite
Bamberg, Mechaniker in Berlin 368
Bartels & Diedrichs, Mechaniker in Göttingen 369
Beck. Mechaniker in Strassburg 369
F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel 369
Culemann, Senator in Hannover 369
Dennert & Pape, Mechaniker in Altona 370
Derge, Mechaniker in Berlin 371
Günther, Kammeringenieur in Schwerin i. M. 371
A. & R. Hahn, Mechaniker in Cassel 371
F. Hommel-Esser, Mechaniker in Aarau 371
Koch, Vermessungsrevisor in Cassel 371
C. Landsberg, Mechaniker in Hannover 371
Lehrke, Feldmesser in Hofgeismar 372
A. Meissner, Mechaniker in Berlin 372
F. Miller, Universitäts-Mechaniker in Innsbruck 372
Nietzschmann Söhne, Mechaniker in Halle a. d. S. 372
Ott & Coradi, Mechaniker in Kempten 372
Pensky, Mechaniker in Berlin 373
Fr. Randhagen, Mechaniker in Hannover 373
Raschke, Mechaniker in Glogau 373
Sendner, Mich., Mechaniker in München 373
Sickler, Hofmechaniker in Karlsruhe 373
Sprenger, Ed., Mechaniker in Berlin 374
Weber, Mechaniker in Leipzig 374

B. Karten und Vermessungswerke.

Königl. Preuss. Finanzministerium in Berlin 375
Königl. Finanzdirektion in Hannover 375
Königl. Generalkommission für die Provinzen Hannover u. Schleswig-Holstein 377
Königl. Klosterkammer in Hannover 379
Königl. Eisenbahndirektion in Hannover 379
Königl. Landdrostei Hannover 379
Königl. Landdrostei Osnabrück 380
Katastervermessungsbureau in Oldenburg 380
Königl. Residenzstadt Berlin 380
Freie Hansestadt Hamburg 381
Königl. Residenzstadt Hannover 382
Herzogl. Technische Hochschule Braunschweig 383
Königl. Technische Hochschule Hannover 386
Kosack, Steuerrath, als Kommissar des Preuss. Finanzministeriums für die Landesvermessung des Fürstenthums Lippe 386
Dr. Doll, Obergeometer in Karlsruhe 387
Hammer, Feldmesser in Hannover 387
Hofacker, vereideter Feldmesser in Düsseldorf 387
Schmorl & v. Seefeld, Buchhandlung in Hannover 388
Simon Schropp'sche Hof-Landkartenhandlung in Berlin 388
P. Stankiewicz' Buchhandlung in Berlin 388
Steinbrück, Steuerinspektor in Hannover 389

Clotten, Katastersekretär in Hannover 390

Digitized by Google

A. Instrumente.

Königl. Finanzdirektion Hannover, Abtheilung für Forsten.

1. Eine Bussole, wie sie bei Messungen im Harz angewandt wird.

Königl. Generalkommission für die Provinzen Hannover und Schleswig-Holstein.

2. Zwei Pieper'sche Planimeter mit 2 Büchern, Beschreibung derselben enthaltend.
3. Ein Oldendorp'scher Planimeter.
4. Ein Astrolabium.
5. Ein kleines Nivellirinstrument.

Königl. Eisenbahndirektion Hannover.

6. Ein Grubentheodolit mit Signalscheiben und veränderlichen Stativfüssen.

Herzogl. Technische Hochschule Braunschweig.

7. Apparat zur Vergleichung von Aneroiden mit dem Quecksilberbarometer bei verschiedenem Luftdrucke, angefertigt von Hottinger & Comp. in Zürich.
8. Aneroidbarometer nach Naudet, Fabrikant Naudet in Paris.
9. Desgl. nach Goldschmidt, Fabrikant Hottinger & Comp. in Zürich.
10. Desgl. nach Reitz, Fabrikant Deutschbein in Hamburg.
11. Desgl. nach Bohne, Fabrikant in Berlin.
12. Comparator für Längenmaasse, sowohl Strich- wie End-Maasse unter sich und mit Normalmaassen zu Präcisionszwecken. Angefertigt von Mechaniker Pensky in Berlin.

Königl. Technische Hochschule Hannover.

13. Ein Theodolit, älteres Instrument, mit Horizontal- und Höhenkreis, sowie mit zwei rechtwinklig verbundenen Fernröhren, von welchen das eine zum Nivelliren dienende die Rotationsaxe des anderen bildet, 4 Sek. Nonien angebend.
14. Ein Kompensationstheodolit, dessen Kreis 10 cm Durchmesser.

Digitized by Google

15. Ein einfacher Theodolit von demselben Kreisdurchmesser.
16. Ein Grubentheodolit mit Bussole.
17. Ein Theodolit, dessen Kreis 15 cm.
18. Ein Kompensationstheodolit mit Horizontalkreis von 30 cm, dessen 4 Nonien 4 Sek. angeben, und einem Höhenkreis von 18 cm, dessen 2 Nonien 10 Sek. angeben.
19. Ein Repetitionstheodolit nach Ertel mit 2 Fernröhren und Höhenkreis.
20. Ein Repetitionstheodolit mit Kompensation.
21. Ein Repetitionstheodolit mit Horizontalkreis von 20 cm und Vertikalkreis von 13 cm.
22. Ein desgl. mit Horizontalkreis von 15 cm und Vertikalkreis von 13 cm.
23. Ein desgl. älterer Konstruktion nach Gordian.
24. Ein desgl. mit excentischem Fernrohr und Bussole.
25. Tachymeter nach Kreuter mit Bussole und 2 Distanzlatten.
26. Tachymeter-Theodolit. Fernrohr mit distanzmessendem Okular. Vertikal- und Horizontalkreis mit je 2 Mikrometer-Mikroskopen in 10 Minuten und mittels Verniers in 10 Sekunden getheilt. Das Fernrohr hat 34 mm Oeffnung und 270 mm Brennweite und ist sowohl zum Umlegen als Durchschlagen eingerichtet.
27. Universal-Instrument nach Reichenbach'scher Einrichtung, der Haupt- und Azimuthal-Kreis 15 cm, Eintheilung in $^1/_6$ Grad, 4 Nonien mit 10 Sekundenangabe, Hauptfernrohr mit 35facher, zweites Fernrohr mit 30facher Vergrösserung.
28. Universal-Instrument mit mikroskopischer Ablesung auf 5 Sekunden; Horizontal- und Höhenkreis 13 cm.
29. Astronomischer Theodolit mit einem gebrochenen und einem Versicherungsfernrohr, Horizontalkreis 25 cm und Vertikal-Kreis 17 cm. Eintheilung in $^1/_6$ Grad.
30. Passageninstrument mit Objektiv von 52 mm.
31. Repetitions-Theodolit mit einem Kreise von 40 cm, mikroskopischer Ablesung bis auf 3 Sekunden, achromatischen Fernrohr von 30 Linien Oeffnung und orthoskopischen Okular, mit Balancirvorrichtung und Aufsatzlibelle von 52 cm Länge.
32. Passagen-Höheninstrument, Vertikalkreis von 52 cm mit mikroskopischer Ablesung auf $1^1/_2$ Sekunde; ein verschiebbares prismatisches Okular und ein Gauss'sches Okular zur Nadirbestimmung; Azimuthalkreis von 42 cm, Eintheilung in $^1/_6$ Grade, Nonienangabe 6 Sekunden.
33. Zwei Collimatoren zu demselben von 60 cm Brennweite und 20 Linien Oeffnung mit Libelle und Mikrometerokular.
34. Refraktor (Aequatoreal), Fernrohr von 10 cm Oeffnung, 1 terrestrisches und 3 astronomische Okulare mit 60-, bezw. 80-, 120- und 240maliger Vergrösserung, Deklinations- und Stundenkreis, Kreismikrometer und Stern-Spektroskop.

Digitized by Google

35. Mehrere Setzwagen.
36. Ein Klitometer oder Bergwage.
37. Eine Kanalwage (Wasserwage), deren Kupferröhre 70 cm lang.
38. Ein Quecksilber-Niveau nach Keith.
39. Ein Gefällmesser von Bose (für Anlage von Waldwegen).
40. Ein Patentgefällmesser von Meyer.
41. Ein Pendelniveau.
42. Ein kleines Niveau mit Diopter.
43. Ein kleines Nivellirinstrument mit Nuss-Stellvorrichtung.
44. Ein Sisson'sches Niveau.
45. Ein Nivellirinstrument mit Distanzmesser nach Stampfer u. Starke.
46. Ein Nivellirinstrument von Chezy.
47. Ein grosses Niveau mit Horizontal- u. Höhenkreis nach Reichenbach.
48. Zwei kleine Nivellirinstrumente, von denen eines mit Spiegel.
49. Ein Nivellirinstrument mit umlegbarem Fernrohr, bei welchem das Untergestell auch zum Messtisch zu benutzen ist.
50. Ein grösseres Nivellirinstrument mit festem Fernrohr.
51. Grosses Nivellirinstrument (nach Muster der Instrumente der Königl. Landesaufnahme), Fernrohr von 41mm Oeffnung, 54cm Brennweite, 45facher Vergrösserung, mit genau gleich starken cylindrischen Hartgussringen in den bequem verschliessbaren cylindrisch ausgeschliffenen Lagern umlegbar; Reversionslibelle von circa 5 Sekunden Angabe; Ablesespiegel. Vertikalachse und Büchse des Instrumentes aus vollständig gehärtetem Stahl. Eine weniger empfindliche Dosenlibelle fest am Instrument.
52. Zwei Nivellirlatten, nach dem Muster der Königl. Landesaufnahme; Theilung nach Prof. Jordan abgeändert; mit eingelegten Silberstrichmarken, Dosenlibellen und Fussplatten.
53. Vier Nivellirlatten nach dem Muster der Kgl. Landesaufnahme mit Dosenlibelle. Ausgeführt von Sickler in Karlsruhe.
54. Nivellirlatte älterer Konstruktion zum Zusammenlegen.
55. Nivellirlatte mit Zielscheibe.
56. Zwei Reisebarometer.
57. Ein Gefässbarometer mit Pariser-Zoll- und Meterscala, nebst Mikroskop und Lupe.
58. Ein Quecksilberbarometer.
59. Ein Modell zum Aneroidbarometer nach Naudet.
60. Vier Aneroidbarometer nach Naudet.
61. Ein desgl. nach Goldschmidt.
62. Zwei desgl. nach Reitz.
63. Messtisch mit Diopter, Stativ engl. Konstruktion.
64. Desgl. Kippregel mit Gradbogen älterer Konstruktion.
65. Desgl. Kippregel mit Höhenkreis und distanzmessendem Fernrohr nach Reichenbach nebst Distanzlatte.
66. Desgl. Kippregel mit Höhenkreis und distanzmessendem Fernrohr nach Meyerstein-Hunäus, neueste Konstruction, nebst Distanzlatte.

Digitized by Google

67. Diopterlineale und Kippregeln verschiedener alter und neuer Konstruktionen.
68. Zwei Astrolabien mit Bussole und Diopter.
69. Schmalkalders Patent-Bussole.
70. Bussole und Markscheider-Kompass mit Gradbogen.
71. Gruben-Kompass mit Hängering und Gradbogen.
72. Bussolenapparat englischer Konstruktion mit Höhenkreis.
73. Magnetischer Apparat zur Bestimmung der absoluten Deklination des horizontalen Theiles des Erdmagnetismus.
74. Apparat zum Schleifen des Kompassstiftes und zum Magnetisiren der Nadel.
75. Ein Spiegelkreis nach Hartmann.
76. Ein Hadley'scher Spiegelsextant, von 20 cm Durchmesser, 4 Sek. Nonienablesung.
77. Zwei Sextanten von 13 und 30 cm Radius.
78. Ein Dosensextant von 7 cm. Durchmesser.
79. Ein repetirender Spiegelkreis von Lenoir mit 25 cm Kreis.
80. Ein Spiegelkreis nach Meyerstein nebst massivem Stativ.
81. Ein katadioptrisches Spiegellineal nach Netto.
82. Spiegelprismenkreis nach Pistor & Martins mit 30 cm Kreis nebst eisernem Stativ.
83. Desgl. von 15 cm Kreis.
84. Prismenkreis von Steinheil mit Korrektionsvorrichtungen.
85. Winkelkreuze.
86. Winkeltrommel.
87. Kreuzscheibe.
88. Winkelspiegel.
89. Fallon'sches Spiegellineal.
90. Winkelprismen.
91. Prismenkreuz von Bauernfeind.
92. Ein Modell zum Basisapparat nach Bessel, bestehend aus 2 Stäben à 2 m nebst Glaskeilen und Thermometern und einem Komparator.
93. Zwei Modelle Festlegungs-Bolzen, wie dieselben von der Königl. Landesaufnahme beim Messen der Göttinger Basis benutzt sind.
94. Drei Maassstäbe zum Messen einer Basis eines Dreiecksnetzes IV. Ordnung à 5 m nebst Schlitten mit Millimeter-Theilung.
95. 5 Paar Messlatten à 5 m.
96. Messbänder.
97. Messketten.
98. Zwei Messräder.
99. Schrittzähler.
100. Eine Kollektion Baken.
101. Heliotrop nach Gauss, älterer Konstruktion.
102. Desgl. neuerer Konstruktion.

Digitized by Google

103. Heliotrop nach Steinheil.
104. Heliostat mit Hilfsspiegel.
105. Spektrometer neuester Konstruktion, um in horizontaler, vertikaler und jeder geneigten Lage des Kreises bequem beobachten zu können, nebst Prismen.
106. Zwei Hilfs-Fernrohre mit 15''' Oeffnung und feiner Horizontal- und Vertikalbewegung.
107. Einige Feldstecher.
108. Jagdperspektiv (Gallilei'sches Fernrohr).
109. Kleines astronomisches Fernrohr.
110. Nachtfernrohr (Marinefernrohr).
111. Spiegelteleskop.
112. Kreistheilmaschine von 120 cm Durchmesser. Dieselbe wurde von der ehem. Königl. Hannov. Regierung angekauft und der früheren Firma Frerk leihweise übergeben.
113. Desgl. von 55 cm Durchmesser.
114. Mehrere Dosenlibellen mit und ohne Korrektionsschrauben.
115. Verschiedene Röhrenlibellen.
116. Zwei Libellen-Prüfer.
117. Instrument zum Aufziehen der Fäden in Fernröhren.
118. Quecksilberhorizont.
119. Glashorizont.
120. Erdglobus von 55 cm Durchmesser.
121. Himmelsglobus von 55 cm Durchmesser.
122. Zwei Sonnenuhren.
123. Dipleidoskop.
124. Magnetischer Apparat zur Bestimmung der absoluten Deklination des horizontalen Theils des Erdmagnetismus.
125. Ordinatograph nach Engelke.
126. Desgl. nach Hammelmann.
127. Ein vollkreisiger Transporteur von 38 cm Durchmesser.
128. Zwei Tachymeter-Transporteure.
129. Stangenzirkel verschiedener Konstruktion.
130. Mehrere dreifüssige Zirkel und Ellipsenzirkel.
131. Verschiedene Reisszeuge, unter denen die von Wissmann und Walleg.
132. Zwei Pantographen.
133. Zwei Metermaassstäbe auf Glas.
134. Zwei Endmeter von Messing mit Stahlschneiden sowie ein Messkeil mit zwei stähl. Winkeln und Schneiden.
135. Ein Normalmeter (Strichmaass) in Etui.
136. Verschiedene Maassstäbe älterer Konstruktion.
137. Camera lucida (ein Instrument zum Projektiren von Gegenständen auf die Zeichenfläche).
138. Ein Planimeter von Oldendorp oder die sogenannte Harfe.
139. Drei Polarplanimeter von Amsler.

Digitized by Google

140. Ein Planimeter von Hansen-Wetli.
141. Desgl. von Pieper.
142. Zwei Ringmesser-Planimeter von Westfelder.
143. Rechenmaschine von Thomas nebst Modell zu derselben.
144. Rechenmaschine von Dr. Roth.
145. Rechenscheibe von Sonne in 3 Exemplaren.
146. Rechenscheibe von Boucher.
147. Rechenknecht von Hermann.
148. Eine Kollektion Rechenschieber nach verschiedener Eintheilung.
149. Ein Woltmann'scher Flügel älterer Konstruktion zum Wassermessen.
150. Ein desgl. mit elektrischer Uebertragung.
151. Ein desgl. mit Schallübertragung.
152. Pilot'sche Röhren verschiedener Konstruktion zum Wassermessen.
153. Ein Anemometer für Windrichtung und Windgeschwindigkeit mit Registrirapparat nach der Sternwarte in Woolwich.
154. Anemometer verschiedener Art.
155. Apparat zur Koeffizientenbestimmung für Anemometer.
156. Klinkerfues'scher Patent-Hygrometer von Lambrecht.
157. Photographien geodätischer Instrumente verschiedener mechanischer Werkstätten.
158. Photographien und Zeichnungen der beim Abstecken des Gotthardtunnels benützten Passageninstrumente sowie Zeichnung des Observatoriums für denselben Tunnel.

Bamberg, Mechaniker, Berlin.

159. Ein Theodolit mit 8zölligem dreh- und stellbaren Horizontalkreis; Ablesung mittelst Mikrometermikroskope direkt auf 5 Sekunden, durch Schätzung auf 0,5 Sekunden. Fernrohr von 41 mm Oeffnung, 54 cm Brennweite mit 2 orthoskopischen Okularen 45—62 fache Vergrösserung gebend, in den Lagern umlegbar. Genau in der Verticalaxe liegende, federnde Centrirspitze; sehr bequeme Regulirung des Axenganges. 1 350 ℳ.
160. Ein Universalinstrument mit 5zölligen drehbaren Kreisen durch je 2 Mikrometermikroskope direkt 10 Sek., durch Schätzung 1 Sek. gebend. Feste Höhenmikroskope und feste Libelle; Fernrohr von 32 mm Oeffnung, 24,5 cm Brennweite, 24—36-facher Vergrösserung. 1 100 ℳ.
161. Ein Heliotrop, Modell der Königl. Preuss. Landesaufnahme. 65 ℳ.
162. Ein Feldmess-Theodolit mit Nonien-Ablesung auf 20 Sec. und drehbarem Horizontalkreis. Die niedere, sehr solide Bauart gestattet kein direktes Durchschlagen des Fernrohrs, sondern es muss zu diesem Zweck aus den Lagern gehoben werden. 375 ℳ.
163. Ein kleiner Theodolit für Einlothungen, polygonometrische Arbeiten etc. Unverdeckter Horizontalkreis mit einliegender

Digitized by Google

Alhidade, durch gegenüberliegende Nonien 1 Minute angebend. Fernrohr durchschlagbar. Feste Dosenlibelle. 165 ℳ.

164. Ein grosses Nivellirinstrument, siehe Technische Hochschule Hannover.

165. Zwei Nivellirlatten. Modell der Königl. Preuss. Landesaufnahme; Theilung nach Angaben von Professor Dr. Jordan abgeändert; mit eingelegten Silberstrichmarken, Dosenlibellen und Fussplatten. Zu dem Vorigen gehörig.

166. Ein Meterstab aus Stahl zum Nachmessen der Veränderungen von Nivellirlatten, bei + 18° C. = 1 Meter. Theilung auf facettirter Kante durchweg in Centimeter; Endstriche auf Platin-Iridium, auf jeder Seite 1 mm in 0,1 mm getheilt. Eingelegtes Quecksilber-Thermometer; 2 am Maassstabe über den Endstrichen verschiebbare Lupen. (Nach Professor Jordan's Angabe ausgeführt.)

167. Fin Meterstab wie vorhergehender; quadratischer Querschnitt; Endstriche auf Silber, zu beiden Seiten mit 0,2 mm Theilung versehen. Eingelegtes Thermometer und Handlupe. (Ursprüngliche Form der Königl. Preuss. Landesaufnahme.) 55 ℳ.

168. Zwei stählerne Normalmaasse von 1 m Länge mit gehärteten keilförmigen Enden zum Nachmessen von Messlatten, Messketten u. s. w. 15 ℳ.

169. Ein grosses Kartirungs-Instrument aus Neusilber. Mit Etui 75 ℳ.

170. Ein kleines Kartirungs-Instrument aus Messing. Mit Etui 35 ℳ.

171. Drei Quadratnetze auf Glas für planimetrische Zwecke, Theilung in Quadratmillimeter von 200, 150 u. 100 mm Seitenlänge. Mit Etui zu 30, 24 und 18 ℳ.

Bartels & Diedrichs, Mechaniker in Göttingen.

172. Kleiner Theodolit, welcher gleichzeitig zu Orts- und Zeitbestimmungen dient; nach Meyerstein.

173. Dipleidoskop nach Meyerstein.

Beck, Mechaniker in Strassburg.

174. Rechenschieber zur Berechnung tachymetrischer Aufnahmen und barometrischer Höhenmessungen (Doppelschieber) nach Angaben Dr. Decher's.

F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel.

175. Magazin der neuesten mathematischen Instrumente, herausgegeben im Selbstverlage in 5 Heften.

Senator Culemann in Hannover.

176. Ein Kanonenaufsatz als Neigungsmesser (Klitometer) von 1567.

177. Eine kleine Amilarsphäre von Arcenius von 1560.

Digitized by Google

178. Ein Astrolabium von Hartmann von 1540.
179. Eine Sonnenuhr als Säule aus dem 16. Jahrhundert.
180. Eine becherförmige Sonnenuhr aus dem 16. Jahrhundert.
181. Eine Stift- und Faden-Sonnenuhr von Reimann in Elfenbein mit Goldbeschlägen aus dem Jahre 1606.
182. Eine Sonnenuhr mit Kompass von Hans Dücher zu Nürnberg 1590.
183. Ein kleiner Globus von Sebastius aus dem 15. Jahrhundert.

Dennert und Pape, Mechaniker in Altona.

184. Ein Nivellirinstrument mit Distanzmesser für Eisenbahnvorarbeiten, mit einem Horizontalkreis (400°) und 8 Grad Vertikalbewegung, 25 Minuten direkt abzulesen, bis 5 Minuten mit grosser Sicherheit zu schätzen. Fernrohr zum Umlegen. Eigene Konstruktion.

185. Ein einfaches Nivellirinstrument, Fernrohr mit dem Träger fest verbunden, statt Zapfen eine plane Fläche, welche Temperatureinfluss unschädlich macht. Eigene Konstruktion.

186. Ein Nivellirinstrument, Fernrohr zum Ausheben und Umlegen, mit planer Fläche und besonderer Stativbefestigung, welche durch eine plane Feder geschieht; durch diese Manier kann man den kleinsten Durchmesser des Stativkopfs anwenden, ohne Festigkeit zu verlieren. Für Export bestimmt, war auf der Weltausstellung in Sydney (Australien) ausgestellt. Eigene Konstruktion.

187. Ein Repetitionstheodolit. Eigene Konstruktion. Gehört dem Vermessungsbureau zu Hamburg.

188. Ein Universalinstrument. Neu die Axenverwandlung, das Instrument einmal als Theodolit, das andere mal als Umlege-Niveau sicher verwenden zu können. Die Nonien des Höhenkreises sind an Walzencharniere befestigt, wodurch, wenn die Horizontale berichtigt, diese auch erhalten bleibt. Konstruktion unser Eigenthum. Gehört der Herzogl. Technischen Hochschule Braunschweig.

189. Ein Nivellirinstrument, Fernrohr zum Ausheben und Umlegen, mit Stampfer'scher Tangentialschraube.

190. Ein Nivellirinstrument, Fernrohr zum Ausheben und Umlegen, mit Vertikalzapfen.

191. Ein kleines Nivellirinstrument mit rechtwinkliger Bewegung von nur 2 Stellschrauben; 2 Röhrenlibellen angebracht; zum schnellen Einstellen ein Kugelstativ, auf dessen Zapfen sich das Instrument in Kugelbewegung einstellen lässt; im Zapfen zugleich eine Dosenlibelle angebracht. Statt des Vertikalzapfens eine plane Fläche verwandt, für Export bestimmt.

Digitized by Google

Derge, Mechaniker in Berlin.

192. Mehrere Prismen nach Bauernfeind.
193. Einige neu konstruirte Fernrohre.
194. Terrestrische Fernrohre, Doppelrohre, Krimstecher u. s. w.

Günther, Kammeringenieur in Schwerin i. M.

195. Ein Aequidistanzplanimeter, Instrument zum Berechnen kleiner Detailfiguren im Maassstabe 1:4000, bei Neumessungen anwendbar und bei Figuren bis 4000 qm zulässig. Die Nonienablesung entspricht 1 qm der Wirklichkeit.
196. Ein Minimalzirkel, Zirkel zum Absetzen und Abgreifen kleiner Maasse nach 1:4000, bei Maassen bis 25 m anwendbar. Ein Theilstrich auf der Skala entspricht 1 m der Wirklichkeit. Dieser Zirkel ist beschrieben in der Zeitschrift für Vermessungswesen Band IX. Seite 54.

A. und R. Hahn, Mechaniker in Cassel.

197. Repetitionstheodolit, Horizontalkreis 250 mm, Ablesung direkt 5″, Vertikalkreis 10″, Fernrohr 40fache Vergrösserung, Reiterlibelle auf den Axenzapfen des Fernrohres etc.

F. Hommel-Esser, Mechaniker in Aarau (Schweiz).

198. Vier Taschen-Reisszeuge.
199. Zwei Planimeter, bequem für Indikatordiagramme eingerichtet und getheilt.
200. Fin Aneroidbarometer.

Koch, Vermessungsrevisor in Cassel.

201. Ein Multiplicationsmaassstab.
202. Ein Neigungsmesser.
203. Ein Kartirungsinstrument.
204. Ein Figurenverwandlungsinstrument.

C. Landsberg, Mechaniker in Hannover.

205. Ein hydrometrischer Flügel mit elektrischer Signaleinrichtung nach eigener Konstruktion.
206. Ein hydrometrischer Flügel, System Wagner, mit Schallübertragung, Beschreibung des Instrumentes in »hydrologischen Untersuchungen an der Weser, Elbe etc. nebst speziellen Mittheilungen über neue Instrumente. Mit 8 lithographirten Tafeln und 12 Holzschnitten. Braunschweig«.

Digitized by Google

207. Einige Rechenscheiben nach Angabe des Baurath Professor Sonne.
208. Ein Reisszeug von Wissmann & Wallegg.

Lehrke, Feldmesser in Hofgeismar.

209. Ein Messkabel aus Stahl und Messingdraht, zerlegbar, 50 m lang. à Meter 0,8 ℳ.
210. Ein Taschenkabel, 20 m lang, in je 10 m zerlegbar. à Meter 0,65 ℳ.
211. Zwei Kettenstäbe, 1,75 m lang. à 2,5 ℳ.
212. Ein Spazierstock, enthaltend Stäbe zum Taschenkabel. 8 ℳ.

A. Meissner, Mechaniker in Berlin. (Inhaber H. Müller & F. Reinecke.)

213. Ein Tacheometer nach J. Moinot mit Horizontalkreis von 180 mm und Vertikalkreis von 138 mm Durchmesser, beide Kreise durch je zwei gegenüberstehende Nonien 30 Sek. angebend. Fernrohr mit Porro'schem Distanzmesser von 34 cm Brennweite und 30facher Vergrösserung. Stativ besonders standfest nach eigener neuer Konstruktion. 675 ℳ.
214. Ein Nivellirinstrument mit Fernrohr zum Umlegen von 38 cm Brennweite und 30facher Vergrösserung. Die Libelle hat einen Werth von 15 Sek. pro Pariser Linie und ist mit dem Fernrohr in fester Verbindung. Der Horizontalkreis mit Theilung auf Messing, versilbert, von 13 cm Durchmesser giebt durch einen Nonius 1 Minute an. Mikrometerklemme für die Bewegung des Instrumentes um seine vertikale Umdrehungsaxe am Kreis. 255 ℳ.
215. Ein Nivellirinstrument nach eigener Konstruktion mit Elevationsschraube und besonders leichtem Stativ und Kasten. 120 ℳ.
216. Diverse Reisszeuge und Messgeräthe.

F. Miller, Universitäts-Mechaniker in Innsbruck.

217. Ein Universalinstrument nach Geppert.
218. Ein Regeltransporteur für tachymetrische Aufnahmen, konstruirt von Prof. Dr. Lorber.

Nietzschmann Söhne, Mechaniker in Halle a. d. S.

219. Mathematische Instrumente mit Präzisionsjustirung in Etuis und ohne Etuis.

Ott & Coradi, Mechaniker in Kempten.

220. Drei Planimeter.
221. Ein Pantograph.

Digitized by Google

222. Ein kleiner Theodolit.
223. Ein Polarmaassstab, erfunden und konstruirt vom Katastergeometer Röther in München, ausgeführt von Ott & Coradi in Kempten, 1 Stück für das Verhältniss 1 : 1000, 1 Stück für 1 : 5000. (Ersatz für den prismatischen u. Transversal-Maassstab.)
224. Ein Panoramazirkel nach Angabe von Professor Dr. Prischany in Graz.

Pensky, Mechaniker in Berlin.

225. Ein Transversalcomparator für relative Ausdehnungsbestimmungen. Die Mikroskope werden mit ihren Haltern mikrometrisch bewegt, lassen sich auf einem Prisma in beliebigen Entfernungen festklemmen und können schnell von einem Maasskörper zum andern überführt werden, um die Zeit zwischen zwei Einstellungen möglichst abzukürzen. Derselbe ist für die Kaiserl. Normal-Aichungskommission bestimmt.
226. Ein Comparator für Vergleichungen von End- und Strichmaassen (für die technische Hochschule in Braunschweig).

Fr. Rahdhagen, Mechaniker in Hannover.

227. Zwei kleinere Theodolite.
228. Fünf Nivellirinstrumente.
229. Ein Pantograph.
230. Zwei Netzplanimeter nebst zugehörigem Zirkel, Maassstäbe etc.

Raschke, Mechaniker in Glogau.

231. Eine Kollektion Stahlmessbänder nebst Lochzange zum Einkneifen der Nietlöcher.
232. Eine Kollektion Zwirnbandmaasse à 6 bis 13 ℳ.
233. Ein Taschen-Nivellir-Instrument. 25 ℳ.
234. Drei Winkelspiegel à 8 ℳ., 10,50 ℳ. und 12 ℳ.
235. Winkelprismen, in Messing, schwarz gebeizt mit Etui à 15 ℳ.
236. Winkelprismenkreuz nach Bauernfeind in Etui, neuere Konstruktion. 24 ℳ.
237. Winkelköpfe mit und ohne Theilung von 12 bis 30 ℳ.
238. Eine Kollektion Transversalmaassstäbe à 0,25 m lang von Messing und versilbert in jedem verjüngten Maasse 20 mm breit mit 2 Transversalen 6 ℳ., mit 4 Transversalen 8 ℳ., 40 mm breit mit 2 Transversalen 7,50 ℳ. mit 4 Transversalen 12 ℳ.

Sendner, Mich., Mechaniker in München.

239. Ein Theodolit nach dem System Geyer.
240. Zwei Nivellirinstrumente desgl.

Sickler, Hofmechaniker in Karlsruhe.

241. Ein kleines Universal-Nivellirinstrument. 140 ℳ.

Digitized by Google

242. Ein grösseres Nivellirinstrument mit umlegbarem Fernrohre und Aufsatzlibelle. 200 ℳ.
243. Ein desgl. mit Elevationsschraube, Dosenlibelle und Libellenspiegel. 180 ℳ.
244. Ein mittleres Nivellirinstrument mit festem Fernrohr und fester Libelle. 110 ℳ.
245. Ein kleines Nivellirinstrument. 85 ℳ.
246. Drei Winkelprismen. 11,50 ℳ, 14,50 ℳ. und 17 ℳ.
247. Ein kleines Prismenkreuz. 18 ℳ.
248. Ein Amsler'sches Polarplanimeter. 48 ℳ.
249. Ein Pantographplanimeter von Amsler zur Messung sehr grosser und sehr kleiner Figuren.
250. Ein Aarauer Reisszeug in Neusilber. 76 ℳ.
251. Zwei Naudet'sche Aneroidbarometer. 45 und 50 ℳ.
252. Ein stählernes Messband 20 m lang in Lederkapsel mit geätzter Centimeter-Theilung. 24 ℳ.
253. Ein Bandmaass von Stahl zur Kontrole der 5 m langen Messlatten in Etui. 9 ℳ.
254. Ein Rechenschieber. 6 ℳ.

Sprenger, Ed., Mechaniker in Berlin.

255. Eine Kollektion stereoskopischer Photographien neuerer Instrumente.
256. Zeichenfedern mit axialer Stellung.
257. Kurvenziehfedern und Wegefedern.
258. Eine Kollektion Winkelprismen.

Weber, Mechaniker in Leipzig.

259. Ein Universalinstrument nach Frerk. Horizontal- und Vertikalkreis 15 cm Durchmesser, 10 Sec. Ablesung. Träger der Horizontalachse aus einem Stück Hartguss, Axe aus einem Stück engl. Gussstahl. Das Fernrohr hat seitliche Feldbeleuchtung, 2 Okular-Auszüge mit achromatischen Ramsden-Okularen zu 24- und 36maliger Vergrösserung.
260. Ein Nivellirinstrument mit umlegbarem Fernrohr von 45 cm Länge. Objektiv mit Korrektion und achromatischem Ramsden'schen Okular. Reversionslibelle, Objektiv-Oeffnung 33 mm nebst Mikrometerwerk.
261. Ein Nivellirinstrument mit umlegbarem Fernrohr von 37 cm Länge und 29 mm Oeffnung des Objektives, Okular nach Huygens. Libelle am Träger. Mikrometerwerk.

Digitized by Google

B. Karten und Vermessungswerke.

Königl. Preuss. Finanzministerium zu Berlin.

262. Anweisung VIII. vom 25. Oktober 1881 für das Verfahren bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters.
263. Anweisung IX. vom 25. Oktober 1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters.
264. Zu den Anweisungen VIII. und IX. gehörige Gebrauchsformulare.
265. Ein Exemplar der zur Anweisung IX. gehörigen lithographischen Anlagen.
266. Eine Netzkarte des in einem Theil des Kreises Bonn bestimmten trigonometrischen Netzes und eines Auszuges aus den zugehörigen trigonometrischen Rechnungen.
267. Ein Entwurf zum trigonometrischen Netze im Kreise Siegen.

Königl. Finanzdirektion in Hannover.

A. Abtheilung für direkte Steuern.

a. Ueberschlagungsmanual, Mutterrolle und Instruktionen aus der Verwaltung der alten hannoverschen Grundsteuer.
b. Karten und Dokumente der neuen preussischen Grundsteuer-Verwaltung:

268. Karte der Gemarkung Duderstadt, Kreis Osterode, 2 Blätter 1:1000, 2 Blätter 1:500 (Stadtlage).
269. Karten der Gemarkungen Bausen und Cremlin, Kreis Dannenberg 1:3200 (Wendische Dörfer).
270. Karten der Moorkolonien Lüningsee, Mittelsmoor, Moorende und Nordwede, Kreis Osterholz, 1:3000.
271. Karte der Elbinsel Krautsand, Kreis Stade (Marsch), 1:2000, 2 Blatt.
272. Karte der Ostfriesischen Fehnkolonie Warsingsfehn, Kreis Leer, 1:2000, 4 Blätter.
273. Karte der Gemarkung Handarpe (Wellingholzhausen), Kreis Melle, 1:2000, 4 Blätter.
274. Karte des Dreiecks- und Polygonnetzes des Amtes Herzberg im Kreise Osterode (2 Blätter 1:20000) nebst den zugehörigen Berechnungen in 2 Bänden.
275. Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des Preuss. Staates nach dem Gebietsumfange vor 1866 (4 Bände und 1 Atlas) von Dr. A. Meitzen.

Digitized by Google

B. Aus der Domänen-Plankammer.

276. Verschiedene ältere Karten aus dem 17. und 18. Jahrhundert, darunter einige Atlanten mit Karten über die ersten Aufnahmen der fiskalischen Pachtgrundstücke und zehntpflichtigen Ländereien.
277. Eine Vermessungsanweisung von 1744.
278. Mehrere Karten über Meliorationsarbeiten in den Mooren und in den Marschen.
279. Einige gedruckte Pläne.

C. Aus der Forst-Plankammer.

Karten und Register aus der Harzvermessung.

280. Drei Spezialkarten vom Forstreviere Riefensbeck vom Jahre 1848.
281. Drei Messbücher vom Forstorte Schwarzenberg (1848).
282. Ein Koordinatenverzeichniss hierzu.
283. Ein Höhenverzeichniss hierzu.
284. Eine Wirthschaftskarte vom Reviere Riefensbeck nach der Forsteinrichtung (1848).
285. Ein Flächen- und Taxationsregister vom Revier Riefensbeck (1848).
286. Eine lithographische Uebersichtskarte von der Inspektion Clausthal.
287. Eine kolorirte geognostische Uebersichtskarte von derselben Inspektion.
288. Zwei Grenzkarten und ein Grenzprotokoll.

Karten aus der Vermessung der Domanial-Landforsten.

289. Eine Spezial-(Brouillon-)Karte vom Stapeler und Gutitzer Zuschlag (1864).
290. Eine Wirthschaftskarte vom Forstreviere Grünenjäger (1864).
291. Eine Uebersichtskarte zur Betriebseinrichtung desselben Revieres.
292. Drei Hefte Vorschriften für die Vermessung und Forsteinrichtung in den Domanial-Landforsten.
293. Eine Original-Zeichnung zu der im Drucke erschienenen Uebersichtskarte des Harzgebirges.

Einzelne Karten.

294. Atlas mit Karten und einer Forstbeschreibung des Kommunion-Harzes vom Jahre 1680.
295. Geometrisch-perspektivische Darstellung von Goslar und dem Rammelsberge nebst Umgebung (ohne Jahreszahl).
296. Karte von dem früheren landesfürstlichen Gehölz, dem sogen. Thiergarten bei Iburg (1766).
297. Grosse kolorirte Karte vom Barnstorfer-Walde aus den Jahren 1779/82.
298. Topographische Karte von einem Theile des Kommunion-Harzes (1795).

Digitized by Google

299. Karte von Plener, welche sich durch eine originelle Darstellung zerstreut liegender Grundstücke auszeichnet.

Königl. Generalkommission für die Provinzen Hannover und Schleswig-Holstein.

I. Karten mit Rezessen oder Registern etc.

A. Zur Darstellung der im Laufe der Zeit gemachten Fortschritte in der gründlicheren Zusammenlegung, Entwässerung etc.

300. Erste Verkoppelung der Feldmark Bründeln, Amt Peine, Landdrostei Hildesheim, Karte von 1823, Rezess von 1826.
301. Zweite Verkoppelung desselben Feldes mit Einschluss inzwischen getheilter Aenger, ausgeführt 1862, Karte von 1862, Rezess von 1864.
302. Erste Verkoppelung von Beinum, Amts Liebenburg, Landdrostei Hildesheim, Rezess von 1850.
303. Zweite Verkoppelung derselben Feldmark, ausgeführt 1880, Karte und Vermessungsregister, auch Eintheilungsregister.
304. Gemeinheitstheilung von Gr.-Algermissen, Amts und Landdrostei Hildesheim Karte von 1841, Rezess von 1850.
305. Verkoppelung und Gemeinheitstheilung von Ohlum, Amts Peine, Landdrostei Hildesheim (die erste nach dem Gesetze von 1842 im dortigen Amtsbezirke), ausgeführt 1847, Karten von 1845, Rezess von 1860.
306. Verkoppelung und Gemeinheitstheilung von Sossmar, in demselben Amtsbezirke, ausgeführt 1858, Karte von 1858, Rezess von 1866.
307. Echte, Amts Osterode, Landdrostei Hildesheim, Verkoppelung und Theilung, ausgeführt 1852, Karte von 1847, Rezess von 1859 (erste Verkoppelung im Bezirke Göttingen-Grübenhagen).
308. Lutterberg, Amts Münden, Landdrostei Hildesheim, Verkoppelung und Theilung ausgeführt 1876, Karte und Vermessungsregister von 1875, Eintheilungsregister von 1876.
309. Elvershausen, Amts Northeim, Landdrostei Hildesheim, Verkoppelung und Theilung ausgeführt 1881, Karte von 1879, Plan von 1882.
310. Bothmer, Amts Ahlden, Karte und Rezess, eine der ältesten Verkoppelungen in der Landdrostei Lüneburg (Leinemarsch und Geest).
311. Gülstorf, Amts Neuhaus an der Elbe, Landdrostei Lüneburg, Theilung und Verkoppelung ausgeführt 1866, 2 Karten, Vermessungsregister und Rezess.
312. Alt- und Neu-Garge, Amts Bleckede, Landdrostei Lüneburg, Verkoppelung und Theilung ausgeführt 1869, Rezess, Vermessungsregister und 4 Karten.
313. Viehle, Theilung und Verkoppelung, in demselben Amtsbezirk, ausgeführt 1869, Rezess Vermessungsregister und 2 Karten.

Digitized by Google

B. Zur Darlegung der Revisions-Resultate bei Vermessungen mit einfacher Triangulation ohne Winkelmessung.

314. Revisions-Registratur von Ohlum (Karte siehe oben).
315. Karte von Heinde, Amts und Landdrostei Hildesheim, mit Revisions-Registratur.

C. Karten, Photographien.

316. Karte von Rohrsen, Amts Hameln, photographische Kopie von der Verkoppelungskarte, angefertigt in der Mitte der sechziger Jahre.

II. Verordnungen, Instruktionen, Ausschreiben u. s. w., das Vermessungswesen und verwandte Gegenstände betreffend.

317. Verordnung, wie in Landesökonomie-Angelegenheiten zu verfahren, vom 22. November 1768.
318. Verordnung, die Veräusserung der Gemeinheitsantheile betreffend, vom 7. Dezember 1790.
319. Instruktion, nach welcher in Landesökonomie-Angelegenheiten zu verfahren, vom 21. April 1823.
320. Instruktion zur Aufstellung der Theilungspläne vom 30. Januar 1822.
321. Instruktion für die Feldmesser, welche vom Landesökonomie-Kollegium zu beschäftigen sind, vom 7. Oktober 1831 mit Anlage A., Instruktion zur Elementarberechnung.
322. Anweisung zum Lackiren des Kartenpapiers.
323. Musterblätter für die Feldmesser des Königreichs Hannover zum Gebrauche bei Anfertigung der Gemeinheitstheilungs- und Verkoppelungs-Karten.
324. Instruktion wegen des bei den Vermessungen in Landesökonomie-Angelegenheiten anzuwendenden Maassstabes.
325. Instruktion wegen Prüfung der Richtigkeit der Feldmesserarbeiten vom 21. Januar 1862.
326. Ausschreiben, Prüfung der Eintheilungsprojecte betreffend, vom 3. März 1870.
327. Ausschreiben, Anfertigung von Karten, insbesondere das dazu zu verwendende Papier betreffend.
328. Ausschreiben, die Aufnahme gewöhnlicher Nivellements betreffend, vom 25. September 1872.
329. Zusammenstellung der Gebührenbestimmungen vom 29. Juli 1873.
330. Ausschreiben, Fürsorge für die Erhaltung der Hauptmesslinien betreffend.
331. Ausschreiben, betreffend die Ausführung der Gesetze über das Verfahren in Theilungssachen etc., vom 14. Juli 1874.

Digitized by Google

332. Ausschreiben, betreffend Inhalt der Pläne und Rezesse mit Anlagen A. und B., vom 17. Dezember 1877.
333. Ausschreiben von demselben Tage, die Folgeeinrichtungsprojekte, bezw. deren Darstellung betreffend, mit Anlage A.

Königl. Klosterkammer zu Hannover.

334. Mehrere ältere Karten aus dem 17. und 18. Jahrhundert.
335. Ein Atlas mit Karten über ältere Messungen zehntpflichtiger Grundstücke und einem ausführlichen Vorbericht.
336. Eine Mappe mit Forsteinrichtungskarten.

Königl. Eisenbahndirektion in Hannover.

337. Ein Nivellements- und Situationsplan, betreffend generelle Vorarbeiten einer Bahn von Lingen nach Freren.
338. Ein Uebersichts-Nivellements- und Situationplan der Bahnstrecke von Celle nach Hildesheim (1 : 25 000).
339. Ein Nivellements- und Situationsplan, betreffend Vorarbeiten der Leine-Deisterbahn (Bredenbeck-Bantorf).
340. Ein desgl., betreffend generelle Vorarbeiten der Bahn Hannover-Walsrode-Harburg.
341. Ein desgl., betreffend spezielle Vorarbeiten für dieselbe Bahnstrecke.
342. Ein Situationsplan des Bahnhofs Minden, sowie
343. Ein Grubentheodolit.

Königl. Landdrostei in Hannover.

344. Generalkarte der Küste der Nordsee zwischen Ameland und der Elbe, nach Hannover'schen Originalmessungen unter Benutzung der Holländischen Karte für die Ems und der Preussischen für die Jade-, Weser- u. Elbe-Mündungen, in 6 Blättern. Maassstab 1 : 100 000. Herausgegeben von der Königl. Generaldirektion des Wasserbaues. Hannover 1866.
345. Zwei Spezialkarten der Unterems und der Ostfriesischen Seeküste in 3 Blättern nach Hannov. Originalmessungen unter Benutzung der Holländischen Karte für die Ems. 1 : 50 000. Eine Brochüre, enthaltend Erläuterungen hierzu.
346. Karte des Weserstroms in XXI. Sektionen aus den Strombaukarten der Uferstaaten, zusammengetragen im Jahre 1861 durch den Königl. Preuss. Steuerrath J. J. Vorlaender. Maassstab 1 : 20 000.
347. Uebersichtskarte vom Deichverbande Hoya. Angefertigt auf Anordnung der Königl. Landdrostei Hannover im Jahre 1869, zur Ausführung der Deich- und Abwässerungs-Ordnung für die Grafschaften Hoya und Diebholz. Maassstab 1 : 25 000.
348. Situationsplan nebst 2 Nivellementsplänen und 7 Blatt Querprofilen, zu dem Projekte, betreffend die Riedner Deichzurück-

Digitized by Google

verlegung im Stedorfer Deichverbande, angefertigt auf Anordnung der Königl. Landdrostei in den Jahren 1874—1875.

349. Uebersichts- und Spezialkarte, Nivellementspläne und Kostenanschläge zu dem Ent- und Bewässerungsprojekt für die auf dem linken Weserufer in den Aemtern Bruchhausen und Syke belegene Niederung mit Schleussenanlage zur Zuführung des Weserwassers, von Baurath Hess (1881).

Königl. Landdrostei Osnabrück.

350. Eine in den Jahren 1817—1818 aufgenommene Karte der Ems im Bezirke der Landdrostei Osnabrück nebst zugehörigen Nivellements. (Maassstab 1 : 38 000.)

Katastervermessungs-Bureau Oldenburg.

351. Uebersichtskarte des Weserstroms von der Leine bis zur Geestemündung in 4 Blättern 1 : 10 000, unter Leitung des Oberinspektors French.

352. Uebersichtskarte des Weserstromes im Gebiete der freien Hansestadt Bremen in 2 Blättern, 1 : 10 000, unter Leitung des Oberinspektors Frenche.

353. Topographische Karte des Herzogthums Oldenburg, 1 : 50 000, in 14 Blättern, entworfen von Freiherrn von Schrenck, 1856 bis 1863.

354. Karte von dem Herzogthum Oldenburg. Entworfen von Freiherrn von Schrenck. 2. Auflage 1869. 1 : 200 000.

Königl. Residenzstadt Berlin.

355. Eine Karte (1,00 : 0,67 m) enthaltend:
   a. die Situation der Dreieckspunkte I. und II. Ordnung im ganzen Vermessungsgebiet (1 : 50 000),
   b. die Situation der Dreieckspunkte I. bis IV. Ordnung im Gebiete der inneren Stadt (1 : 10 000).

356. Eine Uebersichtskarte (1,63 : 1,08 m) des Hauptpolygonnetzes und der Verbindung desselben mit der Triangulation (1 : 2 500).

357. Zwei Spezialpläne im Maassstabe 1 : 250 (1,00 : 0,67 m).

358. Zwei Druckpläne im Maassstabe 1 : 1000.

359. Zwei desgl. im Maassstabe 1 : 250.

360. Akten, enthaltend Auszüge aus der Koordinatenberechnung der Dreieckspunkte I., II. und IV. Ordnung und der Polygonpunkte; Akten, enthaltend Band I. der Koordinatenberechnung der Dreieckspunkte III. Ordnung.

361. Akten, enthaltend Auszüge aus den speziellen Vermessungswerken des Blockes Nr. 12 der XII. Abtheilung.

362. Ungebundener Atlas (50/35 cm), enthaltend die Stückvermessungs-Handrisse des Blockes Nr. 12 der XII. Abtheilung.

Digitized by Google

363. Akten, enthaltend:
   a. einen Auszug aus den Nivellementsmanualen,
   b. drei Hefte gedruckter Höhenverzeichnisse nebst einer Anlage zu denselben.
364. Allgemeine Beschreibung der Vermessung von Berlin, sowie Zusammenstellungen der mittleren Fehler in den einzelnen Messoperationen.

Freie Hansestadt Hamburg.

365. Relief der Gegend zwischen Dammthor und Holstenthor. Maassstab 1 : 1 000.
366. Relief von Bergedorf und Umgebung. Maassstab 1 : 4000.
367. Relief von Geesthacht. Maassstab 1 : 4000.
368. Relief von Hamburg und Umgebung. Maassstab 1 : 20 000.
369. Desgl. Maassstab 1 : 50 000.
370. Galvanoplastische Reliefplatte von der Stichplatte: »Hamburg und Umgebung«. Sektion Hamburg. Maassstab 1 : 50 000.
371. Mappe, enthaltend: Darstellung der hypsometrischen Arbeiten, und zwar:
   a. Tabellen für Distanz- und Höhenmessung;
   b. Ansicht der für die Distanz- und Höhenmessungen benutzten Nivellirlatten;
   c. Feldbuch mit ausgeführter Distanz- und Höhenmessung in einem Theile der Feldmark Bergedorf;
   d. Transporteur zum Auftragen der Höhenpunkte;
   e. Tableau, enthaltend die Stationen und Polygonzüge für die in einem Theile der Feldmark Bergedorf ausgeführte Distanz- und Höhenmessung, nebst übersichtlicher Zusammenstellung der durch diese Methode erzielten Resultate in Bezug auf direkte Längenmessung und in Bezug auf geometrisches Nivellement;
   f. ein Blatt mit den durch Distanz- und Höhenmessung bestimmten Höhenpunkten und den darnach konstruirten Horizontalkurven von Meter zu Meter, im Maassstab 1 : 4000, von einem Theile des angrenzenden Holsteinischen Gebiets;
   g. ein Blatt mit den durch Distanz- und Höhenmessungen bestimmten Horizontalkurven von Meter zu Meter, den Stationen und Polygonzügen, im Maassstab 1 : 1000, von einem Theile der Feldmark Bergedorf;
   h. Plan der Stadt Bergedorf mit Horizontalkurven von 1 Meter vertikalem Abstande, Maassstab 1 : 4000;
   i. Plan eines Theiles der Feldmark Bergedorf mit Horizontalkurven von 1 Meter vertikalem Abstande, Maassstab 1 : 1000, lithogr. Ueberdruck auf Karton, diente zur Anfertigung eines Reliefs.

Digitized by Google

372. Mappe mit Handzeichnungen, sechs Blätter in den Maassstäben 1:250, 1:1000 und 1:4000.
373. Mappe mit Lithographien, im Maassstab 1:4000.
374. Mappe mit Kupferstichen, ältere Ausgaben.
375. Desgl., neuere Ausgaben.

Königliche Residenzstadt Hannover.

A. Aus der Stadt-Registratur.

376. Alter Stadtplan mit Strassenverzeichniss, durch die Festungswerke begrenzt.
377. Projekt der Georgstrasse, von Ingenieur-Hauptmann Müller.
378. Stadtplan von 1747 — vor Anbau der Aegidien-Neustadt, von Festungsbaumeister Dinglinger.
379. Zwei Pläne des Aegidien-Anbaues, von Festungsbaumeister Dinglinger, 1748.
380. Plan des Marienröder Hofes und des Konsulatgartens, von Braun, 1738.
381. Ansicht der Stadt vom Lindener Berge aus, nach Befestigung der Neustadt.
382. Ansicht der Stadt vom Steinthorfelde aus.
383. Stadtplan von 1790.
384. Desgl. von 1822, auf Schweinsleder.
385. Karte der Ohe von 1728, gemessen von Christian Georg Viek.
386. Zeichnung der Gärten — zum Marienröder Register gehörig — von G. A. Hoffmeister.
387. Plan des städtischen Hude- und Weidebezirkes 1745, von E. E. Braun.
388. Plan der Steinthorfeldmark (1764) unter der Direktion des Konsistorialraths Grupen, aufgenommen vom Architekten der Altstadt, Schumacher.
389. Alter Plan vom Emmerberge etc.
390. Plan der Eilenriede, auf Schweinsleder (1745).
391. Gedruckter Stadtplan, 1800 herausgegeben vom Ingenieur-Obersten Hogrewe. Mit der vom Major Deichmann eingetragenen Darstellung des Leine-Zuges vor der Befestigung der Neustadt.
392. Karte vom Torfmoor bei Bothfeld (1717).
393. Gedruckter Plan der Eilenriede mit einer Zeichnung des sogenannten Rades.
394. Gedruckter grosser Stadtplan von 1854. Als Wegekarte giltig, soweit nicht neuere Bebauungspläne vorhanden sind.

B. Aus dem Vermessungsbureau.

Von den Deichmann'schen Aufnahmen:

395. Die Uebersichtskarte in 1:5000, unvollendet.
396. Fünf Blätter Netzkonstruktionen.

Digitized by Google

397. Elf Orginalblätter in 1 : 1250.
398. Acht Grenzblätter in 1 : 1250.
399. Zwei Originalblätter in 1 : 125.
400. Sechs Spezialrisse von bebauten Grundstücken mit Gebäudetaxat (auf dem Emmerberge).
401. Ein Blatt Ortschaftskarte von Königsworth.
402. Zwei sogenannte Revisionsbogen zum Veranlagungsmanual der Ortschaft Königsworth.

Herzogl. Technische Hochschule in Braunschweig.

Topographische Karten und Pläne der verschiedenen Staaten Europas zur Veranschaulichung, was auf diesem Gebiete gegenwärtig geleistet wird.

A. Gruppe Deutschland.

403. Eine Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000.
404. Fünf Messtischblätter: Goslar, Vienenburg, Zellerfeld, Neustadt-Harzburg und Göttingen 1 : 25 000.
405. Eine Karte der Umgegend von Göttingen mit braunem Terrain.
406. Eine desgl. von Goslar 1 : 25 000. 4 Blätter mit braunem Terrain.
407. Eine Karte der Umgegend von Berlin. Section Berlin - Wildenbruch mit Niveaulinien und Bergstrichen 1 : 25 000.
408. Eine desgl. 1 : 50 000.
409. Zwei geologische Karten von Preussen und Thüringen (Zorge und Bennekenstein) 1 : 25 000 mit Erläuterung.
410. Vier Karten der Hohenzollern'schen Lande 1 : 50 000, und zwar Orts-, Niveau-, Terrain-Karte, Terrain- und Niveau-Karte.
411. Zwei provisorische Generalstabskarten von Elsass-Lothringen 1 : 80 000.
412. Eine topographische Karte vom Grossherzogthum Baden. 1 : 50 000.
413. Zwei neue desgl. mit braunen Niveaulinien 1 : 25 000.
414. Eine desgl. von Württemberg 1 : 50 000.
415. Eine neue desgl. mit rothen Horizontalen 1 : 25 000.
416. Ein topographischer Atlas von Bayern 1 : 50 000 (Kupferstich).
417. Ein desgl. mit Horizontalen 1 : 25 000 (Lithographie).
418. Ein desgl. mit Horizontalen und Bergstrichen.
419. Eine topographische Karte der Umgegend von Schandau (Kupferstich), von Odeleben.
420. Eine ältere sächsische Generalstabskarte (Ortskarte) ohne Terrain.
421. Eine topographische Karte von Sachsen mit Niveaulinien 1 : 25 000.
422. Eine desgl. mit abgetuschten Bergen.
423. Eine Generalstabskarte von Hessen 1 : 50 000.
424. Eine Niveaukarte von Hessen 1 : 25 000.

Digitized by Google

425. Eine topographische Karte der Umgegend von Cassel 1:12500 mit Horizontalen.
426. Eine Karte der Umgegend von Cassel, 4 Blatt 1:12500 mit Bergstrichen.
427. Zwei Admiralitätskarten der Ostsee.
428. Eine Beleuchtung der Deutschen Seeküsten.

B. Gruppe Oesterreich.

429. Eine Karte von Central-Europa mit braunem Terrain, 1:300000, von Scheda.
430. Eine Generalstabskarte von Oesterreich-Ungarn 1:75000.
431. Eine desgl. 1:144000.
432. Eine Karte der Gegend um Wien 1:25000.
433. Eine desgl. 1:12500, 8 Blatt (Chromolithographie).
434. Eine Karte der Hohen-Tatra 1:40000 (Chromolithographie).
435. Eine desgl. 1:75000 schwarz.
436. Eine Karte der Central-Karpathen 1:75000 (topogr. colorirt).
437. Eine hypsometische desgl. 1:100000.

C. Gruppe Frankreich.

438. Carte de la France 1:80000 (Kupferdruck).
439. Carte du massif des Alpes 1:80000 (Chromolithograph.)
440. Carte de la France 1:320000 (Kupferdruck).
441. Desgl. (Umdruck auf Stein).
442. Carte de la frontière des Alpes 1:320000 (Chromolithographie).
443. Carte de la France 1:100000.
444. 3 Cartes de la France und zwar Terrain in Bergstrich-, Horizontal- und orohydrographischer Manier.
445. Eine Karte, Flussnetz von Frankreich (Berghaus).
446. Carte générale de l'Ile de Corse.
447. Carte physique et géographique de la France 1:200000 (Leuzinger).

D. Gruppe Schweiz.

448. Ein topographischer Atlas der Schweiz (Original-Aufnahme) 1:25000.
449. Ein desgl. 1:50000.
450. Ein Erläuterungsblatt dazu.
451. Zwei Blätter von Unter-Engadin 1:50000 (chromolith.) Ziegler.
452. Zwei Blätter topographische Karten von St. Gallen 1:25000.
453. Eine Karte von Uri 1:100000.
454. Eine Karte von Tessin 1:150000.
455. Eine orohydrograph. Karte der Schweiz (2 Blatt), von Leuzinger.
456. Ein generelles geologisches Profil durch die Ebene des St. Gotthard-Tunnels (Stapff).

Digitized by Google

457. Eine topographische Karte der Schweiz 1 : 100 000. Dufours Atlas. Nach Petermann die schönste Karte der Welt.
458. Eine Karte Gotthardgebiet 1 : 50 000 mit Tunneltriangulation und geologischem Profile des Gotthard-Tunnels.
459. Eine Karte Relief des Gotthardgebietes 1 : 50 000, mit dem Dreiecksnetze für den Gotthard-Tunnel.
460. Eine Uebersichtskarte der Gotthard-Bahn 1 : 25 000 mit Längenprofil 1 : 1000 für die Höhen.
461. Eine Generalkarte der Gotthard-Bahn 1 : 100 000, mit Längenprofil 1 : 5000 für die Höhen.

E Gruppe Italien.

462. 3 Carta topografica di Contorni di Napoli, Caserta, Vesuv.
463. Carta topografica dell agro Napoletano (Rizzi Zannoni).
464. Desgl. dei Diutorni di Roma 1 : 25 000 (10 Blatt).
465. Desgl. delle divisioni di Torino et di Aosta et di Genova 1 : 240 000.
466. Carta corografica delle Isola di Sardegna 1 : 425 712.
467. Carta degli Stati di Sarda 1 : 50 000.
468. Carta di Sicilia 1 : 100 000.
469. Carta de regno d'Italia 1 : 50 000 (Zincographie).

F. Gruppe Griechenland.

470. Carte de la Grèce 1 : 900 000.
471. Desgl. 1 : 80 000.
472. Carte d'Attika mit Text (Curtius & Kaupert).

G. Gruppe Russland.

473. Eine Generalstabskarte des Europäischen Russland 1 : 126 000.
474. Eine Generalstabskarte (Blatt Livadia).
475. Eine Karte von Russland 1 : 420 000 (Stelbitzky).

H. Gruppe Belgien-Holland.

476. Carte topographique de la Belgique 1 : 40 000.
477. Desgl. 1 : 20 000 (chromolith.).
478. Carte topographique Camp de bataille de Waterloo.
479. Eine Generalstabskarte van Nederland op de Schaal 1 : 50 000.
480. Water-Staats-Kaart van Nederland 1 : 50 000.
481. Hoogte-Kaart van Nederland 1 : 600 000.

I. Gruppe Gross-Britannien.

482. Map of England and Wales 1 : 63 360 (Ordnance).
483. Map of England and Wales.

K. Gruppe Schweden-Norwegen.

484. Topografisca Corpsens-Karte over Sverige 1 : 100 000.
485. Kaart over Norge udgeven af Generalstaben 1 : 100 000.

Digitized by Google

L. Gruppe Dänemark.

486. Topografis kaart over Danmarsk met Hertugdömet Slesvig udarbeidet og udgivet af Generalstaben 1 : 80 000.
487. Topografisk Kaart over Jydland af Generalstaben 1 : 40 000.
488. Desgl. 1 : 20 000.

M. Gruppe Spanien.

489. Eine neue Karte von Spanien 1 : 50 000, aufgenommen und bearbeitet unter Leitung des Generals Ibañez.

N. Gruppe Türkei.

490. Ein Plan von Konstantinopel 1 : 28 800.
491. Eine Karte von Konstantinopel und Umgebung 1 : 25 000. Mit dem Messtisch aufgenommen in den Jahren 1836—37 im Auftrage des Sultans Mahmud II. durch Freiherrn von Moltke, Hauptmann im Königl. Preuss. Generalstabe.

Königl. Technische Hochschule in Hannover.

492. Eine Kollektion verschiedener Karten als Vorlage für Unterrichtszwecke.
493. 54 topographische Gypsmodelle für Unterrichtszwecke.
494. Eine Kollektion geologischer Karten von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe 1 : 25 000. Herausgegeben durch das Königl. Preuss. Ministerium der öffentlichen Arbeiten.
495. Zusammenstellung der Berechnungen über die Richtungsbestimmung des Gotthard-Tunnels in mehreren Tafeln.
496. Modell der Spiraltunnel-Anlage in der Biasobima bei Gionico auf der Südrampe der Gotthardbahn. Höhenmaassstab gleich dem Längenmaassstab.
497. Bibliothek der geodätischen Sammlung.

Kosack, Steuerrath, als Kommissar des Preuss. Finanzministeriums für die Landesvermessung des Fürstenthums Lippe.

498. Eine trigonometrische Netzkarte über die Haupttriangulation des Fürstenthums Lippe.
499. Eine topographische Karte des Fürstenthums, enthaltend die trigonometrischen Hauptpunkte.
500. Eine Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse der Hauptdreieckspunkte.
501. Zwei trigonometrische Netzkarten über die Detailtriangulation der Triangulationsdistrikte V. und VI.
502. Eine Abschrift des festgesetzten Kostenanschlages der Gemarkung Detmold.
503. Die polygonometrischen Akten der Gemarkung Detmold (ein Heft Koordinaten-Berechnungen und 1 Polygonnetzkarte).

Digitized by Google

504. Drei Bände Stückvermessungshandrisse der Gemarkung Detmold.
505. Sechs Original-Gemarkungskartenblätter der Gemarkung Detmold.
506. Eine Schlusszusammenstellung aus der Flächenberechnung der Gemarkung Detmold.
507. Ein Band Stückvermessungshandrisse der Gemarkung Grossenmarpe.
508. Vier Original-Gemarkungskartenblätter der Gemarkung Grossenmarpe.
509. Ein Heft, enthaltend das Lippe'sche Gesetz, die Grundsteuer von den Liegenscheften betreffend, vom 12. September 1877, die diesbezügliche Anweisung vom gleichen Tage, das Vermarkungsgesetz vom 20. Februar 1879, sowie die auf die Ausführung der Vermarkung bezüglichen Verordnungen etc.

Dr. Doll, Obergeometer in Karlsruhe.

510. Ein Exemplar Vorlegeblätter zum Planzeichnen.

Hammer, Feldmesser in Hannover.

511. Ein Heft Original-Rechnungen des Hofraths Professor Gauss zu Göttingen vom Jahre 1832, Graduirungselemente für die sämmtlichen Blätter der Karte des Königreichs Hannover.
512. Eine Karte der Stadt Hannover mit Umgegend, von Papen, 1826—31.
513. Oestereichische Musterblätter für militärische Karten.
514. Grundriss einer Villa mit Park, neu.

A. Hofacker, vereideter Feldmesser in Düsseldorf.

515. Topographische Kreiskarten des Reg.-Bez. Düsseldorf auf Veranlassung der Königl. Regierung im Auftrage der Kreisstände bearbeitet und auf die Gegenwart berichtigt von A. Hofacker, mit Bergzeichnung. Die politischen Grenzen sind kolorirt; auch wurden Höhenzahlen eingetragen, soweit sie mit Sicherheit zu ermitteln waren. Maassstab 1:25000, Lithographie des Berliner Lithographischen Instituts Berlin W, Potsdamerstrasse 110.

Kreis Geldern 1877	6 Blatt.
» Mörs 1882	6 Blatt.
» Duisburg (Stadtkreis) und Mühlheim a. d. R. 1882	6 Blatt.
(In dieser Karte sind die Gewässer blau gedruckt.)	
» Düsseldorf (Stadt u. Landkreis) II. Aufl. 1879	4 Blatt.
» Mettmann mit den Stadtkreisen Elberfeld und Barmen 1882	4 Blatt.
» Essen (Stadt und Landkreis) 1877 . . .	2 Blatt.

Digitized by Google

Schmorl & von Seefeld, Buchhandlung in Hannover.

516. Papen, A., Topographischer Atlas des ehemaligen Königreichs Hannover und Herzogthums Braunschweig nach einem Maassstabe von 1 : 100 000. 66 Blatt nebst Haupthöhennetz, Uebersichtskarte, Maassstabskarte u. s. w. Schwarz à Blatt 1 ℳ. 50 ₰. Eine Uebersichtskarte dazu 25 ₰.
517. Strassen- und Wege-Karte von der Königl. Preuss. Provinz Hannover und von den Herzogthümern Braunschweig und Oldenburg. 4 Blätter im Maassstabe von 1 : 250 000. Herausgegeben vom Königl. Preuss. Generalstabe 1868. 2te mit Nachträgen versehene Auflage. Schwarz à Blatt 3 ℳ. 50 ₰. Colorirt à Blatt 3 ℳ. 75 ₰.
518. Plan der Königl. Residenzstadt Hannover 50 ₰.

Simon Schropp'sche Hof-Landkartenhandlung in Berlin.

519. 42 Messtischblätter der Königl. Preuss. Landesaufnahme, Hannover und Schleswig-Holstein betreffend, à 1 ℳ. 1 Tableau dazu Blatt 1, 2, 3, 4/5 à 10 ₰.
520. 16 Blätter der Karte des Deutschen Reiches. Herausgegeben von der kartogr. Abthlg. der Königl. Preuss. Landesaufnahme, à 1 ℳ. 50 ₰. 1 Tableau dazu.
521. 2 Blätter der Karte der Umgebung von Berlin. Herausgegeben von Derselben. à 40 ₰.
522. Ein colorirtes und ein schwarzes Blatt von der Karte vom Mittel-Oderbruch. à 1 ℳ.
523. Karte der Umgegend um Goslar in 4 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. Landesaufnahme. à 1 ℳ. 50 ₰.
524. Karte der Umgegend um Göttingen in 4 Blättern. Herausgegeben von Derselben. à 1 ℳ. 50 ₰.
525. Eine Dr. Lossen'sche geognostische Uebersichtskarte des Harzgebirges. 22 ℳ.
526. Eine Höhenschichtenkarte des Harzgebirges. Bearbeitet von der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt. 8 ℳ.

P. Stankiewicz' Buchhandlung in Berlin. S.W.

Die von dem Königl. Geodätischen Institut und der Königl. Sternwarte in Berlin herausgegebenen Werke, als:

527. Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1873—74, im Jahre 1875, 1876, 1877 und 1878 und in den Jahren 1879 bis 1880. à 9 ℳ.
528. Astronomisch-geodätische Ortsbestimmungen im Harz von Dr. Moritz Löw 1882. 2 ℳ. 50 ₰.
529. Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Göttingen und Altona von Prof. Dr. C. A. F. Peters in Kiel. 1880. 6 ℳ.

Digitized by Google

530. Bestimmung des Zeitunterschiedes zwischen dem Meridian von Berlin und von Greenwich und von Wien im Anschluss an eine gleichzeitige Bestimmung des Zeitunterschiedes zwischen Wien und Greenwich unter Leitung der Professoren Dr. Th. von Oppolzer und Dr. W. Förster, ausgeführt von Dr. E. Becker. 1881. 8 ℳ.
531. Das Hessische Dreiecksnetz. 12 ℳ.
532. Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde von Dr. Wilh. Seibt. 1881. 8 ℳ.
533. Das Präzionsnivellement von dem Königl. Geodätischen Institut in den Jahren 1867—75. Erster Band. 10 ℳ.
534. Das Rheinische Dreiecksnetz. Heft I.—III. Die Bonner Basis (6 ℳ.). Die Richtungsbeobachtungen (10 ℳ.). Die Netzausgleichung (11 ℳ.).
535. Der Einfluss der Lateralrefraktion auf das Messen von Horizontalwinkeln von Prof. Dr. A. Fischer. 1882. 5 ℳ.
536. Die Ausdehnungscoeffizienten der Küstenvermessung von Dr. Alfred Westphal. 1881. 2 ℳ.
537. Die Figur der Erde von Dr Heinrich Bruns. 4 ℳ.
538. Gradmessungs-Nivellement zwischen Swinemünde und Konstanz von Dr. W. Seibt. 9 ℳ.
539. Absolute Höhen der Festpunkte des Gradmessungs-Nivellements zwischen Swinemünde und Konstanz von Dr. W. Seibt. 1 ℳ. 50 ₰.
540. Maassvergleichungen des Königl. Geodätischen Instituts. Heft II. 7 ℳ. 50 ₰.
541. Präzisionsnivellement der Elbe. 9 ℳ.
542. Desgl. II. Mittheilung. 1 ℳ.
543. Winkel- und Seitengleichungen von Dr. Alfred Westphal.
544. Ueber die Beziehung der bei Stationsausgleichung gewählten Null-Richtung von Wilh. Werner. 3 ℳ.
545. Zur Entstehungsgeschichte der Europäischen Gradmessung. 50 ₰.
546. Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungs-Arbeiten von Prof. Dr. Sadebeck. 1881. 6 ℳ.

Steinbrück, Steuerinspektor in Hannover.

547. Eine Karte der Umgegend von Hannover. (1 : 25 000). Im Auftrage des Generalstabes des X. Armeecorps bearbeitet von G. v. Arnoldi, Premierlieutenant.
548. Euclidis elementorum libri XV. Coloniae, apud Maternum Cholinum. Anno 1587.

Digitized by Google

Clotten, Katastersekretär in Hannover.

549. Grosser Atlas von 180 Blättern, bearbeitet von der Akademie der Wissenschaften zu Paris für den Herzog von Burgund. Paris 1698.
550. Karte von dem Herzogthum Braunschweig von Johann Baptist Homann, aus der Zeit um das Jahr 1700 herrührend.
551. Uebersichtskarte zu den Kanalprojekten in den Moordistrikten am linken Emsufer.
552. Autographisch vervielfältigte Stückvermessungshandrisse von den Kataster-Neumessungen in Elsass-Lothringen.

Kleinere Mittheilungen.

Instrument zum Theilen kleiner Strecken in eine Anzahl gleicher Theile und zum Ziehen äquidistanter paralleler Linien.

Einsender construirte vor einigen Jahren ein Instrument für Parallel-Linien, welches sich bei langem Gebrauch als sehr förderliche und nützliche Vervollständigung der Zeichen-Ausrüstung erwiesen hat. Die hier gegebene Beschreibung und Zeichnung wird, wie ich hoffe, den Lesern der Zeitschrift für Vermessungswesen die Construction und den Gebrauch dieses Instruments klar machen

Das Instrument besteht aus zwei Theilen, einem geradkantigen hölzernen Lineal ab, und einem ebenfalls hölzernen damit verbundenen Lineal $mryp$. (s. Figur).

In der Figur sieht man nur die eine Hälfte, da die weggelassene rechte Hälfte der gezeichneten linken Hälfte gleich ist. Das Lineal ab ist mit einer Zahnstange e versehen, und ein an dem oberen Lineal passend angebrachter Sperrhaken gestattet dasselbe um einen oder mehrere Theile nach rechts zu verschieben, während nach links keine Bewegung möglich ist.

Der metallene Rechen e ist mit einem hölzernen Streifen c bedeckt und dieser ist aus Bequemlichkeitsrücksichten in gleiche Theile getheilt, welche in der Länge den Zahnabständen des Rechens c entsprechen.

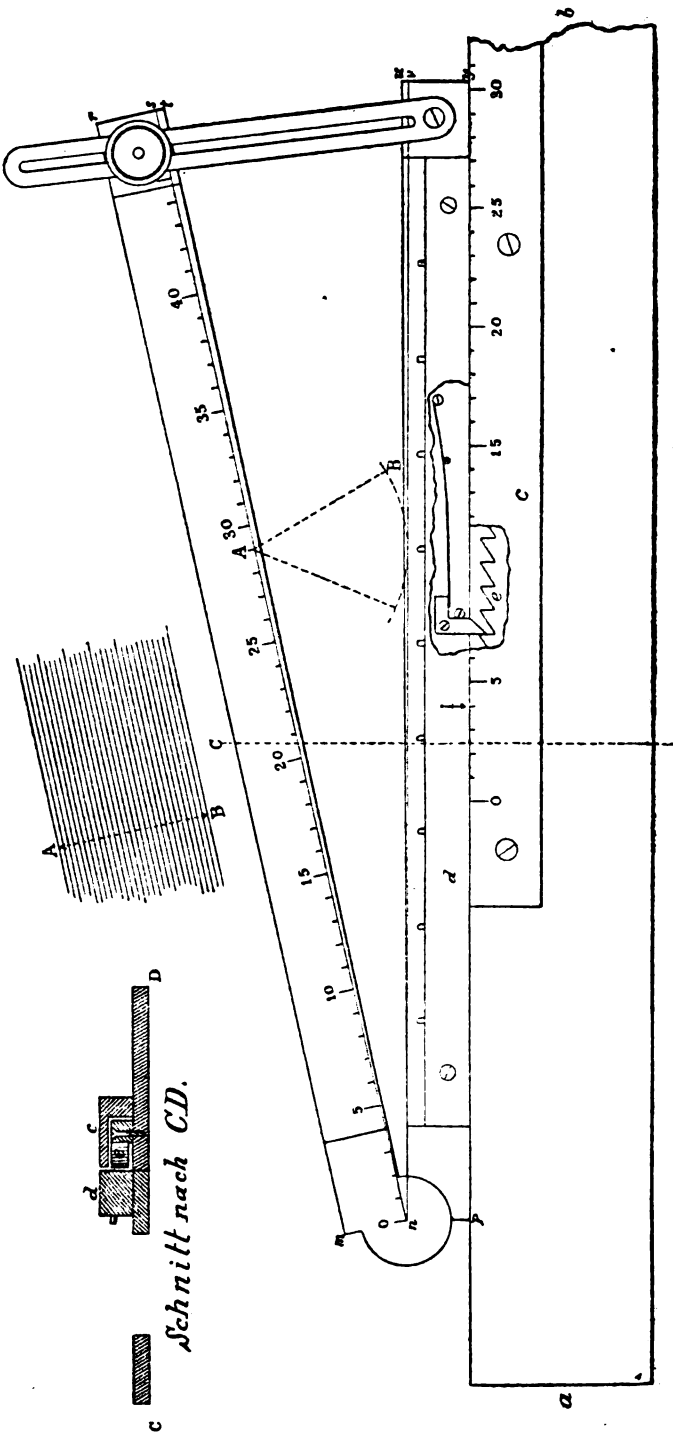
Ein Index (in der Zeichnung über dem Theilstrich 4) ermöglicht die deutliche Bestimmung der Zahl der Zähne, über welche das Lineal $mrpy$ hingeglitten ist.

Von dem Mittelpunkt n des Drehzapfens sind Linien ns und nv bezw. parallel den scharfen Kanten mr und py gezogen, und um dieses möglich zu machen, sind die Breiten rt und uy ein wenig grösser als nm oder np gemacht.

Die Linie ns ist von n als Nullpunkt aus in ebensolche gleiche Theile getheilt, wie diejenigen des Rechens e.

Eine Anschlagstange an dem rechten Ende des Drehlineals gestattet dasselbe unter bestimmtem Winkel gegen das Anschlaglineal festzustellen.

Digitized by Google



Digitized by Google

Um Parallellinien zu ziehen, hatman das Drehlineal bis zu einem bestimmten Winkel zu öffnen und festzustellen, wobei das hölzerne Basislineal *a b* mittelst flacher Bleigewichte beschwert wird. Das Schiebelineal *m r y p* wird dann nach rechts bewegt, bis der Sperrhaken unter scharfem Anschlag über einen Zahn des Rechens geht, wird dann nach links zurückgezogen, bis der Sperrhaken fest gegen den Rechenzahn drückt, und in dieser Lage festgehalten, bis eine Linie längs der scharfen Kante *m r* gezogen ist. Durch solche fortgesetzte Bewegungen des Drehlineals bei fest bleibendem Basislineal kann man mit Schnelligkeit parallele Linien ziehen, deren Abstände vorzüglich gleich ausfallen.

Um eine Strecke *A B* in irgend eine Anzahl gleicher Theile zu theilen, z. B. in 29, wie in der Zeichnung angenommen ist, nehme man die Distanz *A B* in den Zirkel, setze dessen eine Spitze auf den Strich 29 der Linie *n s*, öffne das Drehlineal, bis ein vom Centrum *A* geschlagener Bogen die Linie *n o* berührt; stellt man dann das Drehlineal fest, so wird es den zur Theilung der Linie *A B* in 29 gleiche Theile geeigneten Oeffnungswinkel haben.

Horace Andrews, Fr.,
Albany. N.Y. United States of America. Feb. 9. 1882.

Literaturzeitung.

Landmeten en Waterpassen door Ch. M. Schols. Hoogleeraar van de Polytechnische School te Delft. Te Breda. Bogaers 1879. 8°. 205 S., 15 Tafeln kl. 4° mit 136 Figuren.

Der Verfasser hält sich in dem vorliegenden Werke zunächst an den Lehrplan für Feldmessen und Nivelliren, welcher an der Königl. Militär-Akademie zu Breda eingehalten wird. Er giebt eine kurze Uebersicht von den gebräuchlichsten Instrumenten, welche zur Aufnahme benutzt werden, beschreibt ihre Prüfungen und Correctionen und gibt die Anleitung zu dem Gebrauche dieser Instrumente. Ueber eine Landesvermessung wird ein allgemeiner Ueberblick gegeben, während die Detailaufnahmen etwas specieller beschrieben werden. Ebenso wird das Nivelliren, das trigonometrische und barometrische Höhenmessen nur allgemein besprochen. Das Werk ist sehr übersichtlich gehalten und die Zeichnungen sind sehr correct und deutlich ausgeführt. Schliesslich sei noch erwähnt, dass der Verfasser zu der Zusammenstellung dieser wichtigsten geodätischen Grundoperationen fast ausschliesslich nur die besten deutschen Werke benutzt hat. *G.*

Inhalt.

Ausstellungsbericht der XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins. **Kleinere Mittheilung**: Instrument zum Theilen kleiner Strecken in eine Anzahl gleicher Theile und zum Ziehen äquidistanter paralleler Linien, von Horace Andrews. **Literaturzeitung**: Landmeten en Waterpassen door Ch. M. Schols, besprochen von G.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 16.** **Band XI.**

Kleinere Mittheilungen.

Der kulturtechnische Kursus der Königlichen landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf-Bonn

wurde im *Wintersemester* 1881/82 von 53 Studirenden besucht, von denen 19 im März l. J. ihr Abgangsexamen abgelegt haben, darunter ein absolvirter Regierungsbaumeister, welcher als Meliorationsbauinspektor in den Staatsdienst eintreten wird. Von den Uebrigen sind vier Candidaten der Königlichen Direction der geologischen Landesaufnahme für die betreffenden Arbeiten in dem norddeutschen Flachlande — im Sinne eines von dem Abgeordneten Sombart gestellten Antrags — von Sr. Excellenz dem Herrn Ressortminister Dr. Lucius überwiesen worden, welche drei Jahre in dieser Beschäftigung verbleiben sollen. In jedem Frühjahre treten fünf neue Candidaten hinzu, so dass vom Jahre 1884 ab fünfzehn Culturtechniker, welche gleichzeitig absolvirte Feldmesser sein müssen, bei der geologischen Flachlandsaufnahme in jedem Jahre ständig beschäftigt sein und den Fortgang dieser Arbeiten nach dem Urtheile des Direktors Geheimenrathes Hauchecorne wesentlich fördern helfen werden. Die nach dreijähriger Thätigkeit in das culturtechnische Fach Zurücktretenden werden dann eine Fülle von Kenntnissen über die Bodenarten des Schwemmlandes und einen scharfen Ueberblick für das Bonitiren der Ländereien erworben haben, wie dieselben in keiner andern Weise zu gewinnen sind und sowohl die nur empirisch gebildeten Kreisboniteure bei den Separationen erfolgreich ersetzen, als auch bei Meliorationen durch bewusstes Ansprechen der Bodenarten und demgemässe Gestaltung von Ent- und Bewässerungsanlagen den Interessenten von ausgesprochenem Nutzen sein. — Die übrigen Candidaten sind theilweise von den Königlichen General-Commissionen als Separationsfeldmesser angenommen, theils bei den Meliorationen in Oberschlesien beschäftigt worden. Auch fehlt es nicht an Solchen, welche sich als private Culturtechniker in ihrer Heimath, den östlichen Provinzen, mit Erfolg niederlassen.

Digitized by Google

Im laufenden *Sommersemester* studiren unter 89 Akademikern 50 Culturtechniker. Von diesen legen Anfangs August 31 ihr schriftliches und mündliches Abgangsexamen ab. Einschliesslich derselben haben dann seit Frühjahr 1876 überhaupt 180 Culturtechniker ihr Studium und Examen an der Akademie absolvirt, von denen die überwiegende Mehrzahl Feldmesser sind.

Es geht daraus hervor, dass die Einrichtung eines culturtechnischen Studiums an der hiesigen landwirthschaftlichen Akademie ein zeitliches Bedürfniss gewesen und gerade in dem Stande der Feldmesser als solches in vollem Maasse anerkannt worden ist; diese Ueberzeugung wird auch in den folgenden Semestern wie seither die hiesigen Hörsäle für Geodäsie und Culturtechnik bevölkern und steht es mit Sicherheit zu erwarten, dass durch die Verbreitung culturtechnischen Wissens und Könnens in den Kreisen der Feldmesser nicht nur die gewerbliche und sociale Stellung derselben gehoben, sondern auch die landwirthschaftlichen Interessen ganzer Gegenden in der Zukunft wesentlich gefördert werden müssen.

Poppelsdorf, den 8. Juli 1882.

Dr. Dünkelberg.

Titel der Bauführer und der Feldmesser.

Die Kölnische Zeitung schreibt in ihrer Nr. 147: »Aus den Kreisen der staatlich geprüften Bauführer war vor einiger Zeit an den Minister der öffentlichen Arbeiten eine mit zahlreichen Unterschriften bedeckte Petition gerichtet worden, die Candidaten der Baukunst nach bestandener ersten Staatsprüfung zu Regierungsbauführern zu ernennen und die bereits ernannten Bauführer ebenfalls zur Führung dieses Titels zu ermächtigen. Das Centralblatt der Bauverwaltung bringt nunmehr die Mittheilung, dass der Herr Minister dem Gesuche entsprochen hat. Die Berechtigung und Nützlichkeit der getroffenen Anordnung ist an dieser Stelle schon früher eingehend beleuchtet und nachgewiesen worden.«

In Folge dieser ministeriellen Entscheidung dürfen wir Feldmesser nicht die Flinte in's Korn werfen, sondern mit erneuten Kräften auf unser Ziel, »einen geeigneten Titel zu erlangen, der uns gleich den Bauführern von den nicht staatlich geprüften Vermessungstechnikern unterscheidet«, lossteuern, denn die Berechtigung und Nützlichkeit einer solchen Anordnung ist auch wohl in unserem Stande zur Genüge besprochen und nachgewiesen.

Es würde daher mit Freuden begrüsst werden, wenn die preussischen Zweigvereine sich nochmals der Sache annehmen und eine begründete, mit vielen Unterschriften bedeckte Petition an das zuständige Ministerium richten wollten.

W.

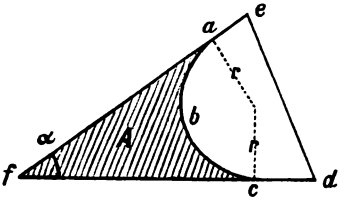
Digitized by Google

Tabelle für die Flächenberechnung von Grundstücken, die theilweise von Kreisbogen begrenzt werden.

Es kommt in grossen Städten und deren nächster Umgebung vielfach eine Begrenzung der Grundstücke durch Kreisbogen an den Strassenecken vor; die Flächenberechnung derselben, wenn sie nicht auf graphischem oder planimetrischem Wege ausgeführt werden soll, möglichst zu erleichtern, hat Herr *G. Maas* hieselbst auf meine Veranlassung eine kleine Tabelle berechnet, deren Anwendung die Zahlenrechnung bedeutend abkürzt.

F. G. Gauss, Generalinspector des Katasters, sagt in seiner Schrift über Theilung von Grundstücken Folgendes: »In der Feldmesskunst hat sich mehr und mehr die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass die Punkt- und Flächenbestimmungen an Genauigkeit wesentlich gewinnen, wenn dieselben, wo es angeht, unmittelbar auf Zahlen gegründet, die rein graphischen Bestimmungen aber möglichst eingeschränkt und nur da angewendet werden, wo sie entweder nicht entbehrt werden können, oder doch thatsächlich einen den gegebenen Vorbedingungen völlig entsprechenden Genauigkeitsgrad sicher zu stellen geeignet sind.« Dieser Ansicht entsprechend werden gewiss jetzt überall die Flächenberechnungen für die sehr werthvollen Grundstücke in grossen Städten und deren nächster Umgebung fast ausschliesslich auf Zahlen gegründet. Es kommt hiebei dann häufig der erwähnte Fall vor, wo man Gebrauch von der folgenden Tabelle machen kann.

Ist das Grundstück *abcde* etwa aus den in Zahlen gegebenen Seitenlängen oder aus den Coordinaten zu berechnen, so ist es angenehm, die von dem ganzen Dreieck *def* abzuziehende hier schraffirte Fläche



$$A = r^2 \left(\operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - \frac{\left(90° - \frac{\alpha}{2}\right)}{\varrho^\circ} \right)$$

fast direct aus Tabellen entnehmen zu können. Die Tabelle giebt für $180° - \alpha$ von 10 Grad bis 170 Grad den Werth $\frac{A}{r^2}$. Man hat diesen Werth also mit dem Quadrat des Radius der Abrundung zu multipliciren, um A zu erhalten. Die Tabelle ist sogleich von 10′ zu 10′ berechnet worden, doch hier zunächst nur von Grad zu Grad mitgetheilt. Sollte sich allgemeines Interesse dafür finden, so könnte die Tabelle später vollständig gegeben werden.

Digitized by Google

$\frac{180°}{\alpha}$	$\frac{A}{r^2}$	$\frac{180°}{\alpha}$	$\frac{A}{r^2}$	$\frac{180°}{\alpha}$	$\frac{A}{r^2}$
10	0,000222	64	0,066364	118	0,634536
11	296	65	69838	119	659192
12	384	66	73449	120	0,684853
13	489	67	77200	121	711570
14	612	68	81097	122	739397
15	753	69	85143	123	768393
16	915	70	0,089342	124	798623
17	1098	71	93701	125	830151
18	1304	72	98224	126	863054
19	1536	73	102916	127	897406
20	0,001794	74	107782	128	933293
21	2079	75	112828	129	970806
22	2394	76	118061	130	1,010043
23	2739	77	123484	131	051109
24	3117	78	129106	132	094120
25	3528	79	134932	133	139199
26	3975	80	0,140968	134	186481
27	4460	81	147222	135	236116
28	4982	82	153701	136	288263
29	5545	83	160413	137	343097
30	0,006150	84	167366	138	400812
31	6799	85	174566	139	461618
32	7492	86	182023	140	1,525746
33	8234	87	189747	141	593456
34	9025	88	197744	142	665027
35	9866	89	206025	143	740775
36	10761	90	0,214602	144	821045
37	11709	91	223482	145	906232
38	12715	92	232678	146	996762
39	13780	93	242202	147	2,093126
40	0,014904	94	252064	148	195870
41	16092	95	262277	149	305613
42	17345	96	272854	150	423054
43	18665	97	283809	151	548989
44	20054	98	295157	152	684331
45	21515	99	306912	153	830123
46	23049	100	0,319089	154	987572
47	24660	101	331705	155	3,158079
48	26350	102	344779	156	343273
49	28120	103	358327	157	545073
50	0,029976	104	372371	158	765744
51	31917	105	386927	159	4,007980
52	33947	106	402020	160	275019
53	36070	107	417671	161	570774
54	38286	108	433904	162	900035
55	40602	109	450745	163	5,268712
56	43017	110	0,468217	164	684200
57	45537	111	486351	165	6,155858
58	48164	112	505177	166	695723
59	50901	113	524724	167	7,319537
60	0,053751	114	545027	168	8,048288
61	56720	115	566121	169	910594
62	59809	116	588044	170	9,946483
63	63022	117	610834		

Hamburg, 1882. *F. H. Reitz.*

Digitized by Google

Literaturzeitung.

Lehrbuch der wichtigsten Kartenprojektionen mit besonderer Berücksichtigung der stereographischen, Bonne'schen und Merkatorprojektion, für höhere Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte. Herausgegeben von *Oskar Möllinger*, Ingenieur, früher Lehrer am mathematischen Institut in Fluntern, Zürich. Mit 50 in den Text gedruckten Figuren. Zürich. Verlag von Cäsar Schmidt. 1882. 142 S. 8°.

Verfasser beabsichtigt, im Gegensatz zu Germain, Gretschel etc., welche alle möglichen bis jetzt bekannten Kartenprojektionen mehr vom theoretischen Standpunkte aus behandeln, die Anfertigung einiger bestimmter Kartennetze, vor allem der drei im Titel genannten, für den praktischen Gebrauch, nicht blos in constructiver, sondern namentlich in analytisch-numerischer Beziehung zu bearbeiten, und diese nützliche Aufgabe ist gut gelöst worden, wenn vielleicht auch theilweise in der Form der Darstellung einiges noch verbesserungsfähig geblieben ist.

Der I. Abschnitt gibt die wichtige stereographische Projektion in solcher Ausführlichkeit, dass für jeden nach Länge und Breite gegebenen Kugelpunkt die rechtwinkligen Kartencoordinaten berechnet werden können, und für ein stereographisches Netz von Deutschland solche Coordinaten vom Verfasser wirklich berechnet worden sind.

Möge erlaubt sein, zu der Berechnung eines sphärischen Dreiecks aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel, welche sehr oft und u. A. auf Seite 19 vorkommt, hier die allgemeine Bemerkung zu machen, dass ein einzelner Winkel ω doch wohl am besten nach der directen Formel

$$cotg\,\omega = \frac{cotg\,\vartheta\,sin\,\delta - cos\,\delta\,cos\,\gamma}{sin\,\gamma}$$

berechnet wird, und dass für die dritte Seite Δ, sofern sie klein ist, statt der *cos*-Formel besser die Distanzformel

$$sin\,\frac{\Delta}{2} = \sqrt{sin^2\frac{\vartheta-\delta}{2} + sin^2\frac{\gamma}{2}\,cos\,\vartheta\,cos\,\delta}$$

angewendet wird. (Letzteres gilt namentlich für die späteren Vergleichungen der Distanz σ, S. 105.)

Die schon erwähnte Karte von Deutschland (S. 62) hat die Normalbreite 52° und umfasst einen Kreis von 28° Halbmesser. Um die Ungleichheit des Maassstabes (abgesehen von der Zeichnungsverjüngung 1 : 4 000 000) möglichst zu vertheilen, hat Verfasser den Maassstab so gewählt, dass der Halbmesser des Grenzkreises sich in richtiger Grösse abbildet; dadurch wird bewirkt, dass die Verzerrung in der Mitte $v = 0{,}9800$, am Rande in 28° Abstand von der Mitte $v = 1{,}0409$, und bei 16° 25′ Abstand $v = 1{,}0000$ wird.

Im II. Abschnitt über cylindrische Projektionen möchten wir die kurz behandelten ›Plattkarten‹ lieber ganz verschwinden sehen; der III. Abschnitt behandelt die Kegelprojektionen, namentlich die Bonne'sche Projektion.

Digitized by Google

Am werthvollsten ist der IV. Abschnitt, Vergleichung der stereographischen und der Bonne'schen Projektionsmethode. Verfasser hat nämlich drei Karten bezw. von Europa mit der Mittelbreite 52°, von Deutschland mit 50° und von der Schweiz mit 46° 48′ nach diesen beiden Methoden behandelt und zahlreiche Distanzen sowohl in beiden Projektionen unter sich als auch mit deren wahren Werthen auf der Erdkugel verglichen. Schon das in 1 : 40 000 000 gezeichnete Blatt von Europa mit 56° Durchmesser zeigt auf einen Blick, dass innerhalb dieses weiten Spielraums die stereographische und Bonne'sche Methode für kartographische Zwecke fast identische Bilder geben und auf Seite 109 findet man folgende Distanzvergleichung in geographischen Meilen:

Strecke	Sphärische Distanz	Stereogr. Projektion		Bonne'sche Projektion	
		Distanz	Fehler	Distanz	Fehler
Lissabon-Constantinopel . .	436,9	436,4	−0,5	434,5	−2,4
Constantinopel-Petersburg .	284,3	279,8	−4,5	284,3	0,0
Petersburg-Reikiavik . . .	362,4	362,6	+0,2	362,7	+0,3
Reikiavik-Lissabon	398,2	406,4	+8,2	397,2	−1,0
Lissabon-Petersburg . . .	488,0	485,1	−2,9	484,0	−4,0
Constatinopel-Reikiavik . .	556,4	552,4	−4,0	551,3	−5,1

Noch 8 weitere Tabellen dieser Art findet man auf S. 108—116, wodurch dieser Abschnitt sich sehr interessant gestaltet. Verfasser hat sich durch diese mühsame Arbeit den Dank der Kartographen verdient. *Jordan.*

Das optische Distanzmessen und dessen Beziehung zur directen Längenmessung mit besonderer Berücksichtigung des Ocularfilar-Schraubenmikrometers nebst Beschreibung einiger geodätischer Hilfsinstrumente, von *Joseph Friedrich*, Forstrath und Vorstand des Forsteinrichtungs-Bureaus im k. k. Ackerbauministerium. 118 S. 8°. Mit 16 Tafeln. Wien 1881. Faesy & Frick, k. k. Hofbuchhandlung. fl. 2. 40.

Bei den österreichischen Forstvermessungen wurde in den letzten Jahren der Versuch gemacht, das optische Distanzmessen an Stelle der Latten- und Bandmessung zu setzen; die Ueberlegungen, welche hiezu geführt haben, und die erzielten günstigen Resultate werden in dem vorliegenden gut ausgestatteten Buche mitgetheilt. Im I. und II. Capitel werden dioptrische und allgemein theoretische Sätze vorausgeschickt. Zum III. Capitel, betreffend die Theorie des Reichenbach'schen Distanzmessers, erlauben wir uns einige Bemerkungen zu machen. Die Theorie von §. 5 bezieht

Digitized by Google

sich nur auf ein einfaches Fernrohr ohne Huyghens'sche Collectivlinse. Bei der Bestimmung der Multiplications-Constanten C wäre es nicht nur bequemer, sondern auch theoretisch genauer, zuerst die Reciproke $\frac{1}{C}$ als Mittelwerth und dann erst C zu bestimmen; wir fanden so $\frac{1}{C} = 0{,}1051$, $C = 95{,}147$ gegen 95,226 des Verfassers. Bei der Reduction auf den Horizont wird nicht bei der gewöhnlichen Formel $Cl\cos^2\alpha$ stehen geblieben, sondern Verfasser entwickelt zum Zweck der Genauigkeitsuntersuchung genauer, indessen ist auf S. 27 oben in der zweiten Gleichung ein Versehen (Nenner $= \cos^2\alpha - \sin^2\frac{\omega}{2}$ statt $\cos^2\alpha\cos^2\frac{\omega}{2} - \sin^2\alpha\sin^2\frac{\omega}{2}$), auch könnte in diesem Nenner das zweite Glied wohl vernachlässigt werden, so dass man die einfache Fehlerformel erhielte: $\delta = E\,tang^2\alpha\,tang^2\frac{\omega}{2}$.

Ueber den Einfluss der Schiefstellung der Latte werden genaue Berechnungen angestellt, woraus sich unter Anderem folgende Fehlertabelle ergibt, welche den Fehler einer Distanz von $D = 100^m$ für die Constante $C = 100$ bei einer Lattenschiefe von $\varphi = 17'\,11''$, d. h. 1:200 angibt, wobei mit $a = 0$, $a = 1^m$, $a = 2^m$ die Höhe der unteren Fadenablesung über dem Lattenfusspunkte unterschieden wird.

Höhenwinkel α	Latten-Neigung $\varphi = 1:200$ diesseits $a=0$	diesseits $a=1^m$	diesseits $a=2^m$	jenseits $a=0$	jenseits $a=1^m$	jenseits $a=2^m$	$D\varphi\,tang\,\alpha$
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0°	+ 1	+ 6	+ 11	— 4	— 9	— 14	0
10°	+ 89	+ 94	+ 99	— 90	— 95	—100	88
20°	+183	+188	+193	—186	—191	—196	182
30°	+290	+295	+300	—294	—299	—304	288
40°	+420	+425	+430	—426	—431	—436	420
50°	+596	+601	+606	—606	—611	—616	596

Eine ähnliche Tabelle gibt Verfasser auch für den *Tiefen*winkel α der Visur. Wir haben in der letzten Spalte hier den Werth der Näherungsformel $D\varphi\,tang\,\alpha$ zur Vergleichung hergesetzt.

Im IV. Capitel wird das Ocularfaden-Schraubenmikrometer von Starke und Kammerer vorgeführt, das zuerst in Hunäus' »Die geometrischen Instrumente etc.« 1864, S. 371 und 591 als »Meyerstein'scher Distanzmesser« beschrieben wurde, aber ohne Beifügung von Messungsresultaten. Das Prinzip ist einfach, nemlich Schraubenmessung des Abstandes der Bilder zweier Lattenzieltafeln im Diaphragma des Fernrohrs. Die Latte hat mehrere solcher Zieltafeln und zwei Stativfüsse zum Festhalten nach dem Vertikalstellen.

Ueber das im V. Capitel beschriebene ebenfalls mit Ocularfadenschraube versehene Tachymeter von Tichy und Starke ver-

Digitized by Google

weisen wir auf die Besprechung von Helmert in der Zeitschrift f. Verm. 1881, S. 146, übergehen auch das VI. Cap. Rechenschieber, Hülfstafeln etc. und wenden uns zu dem VII. Capitel, welches in zahlreichen Vergleichungen optischer Distanzmessungen theils unter sich, theils mit Latten- und Bandmessungen den werthvollsten Inhalt des Buches enthält.

S. 83 gibt folgende Vergleichung:

Neigungswinkel.	Messlatten (1)	Messband (2)	Reichenb. Distanzm. (3)	Differenzen (2)—(1)	Differenzen (3)—(1)
	m	m	m	cm	cm
17°	19,34	19,50	19,25	+ 16	— 9
21	23,16	23,15	23,11	— 1	— 5
21	23,26	23,30	23,25	+ 4	— 1
13	14,12	14,11	14,11	— 1	— 1
11	12,09	12,15	12,15	+ 6	+ 6
30	33,50	33,72	33,64	+ 22	+ 14
20	22,60	22,70	22,71	+ 10	+ 11
39	43,93	44,15	44,01	+ 22	+ 8
39	43,84	43,61	43,95	— 23	+ 11
30	33,28	33,31	33,35	+ 3	+ 7
27	30,57	30,68	30,71	+ 11	+ 14
22	24,41	24,48	24,44	+ 7	+ 3
17	19,32	19,31	19,37	— 1	+ 5
37	40,46	40,63	40,49	+ 17	+ 3
19	21,07	21,03	21,12	— 4	+ 5
32	35,74	35,81	35,68	+ 7	— 6

Aus den Differenzen (3) — (1) rechnet Verfasser für den Reichenbach'schen Distanzmesser:

bei Steigung 0 — 10° Fehler = 0,16 % der Länge,
10 — 20 » 0,24 % » »
20 — 30 » 0,28 % » »
über 30 » 0,31 % » »

Damit ist bewiesen, dass bei solchen Gebirgsmessungen mit kurzen Strecken der Distanzmesser den Latten und dem Stahlbande nicht nachsteht. Bezüglich weiterer zahlreicher Vergleichungen und Polygonschlüsse verweisen wir auf S. 85 — 107 des Buches selbst, welches dadurch einen werthvollen Beitrag zur Würdigung der verschiedenen Längenmessmethoden gegeben hat. *Jordan.*

Inhalt.

Kleinere Mittheilungen: Der kulturtechnische Kursus der Königl. landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf-Bonn, von Dünkelberg. Titel der Bauführer und der Feldmesser, von W. Tabelle für die Flächenberechnung von Grundstücken etc., von Reitz. **Literaturzeitung:** Lehrbuch der wichtigsten Kartenprojektionen etc., von Möllinger, besp. von Jordan. Das optische Distanzmessen, von Friedrich, besp. von Jordan.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 17.** **Band XI.**

Bericht

über die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Hannover am 23. bis 25. Juli 1882.

Von Steuerassessor **Steppes.**

Der langjährigen Uebung entsprechend wurde auch die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins am Vormittage des 23. Juli mit einer Sitzung der Vorstandschaft eröffnet, welche die Bereinigung verschiedener Verwaltungsangelegenheiten zum Gegenstande hatte. Von allgemeinerem Interesse ist der in dieser Sitzung gefasste Beschluss, den mehrseitig geäusserten Wünschen und Anfragen durch Aufstellung eines neuen Kataloges über die Vereinsbibliothek zu entsprechen und zu diesem Zweck die Position des Etats für die Bibliothek nachträglich zu erhöhen. Im Uebrigen hatte sich nach der Geschäftsordnung die Sitzung der Vorstandschaft wie die am Nachmittage des 23. Juli im Hotel Continental abgehaltene gemeinsame Sitzung der Vorstandschaft mit den Delegirten der Zweigvereine zunächst mit der Vorberathung der für die Plenarsitzungen aufgestellten Tagesordnung zu befassen, so dass hier eine Mittheilung des speciellen Verlaufs dieser Sitzungen unterbleiben kann, soweit nicht der nachfolgende Bericht über die Plenarversammlung ohnedem Anlass giebt, darauf zurückzukommen. Es sei daher nur erwähnt, dass 11 Zweigvereine durch Delegirte vertreten waren.

Nachdem noch am Abend des 23. Juli die Festgenossen in den Räumen der Münchner Bierhalle sich gegenseitig begrüsst hatten, ward am Vormittag des folgenden Tages die erste Plenarsitzung in der Aula der königlichen technischen Hochschule durch den Vereinsdirector Herrn Obergeometer *Winckel* eröffnet. Das Wort erhielt zunächst der Herr Geheimrath *Launhardt*, Rector der technischen Hochschule, welcher die Versammlung in den Räumen der Anstalt herzlichst willkommen hiess. Nachdem der Vereinsdirector für den freundlichen Willkomm Seitens des Herrn Rectors und die zuvor-

Digitized by Google

kommende Aufnahme Seitens der Hochschule überhaupt den wärmsten Dank des Vereins zum Ausdrucke gebracht hatte, begrüsste er seinerseits die Versammlung und gedachte dann zunächst der Verluste, welche der Verein seit seiner X. Hauptversammlung durch den Tod erlitten. Ausser dem Ehrenmitgliede des Vereins, Sr. Excellenz dem Generallieutenant *von Morozowicz*, sind nämlich verstorben die Vereinsmitglieder:

Nr. 251. Eyring, Theodor, Steuercontroleur in Hagenau.
» 325. Wolf, Wilh., Vermessungsingenieur in Freiberg in Sachsen.
» 348. Rilling, Oberamtsgeometer in Stuttgart.
» 805. Hecker, Katastersecretär in Erfurt.
» 838. Köppe, Gustav, Inspector in Erfurt.
» 883. Pels-Leusden, Steuerinspector in Düsseldorf.
» 924. von Pawlikowski, Katastercontroleur in Ortelsburg.
» 942. Brockhaus, Vermessungsdirector in Oldenburg.
» 989. Wartmann, Regierungsfeldmesser in Bonn.
» 1004. Ernst, Kammeringenieur in Dömitz.
» 1009. Blecher, Katastercontroleur in Ueckermünde.
» 1179. Ostermann, Kammerconducteur in Braunschweig.
» 1998. Marth, Feldmesser in Belgard.

Auf die Aufforderung des Vorsitzenden erhoben sich die Anwesenden, um das Andenken der Verstorbenen zu ehren, von ihren Sitzen.

Zum ersten Gegenstande der Tagesordnung übergehend, erstattete sodann der Vereinsdirector den Bericht der Vorstandschaft über das abgelaufene Jahr wie folgt:

»Auf unserer letzten Hauptversammlung erlaubte ich mir einen Rückblick auf die damals zehnjährige Thätigkeit unseres Vereins zu werfen und konnte mit Genugthuung feststellen, dass die Entwickelung desselben eine gedeihliche und in jeder Beziehung zufriedenstellende war. Heute bin ich in der angenehmen Lage, Ihnen mittheilen zu können, dass auch das verflossene Jahr im Allgemeinen ein für unseren Verein günstiges gewesen ist.

Wie Sie aus dem durch die Zeitschrift veröffentlichten Cassenbericht ersehen haben, hat das Rechnungsjahr 1881 einen Ueberschuss von 680,30 ℳ. ergeben, trotzdem noch ein Defizit von 418,10 ℳ. aus dem Vorjahre zu decken war, so dass das Jahr 1881 in Wirklichkeit einen reinen Ueberschuss von 1098,40 ℳ. ergeben hat. Im laufenden Jahre dürfen wir — wie Ihnen unser Schatzmeister später näher auseinandersetzen wird — gleichfalls einen, wenn auch nur geringen, Ueberschuss erwarten, die finanzielle Lage unseres Vereins muss somit zur Zeit als eine recht gute bezeichnet werden. Auch die Mitgliederzahl ist wiederum gewachsen; Austritts-Erklärungen sind mindestens nicht zahlreicher geworden und werden hoffentlich immer seltener vorkommen.

Ein harter Schlag hat unseren Verein getroffen durch den Tod unseres ersten Ehrenmitgliedes, Sr. Excellenz des Herrn Generallieutenants *von Morozowicz*. Seine Verdienste um die Wissenschaft

Digitized by Google

gehören der Geschichte an. Was er unserem Verein gewesen, ist namentlich den älteren Mitgliedern genügend bekannt. Ich darf wohl behaupten, dass von dem Augenblicke an, wo der Herr General seine Aufmerksamkeit dem Deutschen Geometerverein schenkte, von den Septembertagen im Jahre 1875, an welchen derselbe der IV. Hauptversammlung in Berlin beiwohnte, — dass von dieser Zeit an unser Verein gewissermassen öffentlich anerkannt war und bei den höchsten Staatsbehörden Beachtung und zuweilen auch Berücksichtigung gefunden hat. — Dass uns der Tod eines solchen Mannes mit tiefer Trauer erfüllt, ist selbstverständlich, doch seine Thätigkeit ist — wie für die Wissenschaft — so auch für unseren Verein eine derartige gewesen, dass ihre Wirkungen die sterbliche Hülle überdauern und auch der Nachwelt zu gute kommen Sein Geist lebt fort in der Behörde, welcher er vorstand, das Wohlwollen, welches er dem Deutschen Geometerverein schenkte, wird uns auch von anderen hochgestellten Personen entgegen gebracht. An uns wird es sein, dasselbe zu erhalten und zu vermehren.

In der X. Hauptversammlung wurden »Allgemeine Bedingungen für die Ausführung und Bezahlung privater Vermessungarbeiten« vereinbart, velche in der Zeitschrift veröffentlicht und ausserdem durch Separatabdrücke weiter verbreitet wurden. Diese Separatabdrücke sind vom Vereinsvorstande zu beziehen. Bisher ist das allerdings nur in sehr beschränktem Maasse geschehen, was seinen Grund darin haben mag, dass die meisten Feldmesser, welche ein Interesse dafür haben, durch die Zeitschrift in den Besitz derselben gekommen sind. Nach privaten Mittheilungen werden die Bedingungen schon jetzt — namentlich in streitigen Fällen — zur Anwendung gebracht.

Die Berathung des von dem Thüringischen Geometerverein bereits mehrfach eingebrachten Antrages auf Gründung einer Hülfs- und Unterstützungscasse hat im vorigen Jahre zur Wahl einer Commission geführt, welche die Frage im laufenden Jahre vorberathen hat. Dieselbe wird uns, wie Sie aus dem Programm ersehen, heute noch beschäftigen.

Der Beschluss der vorjährigen Hauptversammlung, das Anzeigenblatt in der Form, wie es einige Jahre bestanden hat, eingehen zu lassen, ist ausgeführt worden. Die Zeitschrift hat dadurch wieder ihre frühere äussere Gestalt erhalten, erscheint aber seit dem 1. Januar d. J. halbmonatlich, statt monatlich. Eine längere Erfahrung wird darüber entscheiden müssen, ob die damit verbundenen Vortheile die Nachtheile, welche mit der Nothwendigkeit kleiner Hefte verbunden sind, überwiegen.

Der Brandenburgische Geometerverein hatte im vorigen Jahre den Antrag eingebracht, der Verein möge allgemeine Grundzüge für die Ausführung von Eisenbahnvermessungen ausarbeiten. Dieser Antrag wurde angenommen und der genannte Verein ersucht, die Vorbereitung für die diesjährige Hauptversammlung in die Hand zu

Digitized by Google

nehmen. Wir werden morgen Gelegenheit haben, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

Im letzten Jahre hat sich ein neuer Geometerverein, und zwar in Elsass-Lothringen gebildet, welcher dem unsrigen als Zweigverein beigetreten ist. Sowohl durch seine ansehnliche Mitgliederzahl als auch durch seine bisherige Thätigkeit hat der junge Verein sofort eine Stellung eingenommen, welche ein weiteres segensreiches Wirken mit Sicherheit erwarten lässt. Auch die Thätigkeit in den älteren Zweigvereinen ist im Allgemeinen eine recht erspriessliche, es möge jedoch gestattet sein, auf einen Umstand hinzuweisen, der — wenn auch an sich durchaus erfreulich — doch in seiner weiteren Entwickelung eine gewisse Gefahr in sich birgt. Es macht sich nämlich bei fast allen Vereinen das Bestreben geltend, eigene Zeitschriften in der einen oder andern Form herauszugeben. So angenehm es nun auch für die Vereinsmitglieder ist, auf diese Weise häufiger Mittheilungen über Fachgegenstände zu erhalten, und so wenig bestritten werden kann, dass diese Zeitschriften manches Wissenswerthe bringen, was sich zur Mittheilung in der Zeitschrift für Vermessungswesen nicht eignet, so ist doch andererseits nicht zu verkennen, dass durch so viele geometrisch-technische Zeitschriften die Gefahr einer Zersplitterung der Kräfte sehr nahe gerückt ist, und dass wir leider fürchten müssen, die alten Klagen über den Mangel *praktischer* Aufsätze in der Zeitschrift für Vermessungswesen, welche kaum etwas geringer geworden waren, werden bald wieder in verstärktem Maasse auftreten. Die Ingenieur- und Architektenvereine haben diese Gefahr längst erkannt und bemühen sich seit Jahren, die Zahl ihrer Zeitschriften zu vermindern, um durch Concentration der Kräfte mit den geringsten Mitteln das Beste leisten zu können. Ich erlaube mir daher die Bitte an die Herren Collegen, alle diejenigen Artikel, die sich für das Organ des Hauptvereins eignen, diesem zuwenden zu wollen und die Zeitschriften der Zweigvereine im Wesentlichen nur für Gegenstände lokaleren Interesses zu benutzen.

Unsere Bibliothek hat im letzten Jahre wieder mannigfache Zuwendungen erhalten, namentlich haben das Königliche Geodätische Institut und die Königliche Landesaufnahme uns wie früher, so auch jetzt alle ihre neuen Veröffentlichungen zugewiesen. Auch von anderen Gönnern — selbst aus dem Auslande, den Niederlanden — sind uns werthvolle Geschenke gemacht worden und zwar in einzelnen Fällen in der Weise, dass der Name des Geschenkgebers nicht zu erkennen war, die Vorstandschaft daher nicht einmal die angenehme Pflicht erfüllen konnte, den gütigen Gebern den Dank des Vereins auszusprechen. Es bleibt mir nur übrig, dies hierdurch öffentlich zu thun und den Wunsch hinzuzufügen, dass die betreffenden Herren das dem Verein bisher bewiesene Wohlwollen ihm auch ferner bewahren mögen.

Damit habe ich Ihnen das Wesentlichste unserer Thätigkeit mitgetheilt und richte nunmehr die Frage an die Versammlung, ob noch weitere Ergänzungen des Gesagten gewünscht werden oder ob

Digitized by Google

einer der Herren das Wort zu dem erstatteten Berichte nehmen will.‹

Da Niemand das Wort zu nehmen wünschte, wurde zum zweiten Gegenstand der Tagesordnung, dem Berichte der Rechnungsprüfungscommission pro 1881, übergegangen.

Da kein Mitglied dieser Commission sich zur Versammlung eingefunden hatte, war von Seiten der Delegirtenversammlung Herr *Reich* (Berlin) als Referent über den Commissionsbericht aufgestellt worden. Derselbe erstattete der Versammlung Vortrag dahin, dass der Commissionsbericht, der vom 2. Juli datirt sei, von der besonderen Sorgfalt Zeugniss gebe, mit welcher die Prüfung des umfangreichen Rechnungswerkes vorgenommen worden sei. So seien laut des Berichtes acht Beanstandungen von der Commission noch aufrecht erhalten worden, deren Aufklärung und eventuelle Beseitigung der Vorstandschaft obliege. Die letztere habe auch die diesbezüglichen Schritte eingeleitet, habe indessen in der gegebenen Frist nicht alle Anstände beheben können, weil von Seiten der Druckerei für die Zeitschrift die nöthigen Aufklärungen erst nach der Rückkehr des augenblicklich von Karlsruhe abwesenden Herrn *Vogel* gegeben werden könnten. Nachdem indessen der Gesammtbetrag der beanstandeten Posten nur etliche Mark ausmache, beantrage Referent: ›Die Versammlung wolle der Vorstandschaft Decharge für die vorjährige Rechnung mit der Massgabe ertheilen, dass die noch offen gebliebenen rechnungsmässigen Differenzen von der Vorstandschaft weiter verfolgt und eventuell ausgeglichen werden‹.

Die Rechnungsprüfungscommission hatte ferner einige Anträge an die Hauptversammlung formulirt, welche der Vereinscassier Herr Steuerrath *Kerschbaum* zur Verlesung brachte. Dieselben lauten:

›Die Erinnerungen zu Titel I. der Ausgaben (Zeitschrift nebst Anzeigenblatt und deren Verwaltung) veranlassen folgende Anträge an die Hauptversammlung:

a. Die Portokosten für Versendung der Zeitschrift sind künftig so zu trennen, dass sich direct ergibt, wie viele Exemplare zu 3 Pfennig und wie viele zu 5 Pfennig versendet werden.
b. Die Kosten für den Druck, das Papier, das Falzen etc. von Drucksachen, welche nicht zur Zeitschrift gehören, sind künftig in besonderen Rechnungsbelegen speciell nachzuweisen und in der Rechnung unter besonderem Titel zu behandeln; ebenso sind
c. die Beträge an Auslagen für Pflichtexemplare, Correspondenz etc. künftig näher nachzuweisen und zwar durch besonderen Beleg, so dass die *reinen* Kosten der Zeitschrift von anderen Kosten geschieden sich speciell ergeben; oder es ist bezüglich derartiger Nebenauslagen ein Pauschquantum für jedes Heft der Zeitschrift zu vereinbaren und festzustellen.

Letzteres würde das Rechnungswesen bedeutend vereinfachen‹.

Herr *Kerschbaum* bemerkt zu diesen Anträgen, dass der unter lit. a. erwähnten Ausscheidung ein Bedenken nicht entgegenstehe.

Digitized by Google

Was dagegen den Antrag unter lit. b. anlange, so sei die dort beantragte Ausscheidung der Kosten für nicht zur Zeitschrift selbst gehörige Drucksachen auch bisher schon üblich gewesen. Wenn die Commission dessohngeachtet einen solchen Antrag nochmals formulirt habe, so habe sie dabei wahrscheinlich den über das nächste Bedürfniss angefertigten Vorrath an Zeitschriftexemplaren oder besondere Beilagen im Auge gehabt, deren Kosten aber doch nothwendig zu denen für die Zeitschrift zu rechnen seien. Aehnlich verhalte es sich mit lit. c. Da ein Honorar für die an die Zeitschrift überlassenen Artikel und Abhandlungen nicht bezahlt werde, bilde die Abgabe von Pflichtexemplaren bezw. Sonderabdrücken, deren Zahl gewöhnlich 12 für kleinere und 25 für grössere Artikel, in einzelnen Fällen aber auf besonderen Wunsch auch mehr betrage, die einzige Entschädigung des Verfassers. Die hiefür entstehenden Kosten müssten daher, um den von der Commission im Auge gehabten Zweck zu erreichen, immer unter den Herstellungskosten für die Zeitschrift zur Verrechnung kommen.

Herr *Reich* als Referent tritt diesen Ausführungen des Herrn *Kerschbaum* bei und beantragt demgemäss, die Versammlung wolle den unter lit. a. gestellten Antrag der Rechnungsprüfungscommission annehmen, dagegen die unter lit. b. und c. gestellten Anträge als gegenstandslos ablehnen.

In specieller Abstimmung wurde dann auch lit. a. von der Versammlung angenommen, lit. b. und c. dagegen abgelehnt und schliesslich der obenerwähnte Antrag des Referenten auf Dechargeertheilung gleichfalls angenommen.

Zur Erledigung des dritten Gegenstandes der Tagesordnung wurden darauf durch Acclamation die Herren *Stöber* (Freising), *Wadehn* (Danzig) und *Müller* (Strassburg) in die Rechnungsprüfungscommission gewählt.

Im weiteren Verfolg der Tagesordnung erstattete sodann Herr *Kerschbaum* den Cassenbericht und legte den Etat für 1882 vor.

Cassenbericht.

Unser Hauptverein zählte bei Anfang dieses Jahres laut dem in Heft 4 veröffentlichten Cassenbericht 1280 Mitglieder und 2 Ehrenmitglieder. Gestorben sind im Laufe dieses Jahres 1 Ehrenmitglied und 13 Mitglieder, und bis heute neu eingetreten 63 Mitglieder.

Von den neueingetretenen 63 Mitgliedern treffen auf Deutschland 59, nämlich:

auf Baden 1, auf Bayern 2, auf Braunschweig 2, auf Elsass-Lothringen 16, auf Hessen 2, auf Mecklenburg 2, auf Oldenburg 1, auf Preussen 31, auf Sachsen 1, auf Schaumburg 1,
und auf das Ausland 4, nämlich:

auf Amerika 1, auf Niederland 2, auf die Schweiz 1.

Die Namen der verstorbenen Mitglieder sind oben schon mitgetheilt.

Digitized by Google

Ihren Austritt haben erklärt:

Nr. 320. Rückle, Obergeometer in Stuttgart.
» 499. Krautinger, Bezirksgeometer in Bretten.
» 543. Kämmer, Rechnungsrath in Ohlau.
» 1126. Lequis, Obergeometer in Cöln a. Rh.
» 1219 Krengel, Feldmesser in Berlin.
» 1240. Franken, Regierungsfeldmesser in Cöln a. Rh.
» 1495. Clever, Katastercontroleur in Rheinbach.
» 1517. Müller, Plankammerinspector der Stadt Berlin.
» 1932. Scherer, Katastersupernumerar in Arnsberg.

Ferner sind noch 46 Mitglieder mit der Bezahlung des Mitgliedsbeitrages im Rückstand, darunter 9, welche ihren Austritt erst nach dem 1. Januar d. J. angezeigt haben.

Es zählt demnach unser Verein nach Hinzurechnung der 63 neueingetretenen Mitglieder und Abrechnung der 13 gestorbenen und 46 noch mit der Zahlung des Mitgliedsbeitrages im Rückstand gebliebenen gegenwärtig 1284 Mitglieder.

Der äusserst günstige Rechnungsabschluss des vergangenen Jahres hat es ermöglicht, dass dem Reservefond 680,30 ℳ. zugetheilt werden konnten. Derselbe besteht gegenwärtig aus

a. 1000 ℳ. 4procentiger Reichsanleihe, Werthpapiere	1000,00 ℳ.
b. Cassenbestand in baar am 1. Januar 1882 . .	169,15 »
hiezu Ueberschuss von 1881 am 3. Februar 1882	680,30 »
» Zinsen am 1. April 1882	20,00 »
mithin in Summa . .	1869,45 ℳ.

(Etat pro 1882 siehe folgende Seite.)

Nachdem auf Anregung des Herrn *Reich* constatirt worden war, dass die Position 7 der Ausgaben im Etat noch von der Beschlussfassung über Punkt 5 der Tagesordnung abhängig sei, wurde der Etat unter diesem Vorbehalte von der Versammlung angenommen.

Als nächster Punkt stand der Bericht der Commission für Berathung der Errichtung einer Hülfs- und Unterstützungscasse auf der Tagesordnung. Ehe indessen auf das von Herrn *Kerschbaum* Namens der Commission erstattete Referat eingegangen wird, erscheint es nothwendig, die Anträge bekannt zu geben, welche von ausserhalb der Commission stehenden Vereinsmitgliedern zu dem Gegenstande eingegangen waren und welche der Herr Referent als allgemein bekannt voraussetzt.

Die Herren *Th. Müller* und *F. Beinhorn* (Cöln) hatten folgenden Antrag gestellt:

1. Der bereits bestehende Reservefond des Deutschen Geometervereins erhält die Bezeichnung »*Reserve- und Unterstützungsfond*«.

Digitized by Google

Etat pro 1882.

Einnahmen.			Ausgaben.		
1. An Mitgliedsbeiträgen:			1. Für die Zeitschrift nebst Anzeigeblatt und Literaturbericht:		
a. von 1221 Mitgliedern à 6 ℳ.	7326 ℳ.		a. für Druck, Papier, Lithogr. etc.	6350,00 ℳ.	
b. von 63 » à 9 »	567 »		b. » Honorirung der Redacteure	900,00 »	
		7893,00 ℳ.	c. » Reisekosten derselben etc.	200,00 »	
2. Aus den Anzeigen		700,00 »	d. Honorar für d. Literaturbericht	150,00 »	
3. Aus dem Verlag der Zeitschrift		1100,00 »			7600,00 ℳ.
4. An sonstigen Einnahmen:			2. Für Canzleispesen		300,00 »
a. vom Mitglied Nr. 1586 für 1 Heft pro 1879	1,00 ℳ.		3. » die Hauptversammlung		500,00 »
b. vom Mitglied Nr. 5 für ein zweites Exemplar	6,00 »		4. » Honorirung und Reisekostenentschädigung der Vorstandschaftsmitglieder		850,00 »
c. vom Mitglied Nr. 2036 für 9 Bde.	54,00 »		5. » die Bibliothek		150,00 »
d. vom Mitglied Nr. 1751 für 1 Heft pro 1881	0,50 »		6. » den Druck neuer Satzungen incl. Papier		21,60 »
e. vom Mitglied Nr. 1916 für Hft. 7 Band III. und Heft 2 Band IV.	1,00 »		7. » Gründung eines Unterstützungsfonds		300,00 »
f. für 14 Exemplare »Allgemeine Bedingungen für Ausführung u. Bezahlung von Privatarbeiten«	5,60 »				
		68,10 »	Summa		9721,60 ℳ.
Summa		9761,10 ℳ.			

Abgleichung.

Einnahmen	9761,10 ℳ.
Ausgaben	9721,60 »
mithin Ueberschuss	39,50 ℳ.

Digitized by Google

2. Sämmtliche Ueberschüsse aus der Cassenverwaltung des Deutschen Geometervereins werden vom Jahre 1882 ab diesem Fond überwiesen.
3. Freunde und Mitglieder des Deutschen Geometervereins, sowie dessen Zweigvereine werden um freiwillige Beiträge zur Verstärkung des Reserve- und Unterstützungsfonds ersucht.
4. Die Vorstandschaft wird ermächtigt —, sobald der Fond die Höhe von 3000 Mark erreicht hat, hilfsbedürftigen Vereinsmitgliedern, deren Wittwen und Waisen Unterstützungen *aus den Zinsen* des Reserve- und Unterstützungsfonds zu gewähren.
5. Wenn der Fond die Höhe von 10000 Mark überschritten hat, so können auch aus dem Capitalbestande Unterstützungen gewährt werden, mit der Massgabe jedoch, dass das Capital stets in Höhe von mindestens 10000 Mark erhalten werden muss.
6. Die Unterstützungen sind entweder in Form von zinsfreien Darlehen, oder von Geschenken zu gewähren.
7. Ein und derselben Person darf höchstens dreimal eine Unterstützung bewilligt werden.
8. Die zinsfreien Darlehen dürfen den Betrag von 100 Mark nicht übersteigen (vergleiche jedoch §. 14) und müssen in monatlichen oder vierteljährlichen Raten von mindestens 5 beziehungsweise 10 Mark zurückbezahlt werden. Der Beginn der Rückzahlungen ist vor Empfang des Darlehens festzusetzen.
9. Darlehensempfänger, welche das Darlehen nicht zurückzahlen, erhalten niemals wieder eine Unterstützung.
10. Geschenke dürfen den Betrag von 50 Mark nicht übersteigen.
11. Wer eine Unterstützung zu erhalten wünscht, hat das betreffende Gesuch der Vorstandschaft schriftlich einzureichen. In demselben muss angegeben sein, ob ein zinsfreies Darlehen oder ein Geschenk und in welcher Höhe erbeten wird. Das Gesuch muss eine wahrheitsgetreue Darstellung der Verhältnisse, welche die Unterstützung nothwendig machen, enthalten. Demselben ist eine Bescheinigung der Ortsbehörde, wodurch die Bedürftigkeit und Würdigkeit bestätigt wird, beizufügen. Ausserdem ist ein Gutachten von zwei Mitgliedern des Deutschen Geometervereins, welche selbst noch keine Unterstützung empfangen haben, beizubringen. Falls letzteres von dem Gesuchsteller nicht beigebracht werden kann, wird die Vorstandschaft ihrerseits ein solches Gutachten einholen.
12. Wenn mehr Unterstützungen verlangt werden, als aus den zeitweiligen Mitteln des Fonds gewährt werden können, so entscheidet für die Bevorzugung der einzelnen Gesuche in erster Linie die grössere Dürftigkeit, — wenn solche gleich ist, die Zeit des Eingangs der Gesuche.

Digitized by Google

13. Zinsfreie Darlehen sollen an Vereinsmitglieder vorzugsweise bei aussergewöhnlichen Unglücksfällen, sowie bei zeitweiliger unverschuldeter Krankheit oder Arbeitslosigkeit gegeben werden. Geschenke sind namentlich bei Todesfällen den Hinterbliebenen zu gewähren.
14. Wenn ein Darlehen zu dem Zwecke verlangt und bewilligt wird, um die Fortzahlung einer Lebensversicherungsprämie möglich zu machen, so können ausnahmsweise höhere Beiträge, als im §. 8 vorgesehen, gewährt werden, auch kann zu diesem Zwecke bei länger andauernder Krankheit oder Arbeitslosigkeit mehr als dreimal ein Darlehen gegeben werden. In diesen Fällen ist jedoch die Versicherungspolice für die dargeliehenen Beträge zu verpfänden, auch sind die Prämien von dem Cassirer des Deutschen Geometervereins direct an die betreffende Versicherungsgesellschaft abzuführen.
15. Aenderungen der vorstehenden Bestimmungen können nur nach Massgabe der §§. 31 und 33 der Satzungen des Deutschen Geometervereins vorgenommen werden.

Von Seite des Herrn *Spindler* (Frankfurt) war dagegen folgender Antrag eingebracht worden:

I. Die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins beschliesst die Errichtung einer *Sparcasse zur Unterstützung hülfsbedürftiger Collegen, deren Wittwen und Waisen.*

Unter Vorbehalt jeder weiteren Regelung, eventuell durch die XII. Hauptversammlung, werden für die Ansammlung der Geldmittel, sowie für die Vorbereitung der späteren satzungsmässigen Verwendung folgende Punktationen aufgestellt:

1. Die *Sparcasse zur Unterstützung hülfsbedürftiger Collegen, deren Wittwen und Waisen* wird begründet und erhalten durch
   a. *Beiträge des Deutschen Geometervereins* gemäss Beschlüssen der Hauptversammlung;
   b. durch *regelmässige Beiträge der Theilnehmer*, zunächst in dem Mindestbetrage von *jährlich 5 Mark;*
   c. durch *freiwillige Beiträge, Geschenke und Vermächtnisse.*
2. Der *Cassirer des Deutschen Geometervereins* übernimmt bis auf Weiteres die *Verwaltung der Sparcasse zur Unterstützung* etc. unter der Aufsicht und Controle des Verwaltungsausschusses. Derselbe hat die eingehenden Beträge nach Thunlichkeit und im Benehmen mit dem Verwaltungsausschusse in (kündbaren) hypothekarischen Darlehen und Reichs- oder Staatsobligationen sicher verzinslich anzulegen und mit den etwa fällig werdenden Zinsen gleichmässig zu verfahren.
3. Die *Oberaufsicht* führt die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins und an deren Spitze der Director.
4. Der *Verwaltungsausschuss* besteht aus *drei durch Verpflich-*

Digitized by Google

tung zu regelmässigen Beiträgen qualificirten Theilnehmern, welche aus ihrer Mitte einen Obmann wählen, der zugleich die Geschäftsführung vertritt. Der Verwaltungsausschuss ist der Vorstandschaft untergeordnet und hat dem Vorsitzenden allmonatlich über die Geschäftsführung und deren Erfolge etc. Bericht zu erstatten. Die Mitglieder des Verwaltungsausschusses können *nicht* zugleich der Vorstandschaft angehören.

5. Die Vorstandschaft verkündigt vierteljährlich durch die Zeitschrift für Vermessungswesen den Stand der Verwaltung der Sparcasse etc.
6. Die übertragenen Aemter sind Ehrenämter und werden Honorare dafür vorerst nicht bewilligt, mit Ausnahme für die unmittelbare Cassenverwaltung, welcher eine den Bedingungen der Cassenführung des Deutschen Geometervereins gleichstehende Provision bewilligt wird.
7. Der Verwaltungsausschuss hat, im Benehmen mit der Vorstandschaft, sogleich die Einzahlung von Beiträgen zu veranlassen, Erhebungen über den Umfang von wirklichen Fällen der Unterstützungsbedürftigkeit einzuleiten und einen Entwurf der definitiven Regelung der Sparcasse, beziehungsweise jedenfalls Vorschläge für die fernere Verwaltung, der Vorstandschaft zwecks Vorlage in der XII. Hauptversammlung einzureichen und nach Erforderniss zu begründen.
8. Beiträge können sogleich baar eingezahlt oder durch Subscription zugesichert werden.
9. Die Vorstandschaft hat in einer zu beschleunigenden Kundmachung durch die Zeitschrift für Vermessungswesen sowohl die sämmtlichen Zweigvereine wie auch alle einem solchen nicht angehörigen einzelnen Mitglieder um rege Betheiligung an der Sparcasse, sowie um allenthalbige anderweite Unterstützung des Unternehmens, Auskunftsertheilung etc. dringlich zu ersuchen.
10. Die Vorstandschaft wird der XII. Hauptversammlung einen umfassenden Geschäftsbericht über Verwaltung und Stand der Sparcasse etc., sowie Vorschläge über die weitere Führung zur Beschlussfassung vorlegen.
11. Für das erste Mal geschieht die Wahl der Mitglieder des Verwaltungsausschusses auf Vorschlag des Vorsitzenden der XI. Hauptversammlung durch Acclamation.
12. Die Mitglieder des Verwaltungsausschusses geniessen innerhalb der XII. Hauptversammlung die Rechte von Delegirten der Zweigvereine.

II. Als *Grundlage und ersten Beitrag* zur Sparcasse etc. bewilligt die XI. Hauptversammlung aus dem vorhandenen Reservefond den Betrag von 1000 Mark, welcher dem Verwaltungsausschusse beziehungsweise dem Cassirer zugewiesen wird.

Digitized by Google

Der Etat des Deutschen Geometervereins für 1882 ist demgemäss abzuändern.

Herr Steuerrath *Kerschbaum* referirte über die Thätigkeit der Commission wie folgt: Die Arbeiten der Commission seien mühsam und schwierig insoferne gewesen, als die Ansichten über den Gegenstand selbst weit auseinandergingen und es daher schwer geworden sei, eine Mehrheit für bestimmte Vorschläge zu Stande zu bringen. Nach langem Schriftenverkehr sei indessen die Majorität der Commission übereingekommen, der Versammlung den folgenden Antrag vorzulegen:

Der Deutsche Geometerverein sammelt mit dem Jahre 1882 beginnend einen Fond zur Errichtung einer *Hilfs- und Unterstützungscasse zum Zwecke der Unterstützung hilfsbedürftiger Collegen, deren Wittwen und Waisen.* Der erforderliche Fond soll zusammengebracht und erhöht werden:

a. durch einen jährlichen Beitrag von 300 Mark aus den Jahreseinnahmen des Deutschen Geometervereins,
b. durch freiwillige Beiträge der Mitglieder.

Die freiwilligen Beiträge sollen in folgender Weise gesammelt werden:

1. Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins ersucht alljährlich in der Zeitschrift für Vermessungswesen diejenigen Mitglieder, welche keinem Zweigvereine angehören, freiwillige Beiträge für den Unterstützungsfond an die Casseverwaltung des Deutschen Geometervereins einzusenden.
2. Die Zweigvereine des Deutschen Geometervereins sammeln alljährlich unter ihren Mitgliedern Beiträge für den Unterstützungsfond und liefern dieselben ebenfalls an die Casseverwaltung des Deutschen Geometervereins ab.

Die Namen der Spender der freiwilligen Beiträge und diese selbst werden in der Zeitschrift für Vermessungswesen bekannt gemacht.

Hat der Fond die Höhe von 3000 Mark erreicht, so tritt die Hilfs- und Unterstützungscasse in Wirksamkeit.

Während dieser Zeit hat die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins die Statuten für die Verwaltung der Hilfs- und Unterstützungscasse auszuarbeiten und der Hauptversammlung zur Berathung und Beschlussfassung in Vorlage zu bringeu.

Hat der Reservefond den Betrag von 5000 Mark erreicht, so fliessen dessen Zinsen in die Hilfs- und Unterstützungscasse zum Zwecke von Unterstützungen.

Dieser Antrag sei sodann an die Zweigvereine mit der Aufforderung versendet worden, denselben zu prüfen und eventuell Gegenanträge zu stellen. Es seien in der That auch mehrere solche Gegenanträge gestellt worden, allein dieselben bezweckten nicht das, was der Verein bei Niedersetzung der Commission im Auge gehabt habe. Nach dem einen Antrage (*Müller* und *Beinhorn*) sollten Reserve- und Unterstützungsfond vereinigt werden. Das sei aber

Digitized by Google

ganz unzulässig, weil beide sehr verschiedenen Zwecken zu dienen bestimmt seien. Der Reservefond soll über die Eventualität von zahlreicheren Austritten der Vereinsmitglieder hinweghelfen und den Verein in den Stand setzen, auch einer solchen Eventualität gegenüber seinen materiellen Verpflichtungen nachzukommen. Es sei deshalb von früheren Versammlungen beschlossen worden, vor Allem den Reservefond durch Ersparnisse am Etat und den Zinsen dieser Erübrigungen auf die Höhe von 5000 Mark zu bringen und ehe dies nicht erreicht sei, könne an eine anderweitige Verwendung nicht gedacht werden. Andererseits hätten sich die Antragsteller mit den gegebenen Verhältnissen insoferne in Widerspruch gesetzt, als sie ein Angreifen des Unterstützungsfonds selbst consequenter Weise untersagten, während der Reservefond doch nach Lage der Verhältnisse zur Deckung von Einnahmeausfällen verwendet werden müsse. Ein weiterer Antrag des Herrn *Spindler* bezweckte die Gründung einer Sparcasse, die aber nur durch Zwangsbeiträge fundirt werden könne. Dies müsste aber nothwendig zum Ruin des Vereins führen, der kein Geldinstitut werden dürfe. Alles, was Zwangsbeiträge erfordert, müsse vielmehr a priori abgewiesen werden, da eine solche Massregel im günstigsten Falle die Zahl der Mitglieder so verringern werde, dass der Verein nichts mehr leisten könne. Referent erklärt, er könne sich unter den gegebenen Verhältnissen noch eher entschliessen, die ganze Sache überhaupt aufzugeben. Doch beantrage die Commission als Vermittlungsvorschlag, jährlich 300 ℳ. für eine Hilfs- und Unterstützungscasse zu bewilligen. Herr *Schnaubert*, als Vertreter der Minorität in der Commission, habe sich denn auch entschlossen, die beabsichtigten Gegenanträge fallen zu lassen. Die Versammlung möge daher durch Berücksichtigung jenes Vermittlungsvorschlages den Bemühungen der Commission, zu einer Einigung zu gelangen, Rechnung tragen. Wenn aber die Versammlung den Antrag ablehne, so bittet schliesslich Referent, nur solche Anträge anzunehmen, welche den Verein nicht zu einem Geldinstitut stempeln würden.

Nach dem Referenten erhielt das Wort Herr *Ruckdeschel* (Cassel) und brachte Namens des Casseler Geometervereins folgenden Antrag ein:

In Anbetracht

1. dass der Reservefond in den 11 Jahren seit Bestehen des Vereins nur eine Höhe von 1780 ℳ. erreicht, in einer Reihe von Jahren sich aber fast gar nicht hatte vergrössern können, die Vereinscasse also ohne eine Erhöhung der Mitgliederbeiträge nicht im Stande ist, jährlich 300 ℳ. an den in Aussicht genommenen Unterstützungsfond abzugeben,
2. in Anbetracht, dass eine Erhöhung der Mitgliederbeiträge wie in früheren Hauptversammlungen sehr richtig schon hervorgehoben worden ist, nicht räthlich erscheint,
3. in Anbetracht, dass, wenn selbst auch letzteres der Fall wäre, dieser Unterstützungsfond vorläufig auf lange Jahre

Digitized by Google

hinaus nicht leistungfähig werden könnte, da auf grössere freiwillige Beiträge kaum zu rechnen sein dürfte,

4. in Anbetracht, dass durch den §. 30 der Satzungen die Hauptversammlung bereits ermächtigt erscheint, angehenden Falls auch ausserordentliche Unterstützungen aus dem Reservefond zu beschliessen,
5. in Anbetracht, dass der Deutsche Geometerverein, dessen Mitglieder über ganz Deutschland und die angrenzenden Länder hinweg zerstreut wohnen, durch die Errichtung einer besonders zu verwaltenden Unterstützungcasse noch ein schwerfälliges Anhängsel erhalten würde, das nicht nur pecuniäre Schäden, sondern auch Schädigung des innern Vereinslebens herbeiführen könnte,
6. in Anbetracht, dass bereits einzelne Zweigvereine sich selbst geholfen haben, auch eine grössere Anzahl von Mitgliedern, weil bereits in Staats- oder Privatcassen versichert, kein directes Interesse mehr hat,
7. in Anbetracht ferner, dass eine Anzahl solider Renten- und Lebensversicherungsanstalten bestehen, insbesondere hier am Ort Hannover der aus Initiative der Beamten selbst hervorgegangene schon seit der kurzen Zeit seines Bestehens so segensreich wirkende preussische Beamtenverein, der den Collegen nur bestens empfohlen werden kann,
8. in Anbetracht, dass das Sparcassenwesen in neuester Zeit immer mehr erleichtert wird und Anklang findet, sich auch bereits besondere Beamtensparcassen an zahlreichen grösseren Orten gebildet haben, die in unverschuldeten Nothfällen viel leichter zu erreichen sind und schnellere gründlichere Hülfe gewähren können, als dieses die Unterstützungscasse des Deutschen Geometervereins vermöchte,

beantragt der Casseler Geometerverein nach einstimmigem Beschluss vom 16. d. M.: »sämmtliche gestellten Anträge abzulehnen und zur Tagesordnung überzugehen.«

Herr *Heidenreich* (Essen) tritt Namens des Rheinisch-Westfälischen Zweigvereins diesem Antrage vollkommen bei. Es sei nicht möglich, dass der Vereinscassier neben den eigentlichen Cassengeschäften auch noch die Verwaltung einer Unterstürzungscasse übernehme, so dass allemal die letztere als ein besonderes Geldinstitut innerhalb des Vereins sich darstelle. Auch sei innerhalb des grossen Gesammtvereins die Würdigkeit der zu Unterstützenden unmöglich abzuwägen, so dass die Regelung der ganzen Frage am besten den auf engere Kreise beschränkten Zweigvereinen überlassen bleibe.

Herr *Reich* (Berlin) bemerkt, der Antrag des Casseler Vereins scheine ihm zu lang. Redner habe gestern Namens des Brandenburgischen Zweigvereins einen von der Delegirtenversammlung gebilligten kürzeren Antrag formulirt, der im Wesentlichen auf das Gleiche hinauslaufe und nur auf den früheren Beschluss, wonach

Digitized by Google

seinerzeit die Zinsen des Reservefonds zu Unterstützungszwecken zu verwenden seien, directeren Bezug nehme. Diese Bezugnahme erscheine gewissermassen als Pflaster auf die Wunde Derjenigen, welche Verhältnisse, die im Kleinen innerhalb der Zweigvereine ja höchst segensreich sich gestalten müssten, auf den grossen Hauptverein ausgedehnt wissen wollten. Im Grossen sei das aber nicht durchzuführen, weil zuverlässige Auskünfte nicht zu erlangen seien und auch sonst unüberwindbare Schwierigkeiten entgegenstünden. Er beantrage daher folgenden Beschluss:

> »In Rücksicht auf den früheren Beschluss auf Sammlung eines Reservefonds geht die XI. Hauptversammlung über die verschiedenen Anträge auf Gründung einer Unterstützungscasse zur Tagesordnung über, behält es jedoch späterer Beschlussfassung vor, inwieweit Mittel aus den Zinsen des zur vorgeschriebenen Höhe angewachsenen Reservefonds zu etwaigen Unterstützungen verwendet werden sollen.«

Herr *Koch* (Cassel) findet den Antrag des Casseler Geometervereins nicht lang, sondern sehr kurz. Der Antrag *Reich* scheine ihm viel länger und verdiene der Casseler Antrag den Vorzug schon desshalb, weil er einfach auf die Satzungen Bezug nehme und nicht, wie der Antrag *Reich*, auf frühere Beschlüsse zurückgreife und künftige in Aussicht nehme.

Herr *Rattinger* (Speyer) erklärt sich gleichfalls in der Hauptsache für den Casseler Antrag. Nur könne er den Motiven desselben in vielen Punkten nicht beitreten. Wenn also aus der Zustimmung zu dem Antrage auch die Anerkennung seiner gesammten Motive abgeleitet werden wolle, so könne er nicht dafür stimmen.

Der Vorsitzende erklärt, dass seines Erachtens durch eine Annahme des Casseler Antrags nicht auch eine Anerkennung seiner einzelnen Motive ausgesprochen werde.

Herr *Reich* nimmt wiederholt für seinen Antrag die grössere Kürze in Anspruch. Die Motivirung des Casseler Antrags sei nicht stichhaltig, so z. B. die Behauptung, dass der Verein nicht jährlich 300 Mark für Unterstützungszwecke aufbringen könne. Wenn aber die doch sehr langen Motive weggelassen würden, sei der Casseler Antrag den Fernerstehenden unverständlich.

Es wird darauf Schluss der Debatte beantragt und beschlossen. Der zunächst zur Abstimmung gebrachte Antrag des Casseler Geometervereins wird alsdann mit grosser Majorität angenommen.

Die darauf vorgenommene Neuwahl der Vorstandschaft und der Redaction, in welch' letztere Herr Regierungsfeldmesser *Lindemann* (Berlin) eine etwaige Wiederwahl nicht mehr annehmen zu wollen brieflich erklärt hatte, ergab folgendes Resultat:

Director: Herr Obergeometer *Winckel* in Cöln.
Schriftführer: Herr Regierungsfeldmesser *Reich* in Berlin.
Cassier: Herr Steuerrath *Kerschbaum* in Koburg.
Hauptredacteur: Herr Professor Dr. *Jordan* in Hannover.

Digitized by Google

Mitredacteure: Herr Professor Dr. *Helmert* in Aachen, und Steuerassessor *Steppes* in München.

Schliesslich wurde auf die Namens des Bayerischen Bezirks-Geometervereins von Herrn *Stöber* (Freising) ergangene Einladung als Ort der nächsten Hauptversammlung München in Aussicht genommen.

Wenige Stunden nach dieser ersten Plenarsitzung vereinigten sich die Festgenossen, nachdem sie inzwischen der permanenten Ausstellung des Gewerbevereins und dem Palmengarten Besuche abgestattet hatten, in dem prachtvoll decorirten Saale des Odeons zum gemeinschaftlichen Festessen. Ausser einem zahlreichen Damenflore wohnten demselben die Herren *Fastenau*, Präsident der Generalcommission, Geheimrath *Launhardt*, Rector der technischen Hochschule, und mehrere andere Gäste bei. Von den zahlreichen Toasten, welche das Mahl würzten, sei nur der des Herrn *Winckel* auf Seine Majestät den Kaiser, des Berichterstatters auf den Senat und Rector der technischen Hochschule, des Herrn Geheimraths *Launhardt* auf den Verein, des Herrn *Kerschbaum* auf *Jordan*, des Herrn *Koch* auf die Gäste, des Herrn Präsidenten *Fastenau* auf die Vorstandschaft, des Herrn *Reich* auf den Ortsausschuss und des Herrn *Gerke* auf die Behörden, welche dem Verein namentlich durch Beschickung der Ausstellung und durch Fahrpreisermässigungen entgegengekommen waren, erwähnt.

Herr Professor *Jordan*, welcher zur Erholung in Cannstadt weilte und so zum ersten Male der Versammlung fern bleiben musste, wurde nach einem auf denselben ausgebrachten Toaste durch die Tischgenossen telegraphisch begrüsst. Wenn übrigens der Berichterstatter für diese Aufzählung der ausgebrachten Toaste weder unbedingte Zuverlässigkeit, noch weniger aber erschöpfende Vollzähligkeit beanspruchen kann, so möge er durch den Hinweis für entschuldigt gelten, dass die Tischgenossen dem schlimmen Wetter, welches das Nachmittagsconcert im Garten des Odeons vereitelte, durch um so fröhlicheres Verharren bei Speise und Trank Trotz zu bieten suchten. Diese Beharrlichkeit wurde denn auch so weit belohnt, dass der Himmel dem Abendconcert in dem mit 40000 Gasflammen beleuchteten Garten des Tivoli wieder freundlich lächelte.

Die zweite Plenarsitzung, welche der Herr Oberpräsident *von Leipziger*, Herr Präsident der Generalcommission *Fastenau*, Herr Geheimerath *Launhardt* und verschiedene Vertreter der Land- und Forstwirthschaft mit ihrer Anwesenheit beehrten, fand am Vormittag des 25. Juli gleichfalls in der Aula des Polytechnicums statt.

In erster Linie erstattete Herr *Reich* (Berlin) Namens des Brandenburgischen Geometervereins Bericht über die Aufstellung von Grundzügen für die Ausführung der bei Vorarbeiten, Bau und Betrieb von Eisenbahnen vorkommenden geometrischen Arbeiten wie folgt:

Digitized by Google

»Als dem Brandenburgischen Geometerverein von der X. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Karlsruhe der Auftrag zu Theil wurde, einen Entwurf zu den Grundzügen für die bei Eisenbahnvorarbeiten, beim Bau und Betriebe von Eisenbahnen vorkommenden geometrischeu Arbeiten aufzustellen und dem Hauptverein zu unterbreiten, glaubten wir der uns gestellten Aufgabe bis zur diesjährigen Hauptversammlung genügen zu können.

Bei der ersten Berathung des Gegenstandes im Zweigvereine fand eine Generalbesprechung und eine Einigung dahin statt, dass zunächst eine Subcommission den Entwurf auszuarbeiten habe, demnächst dieser in den Versammlungen des Zweigvereins durchzuberathen und nach seiner Feststellung dem Haupt- und den Zweigvereinen zu übersenden sei. Mit der Ausarbeitung des Entwurfes wurde der Vorstand unseres Zweigvereins beauftragt, welchem Vertreter der drei Hauptzweige des Vermessungswesens angehören. Bei Beginn der Arbeiten zeigte sich nun sehr bald, dass die Aufgabe umfangreicher sei, als wir von vorn herein angenommen hatten. Ausserdem verzögerten verschiedene Umstände das Fortschreiten der Arbeiten. Ich will mir nur erlauben, einzelne derselben herauszugreifen und anzuführen.

Als im Januar d. J. jener Artikel in der Zeitschrift erschien, welcher die Einigkeit unter den Mitgliedern des Hauptvereins nur zu stören drohte, verloren wir mittelbar durch denselben sofort zwei unserer Mitarbeiter. Der eine war der Verfasser jenes Artikels, der andere ein Vertreter derjenigen Mitglieder des Hauptvereins, welche sich durch jenen Artikel für angegriffen hielten. Beide Herren, mit einander befreundet, vermieden es, sich in den Commissionssitzungen zu begegnen, wahrscheinlich um den unausbleiblichen Erörterungen aus dem Wege zu gehen, und wir anderen mussten in Folge dessen beide entbehren.

Als der Abschnitt »Eisenbahnvorarbeiten« im Entwurf fertig gestellt war, zeigte es sich, dass bei der Bearbeitung der Begriff der »*Grundzüge*« nicht mehr inne gehalten sei. Die Ausarbeitung war zu sehr ins Einzelne gegangen; der Raum, welcher nothwendig zwischen den durch die Grundzüge zu ziehenden Grenzen für die freie Bewegung des Einzelnen beziehungsweise der Verwaltungsbehörden bleiben muss, war zu eng geworden und eine nochmalige Ueberarbeitung des ganzen Abschnitts war die nothwendige Folge.

Die auch in den Motiven zu dem vorjährigen Antrage auf Ausarbeitung der Grundzüge für das Eisenbahnvermessungswesen niedergelegte Erwägung, dass der Eisenbahnfeldmesser bei etwaigen Versetzungen aus dem einen Verwaltungsbezirk in den anderen stets vollständig neue Instructionen, Arbeitspläne etc. vorfindet, die gegenwärtig ebenso vielfach von einander abweichen, als es Verwaltungsbezirke gibt, veranlasste auch die Ausarbeitung eines Schemas für eine Plankammer-Registratur.

Es erschien angemessen, die Titeleintheilung für eine solche Registratur in Anlehnung an den bei den Deutschen Eisenbahnen

Digitized by Google

bereits zur Einführung gelangten »Normalbuchungsplan für die Eisenbahnen Deutschlands« zu treffen.

Dieser Normalbuchungsplan ist indessen nur für im Betriebe befindliche Eisenbahnen gegeben, für im Bau begriffene war ein solcher Normalbuchungsplan nicht vorhanden.

Die Titeleintheilung für eine solche Registratur wurde derartig entworfen, dass die Ordnung der Pläne, Zeichnungen etc. im Grossen und Ganzen in der Reihenfolge erfolgt, wie die Bauten, deren Entwürfe die Zeichnungen darstellen, entstehen.

Inzwischen hat der Preussische Herr Minister für öffentliche Arbeiten den bis dahin fehlenden Normalbuchungsplan für im Bau begriffene Eisenbahnen zur Einführung gebracht. Wenn sich diese Vorschrift nur auf die unter Verwaltung des Preussischen Staates stehenden Eisenbahnen erstreckt, so lehnt sich dieser Buchungsplan doch möglichst an den oben erwähnten Normalbuchungsplan für die im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands an und die Umarbeitung dieses Theiles des Entwurfs für die »Grundzüge« wird die nothwendige Folge sein.

Als die Tagesordnung für die jetzige Hauptversammlung in der Vereinszeitschrift veröffentlicht wurde, hätten wir möglicherweise, bei *angestrengtester* Thätigkeit, die Angelegenheit so weit fördern können, dass der Entwurf für die »Grundzüge« druckfertig geworden wäre, jedenfalls aber nicht zum Vortheile der guten Sache; man würde dem Entwurf die übereilte Fertigstellung vielleicht nur zu sehr angesehen haben.

Sie würden dann zwar heute den fertigen Entwurf in den Händen haben, aber (wie er auch ausgefallen sei) gänzlich unvorbereitet an denselben herantreten.

Die Erfahrungen, die in den früheren Hauptversammlungen gemacht worden sind, haben gezeigt, dass die Versammlung in solcher Lage selten geneigt ist, in die Berathung einzutreten und solche Gegenstände von der Tagesordnung wieder abgesetzt werden. Ein solcher Absetzungsantrag würde unfehlbar von den Delegirten der Zweigvereine gestellt worden sein, welch' letztere mit Recht verlangen können, dass ihnen umfangreichere Entwürfe so zeitig vor der Hauptversammlung zugehen, dass sie dieselben in ihren Versammlungen prüfen können.

Mit Rücksicht auf alle diese Erwägungen bin ich beauftragt, Namens des Brandenburgischen Zweigvereins, »für die weitere Ausarbeitung der Grundzüge und Vorbereitung der Vorlage um Ausstand bis zur nächstjährigen Hauptversammlung zu bitten«.

Nachdem diesem Antrage ohne weitere Discussion stattgegeben worden, hatte unser Ehrenmitglied, Herr Abgeordnete *Sombart*, die Güte, der Versammlung den in Aussicht gestellten Vortrag »über den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten« zu erstatten. Die Zeitschrift wird auf diesen hochinteressanten Gegenstand noch besonders zurückkommen, so dass der Berichterstatter sich hier mit diesem Hinweise begnügen kann. Auch

Digitized by Google

der Vortrag des Berichterstatters über Ureigenthum (nach Dr. Büchers Ausgabe des gleichnamigen Werkes von E. de Laveleye) wird in der Zeitschrift zum Abdrucke gelangen.

Nach Schluss dieser Sitzung folgte eine gemeinsame Besichtigung der Sammlungen der technischen Hochschule, während der Nachmittag wieder dem Vergnügen gewidmet war. Zunächst suchten sich die Festgenossen für den weiteren Theil des Vergnügungsprogramms durch ein gemeinschaftliches Essen im Parkhause zu stärken. Einen Toast des Vereinsdirectors auf die anwesenden Ehrenmitglieder und Gäste erwiederte zunächst Herr *Sombart* in einer Ansprache, in welcher derselbe den Bestrebungen des Vereins, deren Ausdehnung auch auf mit dem Berufe zusammenhängende volkswirthschaftliche Fragen Redner freudig begrüsste, Anerkennung und Erfolg wünschte. Herr Abgeordneter Senator Dr. *Schläger*, begrüsste gleichfalls den Verein in warmer Ansprache. Die nach Tisch unternommene Besichtigung der Sehenswürdigkeiten von Herrenhausen (Palmenhaus, Museum, Marstall, Wasserwerke etc.) war zwar durch die Ungunst der Witterung einigermassen beeinträchtigt, doch vermochte dies der freudigen Stimmung keinerlei Abbruch zu thun und bei der abendlichen Abschiedsvereinigung im zoologischen Garten, welche verschiedene Damen in liebenswürdigster Weise durch Gesangsvorträge belebten, zeigte sich so geringe Neigung, sich der Wehmuth des Abschieds hinzugeben, dass der Berichterstatter seiner Reporterpflicht untreu werden musste und daher über den definitiven allseitigen Abschied Authentisches nicht zu berichten vermag.

Dass die XI. Hauptversammlung sich nicht allein durch ein specielles Programm für die Damen, sondern auch durch eine Ausstellung von seltener Reichhaltigkeit auszeichnete, hat der im 15. Hefte dieser Zeitschrift abgedruckte Katalog gezeigt. Auch der Ortsausschuss in Hannover hatte sich eben seiner mühevollen Aufgabe mit einer so hingebenden und erfolggekrönten Aufopferung unterzogen, dass der Berichterstatter nicht ohne Zagen die Einladung hier anschliesst, es möchten sich alle Theilnehmer (und Theilnehmerinnen) an der XI. Hauptversammlung nebst recht vielen weiteren Collegen im kommenden Jahre in München einfinden. Nur so viel sei versichert, dass es an dem guten Willen der Bayerischen und speciell der Münchener Vereinsmitglieder, die XII. Hauptversammlung zu einer ihrer Vorgänger würdigen zu gestalten, sicherlich nicht fehlen wird.

Digitized by Google

Kleinere Mittheilungen.

Bestimmung des Refractions-Coefficienten im Staate New-York.

Die Beobachtungen waren gegenseitig, aber nicht gleichzeitig. Die Sehstrahlen gingen meist über Land und die Beobachtungszeiten lagen meist zwischen 9 Uhr Vormittags und 4 Uhr Nachmittags. Die Stationen waren durch die Horizontaltriangulation gegeben in Höhen zwischen 9 und 700m über dem Mittelwasser der See bei New-York. Die Beobachtungen erstreckten sich auf ein Gebiet von etwa 7800 Q.-Kilometer. Die Distanzen betrugen etwa 15km.

Die Messungen von 1881 wurden angestellt mit einem 8-zölligen Vertikalkreis eines kleinen Theodolits von Troughton und Simms mit 10″ Ablesung an zwei Nonien. Im vorhergehenden Jahr wurde mit dem 12-zölligen Vertikalkreis eines grösseren Theodolits ebenfalls von Troughton und Simms mit Ablesung von Sekunden an zwei Mikroskopen beobachtet.

Jahr.	Zahl der Beobachtungen.	Refractions-Coefficient. Mittel.	Maximum.	Minimum.
1878	16	0,1446	0,188	0,122
1879	37	0,1514	0,234	0,096
1880	32	0,1526	0,222	0,126
1881	52	0,1386	0,276	0,070
	137	0,1460	0,276	0,070

Albany, New-York, U. S. A., 13. März 1882.

Horace Andrews.

Festlegung der Hauptnivellementspunkte der Preussischen Landesaufnahme.

Als Ergänzung des Berichtes von Seite 281 u. ff. dieses Bandes über die Nivellementsmethode der Preussischen Landesaufnahme hat uns Herr Oberstlieutenant *Schreiber* eine Mittheilung zukommen lassen, welcher wir Folgendes für die Oeffentlichkeit entnehmen:

»Die Bolzensteine (vgl. Seite 282, Fig. 1) sind bis jetzt noch auf einige Millimeter sicher, einzelne besondere Fälle natürlich ausgeschlossen. Auf eine lange Reihe von Jahren kann man ihnen aber nicht in dem Grade trauen, um nicht eine grössere Festigkeit des Netzes im Grossen und Ganzen wünschenswerth erscheinen zu lassen. Es ist daher noch eine besondere Kategorie von Festpunkten eingeführt worden, die lediglich an besonders festen Gebäuden und in Abständen von durchschnittlich 10 Km. angebracht werden sollen. Sie bestehen in sehr grossen Bolzen, die den französischen ähnlich sind; wie diese werden sie mit der zugehörigen Höhenzahl, sobald diese feststeht, in Bronze gegossen, versehen. Sie bilden gewisser-

Digitized by Google

massen unsere Nivellementspunkte erster Ordnung und heissen Höhenmarken. Der höchste Punkt ihres Kopfes gilt als Nivellementspunkt, wodurch das Princip gewahrt wird, dass unmittelbar durch Aufsetzen der Nivellirlatte ein Nivellement angeschlossen werden kann.

Schon in diesem Sommer werden 100 solche Höhenmarken angebracht; zu dem ganzen bereits fertigen Theile unseres Netzes sollen sie auch noch hergestellt werden, wodurch dann für die dauernde Erhaltung der Höhenresultate genügend gesorgt sein wird.‹

Jordan.

Theilung eines Vierecks.

Durch die ›Anleitung zur Berechnung und Theilung der Polygone‹ von *H. Hölscher*, Berlin und Charlottenburg 1864,‹ wurde ich zu einigen Betrachtungen über Flächentheilungen veranlasst, deren eine im Nachfolgenden mitgetheilt ist. Das ganz originale *Hölscher*'sche Werkchen vermeidet nämlich fast immer trigonometrische Formen und rechnet z. B. bei den Viereckstheilungen mit gewissen Aggregaten K, L, M, welche lediglich Funktionen von Coordinatendifferenzen sind. Auch das vor Kurzem erschienene Werkchen ›die Theilung der Grundstücke von *F. G. Gauss*, Generalinspektor,‹ Berlin 1878, sagt auf Seite 3 der Einleitung: ›In den Theilungsformeln ist die Anwendung goniometrischer Funktionen thunlichst vermieden worden‹. Es ist nun vielleicht nicht unpassend, zu versuchen, ob nicht gerade durch consequente Herstellung goniometrischer Formen sich auch ein Vortheil erreichen lässt.

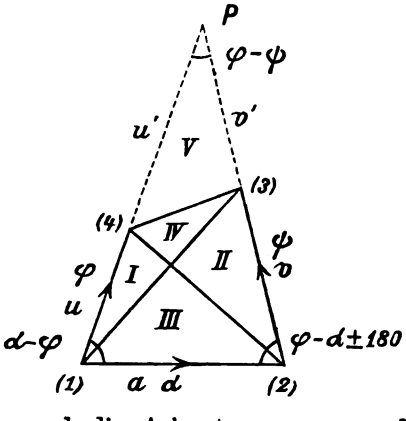
Vor Allem bedürfen wir der Flächenformel für das Viereck, welche, bezogen auf Fig. 1, in Coordinaten so heisst:

$$\left.\begin{aligned} 2V = &(x_2 - x_1)(y_2 + y_1) \\ &+ (x_3 - x_2)(y_3 + y_2) \\ &+ (x_4 - x_3)(y_4 + y_3) \\ &+ (x_1 - x_4)(y_1 + y_4) \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

$$\left.\begin{aligned} 2V = &\; x_2 y_1 - x_1 y_2 \\ &+ x_3 y_2 - x_2 y_3 + x_4 y_3 \\ &- x_3 y_4 + x_1 y_4 - x_4 y_1 \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

$$\left.\begin{aligned} 2V = &(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) \\ &- (y_2 - y_4)(x_1 - x_3) \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Fig. 1.



Dabei sind $x_1\, y_1$ die Coordinaten des Punktes (1), $x_2\, y_2$ des Punktes (2) u. s. w.

Es werden die Seiten $u\, a\, v$ und die Azimute $\varphi\, \alpha\, \psi$ aus den Coordinaten berechnet, nämlich

$$tang\, \varphi = \frac{y_4 - y_1}{x_4 - x_1} \qquad u = \frac{y_4 - y_1}{sin\, \varphi} = \frac{x_4 - x_1}{cos\, \varphi} \qquad (4)$$

Digitized by Google

$$tang\,\alpha = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \qquad a = \frac{y_2 - y_1}{sin\,\alpha} = \frac{x_2 - x_1}{cos\,\alpha} \tag{5}$$

$$tang\,\psi = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2} \qquad v = \frac{y_3 - y_2}{sin\,\psi} = \frac{x_3 - x_2}{cos\,\psi} \tag{6}$$

oder umgekehrt kann man die Coordinaten-Differenzen in den Seiten und Azimuten ausdrücken:

$$\left.\begin{aligned} y_4 &= y_1 + u\,sin\,\varphi & y_3 &= y_2 + v\,sin\,\psi \\ x_4 &= x_1 + u\,cos\,\varphi & x_3 &= x_2 + v\,cos\,\psi \end{aligned}\right\} \tag{7}$$

Setzt man diese (7) in die Form (2), so erhält man:

$$\begin{aligned} 2\,V = {} & x_2\,y_1 - x_1\,y_2 \\ & + x_2\,y_2 + v\,y_2\,cos\,\psi - (x_2\,y_2 + x_2\,v\,sin\,\psi) \\ & + x_1\,y_2 + x_1\,v\,sin\,\psi + y_2\,u\,cos\,\varphi + u\,v\,sin\,\psi\,cos\,\varphi \\ & - (x_2\,y_1 + y_1\,v\,cos\,\psi + x_2\,u\,sin\,\varphi + u\,v\,sin\,\varphi\,cos\,\psi) \\ & + x_1\,y_1 + x_1\,u\,sin\,\varphi - (x_1\,y_1 + u\,y_1\,cos\,\varphi) \\ 2\,V = {} & u\,cos\,\varphi\,(y_2 - y_1) + u\,sin\,\varphi\,(x_1 - x_2) + v\,cos\,\psi\,(y_2 - y_1) \\ & + v\,sin\,\psi\,(x_1 - x_2) + u\,v\,(sin\,\psi\,cos\,\varphi - sin\,\varphi\,cos\,\psi) \end{aligned}$$

Nun ist $y_2 - y_1 = a\,sin\,\alpha$, $x_2 - x_1 = a\,cos\,\alpha$, also

$$\begin{aligned} 2\,V = {} & u\,a\,cos\,\varphi\,sin\,\alpha - u\,a\,sin\,\varphi\,cos\,\alpha \\ & + v\,a\,cos\,\psi\,sin\,\alpha - v\,a\,sin\,\psi\,cos\,\alpha \\ & + u\,v\,(sin\,\psi\,cos\,\varphi - sin\,\varphi\,cos\,\psi) \end{aligned}$$

$$2\,V = u\,a\,sin\,(\alpha - \varphi) + v\,a\,sin\,(\alpha - \psi) - u\,v\,sin\,(\varphi - \psi). \tag{8}$$

Diese Formel hat eine einfache geometrische Bedeutung, es ist nämlich nach Fig. 1:

$$^1/_2\,u\,a\,sin\,(\alpha - \varphi) = \mathrm{I} + \mathrm{III}\,, \quad ^1/_2\,v\,a\,sin\,(\alpha - \psi) = \mathrm{II} + \mathrm{III}$$

ferner $u\,v = (u + u')\,(v + v') - u'\,(v + v') - v'\,(u + u') + u'\,v'$

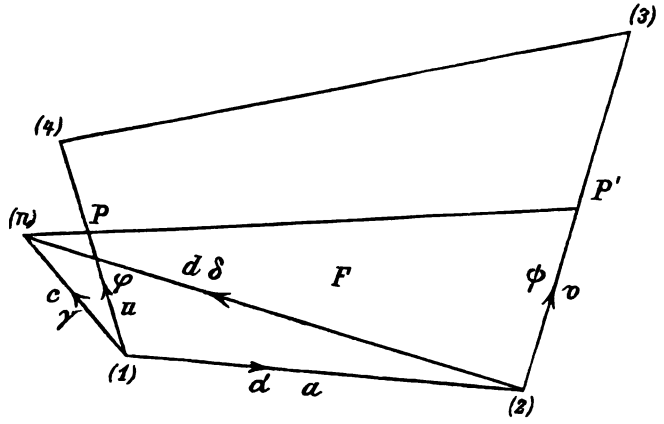
$$\begin{aligned} ^1/_2\,u\,v\,sin\,(\varphi - \psi) = {} & \mathrm{I} + \mathrm{II} + \mathrm{III} + \mathrm{IV} + \mathrm{V} \\ & - \quad (\mathrm{II} \qquad + \mathrm{IV} + \mathrm{V}) \\ & - (\mathrm{I} \qquad\quad + \mathrm{IV} + \mathrm{V}) \\ & + \qquad\qquad\qquad\quad \mathrm{V} \\ = {} & \qquad\quad \mathrm{III} - \mathrm{IV} \end{aligned}$$

Damit geht (8) über in

$$V = (\mathrm{I} + \mathrm{III}) + (\mathrm{II} + \mathrm{III}) - (\mathrm{III} - \mathrm{IV}) = \mathrm{I} + \mathrm{II} + \mathrm{III} + \mathrm{IV}$$

wie es sein soll.

Fig. 2.



Digitized by Google

Zu einer Theilungsaufgabe übergehend, haben wir in Fig. 2 ein Viereck, dessen Ecken die Coordinaten $x_1\,y_1$, $x_2\,y_2$, $x_3\,y_3$, $x_4\,y_4$ haben, und einen Punkt mit den Coordinaten $x_n\,y_n$, von welchem aus das Viereck durch eine Gerade halbirt werden soll, deren Schnittpunkte P und P' die Coordinaten $x\,y$ $x'\,y'$ haben.

Man berechnet zuerst den Gesammtinhalt des Vierecks nach (3), dann die Azimute und Entfernungen nach (4), (5) und (6), worauf eine zweite Berechnung des Inhalts nach (8) folgen kann, wobei aber wie in Fig. 1 u und v die ganzen Längen von $(x_1\,y_1)$ nach $(x_4\,y_4)$ etc. bedeuten, während nachher mit u und v, entsprechend Fig. 2, nur die Theilseiten von $(x_1\,y_1)$ nach $(x\,y)$ etc. bezeichnet werden. Ist nämlich nun F der halbe Viereckinhalt, so ist nach Fig. 2 und Formel (8):

$$2F = u\,a\,\sin(\alpha-\varphi) + v\,a\,\sin(\alpha-\psi) - u\,v\,\sin(\varphi-\psi) \qquad (9)$$

Die Geradlinigkeit der Theillinie von $(x_n\,y_n)$ nach $(x\,y)$ und $(x'\,y')$ wird ausgedrückt durch:

$$\frac{y-y_n}{x-x_n} = \frac{y'-y_n}{x'-x_n}. \qquad (10)$$

Gerade wie bei (7) hat man jetzt:

$$\left.\begin{array}{ll} y = y_1 + u\sin\varphi & y' = y_2 + v\sin\psi \\ x = x_1 + u\cos\varphi & x' = x_2 + v\cos\psi \end{array}\right| \qquad (11)$$

Einsetzung in (10) gibt

$$\frac{y_1 - y_n + u\sin\varphi}{x_1 - x_n + u\cos\varphi} = \frac{y_2 - y_n + v\sin\psi}{x_2 - x_n + v\cos\psi}$$

Es ist aber

$$\begin{array}{ll} y_1 - y_n = -c\sin\gamma & y_2 - y_n = -d\sin\delta \\ x_1 - x_n = -c\cos\gamma & x_2 - x_n = -d\cos\delta \end{array}$$

folglich:

$$\frac{-c\sin\gamma + u\sin\varphi}{-c\cos\gamma + u\cos\varphi} = \frac{-d\sin\delta + v\sin\psi}{-d\cos\delta + v\cos\psi},$$

$$\begin{array}{l} +c\,d\sin\gamma\cos\delta - du\sin\varphi\cos\delta - cv\sin\gamma\cos\psi + uv\sin\varphi\cos\psi \\ -c\,d\cos\gamma\sin\delta + du\cos\varphi\sin\delta + cv\cos\gamma\sin\psi - uv\cos\varphi\sin\psi = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} c\,d\sin(\gamma-\delta) - du\sin(\varphi-\delta) - cv\sin(\gamma-\psi) \\ \qquad + uv\sin(\varphi-\psi) = 0 \end{array} \qquad (12)$$

Nun hat man in (9) und (12) 2 Gleichungen zur Bestimmung von u und v. Wir drücken mittelst (12) zuerst v in u aus und erhalten:

$$v = \frac{c\,d\sin(\gamma-\delta) - d\,u\sin(\varphi-\delta)}{c\sin(\gamma-\psi) - u\sin(\varphi-\psi)} \qquad (13)$$

Legt man dieses in (9) ein, so erhält man eine quadratische Gleichung von der Form

$$A\,u^2 + B\,u + C = 0 \qquad (14)$$

deren Coefficienten folgende Bedeutung haben:

Digitized by Google

$$\left.\begin{aligned} A &= -a\sin(\alpha-\varphi)\sin(\varphi-\psi)+d\sin(\varphi-\delta)\sin(\varphi-\psi)\\ B &= 2F\sin(\varphi-\psi)+a\,c\sin(\alpha-\varphi)\sin(\gamma-\psi)\\ &\quad -a\,d\sin(\alpha-\psi)\sin(\varphi-\delta)\\ &\quad -c\,d\sin(\varphi-\psi)\sin(\gamma-\delta)\\ C &= -2Fc\sin(\gamma-\psi)+a\,c\,d\sin(\alpha-\psi)\sin(\gamma-\delta) \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Mit diesen Coefficienten gibt (14) die Auflösung:

$$u = \frac{-B\pm\sqrt{B^2-4AC}}{2A} \quad (16)$$

Man kann nun dieses u in (13) einsetzen und bekommt damit auch v; indessen ist es symmetrischer, v ebenfalls direct zu bestimmen, nämlich zuerst aus Auflösung von (12) nach u:

$$w = \frac{c\,d\sin(\gamma-\delta)-c\,v\sin(\gamma-\psi)}{d\sin(\varphi-\delta)-v\sin(\varphi-\psi)} \quad (17)$$

Legt man dieses in (9), so kommt eine quadratische Gleichung

$$A'v^2+B'v+C'=0 \quad (18)$$

wobei die Coefficienten folgende Bedeutung haben:

$$\left.\begin{aligned} A' &= -a\sin(\alpha-\psi)\sin(\varphi-\psi)+c\sin(\varphi-\psi)\sin(\gamma-\psi)\\ B' &= 2F\sin(\varphi-\psi)-a\,c\sin(\alpha-\varphi)\sin(\gamma-\psi)\\ &\quad +a\,d\sin(\alpha-\psi)\sin(\varphi-\delta)\\ &\quad -c\,d\sin(\varphi-\psi)\sin(\gamma-\delta)\\ C' &= -2Fd\sin(\varphi-\delta)+a\,c\,d\sin(\alpha-\varphi)\sin(\gamma-\delta) \end{aligned}\right\} \quad (19)$$

und damit gibt (18)

$$v = \frac{-B'\pm\sqrt{B'^2-4A'C'}}{2A'}. \quad (20)$$

Die Doppelzeichen $\pm$ in (16) und (20) wird man wohl am einfachsten nach einer vorläufigen Construction in der Figur entscheiden. Wenn, wie in Fig. 2, der Punkt $(x_n\ y_n)$ ausserhalb der zu theilenden Figur liegt, wird man wohl immer *eine* reelle Lösung haben, bei innerhalb liegendem Punkte zwei oder keine.

Ein Zahlenbeispiel mag nicht überflüssig sein. Die Figur 2 entspricht etwa folgenden Verhältnissen:

$y_1 = +\ 32{,}70$	$x_1 = +\ 15{,}04$
$y_2 = +\ 138{,}78$	$x_2 = +\ 19{,}04$
$y_3 = +\ 154{,}08$	$x_3 = +\ 115{,}46$
$y_4 = +\ 9{,}12$	$x_4 = +\ 71{,}04$
$y_n = +\ 3{,}00$	$x_n = +\ 44{,}00$

Nach (3) berechnet man $2V = (-\ 52{,}00)(-121{,}38)$
$-(+\ 129{,}66)(-\ 100{,}42) = 19332{,}22$

$$V = 9666{,}1 \text{ qm.} \quad (21)$$

Dieses ist zugleich $2F = 9666{,}1$ qm. (22)

Die Azimute und Entfernungen zwischen den gegebenen Punkten werden:

$u' = 60{,}76 \quad \varphi = 337°\,10', \quad v' = 97{,}63 \quad \psi = 9°\,1'$
$a = 106{,}15 \quad \alpha = 87°\,50'$
$c = 41{,}49 \quad \gamma = 314°\,17' \quad d = 138{,}00 \quad \delta = 280°\,25'$

Digitized by Google

Dabei sollen u' und v' die Seiten des *ganzen* Vierecks bedeuten. Man rechnet damit nach (8) zur Probe für (22):

$$V = 9666{,}2 \text{ qm},$$

dann die Azimutdifferenzen:

$$\alpha - \varphi = 110° 40' \quad \alpha - \psi = 78° 49' \quad \varphi - \psi = -31° 51'$$
$$\varphi - \delta = 56° 45' \quad \gamma - \delta = 33° 52' \quad \gamma - \psi = -54° 44',$$
$$\gamma - \varphi = -22° 53'$$

Dann nach (15) und (19) die Coefficienten der quadratischen Gleichungen:

$$A = -8{,}511 \quad B = -18805 \quad C = +659790$$
$$A' = +72{,}828 \quad B' = +11971 \quad C' = -798980$$

Damit endlich nach (16) und (20):

$$u = 34{,}54 \quad v = 50{,}96$$

Mit Zuziehung von $\varphi\ \psi\ a$ und α kann man nun die Theilfläche F nochmals rechnen, und wird die Probe mit (22) bestätigt finden.

Aus u und φ, v und ψ berechnet man auch nach (7) die Coordinaten der Theilpunkte und findet:

$$y = +19{,}30 \quad x = +46{,}87$$
$$y' = +146{,}77 \quad x' = +69{,}37$$

womit man nochmals zur Probe die zwei Theilflächen nach der Formel (3) berechnen kann. Endlich kann man auch noch zur Probe das Azimut der Theillinie zweifach berechnen durch Combination von $(x_n\ y_n)$ mit $(x'\ y')$ und mit $(x\ y)$, oder weil in diesem Falle die letztere Entfernung sehr klein ist, durch Combination von $(x\ y)$ mit $(x'\ y')$. Man findet übereinstimmend 78° 0'.

Im Anschluss hieran behandeln wir den speciellen Fall, dass der Punkt $(x_n\ y_n)$, durch welchen die Theillinie gehen soll, auf einer der Seiten des Vierecks oder deren Verlängerung liege.

Die hiefür gültigen Formeln erhält man aus den allgemeinen Formeln (15) und (19), wenn man daselbst setzt:

$$\gamma = \delta = \alpha \pm 180° \quad d = a + c \tag{23}$$

Damit gehen (15) und (19) über in folgende Systeme:

$$\left.\begin{aligned} A &= c \sin(\alpha - \varphi) \sin(\varphi - \psi) \\ B &= 2F \sin(\varphi - \psi) - a(a + 2c) \sin(\alpha - \varphi) \sin(\alpha - \psi) \\ C &= 2Fc \sin(\alpha - \psi) \end{aligned}\right\} \tag{24}$$

$$\left.\begin{aligned} A' &= -(a + c) \sin(\varphi - \psi) \sin(\alpha - \psi) \\ B' &= 2F \sin(\varphi - \psi) + a(a + 2c) \sin(\alpha - \varphi) \sin(\alpha - \psi) \\ C' &= -2F(a + c) \sin(\alpha - \varphi) \end{aligned}\right\} \tag{25}$$

Die Auflösungen der betreffenden quadratischen Gleichungen sind:

$$u = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \tag{26}$$

$$v = \frac{-B' \pm \sqrt{B'^2 - 4A'C'}}{2A'}. \tag{27}$$

Zu einem Zahlenbeispiel nehmen wir ein Viereck, entsprechend der Figur 3. Die Coordinaten der 4 Ecken seien:

Digitized by Google

	y	x	
(1)	0,00	0,00	
(2)	+ 97,86	+ 35,62	(28)
(3)	+ 52,46	+ 104,70	
(4)	+ 5,71	+ 68,10	

Das Viereck soll in 3 gleiche Theile getheilt werden durch 2 Gerade, welche von dem Schnittpunkte (n) der Seiten (1) (4) und (2) (3) ausgehen.

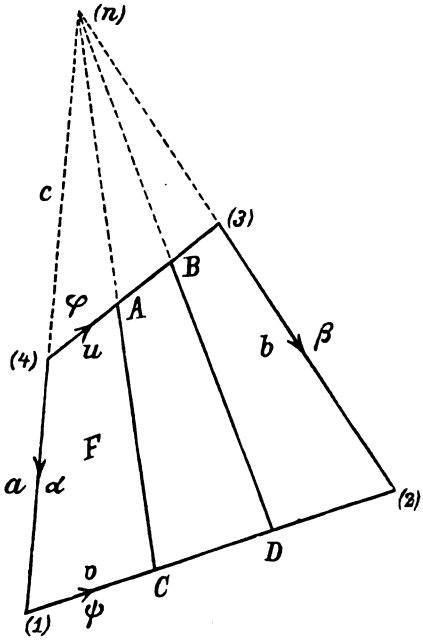
Vor Allem berechnen wir den Inhalt des Vierecks nach der Coordinaten-Formel (3), und finden:

Viereck $V = 5676{,}0$ qm (29)

$$\left.\begin{aligned} 1/3\ v = F &= 1892{,}0 \text{ qm} \\ 2/3\ v = F' &= 3784{,}0 \text{ qm} \end{aligned}\right\} \quad (30)$$

dann die Distanzen und Azimute:

Fig. 3.



$$\left.\begin{aligned} (4)-(1) = a &= 68{,}34^{m} \quad (4,1) = \alpha = 184^\circ 48' \\ (4)-(3) &= 59{,}37^{m} \quad (4,3) = \varphi = 51^\circ 57' \quad \alpha - \varphi = 132^\circ 51' \\ (1)-(2) &= 104{,}14^{m} \quad (1,2) = \psi = 70^\circ 0' \quad \alpha - \psi = 114^\circ 48' \\ (3)-(2) &= 82{,}67^{m} \quad (3,2) = \beta = 146^\circ 41' \quad \varphi - \psi = -18^\circ 3' \end{aligned}\right\} \quad (31)$$

Aus den Azimutdifferenzen hat man auch die Viereckswinkel:

$$\begin{aligned} \sphericalangle(1) &= 70^\circ 0' - 184^\circ 48' \pm 180^\circ = 65^\circ 12' \\ \sphericalangle(2) &= 146^\circ 41' - 70^\circ 0' = 76^\circ 41' \\ \sphericalangle(3) &= 51^\circ 57' \pm 180^\circ - 146^\circ 41' = 85^\circ 16' \\ \sphericalangle(4) &= 184^\circ 48' - 51^\circ 57' = 132^\circ 51' \\ \sphericalangle P &= 184^\circ 48' - 146^\circ 41' = 38^\circ 7' \end{aligned}$$

Dann findet man die Lage des Punktes (n) gegen (4) und (1) durch

$$c = \frac{(4)-(3)}{\sin P} \sin \sphericalangle(3) = 95{,}84^{m}$$

$$(a+c) = \frac{(1)-(2)}{\sin P} \sin \sphericalangle(2) = 164{,}18^{m}$$

mit Probe $164{,}18 - 95{,}84 = 68{,}34^{m}$

Nun hat man Alles, was zur Berechnung der Coefficienten (24) und (25) nöthig ist, und zwar berechnet man mit $F = 1892$ nach (30):

$$\left.\begin{aligned} A &= -21{,}77 \quad B = -12998 \quad C = +329220\ , \ u = 24{,}28 \\ A' &= +46{,}18 \quad B' = +10653 \quad C' = -455480\ , \ v = 36{,}87 \end{aligned}\right\} \quad (32)$$

Diese Maasse beziehen sich auf die Theilpunkte A und C; für B und D berechnet man von neuem, d. h. indem man in der vorhergehenden Rechnung nur die Glieder mit F in (24) und (25) abändert, so dass jetzt nach (30) $F' = 3784$ eintritt:

Digitized by Google

$$\left.\begin{array}{llll} A=-21{,}77 & B=-14171 & C=+658410\,, & u'=43{,}55 \\ A'=+46{,}18 & B'=+9481 & C'=-910940\,, & v'=71{,}31 \end{array}\right\} \quad (33)$$

Mit Zuziehung der Azimute φ und ψ liefern diese u und v, u' und v' auch die Coordinaten der Theilpunkte A, C, B, D, nämlich

$$\left.\begin{array}{lll} & y & x \\ A & +24{,}83 & +83{,}07 \\ B & +40{,}01 & +94{,}94 \\ D & +67{,}01 & +24{,}39 \\ C & +34{,}65 & +12{,}61 \end{array}\right\} \quad (34)$$

Zur Probe folgt hieraus nach der Formel (3) die Viereckfläche $ABDC = 1893{,}6$, was mit 1892,0 nach (30) genügend stimmt.

Theilung des Vierecks nach Seiten-Verhältnissen.

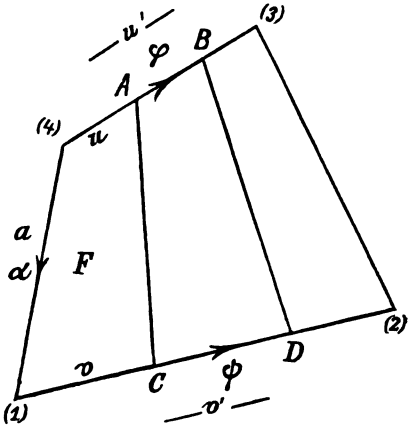
Wir nehmen das Viereck, Fig. 4, nochmals vor, es soll aber dieses mal anders getheilt werden als früher, nämlich nun so, dass wieder drei gleiche Theile entstehen mit der Nebenbedingung des Verhältnisses

$$m = \frac{u}{u'} = \frac{v}{v'}, \quad (35)$$

wobei das Verhältniss m als einzige Unbekannte auftritt.

Die abzuschneidende Viereckfläche ist nach (9):

Fig. 4.



$$2F = u\,a\,\sin(\alpha-\varphi) + v\,a\,\sin(\alpha-\psi) - u\,v\,\sin(\varphi-\psi) \quad (36)$$

Nach (35) ist $u = m\,u'$ $v = m\,v'$ also

$$2F = m\,u'\,a\,\sin(\alpha-\varphi) + m\,v'\,a\,\sin(\alpha-\psi) - m^2\,u'\,v'\,\sin(\varphi-\psi)$$

Dieses ist eine quadratische Gleichung von der Form

$$\left.\begin{array}{l} A\,m^2 + B\,m + C = 0 \\ \text{wo } A = u'\,v'\,\sin(\varphi-\psi) \\ \quad B = -u'\,a\,\sin(\alpha-\varphi) - v'\,a\,\sin(\alpha-\psi) \\ \quad C = 2F \end{array}\right\} \quad (37)$$

Dabei ist $A + B = -2V = -2$ Viereckfläche (1) (2) (3) (4).

Alles Nöthige ist schon unter (31) vorbereitet, wo z. B. (3) — (4) = $u' = 59{,}37$ und (1) — (2) = $v' = 104{,}14$ sich findet, und für die erste Theillinie ist nach (30): $F = 1892$; damit wird:

$$A = -1915 \quad B = -9435 \quad C = 3784\,, \quad m = 0{,}3728.$$

Für die zweite Theillinie hat man $F = 3784$

$$A' = -1915 \quad B' = -9435 \quad C = 7568 \quad m' = 0{,}7021\,;$$

folglich die Theilstrecken selbst:

$$u_A = 0{,}3728\,u' = 22{,}13 \quad u_B = 0{,}7021\,u' = 41{,}68$$
$$v_C = 0{,}3728\,v' = 36{,}87 \quad v_D = 0{,}7021\,v' = 73{,}12$$

und die Coordinaten der Theilpunkte:

Digitized by Google

A	$y = +23{,}14$	$x = +81{,}74$
B	38,53	93,79
D	68,71	25,01
C	36,49	13,28

woraus Viereckfläche $ABDC = 1891{,}2$ nach der Coordinatenformel (3). Die Uebereinstimmung mit dem früheren $F = 1892{,}0$ ist gut.

Die oben aufgezeichneten Figuren 3 und 4 unterscheiden sich kaum nach dem Anblick, und da die Theilung Figur 4 viel weniger Rechnung verursacht als Figur 3, so wird man, wenn es sich nur darum handelt, passend aussehende Theilstücke zu erhalten, der Theilung nach Seitenverhältnissen den Vorzug geben.

In dem Werke »die Theilung der Grundstücke etc.« von *F. G. Gauss* findet man die fragliche Aufgabe in §. 41 behandelt mit Formelentwicklung auf S. 3—4 und zwar hat man mit Umsetzung in unsere Bezeichnungen:

$$\left.\begin{aligned} A &= (y_3 - y_4)(x_2 - x_1) + (y_1 - y_2)(x_3 - x_4) \\ B &= (y_4 - y_1)[(x_3 - x_4) + (x_2 - x_1)] \\ &\quad + (x_1 - x_4)[(y_3 - y_4) + (y_2 - y_1)] \\ C &= 2F \end{aligned}\right\} \qquad (38)$$

was sachlich mit (37) identisch ist.

Zur Vergleichung der Formen ist nun jedenfalls anzuerkennen, dass, sofern lediglich die Coordinaten vorliegen, die applicirte Form (38) einfacher ist als die trigonometrische Form (37); da man aber, um die Theillängen u und v zu erhalten, doch die ganzen Seiten u' und v' aus den Coordinaten berechnen muss, wobei die Azimute φ und ψ ganz nebenbei erhalten werden, oder da möglicherweise die sämmtlichen Seiten, Azimute und Winkel des Vierecks bereits aus der Polygonrechnung vorhanden sind, so schien es nicht unnützlich, wie schon Eingangs erwähnt ist, auf die trigonometrischen Formen (37) und ähnliche, welche bei Hölscher und Gauss grundsätzlich übergegangen sind, hier aufmerksam zu machen. Jedenfalls aber besteht ein formelles Interesse, neben den algebraischen auch die trigonometrischen Formeln aufzustellen, weil letztere häufig übersichtlicher sind; z. B. die *Entwicklung* der Formeln (37) ist viel kürzer und anschaulicher als die Entwicklung von (38). *Jordan.*

Digitized by Google

Literaturzeitung.

Ein Brief von Gauss an Bohnenberger *),

im Besitz von Frau Professor Gmelin in Tübingen.

Hochzuverehrender Herr Professor.

Mit Vergnügen habe ich aus Ihrem Briefe einiges von Ihren Messungen erfahren, und moechte nichts lieber, als dass diese Antwort Veranlassung geben möchte, etwas Ausführlicheres darüber mitgetheilt zu erhalten.

Was zuerst die Heliotrope betrifft, so habe ich zwei ganz verschiedene Arten anfertigen lassen, die auf ganz verschiedenen Principien beruhen; die zweite Einrichtung finde ich aber am vortheilhaftesten. [Folgt eine längere Beschreibung mit Randzeichnung.**)] (Anfertigung durch Herrn Rumpf um 145 u. 125 R.thaler). Durch die Möglichkeit, wo es sonst das Terrain erlaubt, die groessten Dreiecke anzuwenden, überall gleich anfangen zu können, ohne erst die so viele Zeit und Geld kostenden Signale errichten zu müssen, wird die kleine Ausgabe vielfach erspart, obwohl diess der geringste Vortheil ist, die Messungen werden dadurch einer Schärfe fähig, auf die man bei Signalen und Kirchthürmen selten rechnen darf. Meine schlechtesten Dreiecke (relativ gesprochen) sind die, worin Thürme die Zielpunkte waren. Soviel von den Heliotropen.

Was die Messungen selbst betrifft, so wünsche ich nichts sehnlicher als bald die Verbindung mit Ihnen zu haben. Ich habe jetzt meine △△ mit den kurhessischen zusammengehaengt; wovon beiliegende Zeichnung einen Begriff gibt [liegt nicht bei]. Zwar ist von den Hessischen Dreiecken nur erst ein Theil wirklich gemessen, aber schon genug, um alle Punkte bis zum Feldberg mit den meinigen wenigstens vorläufig zu verknüpfen. Meine noerdlicher liegenden △△ kennen Sie aus Schumacher: A. N. Nro. 24 I, die in diesem Jahr noch dazugekommenen noerdl. Punkte werden Sie wenigstens für den Augenblick nicht interessiren.

Ich vermuthe nun, dass hiedurch und die Darmstädtischen und die Bayrischen △△ meine Messungen mit den Ihrigen verbunden sind, besitze aber von den lezteren noch *gar keine*, von den ersteren nur einige fragmentarische Angaben. Sollten Sie in vollständigem Besitze seyn, so verpflichten Sie mich ausserordentlich durch Mit-

*) Das Original ist in zierlicher lateinischer Schrift geschrieben. Die Tochter *Bohnenbergers* bewahrt diesen Brief mit grosser Pietät auch desshalb, weil so gar wenig aus dem Nachlasse ihres trefflichen Vaters sich erhalten hat. Der Enkel — *Pfarrer Bohnenberger in Flacht* — hat eine Abschrift an Trigonometer *Regelmann* gütigst mitgetheilt. Dieser glaubte dieses historisch interessante Aktenstück an dieser Stelle deponiren zu sollen, in dankbarer Erinnerung an zwei hochverdiente Begründer der Deutschen Geodäsie.

**) Es sind wohl die beiden von mir S. 166 u. ff. des Berichts über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner Ausstellung 1876, v. A. W. Hofmann, 1. Abth. besprochenen Constructionen. *Helmert.*

Digitized by Google

theilung, ebenso wie von Ihren eigenen △△. Nur wünschte ich die Winkel zwar auf die Centro reducirt aber ohne Fehlerausgleichung zu erhalten (*Randbemerkung: Uebrigens ebenfalls ohne alle weitern Rechnungsresultate). Ich möchte gern alles nach gleichförmiger Methode berechen. Die Verknüpfung mit Tübingen, Mannheim und München interessirt mich um so dringender, da *im Vertrauen gesagt*, die ersten Messungen Schumachers in Altona, wo er eine schöne kleine Sternwarte mit einem dem meinigen, Soldnerschen u. Besselschen ganz gleichen Reichenb. Merid. Kreise errichtet hat, eine Polhöhe gegeben haben, die 5″ von der von Göttingen durch die △△ uebertragenen differirt. Bei der Rechnung habe ich die Dimensionen der Erde, die Walbeck aus dem Ensemble aller guten Gradmessungen abgeleitet hat, gebraucht, Abpl. $\frac{1}{302{,}78}$. Uebrigens aber sind meine Rechnungsmethoden so ziemlich von den sonst angewandten verschieden, dass ich in Einem Briefe Ihnen keinen Begriff davon geben kann. Ich habe die Absicht, wenn meine Messungen erst vollendet sind, diese Methoden zu einem grösseren Werke zu verarbeiten und durch Anwendung auf die Hannöverischen und die damit zusammenhängenden Messungen zu erklaeren. Unser Gouvernement ist geneigt, die Hannöv. Messungen weiter westl. auszudehnen, wodurch sie mit den Krayenhof'schen und dadurch mit den Französischen und Englischen in Zusammenhang kommen. Krayenhofs Messungen sind bekanntlich gedruckt, diess sollte mit allen guten Triangulirungen geschehen; die grossen Dreiecke gehören gewissermassen der ganzen cultivirten Mit- und Nachwelt an, um so mehr, je mehr sie nach und nach unter sich in Zusammenhang kommen. Die Müfflingschen Dreiecke haengen zwar mit der französischen Gradmessung auch schon durch Tranchots △△ zusammen, allein diese sind nicht gedruckt, also für das Publicum so gut wie gar nicht vorhanden. General von Müffling selbst besitzt sie nur in ungenügender Form (vermuthlich die fatalen Chordenwinkel zu 180° schon abgeglichen). Leider finde ich dass die Menschen so wenig zur Communication geneigt sind; ich habe mir auf officiellem diplomatischem u. auf nichtofficiellen Privatwegen viele Mühe gegeben, aus Paris die von Epailly 1804—1805 im Hannöverischen gemachten Messungen zu erhalten, aber nichts als Ausflüchte, eine blosse Namenangabe der Stationen und eine Zeichnung der △△ erhalten, 2 oder 3 Zahlangaben nicht gerechnet, die, wie aus meinen Messungen folgt, entschieden grob unrichtig sind. Lassen Sie uns eine Ausnahme davon machen. Ich wiederhole nochmals meine Bitte um eine Mittheilung Ihrer Messungen, u. um freundschaftl. Mittheilung dessen was Sie von fremden mit den unsrigen zusammenhängenden haben, insofern ich es direct nicht erhalten kann, u. erbiete mich gern ad reciproco. Wie schön wäre es, wenn einmal alle über Europa von Schottland bis zum Banat und von Kopenhagen bis Genua und Formentera sich erstreckenden Messungen in Ein zusammenhaengendes System gebracht werden könnten. Ich möchte

Digitized by Google

gern nach Kräften dazu vorbereiten, allein wenn man über die Mitte seines Lebens hinaus ist, muss man bei einem so ausgedehnten Gegenstande je eher je lieber anfangen.

Gerlings Messungen sind mit einem 12zöll. Ertelschen Theodolith gemacht, ganz dem meinigen u. Schumacher'schen gleich;* Bei meinen Messungen habe ich gefunden, dass das was ich in meiner Abhandlung in den neuesten Göttinger Commentationes »*Theoria combinationis errorum &c.*« den *mittleren* Fehler nenne, aus mehreren Stationen, gute und weniger gute Messungen durch einander gerechnet etwa $= \frac{3''5}{\sqrt{n}}$ ist, $n =$ Anzahl der Repetitionen. Bei sehr fester Aufstellung, sehr günstiger (d. i. nicht zitternder) Luft und ausschliesslich heliotropischen Zielpuncten ist er aber beträchtlich kleiner. Meine sämmtlichen Messungen geben bisher 76 Hauptrichtungen (38 hin und 38 zurück) u. aus der Ausgleichung der Fehler fand sich, dass der *mittlere* Fehler einer Hauptrichtung = 0″47 war. Es bilden sich daraus zusammen 26 Dreiecke, worin alle Winkel von mir gemessen sind; darunter mehrere die gekreuzte Vierecke und Fünfecke geben, u. die Ausgleichung ist ohne Willkür, ohne Auswählen und ohne Ausschliessen gemacht, nach strengen Gründen der Wahrscheinlich.Rechnung, so dass zuletzt alles genau zu einander passt. Solche gekreuzte Vierecke werden bei manchen Messungen ein trefflicher Probirstein sein, wo man findet, dass die Summen der Winkel zwar überall vortrefflich passen, so dass selten ein Dreieck viel über 1″ fehlt, wo aber jene Prüfung (die nicht in dem Grade à la portée von jedermann ist wie das Berechnen eines sphärischen Excesses) wenn sie angewendet werden kann, zuweilen ganz entschieden zeigt, dass Fehler von 2″, 3″ oder darüber in einzelnen Winkeln vorhanden sind. Der grösste Fehler in der Summe der noch nicht ausgeglichenen Winkel bei meinen 26 Dreiecken war 2″2, wo eine Richtung auf den sehr schwer zu schneidenden u. bei Sonnenschein nicht ganz phasenfreien Michaelisthurm in Hamburg ging; der nächst grösste 1″8 in einem Dreiecke, wo auch eine Richtung auf einen äusserst schwer zu sehenden, nicht heliotrop. Zielpunkt gieng. Ich hätte gewünscht die leztere betreffende Station noch einmal zu besuchen und die Richtung durch Heliotroplicht zu nehmen, konnte aber in diesem Jahre nicht mehr dazu kommen. Das grosse Dreieck Hohe Hagen, Brocken, Inselsberg ist unter den 26 nicht begriffen, der Winkel auf dem Inselsberg ist von Gerling gemessen, u. meiner Messung auf dem Brocken war das Wetter sehr ungünstig, so dass ich den Inselsberg nur 15mal habe schneiden können (1823); verbunden mit den 15 Schnitten von 1821, die weniger als 1″ von jenen differiren, geben sie aber doch einen vortrefflichen Schluss dieses grossen Dreiecks. — In einem Lande wie Württemberg u. Kurhessen, wo es so viele hohe Punkte

* derselbe hat auch 3 Heliotropen von Herrn Rumpf nach der zweiten Einrichtung.

Digitized by Google

gibt, ist das Messen ein Vergnügen, und die grössten Dreiecke leicht aufzufinden. Ebenso im südlichen Theile des Hannöverischen, aber im nördlichen, der Lüneburger Heide, habe ich unsägliche Schwierigkeiten gehabt, und eine im vorigen Sommer nach Westen gegen Bremen zu, unternommene Recognoscirung hat noch keine Resultate für die Möglichkeit nur leidlich guter Dreiecke gegeben. Durch hohe Gerüste liessen sich die Schwierigkeiten zwar wohl überwinden, aber ich fürchte mich vor den grossen Kosten an Geld und Zeit u. noch mehr vor der Einbusse solider Aufstellung. Weiter südlich durch das Osnabrück'sche nach Bentheim liesse sich vermuthlich leichter durchkommen, die Messungen würden dann aber dem grössten Theile nach über fremdes Gebiet gehen müssen. Doch es ist Zeit diesen langen Brief zu schliessen; unter Versicherung der grössten Hochachtung Ihr ganz ergebenster *C. F. Gauss.*

Göttingen den 16. November 1823.

Vereinsangelegenheiten.

In der XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wurden folgende Vereinsmitglieder in die Vorstandschaft, beziehungsweise in die Redaction gewählt:

Zum Director: Obergeometer *Winckel*, Köln.
› Schriftführer: Regierungsfeldmesser *Reich*, Berlin N. W. Haidestrasse 40.
› Cassirer: Steuerrath *Kerschbaum*, Koburg.
› Hauptredacteur: Professor Dr. *Jordan*, Hannover.
Zu Mitredacteuren: Professor Dr. *Helmert*, Aachen und Steuerassessor *Steppes*, München. *)

Der Sitz des Vereins bleibt somit für das nächste Jahr Köln. Die Ueberweisung der Bibliothek an den Schriftführer, Herrn *Reich*, ist zur Zeit aus verschiedenen Ursachen unmöglich, die Verwaltung derselben wird daher bis auf Weiteres von Herrn *Steppes* fortgeführt werden.

Die noch rückständigen Monita der Rechnungsprüfungscommission sind inzwischen durch Aufklärung, beziehungsweise nachträgliche Einziehung eines Betrages von 3 Mark 6 Pfennig erledigt.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.
L. Winckel.

*) Herr *Lindemann* hatte brieflich eine etwaige Wiederwahl abgelehnt.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Bericht über die XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Hannover am 23. bis 25. Juli 1882, von Steuerassessor Steppes. **Kleinere Mittheilungen:** Bestimmung des Refractionscoefficienten im Staate New-York, von Horace Andrews. Festlegung der Hauptnivellementspunkte der Preussischen Landesaufnahme. Theilung eines Vierecks, von Jordan. **Literaturzeitung:** Ein Brief von Gauss an Bohnenberger. **Vereinsangelegenheiten.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 18.** **Band XI.**

Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen geographischen Congresse,

von **B. Pattenhausen**, Privatdocent in Braunschweig, Mitglied des Congresses.

(Schluss.)

Resumirende Betrachtung über die Herstellung der topographischen Karten.

Nachdem bei Besprechung der einzelnen Werke das Wichtigste und Neue über die Anfertigung bereits angeführt wurde, mag eine zusammenfassende Schilderung der gegenwärtig bei Herstellung der Kartenwerke, insonderheit der topographischen Karten, befolgten Verfahren erwünscht sein. Ohne Beschränkung auf diejenigen, welche durch Ausstellungsobjecte in Venedig repräsentirt waren, wollen wir versuchen, eine möglichst allgemeine Uebersicht zu geben.

Wir schicken eine Eintheilung der Karten voraus, da durch die Art der Karte bezw. durch deren Zweck die Methode der Herstellung zum Theil bedingt ist. Die übliche Classification bezieht sich auf den Hauptinhalt, auf die Grösse des abzubildenden Stücks der Erdoberfläche, auf die Ausführlichkeit und Genauigkeit der Darstellung und auf das Reductionsverhältniss.

Bezüglich ihres Inhalts zerfallen die Karten in zwei Hauptgruppen, nämlich in solche, welche die Erdoberfläche mit allen ihren (natürlichen und künstlichen) Einzelheiten — ohne Bevorzugung irgend einer speciellen Gattung derselben — in möglichster Schärfe und Deutlichkeit abbilden und in solche, welche durch Hervorhebung oder alleinige Darstellung besonderer Einzelheiten gewisse Verhältnisse der Natur, der Kunst, des Verkehrs u. s. w. versinnbildlichen. Für die erste Gruppe hat man nicht eine allgemein gebräuchliche Bezeichnung (man könnte sie ›geometrische‹ nennen); die letzteren Karten hingegen fasst man unter dem Namen ›angewandte Karten‹ zusammen. Hierzu gehören z. B. die orographischen, hydrographischen, statistischen, historischen Karten etc.

Digitized by Google

Da die angewandten Karten fast durchgängig auf Grund der ersteren angefertigt werden und immer nur ein specialwissenschaftliches Interesse haben, so werden in Folge dieselben — mit Ausnahme der orographischen und hydrographischen Karten, welche für die Topographie von Wichtigkeit sind — nicht mit in den Kreis der Betrachtungen hineingezogen.

Nach der Grösse des abzubildenden Stücks der Erdoberfläche ist zwar eine ganz scharfe Classification nicht durchführbar, da ja von dem kleinsten Theile bis hinauf zur gesammten Oberfläche ein beliebig grosses Stück durch eine Zeichnung dargestellt werden kann; allein, da die Erdoberfläche durch natürliche, politische und administrative Grenzen zertheilt ist, so kann man dementsprechend auch die Karten gruppiren. Man spricht beispielsweise von der Umgebungskarte einer Stadt, von der Karte einer Provinz, eines Landes, eines Erdtheils, eines Oceans u. a. m.

Die Ausführlichkeit und Correctheit der Abbildung, der hierbei angewandte Maassstab und die Ausdehnung des darzustellenden Theils der Erdoberfläche stehen in einer gewissen Wechselbeziehung, da einerseits eine geringere Verjüngung eine grössere Ausführlichkeit und Genauigkeit zulässt und andererseits, zur Erlangung einer Karte von bestimmter Grösse, die Ausdehnung des abzubildenden Stücks bestimmend für den zu wählenden Maassstab ist. Hiernach kann man folgende Eintheilung treffen:

1. Genaue Vermessungskarten, welche Theile der Erdoberfläche von geringer Ausdehnung mit allen Einzelheiten und möglichster Schärfe wiedergeben. Die Aufnahmen werden in sehr grossem Maassstabe ausgeführt (bis hinunter zu etwa 1:5000). Der Maassstab der zur Uebersicht angefertigten reducirten Karten variirt zwischen 1:5000 und 1:10 000.*) Hiezu gehören alle zu technischen Zwecken hergestellten Pläne, die Katasterkarten u. s. f.

2. Topographische Karten, welche grössere Theile der Erdoberfläche mit geringerer Ausführlichkeit und Genauigkeit in stärkerer Verjüngung darstellen. Auf die genaue Wiedergabe der Grundrisse wird mehr und mehr verzichtet, das weniger Wichtige fortgelassen, die Objecte, welche in richtigem Reductionsverhältnisse gezeichnet, zu klein sich darstellen würden, werden durch gewisse conventionelle Zeichen wiedergegeben, um deutlich erkennbar zu sein. Die richtige Auswahl in den planimetrischen Einzelheiten setzt eine genaue Kenntniss des topographisch Wichtigen und Unwichtigen, die characteristische Wiedergabe des Terrains eine klare, räumliche Vorstellung der Gebirgsformen voraus. Der Maassstab variirt bei diesen Karten etwa zwischen 1:20 000 und 1:150 000

*) Die Zahlenangaben können nur als ungefähre Grenzen für die Reductionsverhältnisse angesehen werden. Forst-, Kataster- etc. Uebersichtskarten zeigen beispielsweise häufig eine noch stärkere Verjüngung (1:15 000, 1:20 000, 1:25 000), während auf der anderen Seite Aufnahmen in 1:10 000 und 1:12 500 bisweilen noch als topographische bezeichnet werden.

Digitized by Google

und zwar ist derselbe bei den Aufnahmen 1:20 000 bis 1:50 000 und bei den reducirten Karten 1:50 000 bis 1:150 000.

3. Generalkarten, bei welchen die Vereinfachung durch Ausscheiden des weniger Wichtigen, die Einführung conventioneller Zeichen noch weiter geht und deren Maassstab zwischen den ungefähren Grenzen 1:150 000 und 1:500 000 schwankt.

4. Geographische Karten- oder Landkarten, die ganze Länder in ihren wichtigsten Hauptlinien bei noch bedeutenderer Reduction geben. Maassstab 1:1 000 000 und noch kleiner. (Die Karten mit den Verjüngungen 1:500 000 bis 1:1 000 000 werden von Einigen zu den General-, von Anderen zu den Landkarten gerechnet.) Beide letzten Gruppen von Karten beruhen nicht mehr auf Originalaufnahmen, sondern sind durch Reduction und Generalisirung der topographischen Karten entstanden.

Fasst man die Chorographie als die Beschreibung eines Landes in seinen characteristischen Grundzügen auf, im Gegensatze zur Topographie, der Ortsbeschreibung mit möglichst genauem Eingehen auf alle Einzelheiten, welche die betrachtete Gegend in Hinsicht auf die Natur und Kunst bietet, so bezeichnet man diejenigen Karten, welche oben Generalkarten genannt sind, auch wohl als chorographische. Häufig nimmt man das Wort Topographie jedoch in weiterem Sinne und gebraucht für Generalkarte gleichfalls den Ausdruck topographische Karte.

Wenn unter Annahme eines gewissen Maassstabes eine Karte so gross wird, dass sie zur Erzielung eines handlichen Formats in eine grössere Anzahl Blätter zertheilt werden muss, so bedarf man zur Uebersicht einer Karte, welche aus einem Blatte oder doch aus einer bedeutend geringeren Anzahl Blätter besteht. Eine solche Karte heisst alsdann eine Uebersichtskarte im Vergleiche zu jener vielblättrigen Specialkarte. Die Ausdrücke Specialkarte und Uebersichtskarte haben jedoch nur eine relative Bedeutung und sind gänzlich unabhängig von der absoluten Grösse der Maassstäbe.

In Folgendem sind die bei Anfertigung der Original-Aufnahmsblätter, der reducirten topographischen und der wichtigsten Generalkarten angewandten Reductionsverhältnisse tabellarisch zusammengestellt: (Tabelle siehe folgende Seite.)

Aus der Uebersicht erblickt man, dass in sehr vielen Staaten für die topographischen Aufnahmen der Maassstab 1:20 000 bis **1:25 000** eingeführt ist. Diese Verjüngung hat sich für die Zwecke des Militärs, wie für diejenigen der Civilverwaltungen als sehr praktisch erwiesen. Nur für wenig bevölkerte Gegenden oder für Hochgebirge mag der kleinere Maassstab 1:50 000 genügen.

Für die durch Reduction der Originalaufnahmen erzeugten topographischen Karten ist der Maassstab **1:100 000** der gebräuchlichste. Er schliesst sich in sehr einfacher Weise an das metrische System an, da 1 km durch 1 cm dargestellt wird, was für schnell auszuführende Abmessungen im Felde sehr bequem ist.

Digitized by Google

Land.	Original-Aufnahme.	Red. top. Karte.	Generalkarte.
Deutschland .	1 : 25 000	1 : 100 000[1])	1 : 200 000 (Reymann) 1 : 300 000 (Liebenow)
Oester.-Ungarn	1 : 25 000 1 : 28 800[2])	1 : 75 000 1 : 144 000[2])	1 : 300 000 1 : 288 000[2])
Schweiz . . .	1 : 25 000 1 : 50 000[3])	1 : 100 000	1 : 250 000
Belgien . . .	1 : 20 000	1 : 40 000	1 : 160 000
Niederlande .	1 : 25 000	1 : 50 000	
England . .	1 : 10 560	1 : 63 360	
Frankreich . .	1 : 20 000 1 : 40 000	1 : 80 000 1 : 50 000[4])	1 : 320 000 1 : 200 000[4])
Spanien . . .	1 : 20 000	1 : 50 000	1 : 200 000 (Coëllo)
Portugal . .	1 : 20 000	1 : 100 000	1 : 500 000
Italien	1 : 25 000, 1 : 50 000[5])	1 : 100 000	1 : 500 000
Schweden . .	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000 1 : 1 000 000
Norwegen . .	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 400 000
Dänemark . .	1 : 20 000	1 : 40 000 1 : 80 000[6])	1 : 160 000 1 : 320 000
Russland . .	1 : 21 000 1 : 42 000[5])	1 : 126 000	1 : 420 000

Während die genaueren Vermessungskarten fast durchgängig von technischen und administrativen Behörden ausgeführt werden, liegt die Herstellung der topographischen Werke in allen grösseren Staaten Europas in der Hand der militär-topographischen Institute bezw. der Generalstäbe. Die gänzlich verschiedenen Gesichtspunkte, welche bei den topographischen Aufnahmen gegenüber den für technische, öconomische oder dergl. Zwecke gefertigten Vermessungen beobachtet werden müssen und ferner die Wichtigkeit der

[1]) Ausser der neuen Karte des Deutschen Reichs 1 : 100 000 sind bekanntlich noch topographische Karten der Staaten Deutschlands in anderen Maassstäben vorhanden.

[2]) Maassstab der alten Karten.

[3]) 1 : 50 000 für die alpinen Gegenden.

[4]) Maassstab der neuen Karten des Dépôt de la guerre.

[5]) Maassstab für die weniger bevölkerten Gegenden.

[6]) 1 : 40 000 für Jütland, 1 : 80 000 für Seeland und Fünen.

Digitized by Google

topographischen Karten für Kriegszwecke erklärt und rechtfertigt diese Trennung. Aber trotz der Scheidung der ausführenden Organe ist ein Mit- und Füreinander-Wirken in vielen Beziehungen gewiss sehr wünschenswerth. So wird in den Staaten, welche sorgfältig und genau ausgeführte Katasterkarten besitzen, der Generalstab diese mit Vortheil für die Situation mitbenutzen; andererseits werden Vermessungsbehörden, welche geometrische Arbeiten vorzunehmen haben, diese auf etwaig vorher vom Generalstabe ihrer horizontalen und verticalen Lage nach festgelegte Punkte basiren.

Die geodätische Grundlage für die topographischen Aufnahmen bilden gegenwärtig in allen Culturstaaten die mit wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführten Landestriangulationen und Präcisionsnivellements; in Ländern hingegen, welche der Cultur erst erschlossen werden, tritt an die Stelle der Triangulation die geographische Ortsbestimmung, an die Stelle des Nivellements in der Regel die barometrische Höhenmessung und endlich an die Stelle der genaueren Detailaufnahme die Handskizze.

Unter Annahme des ersteren Falles wollen wir die Ausführung der topographischen Aufnahmen noch etwas weiter verfolgen. Ist eine Katastervermessung noch nicht vorhanden, so wird die Planimetrie und Hypsometrie in der Regel gleichzeitig unter Anwendung des Messtisches mit Kippregel (Distanzm. Fernrohr, Höhenkreis) bearbeitet; ging hingegen der topographischen Aufnahme eine Katastervermessung voraus, so können — wie es in der That in manchen Staaten geschieht — die Katasterpläne mit dem Pantographen oder photographisch auf den Maassstab der topographischen Aufnahmen reducirt werden, womit sofort die Planimetrie erlangt ist. Der Topograph hat in diesem Falle nur noch das Terrain aufzunehmen und einzutragen. Wenn einerseits ohne jede Frage die Gesammtarbeit hierdurch bedeutend geringer und in Folge dessen viel an Zeit gespart wird, so ist andererseits von manchen Autoritäten die Ansicht ausgesprochen worden, dass das Resultat nicht so befriedigend sei, als wenn die Horizontal- und Höhenaufnahmen gleichzeitig ausgeführt würden. Es ist aus diesem Grunde häufig auch in dem Falle, wo eine Katastervermessung bereits vollendet war, vorgezogen worden, die Planimetrie von Neuem aufzunehmen und die Katasterpläne nur gelegentlich mitzubenutzen. Bei der Reduction der öconomischen Karten muss natürlich eine verhältnissmässige Vereinfachung vorgenommen werden, was jedenfalls viel Geschick und Uebung voraussetzt.

Als Projection für die topographischen Karten wählte man bisher fast durchgängig die Bonne'sche oder mod. Flamsteed'sche Abbildung, welche den grossen Vortheil hat, dass die Längen- und Breitengrade und in Folge dessen auch die Flächen unverändert erhalten bleiben. Ein erheblicher Nachtheil dieser Darstellungsweise liegt aber darin, dass die Formverzerrungen mit der Entfernung vom Projectionscentrum sehr stark zunehmen, so dass die von den Meridianen und Parallelkreisen gebildeten, rechtwinklig-sphärischen

Digitized by Google

Trapeze mehr und mehr schiefwinklig werden. Nachdem die Bonne'sche Projection im Jahre 1803 vom französischen Dépôt de la guerre für die Carte de France in 1:80 000 adoptirt war, fand sie auch in den meisten anderen europäischen Staaten zur Construction der Generalstabskarten Verwendung. Die Eintheilung einer in dieser Projection gezeichneten Karte in Blätter von handlichem Formate geschieht durch Parallelen zum mittleren Meridian und Senkrechten hierzu.

Der Umstand, dass sich bei Abbildung ausgedehnterer Länder nach Bonne'schem Verfahren am Rande der Karte Verzerrungen herausstellen, welche nach den gegenwärtig gestellten Anforderungen an Genauigkeit nicht mehr zulässig sind, führte dazu, dass man in neuerer Zeit die Anwendung der Polyeder oder polycentrischen Projection für topographische Karten vorzieht. Bei dieser Abbildung wird das ganze Gebiet durch Meridiane und Parallelkreise in Theile von einer dem gewünschten Kartenformate entsprechenden Grösse zerlegt und jedes einzelne so entstandene kleine Trapez auf eine besondere Ebene projicirt, die in einem Punkte mittlerer Länge und Breite die Erdoberfläche berührt. Während man also bei der Bonne'schen Darstellung das ganze Land auf eine Bildebene projicirt und die gewonnene Karte nachträglich in handliche, rechteckige Blätter zerschneidet, bildet man bei der Polyederprojection jeden Theil für sich ab und verzichtet auf ein genaues Zusammenpassen der Blätter beim Nebeneinanderlegen auf einer Ebene. Da aber das Zusammenfügen der sämmtlichen Blätter der topographischen Karte eines grösseren Landes fast niemals gefordert wird, vielmehr es sich bei etwaigem Aneinanderlegen immer nur um wenige Blätter handelt und die Verzerrungen durch ungleiche Feuchtigkeit, Erwärmung, Streckung beim Druck u. s. f. viel beträchtlicher sind, als die theoretischen Abweichungen der Ränder, so sind letztere ohne praktischen Nachtheil. Von den in dieser Weise ausgeführten Gradabtheilungskarten erwähnen wir die Karte des preussischen Staatsgebietes 1:25 000 (cf. p. 78), Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 (p. 78) und die neue Specialkarte der österreich-ungarischen Monarchie 1:75 000 (p. 81). Die Polyederprojection passt, wie aus Vorstehendem erhellt, nur für topographische Karten, die aus vielen Blättern bestehen, welche nicht in grösserer Anzahl zusammengesetzt werden. Für General- und Landkarten wählt man fast immer solche Abbildungen, bei welchen die Erdoberfläche auf eine einzige Bildebene bezw. abwickelbare Fläche projicirt wird.

In der Ausführung der Zeichnung finden sich grosse Verschiedenheiten, namentlich in Hinsicht auf die Anwendung der Farben und die Wiedergabe der Bodenerhebungen. Die topographischen Originalaufnahmsblätter sind meistens in mehr oder minder geschmackvoller Weise farbig gehalten, die Reproductionen in manchen Staaten schwarz, in anderen colorirt, wie wir unten bei Besprechung der Vervielfältigungsverfahren des Näheren sehen werden.

Digitized by Google

Das Bodenrelief kann entweder durch Zahlen oder durch Zeichnung wiedergegeben werden. Betrachten wir beide Verfahren etwas ausführlicher. Die Zahlenangaben können sich auf die Neigungen des Terrains (in Graden oder Procenten) oder auf die Höhen einer Anzahl Punkte beziehen. Das Einschreiben der Böschungswinkel findet nur eine äusserst beschränkte Anwendung (in taktischen Plänen bisweilen), während die Angabe der Höhenzahlen (Höhencoten) ein sehr wichtiges Mittel zum genauen Studium der Höhenverhältnisse bietet und in Folge dessen eine allgemeine Verbreitung gefunden hat. Da jedoch die Cotirung allein nicht ein anschauliches Bild der Bergformen liefert, so finden wir dieselbe meistens in Verbindung mit der Terrainwiedergabe durch Zeichnung angewandt. Abstrahiren wir von den älteren Methoden der Bergzeichnung durch kamm- oder haufenartige Signaturen, so lassen sich die Verfahren in zwei Hauptgruppen ordnen, nämlich

1. in solche, welche unter Annahme einer bestimmten Beleuchtung die Flächenelemente um so dunkler wiedergeben, je weniger Licht sie empfangen. (Das Gesetz, nach welchem die Dunkelheit mit abnehmender Lichtmenge wächst, stimmt meistens nicht mit dem strengen Gesetze der Beleuchtungslehre überein, wie wir unten sehen werden.) Hierzu gehören die Bergzeichnung durch Schraffirung und durch Schummerung;

2. in solche, welche die Unebenheiten durch Schnittlinien des Terrains mit (meist aequidistanten) Niveauflächen darstellen. Die so entstandenen Curven, welche bei bekannter verticaler Entfernung der Niveauflächen unmittelbar die Höhen und durch ihren Abstand in der Karte das Gefälle erkennen lassen, führen bekanntlich den Namen Niveaulinien (Isohypsen, Horizontalcurven, Schichtenlinien). Um klarer hervorzuheben, welche Partien gleich hoch belegen sind, wird häufig den auf einander folgenden Schichten ein verschiedener Farbenton gegeben (Schichtenkarten oder Schichtenzonenkarten).

Zur Vereinigung der Vortheile beider Darstellungsweisen werden dieselben vielfach miteinander combinirt.

Endlich müssen noch die Profile als wichtige Hülfsmittel zur bildlichen Wiedergabe der Höhenänderungen in bestimmten Linien (Längenprofile) oder in schmalen Streifen (Längenprofile in Verbindung mit Querprofilen) erwähnt werden.

Bei den in die erste Gruppe gehörenden Darstellungsweisen kann das Licht als senkrecht oder als schief einfallend vorausgesetzt werden. Die den Lichtmengen entsprechenden Helligkeiten sind entweder durch Schraffirung oder durch volle Töne (Schummerung) zum Ausdruck gebracht worden. Während bei den ältesten Bergzeichnungen die Schraffen nur den eben erwähnten Zweck hatten, erzielt man gegenwärtig allgemein noch durch deren Richtung eine klarere Wiedergabe der Bergformen. Meistens fallen die Bergstriche mit den Linien stärksten Gefälles zusammen; bisweilen werden aber auch die Schraffen senkrecht zu jenen Linien gezogen (Querschraffen).

Digitized by Google

Da bei Annahme schräg einfallenden Lichts ein Relief weit plastischer erscheint, als bei senkrechter Beleuchtung, so ist es erklärlich, dass man in dem Streben, ein möglichst körperliches Bild der Bodenconfiguration zu erhalten, zuerst auf Schraffirung nach schiefer Beleuchtung verfiel. Wir sehen in der That diese Manier schon im 17. Jahrhundert angewandt, so von Cassini de Thury und seinen Söhnen bei der Anfertigung der Karte von Frankreich in 1 : 86 400. Als Meisterwerke dieser Terraindarstellung erwähnen wir die Carta top. del Contorni di Napoli (1817—1819) und die topographische Karte der Schweiz 1 : 100 000 (1833—1863). An plastischer Wirkung lassen diese Erzeugnisse Nichts zu wünschen übrig, aber eine Forderung der Praxis, dass nämlich aus der Karte an jeder Stelle der Neigungswinkel des Terrains auf einige Grade genau ersehen werden könne, ist die Bergzeichnung nach schiefer Beleuchtung zu erfüllen nicht im Stande. Zwar liesse sich theoretisch bei strenger Durchführung des Gesetzes der natürlichen Beleuchtung, nach welchem eine parallel zum Lichtstrahle verlaufende Fläche gar kein Licht, eine dazu senkrecht stehende die grösste Lichtmenge erhält und die Helligkeit zwischen beiden Grenzen sich proportional dem Cosinus des Neigungswinkels des fraglichen Flächenstücks gegen die zum Lichtstrahle perpendiculare Ebene ändert, für einen jeden Punkt aus dem daselbst herrschenden Tone der Neigungswinkel der Fläche gegen den Lichtstrahl und dadurch mittelbar der Böschungswinkel des Terrains bestimmen; aber praktisch ist ein genügend genaues Zeichnen, wie Lesen des Böschungsgrades bei dieser Manier gänzlich undurchführbar. Selbst bei den vorzüglichsten nach schiefer Beleuchtung bearbeiteten Kartenwerken ist die Darstellung der Bergformen nicht eine auf strengen geometrischen Grundsätzen, sondern eine auf klarer räumlicher Anschauung beruhende, mehr künstlerische.

Bei Voraussetzung zenithal einfallenden Lichts lässt die Helligkeit unmittelbar auf die Terrainneigung schliessen und umgekehrt entspricht einem bestimmten Böschungswinkel stets derselbe Ton. Die Herstellung der Schraffur nach einer ein für alle Male angenommenen Schattenscala ist in Folge dessen auch viel leichter. Diese Umstände veranlassten die meisten Staaten, die schiefe Beleuchtung durch die senkrechte zu ersetzen. Die aus dem physikalischen Gesetze der natürlichen Beleuchtung entspringende Schattirungsscala musste man aber verlassen, weil bei senkrechter Beleuchtung ein Relief einen wenig plastischen Eindruck macht. An Stelle der natürlichen Scala setzte man andere, mehr oder minder willkürliche. Die mannigfachen von den verschiedenen Plankammern angewandten Systeme wurden bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts meistens als militärische Geheimnisse betrachtet. Der erste, welcher ein auf strengerem, mathematischem Grundsatze basirtes System aufstellte und veröffentlichte,*) war bekanntlich

*) In seinem Werke: „Theorie der Bergzeichnung schiefer Flächen im Grundrisse".

Digitized by Google

der sächsische Major Lehmann (1796). Seine Manier*) hat — wenn auch mit mancherlei Abänderungen — von allen Schraffirungsverfahren die grösste Verbreitung gefunden, so finden wir sie ausschliesslich angewandt in Deutschland, Oesterreich, England, Russland, Holland und Belgien und in den nordischen Staaten. Auch in Frankreich hat das Dépôt de la guerre die senkrechte Beleuchtung angenommen, während das Geniecorps und das Marineministerium nach wie vor ihre Karten nach schiefer Beleuchtung bearbeitet.

Betrachten wir die Vortheile und Nachtheile beider Verfahren noch etwas näher, so müssen wir, hinsichtlich der körperlichen Wirkung, der Bergzeichnnng nach natürlicher, schiefer Beleuchtung den Vorzug geben vor der Behandlung nach einer unnatürlichen, conventionellen Schattirungsscala. Der bedeutende Unterschied im plastischen Eindrucke tritt namentlich zu Tage, wenn man aus den nach der einen und der anderen Manier ausgeführten Kartenblättern (z. B. der französischen Generalstabskarte in 1 : 80 000 und der schweizer Dufour-Karten in 1 : 100 000) grössere Tableaux bildet. Andererseits muss mit Rücksicht auf eine möglichst genaue Dar-

*) Nach der Lehmann'schen Manier werden bekanntlich die horizontalen Flächen ganz weiss, alle Abhänge von 45° aufwärts ganz schwarz und die Terrainneigungen zwischen den Grenzen von 0° und 45° durch das Verhältniss der Strichdicke zum weissen Zwischenraum dargestellt und zwar so, dass sich immer die Menge des Schwarzen zur Menge des Weissen wie der betr. Böschungswinkel zu seiner Ergänzung zu 45° verhält (bei einem Winkel von $x°$ ist Schwarz : Weiss $= x° : 45° - x°$, also bei 0, 5, 10 ... 45° bezw. 0 : 9, 1 : 8, 2 : 7 ... 9 : 0). Man erkennt somit die Neigung 1. aus dem Tone, welchen die Fläche aus einiger Entfernung zeigt, und 2. aus dem Verhältnisse der Strichdicke zum Zwischenraume. Die Schraffen folgen den Linien stärksten Abfalls und tragen dadurch zur klareren Versinnlichung der Bergformen bei.

Die wichtigsten Modifikationen der Lehmann'schen Manier sind folgende:

1. Anwendung auffallender Kennzeichen zur characteristichen Unterscheidung der einzelnen Neigungen, so die Benutzung unterbrochener und schlangenförmig gewundener Bergstriche ausser den geraden (von Müffling'sche Manier). Dieses Verfahren wurde 1821 in die preussische Armee und später in Hessen-Darmstadt eingeführt. Gegenwärtig ist dasselbe jedoch in der ursprünglichen Form kaum mehr im Gebrauch; man wendet vielmehr eine gemischte Manier an, indem man nur die Böschungen von 10° und darunter nach Müffling, die stärkeren Gradationen aber nach Lehmann darstellt.
2. Ausdehnung der Scala bis zu einer anderen oberen Grenze, so auf 50°, womit die Breitenverhältnisse bei 5, 10 ... 50° bezw. 0 : 10, 0 : 9 ... 10 : 0 (Oesterreich) oder auf 60°, so dass die Verhältnisse bezw. 0 : 12, 1 : 11 ... 12 : 0 (Bayern) u. a. m.
3. Anwendung der Lichtstärke umgekehrt proportional dem Neigungsverhältnisse, statt — wie bei Lehmann — umgekehrt proportional dem Neigungswinkel, so dass bei 0, 10 ... 100% das Verhältniss von Schwarz zu Weiss wie 0 : 10, 1 : 9 ... 10 : 0 (Schlebach, Uebungsb. z. Plan- und Terrain-Zeichen).
4. Französische Manier, bei welcher nicht die Strichdicke, sondern die Anzahl gleich dicker Striche auf ein Centimeter massgebend ist.

Digitized by Google

stellung der Böschungsgrade unbedingt die senkrechte Beleuchtung als die vortheilhaftere anerkannt werden. Wir sehen daher die schiefe Beleuchtung namentlich für das Hochgebirge angewandt, bei dessen Wiedergabe eine möglichst getreue Abbildung des Reliefs im Allgemeinen wichtiger ist, als eine präcise Angabe der Neigungen; die senkrechte hingegen für weniger erhabene, mehr bebaute und bevölkerte Länderstrecken, bei deren Kartirung eine scharfe Bezeichnung der Böschungsgrade in Hinsicht auf Cultur und taktische Verhältnisse von ungleich höherer Bedeutung ist. Während man anfänglich bei der Terrainzeichnung einer topographischen Karte entweder das eine oder das andere Verfahren ausschliesslich anwandte, hat man später in den Ländern, die zum Theil aus Hochgebirge bestehen, die Vortheile beider Manieren mit einander zu verbinden gesucht, indem man die Hochgebirgspartien nach schiefer Beleuchtung, die anderen Gegenden aber nach einer anderen Scala zeichnete. Dieses Verfahren, welches schon Dufour bei der schweizer Karte anwandte, wird neuerdings bei der Herstellung der topographischen Karte von Italien in 1:100 000 (p. 169) verfolgt und erscheint hier um so berechtigter, als neben der Schraffur auch die 50^m = Aequidistanten ausgezogen sind, welche die Neigungen genügend genau bestimmen lassen.

Bei Karten sehr kleinen Maassstabes (geographischen Karten) wird eine Schattirungsscala zur Angabe der Neigungen gänzlich unbrauchbar. Hier hat man eine körperliche Darstellung des allgemeinen Höhencharacters, welche hier nur gefordert werden kann, entweder durch schiefe Beleuchtung, oder durch Anwendung einer mit der absoluten Höhe dunkler werdende Schraffirung zu erzielen gesucht (besonders bei Schulkarten).

Ausser den Schraffen, welche den Linien grössten Gefälles folgen, hat man — wie wir bereits oben erwähnten — Querschraffen angewandt, die horizontal verlaufen. Auch hier kann man selbstverständlich schiefe oder senkrechte Beleuchtung annehmen. Bei ersterer Voraussetzung werden die Schraffen an der Schattenseite meist dicker gezeichnet als an der Lichtseite (bei russischen Aufnahmen, ferner bei Leuzinger's hydro-orographischer Karte der Schweiz). Die dem Verfasser vorliegende schweizer Karte zeigt, dass man auch mittelst Querschraffen sehr feine Effecte erzielen kann. Bei Annahme senkrechter Beleuchtung findet man den Ton entweder dadurch erzielt, dass die Querschraffen mit zunehmender Steilheit dicker (gleichfalls bei russischen Karten) oder dichter gezogen werden (Coëllo's Atlas non Spanien, p. 121).

Die den verschiedenen Böschungswinkeln entsprechenden Intensitäten können ausser mittelst Schraffirung noch durch volle Töne, durch sogenannte Schummerung, hergestellt werden. Was oben über die Vortheile und Nachtheile der schiefen oder senkrechten Beleuchtung bei Schraffirung gesagt wurde, lässt sich auch unmittelbar auf diese Art der Terraindarstellung anwenden. In einem Punkte zeigt sich aber ein characteristischer Unterschied

Digitized by Google

zwischen der Darstellung der Bergformen durch Schraffur und Schummerung und dieser Umstand veranlast, dass eine in vollen Tönen ausgeführte Bergpartie niemals einen so klaren und angenehmen Eindruck macht, wie eine schraffirte: das schöne Mittel der Schraffirung, auch durch die Richtung der Striche die Neigungsverhältnisse zur Anschauung zu bringen, fällt nämlich hier fort. In Folge dessen sind complicirte und kleine Terrainformen niemals in Schummerung scharf auszudrücken. Als ein Vortheil dieses Verfahrens muss die leichte und billige Ausführung (auch für die Vervielfältigung direct auf dem lithographischen Steine mit Kreide oder Wischer) angeführt werden. Die Schummerung wird aus diesem Grunde vielfach bei Karten angewandt, die nur interimistische Bedeutung haben, oder schnell und billig ausgeführt werden sollen (Croquis aller Arten, Touristenpläne etc.); in Verbindung mit Schraffur oder Niveaulinien kommt dieses Verfahren jedoch auch bei definitiven topographischen Karten vor, wie wir unten des Näheren sehen werden.

Zu den Karten mit geschummertem Terrain sind auch die photo-, photolitho- oder heliographischen Abbildungen wirklicher Reliefs nach schiefer Beleuchtung zu rechnen. Diese Erzeugnisse bilden vorzügliche Lehrmittel unter der Voraussetzung, dass die Reliefs sorgfältig und naturgetreu (nach Curvenblättern), vor Allem ohne Ueberhöhungen oder sonstige Verzerrungen bearbeitet sind.

Wir sahen in Vorstehendem, dass bei der Bergdarstellung durch Schraffirung oder Schummerung zweierlei erstrebt werden kann, nämlich möglichst naturgetreue bildliche Wiedergabe des Reliefs und genaue Angabe der Böschungswinkel an jeder beliebigen Stelle. Aus einer guten Karte soll man aber auch die absoluten Höhen bezw. die Höhenunterschiede ermitteln können. Da dies jedoch bei Schraffirung oder Schummerung nur in sehr unvollkommener Weise*) möglich ist, so müssen — wenn eine solche Karte überhaupt einigen Anspruch auf wissenschaftlichen Werth machen soll — an characteristischen Terrainpunkten (Bergspitzen, Thalsohlen u. s. f.) die absoluten Höhen eingeschrieben werden. Bei der neuen Karte des Deutschen Reichs sind beispielsweise die sämmtlichen trigonometrischen Punkte und ausserdem viele Kuppen und Thalpunkte mit Höhenangaben (in Meter) versehen.

Die Terrainzeichnung durch Niveaulinien lässt am genauesten die absoluten Höhen, Höhenunterschiede und aus dem Abstande der Curven (am bequemsten mit Hülfe eines Böschungsmaassstabes) die Neigungswinkel erkennen; sie findet sich daher namentlich bei Vermessungs- und topographischen Karten grossen Maassstabes, so fast ausschliesslich bei den Aufnahmsblättern angewandt. Neben der geometrischen Genauigkeit hat die Niveaulinien-Manier den Vortheil, dass ein Kartenblatt nach diesem Verfahren viel schneller und billiger hergestellt werden kann.

*) Durch die mühsame und ungenaue Construction von Profilen.

Digitized by Google

Die Curven werden gewöhnlich schwarz, braun oder roth (unter dem Wasserspiegel und auf Gletschern blau) ausgezogen und die 5 oder 10m Curven durch eine grössere Stärke hervorgehoben. Zur Erleichterung des Studiums der Höhenverhältnisse sind die Curvenblätter meistens reichlich mit Höhenangaben versehen.

Da eine nach Niveaulinien-Manier bearbeitete Karte die Bergformen nicht auf den ersten Blick plastisch hervortreten lässt, so hat man zur Erzielung einer solchen Wirkung besondere Hülfsmittel angewandt; so sind die Curven — unter Annahme schiefer Beleuchtung — an der Schattenseite stärker ausgezogen oder mit einem Farbenstreifen versehen, ferner mit zunehmender Höhe (Petermann's Grossglockner-Gruppe) oder mit wachsendem Böschungswinkel dicker gezeichnet worden (Karten in v. Todlebens Werk über die Belagerung von Sebastopol). Während Petermann's Verfahren ziemlich wirkungslos ist, treten bei den beiden anderen Darstellungen die Bergformen recht kräftig hervor; nichts desto weniger glaubt Verfasser, der körperlichen Ausfüllung der gleichmässig fein ausgezogenen Niveaulinien durch Schraffur oder Schummerung den Vorzug geben zu müssen, da hierdurch die Genauigkeit der Curvenzeichnung nicht alterirt wird.

Die Anwendung der Schichten verschiedenen Farbentons (Schichtenkarten) beschränkt sich auf Karten kleineren Maasses, welche lediglich die verticale Gestaltung eines Landes zur Anschauung bringen sollen (hypsometrische oder orographische Karten im engeren Sinne). Die Wirkung kann entweder erzielt werden durch eine Farbe mit verschiedenen Tonabstufungen oder durch mehrere Farben, die ihrerseits wieder mehrere Intensitätsgrade erhalten können. Für die Tonscalen einer Farbe sind mancherlei Grundsätze aufgestellt worden. Nach einem Verfahren werden die Schichten oberhalb der Meeresfläche je höher, desto heller (v. Sydow), nach einem zweiten je höher, desto dunkler (v. Hauslab) dargestellt, während nach noch anderen Manieren die hellsten oder dunkelsten Töne in die Mittelstufen des Reliefs gelegt werden. Für die Meerestiefen wird immer das Princip: »je tiefer, desto dunkler« verfolgt. Das in Deutschland häufig angewandte v. Sydow'sche Verfahren lässt an plastischer Wirkung Nichts zu wünschen übrig, hat aber den grossen Nachtheil, dass durch die dunkeln Töne die niedrigen, im Allgemeinen an Inhalt reichsten Gegenden leicht unleserlich werden. Dieser Missstand wird bei der v. Hauslab'schen Methode vermieden. Aber auch noch aus einem theoretischen Gesichtspunkte muss dieser Manier der Vorzug gegeben werden. Da nämlich das Meeresniveau den Ausgangspunkt der Höhenzählung (positiv nach oben, negativ nach unten) bildet, so ist es naturgemäss, der Meeresoberfläche den hellsten Ton (Weiss) zu geben und mit wachsender Meereshöhe bezw. Meerestiefe die Tonintensität zunehmen zu lassen. Als Beispiele so bearbeiteter Karten mögen die vom preussischen geologischen Institute herausgegebene hypsometrische Karte des Harzgebirges in 1:100000 (p. 80) und Steinhauser's hypsometrische Wandkarte von Mittel-

Digitized by Google

Europa (p. 85) angeführt werden. Bei der Darstellung von Gebirgen mit Schneeregionen erleidet die v. Hauslab'sche Manier meistens die kleine Aenderung, dass man den dunkelsten Ton unmittelbar unter die Grenze ewigen Schnees legt, während das Schneegebiet vollkommen weiss oder bläulich gehalten wird. Als Repräsentanten des dritten Grundsatzes für die Tonabstufung nennen wir die hypsometrische Karte der Central-Karpathen in 1:100 000 (p. 82), bei welcher die mittlere (12—1400m) Schicht den dunkelsten Ton besitzt, während die übrigen, 200m dicken Zonen nach oben und nach unten gleichmässig an Intensität abnehmen, bis bei 2400m der weisse Ton erreicht ist.

Um die Höhenverhältnisse weit auseinander liegender Partien leicht mit einander vergleichen zu können, hat man grell von einander abstechende Farben gewählt. Ein Beispiel dieser Art bietet Papen's Höhenschichtenkarte von Central-Europa 1:1000 000 in 12 Blättern, welche an Farbenpracht wohl alle anderen übertrifft. Aber, so gut auch die gleich hoch belegenen Gegenden hervortreten, so ist doch wohl dieses Verfahren zu verwerfen, da durch die grellen Contraste die plastische Wirkung vollkommen verloren geht. Diese ist nur möglich, wenn für die aufeinander folgenden Schichten eine stetige, harmonische Farbenscala angewandt wird. Man hat daher vorgezogen, die Anzahl der Farben auf wenige, möglichst zu einander passende, zu beschränken, welche natürlich noch mehrere Nuancen erhalten können. So sehen wir auf der Hoogtekaart van Nederland in 1:600 000 einen stetigen Uebergang von Blau (unter dem Nullpunkt des Amst. P.) in Grün, Gelb und Weiss, auf Professor Koristka's Niveaukarten von Prag einen Uebergang von Weiss in gelbliche, bräunliche und graue Töne, auf Professor Jordan's Uebersichts-Höhenkarte von Baden und Württemberg nebst Hohenzollern eine Steigerung von hellen, matten Tönen zu intensiveren.

Die Terraindarstellungen durch Schraffur, Schummerung und Niveaulinien sind vielfach miteinander verbunden worden. Eine Combination der Bergstriche mit Horizontalen findet sich gegenwärtig bei vielen topographischen Werken angewandt. Auf den Aufnahmsblättern erzielt man durch Hinzufügung leichter schwarzer, brauner oder grauer Schraffen zu den Curven einen klaren Ausdruck der Gebirgsformen. Manches Terraindetail, dessen Darstellung von Wichtigkeit ist, kann durch Horizontalen nicht, durch Schraffur hingegen deutlich gezeichnet werden. Diese gemischte Manier verbindet die geometrische Genauigkeit mit einer naturgetreuen Wiedergabe der Formeneinzelheiten und kann daher wohl als die für topographische Aufnahmen vollkommenste betrachtet werden. In solcher Weise werden gegenwärtig namentlich die Umgebungskarten der Hauptstädte und sonstigen wichtigeren Orte bearbeitet [preussische Garnisonskarten (p. 78), Umgebungspläne von Wien (p. 83 und 84) und Rom (p. 170) u. a. m.] Auch für die reducirten topographischen Karten eignet sich diese Verbindung

Digitized by Google

vortrefflich, da die Niveaulinien bei feiner Ausführung kaum eine Ueberladung verursachen können. Selbstverständlich braucht man auf den reducirten Karten nicht so viele Horizontalen anzugeben, wie auf den Aufnahmsblättern. Haben bei diesen die Curven einen Abstand von 10m, so genügt in jenen eine Aequidistanz von 50 oder 100m. Als Beispiele erwähnen wir die neuen topographischen Karten von Oesterreich-Ungarn (p. 81) und Italien (p. 169). Um trotz alleinigem Ausziehen der 100m-Niveaulinien die untergeordneteren noch zum Ausdrucke zu bringen, hat der schweizer Kartograph Ziegler den Schraffen eine den 10m-Schichten entsprechende Länge ertheilt, so dass die Striche bei jeder 10m-Curve absetzen (Karte von St. Gallen in 1 : 25 000). Da hierdurch die ohnedies so mühsame Zeichnung der Schraffirung noch erschwert wird, so dürfte dieses Verfahren wohl kaum Nachahmung finden. Weniger kostspielig und schneller ausführbar, aber auch weniger schön, ist die körperliche Ausfüllung der Curvenblätter durch Schummerung. Diese Manier findet sich selten bei definitiven topographischen Landeskarten (Karte von Norwegen in 1 : 100 000 mit feinen schwarzen Curven und schwarzer Schummerung u. senkr. Bel., top. Karte von Sachsen in 1 : 25 000 mit braunen Curven und gleichfarbiger Sch. n. senkr. Bel.), um so mehr aber bei taktischen Plänen (Generalstabswerk vom deutsch-französischen Kriege 1870/71) und Karten von interimistischer Bedeutung (prov. Ausg. der österr. Karte von Central-Europa in 1 : 300 000). Da man durch die Curven Höhen und Gefälle genau erkennen kann, so hat die Abtönung nur den Zweck, das Bild plastisch erscheinen zu lassen; eine strenge Beachtung der Schattirungsscala ist daher nicht erforderlich. Eine Verbindung der Schraffur mit der Schummerung kommt wohl nur bei Croquis vor, wenn das Terrain im Felde skizzenhaft gezeichnet und nachträglich geschummert wird, oder umgekehrt. Auch das gleichzeitige Vorkommen der Schraffen nach Linien stärksten Gefälls mit Querschraffen, welche in der Regel felsigen Boden andeuten sollen, gehört zu den Seltenheiten (schwedische Karten p. 172).

Nachdem wir nunmehr die gebräuchlichsten Manieren der Terrainzeichnung näher betrachtet, ersehen wir, dass mehr oder minder eine jede derselben ihre Mängel und Vortheile hat. Die Wahl muss sich daher nach dem Zwecke der Karte, den zur Verfügung stehenden Mitteln und dem zur Herstellung erlaubten Zeitaufwande richten. Bei der Anfertigung genauer Vermessungskarten, bei welchen das geometrische Element das vorherrschende ist, wird man selbstverständlich die Niveaulinienmanier für die Ausarbeitung der Aufnahmen anwenden, die Schraffur oder Schummerung höchstens für Uebersichtskarten und auch hier nur dann, wenn dieselben für dauernden Gebrauch bestimmt sind. Für topographische Karten grossen Maassstabes, welche zum genaueren Terrainstudium benutzt werden, wählt man jedenfalls die Ausführung mit Horizontalen geringer Aequidistanz (5, 10 oder 20m) und — zur leichteren Uebersicht — mit Höhenangaben für die Berg-

Digitized by Google

spitzen und Thalsohlen, eventuell noch in Verbindung mit einer leichten körperlichen Ausfüllung durch Schraffur oder Schummerung. Die Schraffur ist bei diesen Karten unbedingt erforderlich, wenn aus denselben die Terraindetails ersehen werden sollen (für militärische Studien). Für topographische Karten kleineren Maassstabes (reducirte Karten), welche zur allgemeinen Orientirung bestimmt sind, empfiehlt sich die Anwendung der Schraffirung mit Höhencoten für Kuppen und Thalpunkte, eventuell noch mit schwach ausgezogenen Niveaulinien grosser Aequidistanz (von etwa 50 oder 100^{m}). Die vortheilhafte Grenze für die alleinige Anwendung der Niveaulinien einerseits und der Schraffur bezw. Schummerung andererseits liegt etwa zwischen 1 : 50 000 und 1 : 80 000. Als grösste Verjüngungen bei Anwendung von Niveaulinien mit 5, 10, 20^{m} Abstand sind in gebirgigem Terrain bezw. 1 : 20 000 (höchstens 1 : 25000), 1 : 40 000 (höchstens 1 : 50 000) und 1 : 80 000 anzunehmen; in ebenem Terrain können die Niveauflächen selbstverständlich enger gelegt werden, ohne die Planimetrie undeutlich zu machen. Bei Karten von bedeutend kleineren Maassstäben bilden enge Niveaulinien ein kaum lesbares Gewirre. Ein Beispiel dieser Art wurde schon p. 108 erwähnt. Statt auf einem Blatte neben der Horizontalenmanier die Schraffur in Anwendung zu bringen, hat man häufig vorgezogen, dieselbe Karte in verschiedener Behandlung herauszugeben. (Karte von Hohenzollern in 1 : 50 000 vom preussischen Generalstabe, Karte von Frankreich in 1 : 500 000 vom Dépôt des fortifications p. 111.)

Besonders grosse Fortschritte sind in den letzten Jahrzehnten in den Vervielfältigungsmethoden zu verzeichnen gewesen, und zwar nicht allein in der Vervollkommnung der älteren, sondern auch in der Ausbildung neuer Verfahren. Die Reproductionsarten, welche wir in Hinsicht auf ihre Anwendung auf die Kartographie zu betrachten haben, sind der Stein-, der Metall-, der typographische Druck und die Vervielfältigungsverfahren, welche auf der eigenthümlichen Wirkung des Lichts auf gewisse Substanzen beruhen.

Steindruck.*) Zwei verschiedene Manieren sind bekanntlich im Gebrauche, die vertiefte (Steinstich, Gravure auf Stein) und die erhöhte. Bei der ersteren wird die Kartenzeichnung mittelst einer Pause oder photographisch auf die mit einer fettabstossenden Schicht (Gummilösung) präparirte Steinplatte übertragen und dann eingravirt, wodurch die den Zeichnungslinien entsprechenden Stellen blosgelegt, also wieder für die fette Schwärze empfänglich werden; bei der erhöhten Manier hingegen wird direkt mit der lithographischen Farbe (im Wesentlichen Seife) auf den Stein gezeichnet. Durch Behandlung mit einer Säure (Aetzen) bleibt Fett zurück,

*) Eine gedrängte Schilderung auch der gewöhnlichen Reproductionsverfahren scheint Verfasser zum leichteren Verständnisse der Neuerungen in den Vervielfältigungskünsten nicht unerwünscht zu sein.

Digitized by Google

an welchem die Druckfarbe anhaftet. Die Zeichnung wird bei der erhöhten Manier entweder mit der Feder und flüssigen lithographischer Farbe (Federmanier) oder mit chemischer Kreide (Kreidemanier) ausgeführt. Von beiden, dem erhöhten und dem vertieften Verfahren des Steindrucks liefert der Steinstich die schärfsten und feinsten Abdrücke. Die Vervielfältigung geschieht bei der vertieften Manier mit der lithographischen Handpresse, welche etwa zwei Dutzend Abdrücke in der Stunde zu liefern vermag, bei der erhöhten Manier mit der lithographischen Hand- oder der viel leistungsfähigeren Schnellpresse (mehrere Hundert Abdrücke pro Stunde). Bei grösseren Kartenwerken druckt man zur Schonung der gravirten Steine eventuell auch, um die Schnellpresse benutzen zu können, meistens nicht direct von denselben ab, sondern man überträgt einen recht guten Abdruck vom Originalsteine mit der lithographischen Presse auf einen andern Stein, welcher zur eigentlichen Vervielfältigung benutzt wird, während man den ersten Stein für neue Ueberdrücke zu ferneren Auflagen sorgfältig bewahrt. Selbstverständlich werden die von den Ueberdruckplatten (nach der erhöhten Manier) gewonnenen Abzüge nicht so scharf, wie sie von dem Originalsteine genommen, werden würden; doch erreicht man bei kleineren Auflagen fast dieselbe Feinheit. Statt der theueren lithographischen Steine hat man mit grossem Erfolge neuerdings Zinkplatten für den Ueberdruck angewandt (siehe unten Metalldruck). Die Gravure auf Stein zeichnet sich durch Billigkeit vor dem Kupferstiche und anderen Metallgravuren aus und wird daher vielfach zur Vervielfältigung von Karten benutzt, so vom preussischen Generalstabe zur Reproduction der Messtischblätter. Der grösste Vorwurf, welcher der Gravure auf Stein gemacht wird, besteht darin, dass Correcturen auf dem Stein in sehr beschränktem Maasse ausführbar sind. Diese Methode eignet sich daher besonders für solche Karten, welche nur einen vorübergehenden Werth haben. Für die reducirten topographischen Karten wird aus diesem Grunde die Lithographie nur in wenigen Staaten (Belgien, Niederlande, Spanien) angewandt. Die Kreidemanier bietet besondere Vortheile bei der Terrainzeichung durch Schummerung, wie wir bei Besprechung der Methoden der Bergzeichnung sahen.

Der Umstand, dass Evidenzarbeiten bei Steingravure schwer zu machen sind, hat dazu geführt, dass man von den gravirten Platten auf galvanoplastischem Wege Kupferdruckplatten herstellte. Diese Methode verbindet in sehr schöner Weise die Vortheile des Steinstichs mit der leichten Ausführbarkeit der Correcturen auf Kupferplatten. (Karte von Frankreich in 1:500 000 vom Dépôt des fortifications p. 111 und in 1:100 000 vom Service vicinal p. 113.)

Bei der Reproduction mehrfarbiger Karten durch Steindruck (Chromolithographie) wird für jede Farbe ein besonderer Stein benutzt. Da hierdurch viele lithographische Steine nothwendig sind und ausserdem das genaue Anpassen der Blätter auf die

Digitized by Google

Platten Schwierigkeiten bereitet, so ist der polychrome Druck natürlich sehr kostspielig.

Als eine Abart der erhöhten Steindruckmanier kann die Autographie betrachtet werden. Bei dieser Vervielfältigungsart wird bekanntlich die Schrift oder Zeichnung auf einem — zum Abstossen der Schwärze — mit Kleister überzogenen Papier in fetter Tinte ausgeführt. Durch Umdruck auf einen lithographischen Stein erhält man eine Platte, von welcher eine ziemlich grosse Anzahl Abzüge gemacht werden kann. Bei der Chromoautographie wird für jede in der Karte angewandte Farbe eine eigene Zeichnung mit autographischer Tinte ausgeführt und jede auf einen besonderen Stein übertragen. Statt des lithographischen Steins wendet man zum Umdruck der mit autographischer Tinte gefertigten Zeichnungen auch Zinkplatten an. Die Autographie eignet sich ganz besonders für schnell anzufertigende Karten, bei welchen es auf eine feine Ausführung nicht ankommt.

Wir sahen oben, dass zur Herstellung polychromer Karten so viele Steine (oder als Ersatz dafür Zink- oder Kupferplatten) nöthig sind, wie Farben vorkommen, und bei der Reproduction ein jedes Blatt von sämmtlichen Farbenplatten abgezogen werden muss. Der hierdurch herbeigeführte bedeutende Aufwand an kostspieligen Steinen wird vermindert durch das Eckstein'sche Verfahren, bei welchem ausser dem Steine für die schwarzen Bezeichnungen (eventuell noch einem für die braune Terrainzeichnung) nur drei Platten für die Grundfarben, blau, gelb und roth, verwendet werden. Jede Farbenplatte enthält aber mehrere Tonabstufungen, so dass man durch Aufeinanderdruck mit diesen Steinen alle gewünschten Farbentöne erzielen kann. Die Herstellung der Nuancen auf den drei Farbenplatten ist — in Kürze beschrieben — folgende. Nachdem die Kartenzeichnung durch Pausen oder photographisch auf die Steine übertragen ist, werden dieselben mit einem Asphaltgrund überzogen. Die Partien, welche einen Ton erhalten sollen, werden nun mit einer »Rastrirmaschine« fein schraffirt, wodurch die feine Asphaltdecke durchschnitten wird, und geätzt; die Stellen hingegen, welche weiss bleiben sollen, werden mit einer gegen die Einwirkung der Aetzflüssigkeit schützenden Decke versehen. Nachdem somit der erste, hellste Farbenton erreicht ist, wird der nächst dunkle durch nochmaliges Aetzen erzielt, nachdem die Stellen, welche den ersten Ton behalten sollten, mit einer Schutzdecke von lithographischer Tinte überzogen wurden u. s. f. So bekommt man durch successives Aetzen die Töne von gewünschter Intensität. Die chromolithographischen Karten der Niederlande (p. 91) sind bewundernswürdige Erzeugnisse dieser Methode. Als ein schwerwiegender Nachtheil muss aber die schwierige Ausführung von Correcturen auf den rastrirten Platten angeführt werden.

Metalldruck. Die gebräuchlichen Arten des Metalldrucks kann man auch eintheilen in vertiefte Manieren, bei welchen die

Digitized by Google

Zeichnung in die Metallplatte eingravirt oder eingeätzt wird, und erhöhte, bei welchen das Bild in fetter Farbe auf der Oberfläche der Platte sich befindet. Bei dem letzteren Verfahren werden gute frische Abzüge von irgend welchen gravirten (Stein- oder Metall-) Platten oder auch mit authographischer Tinte gefertigte Zeichnungen auf die Metall- (meist Zink-)Platte umgedruckt, welche dann zur eigentlichen Vervielfältigung benutzt wird. Da die Zinkplatten bedeutend billiger, leichter transportabel sind und weniger Raum einnehmen als Steinplatten, so wird dieses Verfahren gegenwärtig vielfach angewandt.

Die älteste und vollkommenste der Metallgravuren ist der Kupferstich. Von den verschiedenen Verfahren des Kupferstichs ist nur die Linienmanier, welche sich vor den anderen Manieren durch Schärfe und Klarheit der Zeichnung auszeichnet, zur Kartenvervielfältigung in Anwendung. Die technische Ausführung besteht hierbei einfach darin, dass die Kartenzeichnung (meist mittelst Durchpausepapiers) auf die grundirte Kupferplatte übertragen und mit dem scharfen Grabstichel eingravirt wird. Der Kupferstich ist die zeitraubendste und am meisten Uebung erfordernde Methode, liefert aber auch Erzeugnisse, die an Feinheit alle anderen übertreffen. Wir finden den Kupferstich daher vorzugsweise für grosse topographische Karten, welche einen dauernden Werth haben sollen, angewandt. (Karte des Deutschen Reichs und fast alle älteren Generalstabskarten der europäischen Grossstaaten.)

Zur Schonung der gravirten Kupferplatten kann man dieselben entweder verstählen oder von denselben auf galvanoplastischem Wege Druckplatten herstellen. Erzeugt man nämlich von der gravirten Platte eine Hochplatte, so kann man diese zur Anfertigung beliebig vieler Tiefplatten verwenden. Als ein besonderer Vortheil des Kupferstichs muss noch angeführt werden, dass Correcturen auf den Platten leicht auszuführen sind. (Mechanisches Aushämmern, Ausfüllen auf galvanoplastischem Wege, Wegätzen mit Salpetersäure.)

Von den übrigen Gravuren auf Metallplatten ist zum Vervielfältigen von Karten namentlich angewandt die Gravure auf Zink, der Zinkstich. (Der Ausdruck Zinkographie wird sowohl für den Zinkstich, als auch für den Druck von Zinküberdruckplatten angewandt.) Wir sahen oben, dass seit Anfang 1880 das französische Dépôt de la guerre dieses Verfahren hauptsächlich anwendet (neue Ausgabe der Carte de France 1:80000) und dass als ein Vorzug vor dem Kupferstiche die leichtere und schnellere Ausführung der Gravirungen gerühmt wird. Für den Farbendruck wendet der französische Generalstab den Stich auf Zink mit Umdruck auf Stein an (Carte top. de la France 1:50000). Da ein solcher Stein nach Fertigstellung der Auflage immer wieder benutzt werden kann, so wird der nothwendige Vorrath an lithographischen Steinen bedeutend verminder

Digitized by Google

Statt mit dem Stichel kann man die vertieften Zeichnungen auch durch Aetzen herstellen, indem man die Zeichnung auf die mit einem schützenden Grunde (Asphaltschicht) versehene Metallplatte überträgt, mit einer scharfen Stahl- oder Diamantnadel einritzt und mit Salpetersäure einätzt. (Vertiefte Manier der Chemigraphie.) Da die Linien bei diesem Processe viel rauher ausfallen, als durch Graviren, so kann die Tiefätzung nur da angewandt werden, wo es auf Schärfe und Reinheit der Zeichnung nicht ankommt. Durch schwächeres Aetzen und Nacharbeitung mit dem Grabstichel lassen sich die geätzten Platten bedeutend verbessern.

Typographischer Druck. Diese Vervielfältigungsart wird für die schnelle Herstellung von Karten auf der Buchdruckpresse, zumal auf der Buchdruck-Schnellpresse, welche viele Tausend Abdrücke in der Stunde liefert, angewandt. Characteristisch für den typographischen Druck ist es, dass die abzudruckenden Linien und Flächen sehr stark erhaben stehen und mit einer zähen Farbe überstrichen werden, die durch den mässigen Druck der Buchdruckpresse an dem Papiere haften bleibt; während bei den Metallgravuren das Bild eingegraben und in die so entstandenen Vertiefungen eine weiche Farbe eingerieben wird, die durch starke Pressung des Papiers in die Tiefen mittels der Kupferdruckpresse hängen bleibt. Ohne Verbindung mit diesen beiden Druckverfahren stehen diejenigen, bei welchen es darauf ankommt, die Partien der Platte, welche einen Abdruck liefern sollen, für Farbe empfänglich, die anderen Theile der Platte hingegen farbeabstossend zu machen. (Vertiefte und erhöhte Manier des Steindrucks, Metallumdruck, Autographie.) Die Vertiefungen oder Erhöhungen, welche bei den letzten Verfahren entstehen, sind also unwesentlich.

Als das älteste typographische Verfahren müssen wir kurz den Holzstich erwähnen, welcher jetzt lediglich nur zur Anfertigung kleiner Kärtchen in Lehrbüchern in Gebrauch ist. Zur eigentlichen Vervielfältigung benutzt man auch hier galvanoplastische Druckplatten, welche von Abdrücken der gestochenen Holzplatten in Guttapercha gewonnen werden. Von grösserer Bedeutung sind gegenwärtig die Hochätzungen in Metall. (Erhabene Manier der Chemigraphie.) Das Verfahren besteht in Folgendem. Die Kartenzeichnung wird zunächst mit der Hand, durch Ueberdruck oder photographisch auf die Metallplatte übertragen und dann mit einer Tinte, welche von der ätzenden Flüssigkeit nicht angegriffen wird, ausgezeichnet. Durch Aetzen mit Salpetersäure bleiben die ausgezogenen Linien stehen, während die Zwischenräume vertieft erscheinen. Es entsteht somit ein Relief, welches sofort zur Vervielfältigung mit der Buchdruckpresse verwandt werden kann. Man benutzt entweder Zinkplatten (Zinkotypie) oder Kupferplatten (Chalkotypie, Ektypographie). Zur Reproduction meteorologischer Karten in Wetterberichten und zur Anfertigung von Atlanten ist von dieser Methode vielfach Gebrauch gemacht worden.

Digitized by Google

Die vielen anderen Verfahren zur Herstellung von Hochplatten für den Kartendruck übergehen wir, da dieselben bisher keine grössere Verwendung gefunden haben.

Bemerkenswerther scheinen uns die Versuche zu sein, die Karten aus einzelnen Typen wirklich zu setzen. Namentlich die neue Erfindung von C. Besecke zur schnellen Reproduction meteorologischer Karten lässt auf einen grösseren Erfolg schliessen. Wir folgen in Nachstehendem einer Mittheilung über diesen Gegenstand im »Journal für Buchdruckerkunst« XLIX. Nr. 8. Hiernach besteht im Wesentlichen der Apparat aus einem Kastenrahmen, welcher die sich bei allen Wetterkarten gleichbleibenden Küstenlinien in einer nach einem Holzschnitte ausgeführten Galvanotype enthält. Soll die Karte fertig gestellt werden, so wird der Rahmen mit einer plastischen Masse (Kaolin mit Wasser) gefüllt. Alsdann werden mittelst einer Schablone die Typen für die Städte, ferner nach den Isobaren gebogene Messinglinien und die Typen für die Temperaturzahlen, Windpfeile u. s. w. eingesetzt. Binnen 25—30 Minuten ist jede von der Seewarte in Zeichnung oder telegraphisch übermittelte Karte damit gesetzt, während die Herstellung durch Zinkhochätzung mehrere Stunden in Anspruch nimmt.

Betrachten wir zum Schlusse die Vervielfältigungsarten, welche auf der eigenthümlichen Einwirkung des Lichtes auf gewisse Substanzen beruhen. In zwei Kategorien lassen sich diese Verfahren bringen; bei den einen besteht die Veränderung in einem Dunklerwerden der lichtempfindlichen Substanz (photographische Verfahren), bei den anderen in einem Unlöslichwerden bei der Belichtung (heliographische Verfahren). Die photographische Reproduction von Karten und Plänen ist der Anfertigung der gewöhnlichen Portraits sehr ähnlich. Bei Voraussetzung eines vorzüglichen Apparates, welcher keine Verzerrungen herbeiführt, und sehr rein und scharf ausgeführter Zeichnungen erhält man gute Abbildungen. Diese Methode wird vielfach angewandt, wenn vom Originale eine oder wenige Copien hergestellt werden sollen; für grössere Vervielfältigungen ist dieselbe zu theuer. Wir sahen beispielsweise oben, dass in Preussen von den Originalmesstischblättern — zur Schonung derselben — photographische Copien für den Gebrauch des Lithographen angefertigt werden. Mit dem photographischen Apparate lassen sich ferner in sehr einfacher Weise Reductionen auf ein beliebiges anderes Verjüngungsverhältniss ausführen. Dieses schnelle und genaue Verfahren wird — wie wir bei Besprechung der kartographischen Werke mehrfach sahen — vielfach bei der Herstellung der topographischen Karten anstatt der langwierigen Reduction mit dem Quadratnetze, dem Proportionszirkel oder dem Pantographen angewandt.

Die bisher zur Kartenvervielfältigung benutzten heliographischen Verfahren beruhen sämmtlich auf der Eigenschaft gewisser organischer Substanzen, durch Belichtung das Verhalten gegen Flüssigkeiten zu ändern. So verliert Asphalt durch Insolation die

Digitized by Google

Löslichkeit in Terpentin- oder Lavendelöl, Chromgelatine die Fähigkeit, sich in warmem Wasser aufzulösen oder in kaltem aufzuquellen. Bedeckt man nun eine Platte, welche mit einer solchen lichtempfindlichen Substanz überzogen wurde, mit der Glasphotographie einer Karte oder mit einer auf transparentem Papiere gefertigten Kartenzeichnung, so werden die nicht belichteten Stellen beim Abwaschen mit genannten Flüssigkeiten fortgespült, bezw. bei der Chromgelatineplatte durch Behandlung mit kaltem Wasser aufquellen. Das so entstandene Relief kann — nachdem es getrocknet — electrisch leitend gemacht und zur galvanoplastischen Herstellung von Druckplatten benutzt (Heliogravure des militär-geogr. Inst. zu Wien, p. 81) oder auf Stein (Photolithographie) oder Zink (Photozinkographie) umgedruckt werden.*) Von diesem schnellen, billigen photolitho- und photozinkographischen Verfahren wird in ausgedehntem Maasse in Belgien und Italien zur Reproduction der topographischen Originalaufnahmen Gebrauch gemacht. Eine Modification der oben beschriebenen Art der Heliogravure ist die Methode von Avet, bei welcher die Glasnegativplatte des photographischen Apparates auf der Collodiumseite mit Chromgelatine überzogen wird, so dass das Relief auf dieser Platte selbst entsteht (top. Karten von Italien p. 169). Ueberzieht man einen Papierbogen mit einer Mischung von Chromleim mit Russ oder einem andern Farbstoffe, so werden nach der Belichtung und Entwickelung mit warmem Wasser die durch die Lichtwirkung unlöslich gewordenen Stellen in dunkeln Linien zurückbleiben. Dieser sog. Pigment- oder Kohlendruck wird in Oesterreich zur Reproduction der Originalaufnahms-Sectionen angewandt; er liefert dauerhaftere Copien als der photographische Silber-Copirprocess, welcher zu gleichem Zwecke manchmal benutzt wird. Zur Herstellung der Druckplatten kann man sich statt des galvanoplastischen Verfahrens auch der Aetzmanier bedienen. Versieht man nämlich eine Metall- (in der Regel Kupfer- oder Zink-)Platte mit einer feinen Chromleim- oder Asphaltdecke, so werden bei der Entwickelung die nicht belichteten Stellen mehr oder minder blosgelegt, so dass durch Aetzen mit einer Säure direct eine Druckplatte entsteht und zwar bei Verwendung eines Negativs bei der Belichtung eine vertiefte, bei Benutzung eines Positivs eine erhabene Druckplatte. Diese Bereitungsart der Platten (Photochemigraphie) leidet natürlich an den Mängeln der Metallätzung (Chemigraphie) überhaupt. Dem Nachtheile der unscharfen Linien steht jedoch der grosse Vortheil der Schnelligkeit und Billigkeit der Herstellung gegenüber.

Eine eigenthümliche Combination der Heliogravure mit der Aetzung bildet die Topogravure von de la Noë, welche wir p. 112 besprachen.

*) Bei der in Bayern vielfach angewandten „Albertotypie" geschieht der Umdruck auf Glasplatten oder bei bedeutenden Auflagen auf Stein.

Digitized by Google

Ganz isolirt steht der Aubeldruck, der weder lichtempfindliche organische Substanzen, noch den galvanischen Process verwenden soll. Näheres über diese vielversprechende Reproductionsart ist Verfasser nicht bekannt geworden.

Die Wahl des Reproductionsverfahrens bei der Herstellung einer neuen Karte richtet sich vor Allem nach den Anforderungen, welche man an die technische Ausführung der Reproduction stellt, nach der Zeit und den Mitteln, welche zur Herstellung des Werkes aufgewandt werden können, nach der Beschaffenheit der zu vervielfältigenden Originalzeichnung und endlich darnach, ob das betreffende Kartenwerk auf dem Laufenden gehalten, bezw. die Druckplatte Aenderungen und Nachträge zulassen muss oder nicht.

Bei den grossen topographischen Karten, welche gleichsam als Fundamente der gesammten Kartographie der Staaten angesehen werden können, spielt die Richtighaltung des Werkes eine besonders grosse Rolle. Da nun mit Zuhülfenahme der chemischen und galvanoplastischen Processe Aenderungen auf Kupferplatten am leichtesten auszuführen sind, so haben fast alle Staaten für ihre reducirten topographischen Karten den vertieften Kupferdruck gewählt, sei nun — wie in den meisten Staaten — die vertiefte Platte auf mechanischem Wege mit der Hand, oder — wie in Oesterreich-Ungarn und Italien — durch Anwendung der Heliogravure und Galvanoplastik entstanden. Von anderen Metallgravuren hat neuerdings der Zinkstich in Frankreich eine grössere Bedeutung für die Topographie gewonnen. Ob diese Wahl eine günstige war, muss die Zukunft lehren. Wenn auch — wie angegeben wird — die Gravirarbeit bei Verwendung von Zinkplatten eine leichtere ist, so muss doch als Nachtheil — dem Gebrauche von Kupferplatten gegenüber — hingestellt werden, dass zur Currenthaltung der Platten von der Galvanoplastik nicht Gebrauch gemacht werden kann. Die gravirten Steinplatten lassen in beschränktestem Maasse Correcturen zu; der Steinstich wird daher auch nur in wenigen Staaten (Spanien, Holland, Belgien) zur Vervielfältigung der topographischen Landeskarten angewandt. Diese Karten sind allerdings in Bezug auf äussere Schönheit als Musterwerke zu betrachten.

Hinsichtlich der Schärfe und Feinheit der Reproductionen muss noch immer dem Kupferstiche der Vorrang gelassen werden, obgleich manche neuere Erzeugnisse der Heliogravure, namentlich diejenigen des österreichischen militär-geographischen Institutes, in der Klarheit der Zeichnung den Kupferstichen nicht viel nachstehen, um nicht zu sagen, denselben gleichkommen. Die sehr bedeutenden Ersparnisse an Zeit und Geld bei Anwendung der Heliogravure, statt des Kupferstichs, lassen erwarten, dass sich auch andere Staaten dem Vorgange Oesterreichs und Italiens anschliessen und ihre reducirten topographischen Karten heliographisch vervielfältigen werden. In Schweden und Russland hat die Heliogravure in den letzten Jahren schon mehr und mehr Eingang gefunden, während man sich in Deutschland noch in dem Stadium des Versuchens

Digitized by Google

zu befinden scheint. Vielleicht haben aber die grossen Erfolge Oesterreichs einen Umschwung herbeigeführt und in massgebenden Kreisen die Ansicht wachgerufen, dass auch für die Herstellung unserer deutschen Reichskarte die Einführung der Heliogravure vortheilhaft sei. Durch die Zeitersparniss würde eine schnellere Vollendung der Karte, durch die Geldersparniss eine sorgfältigere Evidenthaltung, eventuell — nach Fertigstellung des ganzen Werkes — eine regelmässige Neuherausgabe der jeweils revidirten Karte in gewissen Zeiträumen (vielleicht von 5 oder 10 Jahren) zu ermöglichen sein.

Die topographischen Originalaufnahmen werden in manchen Staaten veröffentlicht, in anderen dienen sie nur zur Herstellung der reducirten Karten. Zur Vervielfältigung bedient man sich in einigen Staaten (z. B. in Preussen, in der Schweiz für die Hochgebirgsblätter) des Steinstichs, in anderen (z. B. in Baden, in der Schweiz für die 25000-theiligen Blätter) des Kupferstichs, in Oesterreich-Ungarn des photographischen Silberverfahrens oder des heliographischen Kohledrucks und schliesslich in Belgien und Italien der Photolitho- und Photozinkographie. Die letzteren billigen und schnellen Verfahren verdienen gewiss Beachtung.

Die typographischen Druckverfahren sind natürlich nur am Platze, wo die Anforderung auf Schnelligkeit und Wohlfeilheit der Vervielfältigung die Wünsche bezüglich der Schärfe und Correctheit der Reproduction überwiegt. Die Anwendbarkeit der Buchdruckschnellpresse lässt diese Methoden namentlich für Massenvervielfältigungen von Karten für Kriegs- und Lehrzwecke geeignet erscheinen.

Wir sind jetzt am Schlusse der Betrachtung über die Herstellung der Kartenwerke und damit auch am Schlusse des Berichts über den internationalen geographischen Congress zu Venedig. Sollte Wichtiges übergangen worden sein, so bittet Verfasser es dem Umstande zuzuschreiben, dass ihm zum Studium der Ausstellungsobjecte nur die kurze Frist von einer Woche zu Gebote stand.

Digitized by Google

Literaturzeitung.

Europäische Gradmessung. Das Schweizerische Dreiecksnetz. Herausgegeben von der schweizerischen geodätischen Commission. Erster Band. Die Winkelmessungen und Stationsausgleichungen. Zürich. Commission von S. Höhr. 1881. 268 S. 4°.

Die hier mitgetheilten Messungen sind im Laufe der letzten 15 Jahre unter verschiedenen Umständen entstanden, es haben 12 verschiedene Beobachter mit verschiedenen Instrumenten und nach wechselnden Methoden dazu beigetragen. Die Oberleitung hatten ursprünglich *Denzler* und *Siegfried*, nach des ersteren Tode (1874) wurden Ergänzungsmessungen gemacht, und zum Schluss das ganze Material von *Dr. Koppe* zusammengestellt und nach Stationen ausgeglichen.

Die ersten Messungen waren von Denzler durchgängig nach der Repetitionsmethode angeordnet, später wurden Richtungsmessungen vorgezogen, und zwar wegen der Höhenlage der meisten Stationen mit leichten Nonien-Instrumenten von verhältnissmässig geringer Leistungsfähigkeit.

Es war offenbar eine schwierige Aufgabe, all dieses ungleichartige Material in einen Guss zu verarbeiten, und von theoretischen Feinheiten betreffs der einzelnen Instrumenten-Theilungs- etc. Fehler wurde abgesehen, das Ganze aber mit praktischem Geschick so ausgenützt, dass angesichts mancher erheblichen Abweichungen zwischen alten und neuen Messungen, welche nothwendig auch mit Ausscheidungen verbunden gewesen sein müssen, etwas Besseres wohl überhaupt niemals hätte erreicht werden können.

Die Repetitionsbeobachtungen Denzlers, welche nur je in *einem* Sinne angestellt, also wahrscheinlich mit constanten Fehlern behaftet sind, wurden zuerst einzeln behandelt, nämlich jede Messungsreihe als eine arithmetische Progression mit der Differenz x dargestellt, wo x der zu ermittelnde wahrscheinlichste Winkelwerth ist. Um diesen nach der Methode der kleinsten Quadrate zu finden, muss man aber noch den wahrscheinlichsten Werth irgend einer der Ablesungen einführen, wozu sich am besten der in der Mitte stehende Werth eignet, weil dann (eine gerade Zahl von Repetitionen vorausgesetzt) der Coefficient (ab) der Nominalgleichungen gleich Null wird.

So geben z. B. die Messungen von S. III.:

$$\begin{aligned} 17\,M \ldots -1851{,}7 &= 0 \qquad & M &= 108{,}92'' \\ 408\,x - 2701{,}7 &= 0 & x &= 6{,}62'' \\ 219610 &= (ll) & (\delta\delta) &= (ll.2) = 27 \end{aligned}$$

Mittlerer Gewichtseinheitsfehler $m = \sqrt{\frac{27}{17-2}} = 1{,}34''$

Digitized by Google

$(\delta\delta)$ und m sind in der Publication nicht angegeben, sind auch für die Folge nicht nöthig, denn es wurden nun die Resultate der zahlreichen Wiederholungen solcher Repetitionsmessungen, sofern sie von demselben Beobachter und mit demselben Instrument gemacht sind, selbst wieder in Mittel vereinigt, wobei die Repetitionszahlen als Gewichte dienten. Bei diesen Mittelbildungen wurden dann die bekannten Summen $(p\,\delta\delta)$ und die mittleren Fehler $\sqrt{\frac{(p\,\delta\delta)}{n-1}}$ ausgerechnet und zur Gewinnung von Gewichtsfactoren für jedes Instrument, beziehungsweise für jeden Beobachter, benützt.

Z. B. findet sich für den Beobachter *Gelpke* mit dem Reichenbach'schen 8″-Instrument im Mittel aus 47 Fällen der mittlere Fehler einer Messung mit einmaliger Repetition (S. VII.)

$$m = \sqrt{\frac{1210{,}45}{68}} = \pm 4{,}22'',$$

für eine Messung mit durchschnittlicher Repetitionszahl 18,6 der mittlere Fehler $= 0{,}98''$ und der Gewichtsfactor $g_w = \frac{1}{m^2} = 0{,}06$ oder nachher mit Reduction auf eine Richtung statt auf einen Winkel $g = \frac{2}{m^2} = 0{,}12$.

Die Richtungsmessungen wurden nach der Bessel'schen Methode ausgeglichen, jedoch mit Zufügung der von Bessel nicht berücksichtigten Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler, woraus ebenso wie bei den Repetitionsmessungen Gewichtsfactoren g gefunden wurden.

Da nun aber auf den meisten Stationen Repetitions- *und* Richtungsmessungen vorlagen, mussten durch eine dritte Ausgleichung beide vereinigt werden. Da die Repetitionsresultate als einfache Sätze mit je zwei Zielpunkten gelten können und die Gewichte wie erwähnt ermittelt waren, nämlich Gewicht $p = n\,g$, wo g der obige Gewichtsfactor und n die Zahl der Repetitionen beziehungsweise Richtungseinstellungen, so bot auch diese dritte Ausgleichung nach der Bessel'schen betreffs $(p\,\delta\,\delta)$ ergänzten Methode keine Schwierigkeit, und es liegen nun von den 29 Stationen die je von einem Anfangsstrahl aus gezählten Winkel in Uebersicht vor, welche nunmehr der Netzausgleichung harren.

Zu diesem Zwecke sind bereits in üblicher Weise die Gewichtsgleichungen nach Bessel's Methode für jede Station angesetzt.

Jordan.

Digitized by Google

Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegsministeriums. I. Jahrgang 1882. I. Band. Mit 7 Beilagen. Im Selbstverlage des k. k. militär-geographischen Instituts. Generaldepot des k. k. militär-geographischen Instituts. R. Lechner's k. k. Hof- und Univ.-Buchhandlung. Wien. Graben 81. Preis 8 M.

Das k. k. Reichs-Kriegsministerium hat unterm 25. April 1881 die Herausgabe einer periodischen amtlichen Publication beschlossen, deren erstes Heft hiermit vorliegt. Die Publication wird künftig jährlich im Laufe des Sommers erscheinen und die Berichte über die Leistungen des Instituts für die Zeit vom 1. Mai des vergangenen Jahres bis Ende April des laufenden Jahres enthalten. Die vorliegende erste Publication enthält einen Bericht über die Leistungen des k. k. militär-geographischen Institutes selbst, eine Einleitung über die Entstehung und die Entwickelung der Topographie in Oesterreich, einen Bericht über die internationale geographische Ausstellung in Venedig von Al. Ritter von Kalmár, Corvetten-Capitän, sowie Beiträge von den Herren H. Hartl, k. k. Hauptmann, und Ernst Sedlaczek, k. k. Oberstlieutenant.

Zu dem Berichte über die Institutsthätigkeit liegen der Broschüre bei: eine Karte über die Gradmessungsarbeiten, ein Uebersichtsblatt über die Mappirungsarbeiten, über die Fortschritte in Erzeugung heliographischer Platten und über die nach der Specialkarte 1:75 000 zusammengestellten Umgebungskarten, eine Karte über die Evidenthaltung der Generalkarte von Central-Europa 1:300 000, ein Uebersichtsblatt über die topographischen Arbeiten der Specialkarte, wie auch Uebersichtsblätter der jüngst fertig gewordenen Umgebungskarten von Wien und Bruck im Maasse 1:25 000.

Wir erlauben uns, im Folgenden den Hauptinhalt des oben erwähnten Beitrags von *Hartl „Ueber die Temperatur-Coefficienten Naudet'scher Aneroide"* abzudrucken.

Die untersuchten 83 Aneroide aus der Fabrik von Naudet & Comp. in Paris sind sämmtlich von gleicher bekannter Construction mit Scalendurchmesser von 11^{cm} und Theilung von 780 bis 580^{mm}.

Alljährlich, nach Beendigung der Sommerarbeiten, senden die Mappirungsabtheilungen ihre Aneroide dem Institute ein; hier werden diese Instrumente während der Wintermonate mit Quecksilberbarometern bei verschiedenen Temperaturen verglichen und schliesslich aus den Beobachtungsdaten auf graphischem Wege die Wärmecorrectionstabelle für jedes einzelne Aneroid ermittelt.

Bei allen bis jetzt von Hartl untersuchten Naudet'schen Dosenbarometern konnten die Temperaturcurven für das Intervall von $-5°$ bis $+40°$ C. als *Gerade* dargestellt und somit auch für jedes Aneroid ein Temperaturcoefficient ausgemittelt werden. Die Resultate der im Jahre 1869 begonnenen und mit kurzer Unterbrechung (1871, theilweise 1872) bis heuer fortgesetzten Beobachtungen sind in der Tabelle I. zusammengestellt.

Digitized by Google

Tabelle I.

Temperatur-Coefficienten Naudet'scher Aneroide, beobachtet in den Jahren 1869 bis 1881.

(Alle Coefficienten sind negativ.)

Beob.-Jahr	9898	26834	26996	30953	30954	30955	30956	30957	30958
1869	0·179	0·234	0·170	0·163	0·150	0·106	0·160	0·154	0·144
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	0·187	.	0·163	0·120	.	0·107	.	0·140	.
1875	0·183	0·240	0·195	.	0·133	0·100	.	.	0 157
1876	.	.	0·190	0·162	0·122	.	.	.	0·150
1877	0·179	.	0·159	0·141	0·111	0·131	0·107	0·168	0·141
1878	0·195	.	0·194	0·178	0·169	.	.	.	.
1879	0·175	.	0·188	0·159	.	.	.	.	.
1880	0·189	.	.	0·176	0·163	.	.	.	.
1881	0·189	.	0·215	0·127	0·163	.	.	.	.
Mittel	0·184	0·237	0·184	0·153	0·144	0·111	0·133	0·154	0·148
	± 0·007	.	± 0·019	±0·022	±0·023	.	.	.	.

Beob.-Jahr	30960	30962	30963	30964	32239	32246	32248	33189	33318
1869	0·192	0·141	0·150	0·202	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	0·150	0·157	0·177	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	0·197	.	.	.	.	.
1874	0·133	.	0·127	0·173	.	.	.	.	0·117
1875	0·155	.	0·150	0·203	0·169	.	.	.	0·123
1876	0·170	0·160	0·157	0·210	0·165	0·147	0·143	0·168	0·109
1877	0·167	.	.	.	0·145	0·141	0·113	0·178	0·122
1878	0·184	0·148	0·147	0·208	.	.	0·147	0·181	0·138
1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1880	0·195	0·166	0·163	0·213	0·193	.	0.162	0·193	0·136
1881	0·188	.	.	.	.	0·167	0.121	0·141	0·126
Mittel	0·173	0·154	0·149	0·201	0·168	0·151	0·140	0·173	0·124
	± 0·021	.	± 0·012	±0·013	.	.	±0·020	±0·018	±0·010

Beob.-Jahr	33646	34510	34511	37977	38063	38070	38071	50507	50508
1869	.	0·161	0·168	.	.	.	.	.	.
1870	0·193	0·137	0·147	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	0·160	.	.	.	0·140	0·187	.	.
1874	0·190	.	.	.	.	.	.	.	0·103
1875	0·169	.	.	.	0·167	0·127	.	0·145	0 133
1876	0·193	.	0·133	0·125	0·147	0·108	.	0·150	0·132
1877	0·192	.	0·130	0·147	0·178	0·123	0·161	0·147	0·125
1878	0·200	.	0·147	0·164	0·194	0·137	0·197	0·156	0·167
1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1880	0·223	.	0·170	0·149	0·207	0·153	0·214	.	.
1881	.	.	.	.	0·201	0·151	.	.	.
Mittel	0·194	0·153	0·149	0·146	0·182	0·134	0·189	0·149	0·132
	± 0·016	.	± 0·017	.	±0·023	±0·016	.	.	.

Digitized by Google

Beob.-Jahr	50511	50512	50513	50515	1201	1204	1205	1206	1214
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	0·160	.	0·135	.
1873	.	0·090	.	.	.	.	.	.	0·140
1874	.	0·163	0·143	.	.	.	.	0·163	.
1875	0·124	0·163	0·160	0·113	.	0·171	.	.	0·152
1876	0·168	.	.	.	0·133	0·167	0·182	.	.
1877	0·130	0·172	0·177	0·118	0·147	0·160	0·180	0·138	0·127
1878	0·142	0·220	0·159	0·134	0·169	0·181	0·202	0·162	0·155
1879	.	.	.	.	0·149	0·172	0·186	0·147	0·145
1880	0·144	.	.	0·138	0·157	0·183	0·220	0·168	0·174
1881	0·143	.	.	0·124	0·157	0·177	0·200	0·159	.
Mittel	0·142	.	0·160	0·125	0·152	0·171	0·195	0·153	0·149
	± 0·015	.	.	.	± 0·012	± 0·009	± 0·015	± 0·013	± 0·016

Beob.-Jahr	1216	1220	1221	1222	1223	1243	1244	1245	1246
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	0·175	.	.	.	.	.
1873	.	0·153	.	0·157	.	0·177	0·160	0·150	0·173
1874	0·190	.	0·127	0·157	0·160	.	0·137	.	.
1875	0·192	.	0·161	0·168	0·140	0·154	0·139	0·133	0·162
1876	.	0·160	.	0·168	0·163	0·140	0·167	0·143	.
1877	0·178	0·172	0·133	.	0·146	0·133	0·142	0·115	0·133
1878	0·191	0·167	0·160	0·176	0·163	0·175	0·158	0·142	0·167
1879	0·182	0·170	0·155	0·187	0·166	0·156	0·157	0·136	0·165
1880	0·208	0·184	0·167	0·186	0·176	.	.	.	0·171
1881	0·195	0 167	0·160	.	0·164	0·157	0·162	0·152	0·164
Mittel	0·191	0·168	0·152	0·172	0·160	0·156	0·153	0·139	0·162
	± 0·010	± 0·010	± 0·015	± 0·012	± 0·011	± 0·016	± 0·012	± 0·012	± 0·013

Beob.-Jahr	1247	1249	1250	1252	1253	1255	1256	1257	1259
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	0·107	0·163	0·170	0·130	0·133	0·130	0·170	0·087	0·133
1874	.	.	.	.	.	.	0·150	.	.
1875	0·078	0·133	0·159	.	0·106	0·110	0·142	0·053	0·131
1876	0·067	0·145	.	0·109	0·107	0·095	0·143	.	0·117
1877	0·086	0·143	0·143	0·091	.	0·094	0·145	0·063	0·098
1878	0·094	0·151	0·170	0·106	0·109	0·093	0·147	0·090	0·135
1879	0·082	0·159	0·163	0·106	0·120	0·110	.	.	.
1880	0·106	0·177	0·185	0·127	0·124	0·114	0·166	0·105	0·138
1881	0·088	0.171	0·165	0·112	.	0·098	0·156	0·098	0·130
Mittel	0·088	0·155	0·165	0·112	0·116	0·105	0·152	0·083	0·126
	± 0·014	± 0·015	± 0·013	± 0·013	± 0·011	± 0·013	± 0·011	± 0·020	± 0·014

Digitized by Google

Beob.-Jahr	1259	1260	1261	1270	1271	1272	1273	1274	1275
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	0·137	0·167	0·120	0·150	0·120	0·123	0·140	0·150
1874	.	.	0·157	.	0·133	.	.	.	.
1875	.	.	.	0·103	0·136	0·097	.	.	0·130
1876	.	.	0·155	.	0·148	0·077	.	0·133	.
1877	0·174	0·084	0·129	0·087	0·138	0·083	.	0·113	0·134
1878	.	0·113	0·145	.	0·153	0·096	.	.	.
1879	.	0·112	0·143	0·094	0·156	0·106	.	0·142	0·159
1880	.	0·131	0·165	0·122	0·172	0·111	0·115	0·139	0·157
1881	0·168	0·128	0·154	0·111	0·159	.	0·114	0·127	0·148
Mittel	0·171	0·117	0·152	0·106	0·149	0·099	0·117	0·132	0·146
	.	±0·019	±0·012	±0·014	±0·012	± 0·015	.	± 0·011	± 0·012

Beob.-Jahr	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1283	1288	1295
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	0·103	0·077	0·087	0·080	0·030	0·150	.	.	.
1874	.	0·037	.	0·050	.	.	0·047	.	0·130
1875	0·077	0·040	0·111	0·060	0·020	0.125	.	.	0·177
1876	.	0·039	0·102	.	0·038	0.133	0·049	0·105	.
1877	0·083	.	0.102	0·060	0·007	0.130	0·023	.	0·137
1878	.	0·045	.	0·068	.	0.128	.	0·110	.
1879	0·099	0·045	0·101	0·070	0.017	0.145	0·049	0·112	.
1880	0·109	.	0·117	0·074	0.052	0.155	0·055	0·131	0·164
1881	0·098	.	0·117	0·074	0.030	.	0·054	0·151	.
Mittel	0·095	0·047	0.105	0 067	0·028	0·138	0·046	.	0·152
	±0·012	±0·015	± 0.011	±0·010	±0·015	± 0·012	± 0 012	.	.

Beob.-Jahr	1299	1301	1305	1	2	3	4	5	6	7	8
1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	0·107	0·090	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	0·137	0·123	0·090	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	0·173	.	.	.	0·082	.	.	.	.	.	.
1877	0·145	0·115	0·110	.	0·068	0·047	0·088	0·098	0·058	0·087	.
1878	.	0·142	0·104	0·076	0·096	0 057	0·106	0·121	0·066	0·106	0·110
1879	0·170	0·135	0·105	0·081	0·090	0·056	0·120	0·111	0·058	0·097	0·106
1880	0·167	0·143	0·108	0·083	0·119	0·071	0·119	0·133	0·077	0·120	.
1881	0·157	0·133	.	0·080	0·112	0·050	.	0·125	0·063	0·094	.
Mittel	0·158	0·128	0·101	0·080	0·094	0.056	0·108	0·118	0·064	0·101	0·108
	±0·015	±0·014	±0·009	.	±0·019	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

Die oberste Horizontalreihe dieser Tabelle enthält die Bezeichnung der 83 untersuchten Instrumente, und zwar sind 9898 bis 50515 die Fabriksnummern einer älteren, 1201 bis 1305 jene einer neueren Serie von Instrumenten, die letzten Nrn. 1 bis 8 sind im Institut numerirt. Die erste Verticalcolumne der Tabelle enthält das Beobachtungsjahr, alle folgenden Verticalspalten die Werthe der Temperaturcoefficienten, wie sie sich in den aufeinander folgenden Jahren ergaben. Jeder solche Coefficient ist das Resultat zahlreicher, bei einem Temperaturintervall von mindestens 25 bis 30° angestellter Beobachtungen. Im Jahre 1875 belief sich die Anzahl dieser Ablesungen an jedem einzelnen Instrumente allerdings nur auf 18, in allen übrigen Jahren wurden aber durchschnittlich 30 bis 40, häufig auch weit mehr Vergleiche angestellt, so dass zur Bestimmung der in der Tabelle enthaltenen 493 Werthe mehr als 15000 einzelne Beobachtungen vorhanden waren.

Die vorstehenden Daten bieten zunächst das Material zur Beantwortung der Frage, ob der Temperaturcoefficient eines Naudetschen Aneroides constant oder *mit der Zeit* veränderlich ist.

Betrachtet man in der Tabelle jene Instrumente, für welche eine Beobachtungsreihe von mindestens 5 bis 6 Jahren vorliegt, so ergibt sich, dass die in einer Verticalcolumne befindlichen Werthe eines Coefficienten wohl innerhalb gewisser Grenzen untereinander differiren, wie dies ja bei allen *Beobachtungs*-Resultaten der Fall ist, dass aber eine consequente Zu- oder Abnahme dieser Grösse in den aufeinander folgenden Jahren nur bei zwei Barometern vorkommt, nämlich bei 50512 und bei 1288, deren Coefficienten ein allmäliges Ansteigen bezw. von 0,090 auf 0,220 und von 0,105 auf 0,151 zeigen. Bei allen übrigen Aneroiden aber folgen grössere und kleinere Werthe ganz regellos aufeinander, so dass die sich ergebenden Differenzen lediglich als Beobachtungsfehler angesehen werden müssen und nicht etwa irgend einer an den Instrumenten selbst constant wirkenden Ursache zugeschrieben werden können.

Vergleicht man die in Horizontalreihen stehenden Coefficienten sämmtlicher Aneroide *jahrgangsweise* untereinander, so zeigen sich die Werthe einzelner Jahre, wie z. B. 1874 und 1877, durchschnittlich kleiner als jene des Jahres 1880. Die Ursache dieser Erscheinung ist in dem Vorgange bei den Vergleichungen zu suchen. Es wurde zwar stets angestrebt, die Barometer vor jeder Ablesung längere Zeit (mehrere Stunden) einer möglichst constanten Temperatur auszusetzen; es gelang dies jedoch in entsprechender Weise nur bei mittleren Wärmegraden, wie selbe ein ungeheiztes Local im Winter darbietet, minder vollkommen bei niederen Temperaturen (bis zu 5° unter Null), welche durch Oeffnen der Fenster, noch unvollständiger aber bei hohen Temperaturen (30 bis 35° C.), welche durch Ofenheizung hervorgebracht wurden. Das im Inneren des Aneroidgehäuses angebrachte, von einer Luftschicht umgebene sogenannte › innere ‹ Thermometer folgt den Schwankungen der Temperatur langsamer, als die gut leitenden, untereinander in Con-

Digitized by Google

tact stehenden metallischen Instrumentenbestandtheile und gibt daher bei rasch erfolgender Temperaturzunahme eine etwas zu kleine, bei Temperaturabnahme eine zu grosse Lesung. Um die hieraus resultirende Ungenauigkeit in der Bestimmung des Temperaturcoefficienten zu eliminiren, trachtete Verf. im geheizten Beobachtungslocale stets ebensoviele Vergleiche in der Zeit der Wärmezunahme als während der Wärmeabnahme vorzunehmen. Bei der grossen Anzahl der zu beobachtenden Instrumente ist dies jedoch nicht immer in aller Strenge durchführbar, und je nachdem bei den Vergleichen eines Jahres die Beobachtungen bei zu- oder bei abnehmender hoher Temperatur etwas überwiegen, ergeben sich für alle in demselben Jahre untersuchten Aneroide durchschnittlich etwas zu grosse, beziehungsweise zu kleine Temperaturcoefficienten.

Da also auch diese Erscheinung nicht von einer in den Instrumenten selbst gelegenen constanten Ursache herrührt, so können die in der Tabelle I. enthaltenen Werthe als nur mit Beobachtungsfehlern behaftet, und somit das arithmetische Mittel der jedem einzelnen Aneroide zugehörigen Daten als der wahrscheinlichste Werth des Temperaturcoefficienten angesehen werden.

Ob die früher erwähnte constante Zunahme bei den Aneroiden 50512 und 1288 blos eine zufällige oder durch allmälige Veränderungen in den Instrumenten hervorgerufene Erscheinung sei, muss erst durch weitere Beobachtungen constatirt werden; für die übrigen, eine hinreichend lange Reihe von Jahren verglichenen Aneroide aber, somit wahrscheinlich *für die Mehrzahl der Instrumente Naudet'scher Construction überhaupt, kann der Temperaturcoefficient als eine mit der Zeit* **nicht veränderliche** *Grösse angesehen werden.*

Neue Instrumente, deren Bestandtheile erst kürzlich angefertigt wurden und dabei gewaltsamen Formänderungen, hohen Hitzegraden u. dgl. ausgesetzt waren, werden jedenfalls längere Zeit, vielleicht sogar Jahre benöthigen, bis ihre Temperaturcoefficienten constante Grössen geworden sind, daher man bei Benützung von Aneroiden für subtilere Arbeiten auch diesem Umstande Rechnung tragen muss.

Die Tabelle I. bietet ferner Gelegenheit, *die Häufigkeit des Vorkommens verschieden grosser Temperaturcoefficienten* kennen zu lernen. Benützt man hiezu die in der Rubrik »Mittel« angegebenen Zahlen, so findet sich unter 81 Instrumenten ein Temperaturcoefficient von:

0,03	bei 1	Aneroid,	0,14	bei 5	Aneroiden,
0,04	» 0	»	0,15	» 20	»
0,05	» 2	»	0,16	» 6	»
0,06	» 2	»	0,17	» 8	»
0,07	» 1	»	0,18	» 3	»
0,08	» 2	»	0,19	» 3	»
0,09	» 2	»	0,20	» 2	»
0,10	» 4	»	0,21	» 0	»
0,11	» 7	»	0,22	» 0	»
0,12	» 5	»	0,23	» 0	»
0,13	» 7	»	0,24	» 1	»

Digitized by Google

Die Mehrzahl der Aneroide hat demnach Temperaturcoefficienten von 0,11 bis 0,17, während grössere und auch kleinere Werthe weit seltener sind.

Die mehrfachen Beobachtungen eines und desselben Temperaturcoefficienten gestatten auch ein Urtheil über die *Genauigkeit einer einzelnen Bestimmung.* In der Tabelle sind für jene Instrumente, von welchen wenigstens sechs Jahresbeobachtungen vorliegen, die mittleren Fehler einer solchen Bestimmung in der Horizontalzeile unter den »Mitteln« angegeben.

Eine Zusammenstellung ergibt, dass unter 56 Instrumenten der mittlere Fehler einer Jahresbestimmung:

= 0,007	ist	bei	1	Aneroid,
= 0,008	»	»	0	»
= 0,009	»	»	2	»
= 0,010	»	»	4	»
= 0,011	»	»	5	»
= 0,012	»	»	11	»
= 0,013	»	»	6	»
= 0,014	»	»	4	»
= 0,015	»	»	8	»
= 0,016	»	»	4	»
= 0,017	»	»	1	»
= 0,018	»	»	1	»
= 0,019	»	»	3	»
= 0,020	»	»	2	»
= 0,021	»	»	1	»
= 0,022	»	»	1	»
= 0,023	»	»	2	»
Mittel = 0,014	aus		56	Bestimmungen.

Man sieht hieraus, dass 30 bis 40 mit aller Sorgfalt angestellte, auf Temperaturen von 0 bis 30° gut vertheilte Vergleichungen eines Aneroides erforderlich sind, um dessen Temperaturcoefficienten mit einer Genauigkeit von $\pm$ 0,014 zu erhalten, eine Grösse, welche nicht bedeutend überschritten werden darf, wenn bei Luftdruckbestimmungen mit diesen Instrumenten keine grössere Unsicherheit als 0,02 bis höchstens 0,4 Millimeter (entsprechend 2 bis 5 Meter in dem barometrisch gemessenen Höhenunterschiede) vorkommen soll.

Die bisher besprochenen Untersuchungen wurden alle in Wien und ohne künstliche Luftdruckänderungen, sonach bei nur wenig differirendem Barometerstande *) ausgeführt.

Da die Aneroide jedoch zu Messungen in sehr verschiedenen Höhen dienen sollen, so stellte sich Verf. die Aufgabe, das Verhalten

*) Innerhalb 20 Jahren war in Wien (Seehöhe 194 Meter):
Das Maximum des Luftdruckes = 760,6 Millimeter im Jänner 1859,
„ Minimum „ „ = 710,6 „ „ Dezember 1856.
Differenz = 50,8 Millimeter.

Digitized by Google

einiger dieser Instrumente auch bei Bergbesteigungen und während längeren Verweilens unter geringerem Luftdrucke zu studiren. Von den hiebei gemachten Erfahrungen wird diesmal, anschliessend an die eben besprochenen, in Wien ausgeführten Untersuchungen, blos das auf die Wärmecorrection Bezügliche mitgetheilt.

Die beim Zurücklegen eines bedeutenden Höhenunterschiedes stark in Anspruch genommene Feder des Aneroides benöthigt in der Regel geraume Zeit, meist mehrere Tage, bis die elastische Nachwirkung aufgehört hat und der Mechanismus wieder verlässliche Barometerstände angibt. Aus diesem Grunde dürfen Beobachtungen zur Bestimmung der Wärmecorrection eines Dosenbarometers auf einer Bergstation erst nach mehrtägigem Verweilen daselbst begonnen werden, dann aber bedarf es gewöhnlich noch einiger Tage, bis eine hinreichende Anzahl — auf ein Temperaturintervall von mindestens 30° zweckmässig vertheilter — Beobachtungen gelungen ist. Ohne *längeren* Aufenthalt in *verschiedenen* Höhen sind daher solche Untersuchungen nicht ausführbar und nicht leicht wird sich Jemandem so günstige Gelegenheit hiezu bieten, als einem mit Messungen I. Ordnung im Mittel- und Hochgebirge betrauten Triangulator.

Wo immer die localen Verhältnisse es gestatten, benützte Verf. denn auch seine freien Stunden zu vergleichenden Beobachtungen zwischen Aneroiden und Quecksilberbarometern.

Die niederen Temperaturen, welche dazu erforderlich waren, ergaben sich in den meisten Fällen ohne Anwendung künstlicher Mittel des Morgens und Abends, während hohe Wärmegrade an sonnigen Tagen durch die Wirkung der Insolation leicht erzielt werden konnten. Die Aneroide wurden in geschwärzten Holzkästen der Sonne exponirt und nahmen allmälig eine Temperatur bis zu 40 und auch mehr Graden Celsius an. Dabei waren die Instrumente, um sie gegen rasche Temperaturschwankungen unempfindlich zu machen, mit schlecht leitenden, dichten Hüllen (Wäsche u. dgl.) umgeben, so dass die Aneroidbestandtheile durch längere Zeit einen constanten Wärmegrad bewahren konnten.

Die Ausmittlung der Temperaturcorrection aus diesen Beobachtungen geschah zuerst in gleicher Weise wie in Wien, nämlich graphisch, wobei sich Verf. überzeugte, dass wieder sämmtliche Temperaturcurven geradlinig dargestellt werden können, dass aber *die Temperaturcoefficienten aller beobachteten Aneroide desto kleiner werden, je geringer der Barometerstand ist.*

Um dies auch für etwaige Gegner des graphischen Verfahrens ganz unbestreitbar nachzuweisen, unterzog sich Verf. der Mühe, die Temperaturcoefficienten aus den vorhandenen Beobachtungen auch nach der Methode der kleinsten Quadrate auszumitteln; es sind die Resultate dieses, für einen einzelnen Rechner höchst mühsamen und zeitraubenden Calculs in nachfolgender Tabelle II. enthalten.

Die hier angeführten Aneroide 1222, 1253, 1277 und 4 sind dieselben, welche auch in Tabelle I. mit den gleichen Nummern

Digitized by Google

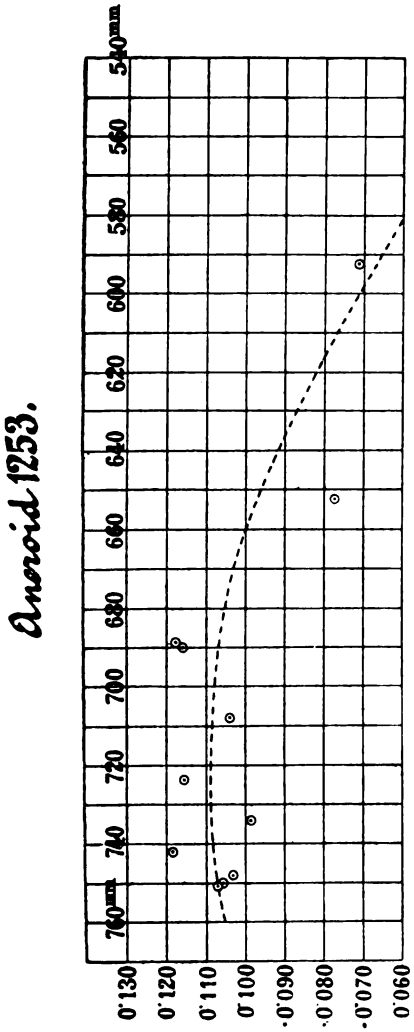
Tabelle II.

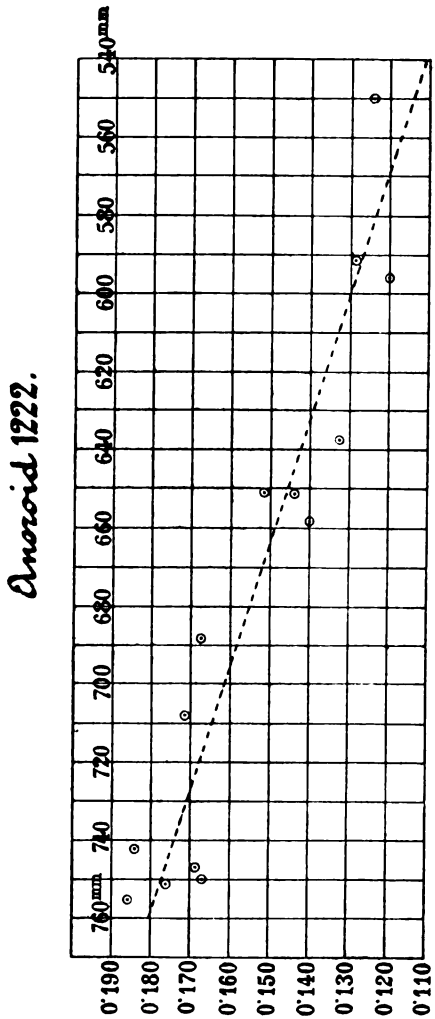
Beobachtungs-Jahr.	Ort der Beobachtung.	Mittlerer Barometerstand in Millimeter	Aneroid 4	Aneroid 1222	Aneroid 1253	Aneroid 1277	Aneroid 9
1875	Wien	746	.	(— 0·168)	— 0·103	.	— 0·255
1875	Roy (bei Freistadt in Schlesien)	735	.	.	— 0·098	.	— 0·234
1875	Javornik (bei Weisskirchen in Mähren)	690	.	.	— 0·116	.	— 0·224
1875	Rainochovic (am Fusse des Javornik)	724	.	.	— 0·116	.	.
1876	Wien	750	.	— 0·166	— 0·106	— 0·038	— 0·246
1876	Kranichberger Schwaig (am Wechselberge in Nieder-Österreich)	637	.	— 0·133	.	— 0·026	.
1877	Wien	734	— 0·084	.	.	.	.
1877	Geschriebenstein (bei Güns in Ungarn)	689	— 0·106	— 0·167	— 0·117	— 0·052	— 0·214
1877	Bacher (bei Marburg in Steiermark)	652	— 0·111	— 0·144	— 0·078	— 0·019	— 0·153
1878	Wien	751	— 0·106	— 0·176	— 0·107	— 0·045	— 0·243
1878	Gerecs bei (Komorn in Ungarn)	708	— 0·103	— 0·171	— 0·104	— 0·049	— 0·222
1879	Wien	742	— 0·120	— 0·184	— 0·119	— 0·044	— 0·262
1879	Staffberg (bei Paternion in Kärnten)	592	— 0·073	— 0·129	— 0·072	— 0·031	.
1879	Stüdlhütte (am Ansteig zum Grossglockner)	550	.	— 0·124	.	.	— 0·167
1879	Kals (am Fusse des Grossglockners)	658	.	— 0·140	.	.	— 0·189
1879	Thorkofl (bei Ober-Drauburg in Kärnten)	596	— 0·086	— 0·120	.	— 0·011	.
1880	Wien	755	(— 0·119)	(— 0·186)	(— 0·124*)	.	.
1880	Bacher (wie oben)	651	.	(— 0·151)	.	.	.

*) Wurde bei der Berechnung der Constanten für das Aneroid 1253 aus Versehen weggelassen.

Anmerkung: Die in Klammern eingeschlossenen Zahlenwerthe sind graphisch, alle übrigen nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgemittelt. Die Bestimmungen für Wien sind aus denselben Beobachtungen abgeleitet, wie die Coefficienten der Tabelle I., dort aber sind die Werthe gegeben, wie sie durch das graphische Verfahren erhalten wurden, um zu zeigen, wie gering die Differenzen gegen die berechneten Resultate sind, wenn nur eine hinreichende Anzahl von Beobachtungen zur Verfügung steht.

Digitized by Google

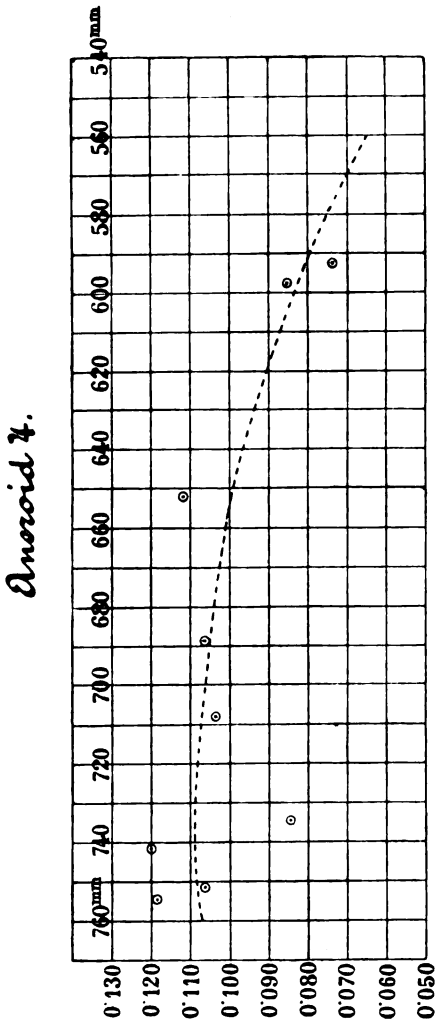


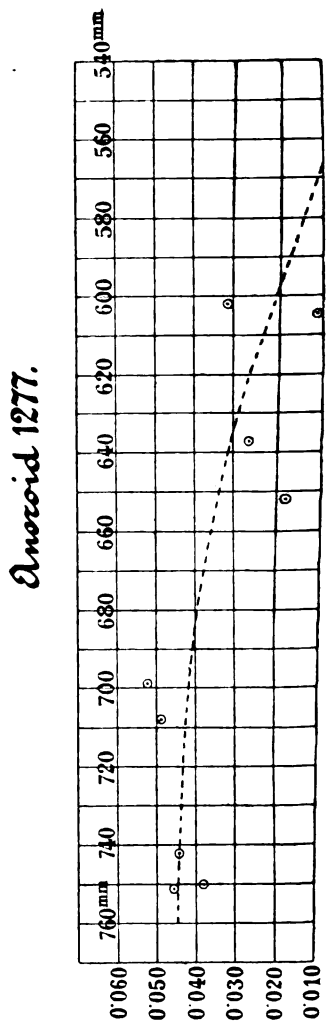


bezeichnet vorkommen, Aneroid 9 jedoch hat einen Scalendurchmesser von 9,2 Centimeter und es reicht die Bezifferung seiner Theilung von 790 bis 420 Millimeter; das Instrument versagt also auch auf den grössten, in Europa vorkommenden Höhen nicht den Dienst.

Die vorhin erwähnte Verminderung des Temperaturcoefficienten wird am deutlichsten aus den graphischen Darstellungen ersichtlich, in welcher die, der Tabelle II. entnommenen „mittleren Barometerstände" als Abscissen, die zugehörigen Werte der Temperaturcoefficienten als Ordinaten eines rechtwinkligen Achsensystems aufgetragen sind. Die Anzahl und Situirung der auf diese Art erhaltenen durch kleine Ringe markirten Punkte ist nur für das Aneroid 1222

Digitized by Google

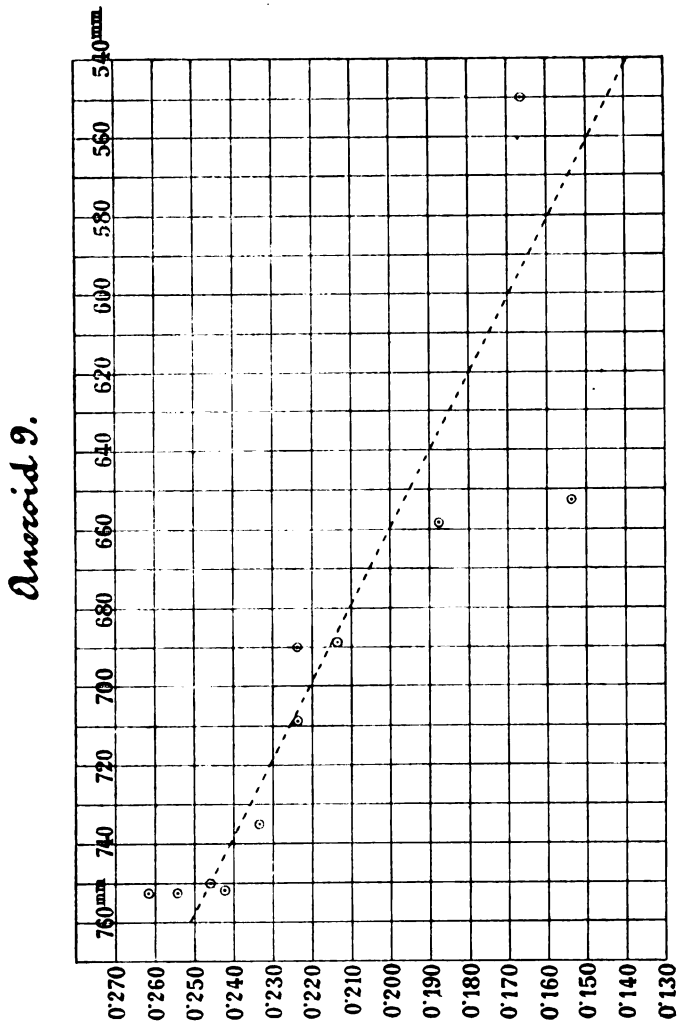




so günstig, dass die Mittelcurve (in diesem Falle eine Gerade) mit hinreichender Genauigkeit nach dem Augenmaasse eingezeichnet werden könnte; bei den übrigen Instrumenten hingegen würde diesem Verfahren eine zu grosse Unsicherheit anhaften und deshalb *berechnete* Verf. für jedes Aneroid *die* Curve, welche sich den vorhandenen Beobachtungen am engsten anschmiegt, d. h. die Quadratsumme der Differenzen zwischen berechneten und beobachteten Temperaturcoefficienten zu einem Minimum macht.

Für die Aneroide 1222 und 9 wurde die lineare Function $y = a + b\,x$, für die übrigen Instrumente aber wurden Gleichungen von der Form $y = a + b\,x + c\,x^2$ angewendet und die Constanten

Digitized by Google



a, b und c nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, woraus sich, wenn B den Barometerstand in Centimetern und C den zugehörigen Temperaturcoefficienten bedeutet, die Gleichungen ergeben für Aneroid:

1222... $C = -0{,}1801 + 0{,}003\,1135\,(76{,}0^{cm} - B)$

1253... $C = -0{,}1065 - 0{,}001\,5835\,(76{,}0^{cm} - B) + 0{,}000\,2320\,(76{,}0 - B)^2$

1277... $C = -0{,}0449 + 0{,}000\,1897\,(76{,}0^{cm} - B) + 0{,}000\,0836\,(76{,}0 - B)^2$

4... $C = -0{,}1074 - 0{,}000\,7542\,(76{,}0^{cm} - B) + 0{,}000\,1399\,(76{,}0 - B)^2$

9... $C = -0{,}2509 + 0{,}005\,0890\,(76{,}0^{cm} - B)$

Nach diesen Formeln sind die Coordinaten für die Curven der betreffenden Aneroide berechnet und danach diese Curven construirt

Digitized by Google

worden. Wie man daraus sieht, ist die Abnahme des Temperaturcoefficienten mit dem Barometerstande bei vier Instrumenten eine beträchtliche und könnte nur beim Aneroide 1277 ohne merkliche Verminderung der Genauigkeit vernachlässigt werden.

Für die Praxis folgt aus den vorstehenden Untersuchungen, dass es keineswegs genügt, die Naudet'schen Aneroide nur bei den geringen Luftdruck-Schwankungen an einem und demselben Orte zu beobachten, sondern dass Bestimmungen des Temperaturcoefficienten bei sehr verschiedenem Luftdruck erforderlich sind, um eine Tabelle mit zwei Eingängen construiren zu können, aus welcher die jeweilige Wärmecorrection für die an dem inneren Thermometer beobachtete Temperatur und für den an der Scala des Aneroides abgelesenen Barometerstand zu entnehmen ist.

Kleines Lehrbuch der Landkarten-Projektion. Gemeinverständliche Darstellung der Kartenentwürfe für Alle, die ihren „Atlas" wollen verstehen lernen, insbesondere für angehende Lehrer der Geographie, von *G. Coordes*, Reallehrer am Lehrerinnen-Seminar zu Kassel, mit 60 Holzschnitten. Kassel. 1882. Verlag von Ferd. Kessler. 61 S. 8°. 1,50 ℳ.

Wenn für den elementaren Schulunterricht oder den Selbstunterricht eine Anleitung zum Verständniss der Landkarten gesucht wird, so kann die vorliegende Schrift zu diesem Zwecke wohl empfohlen werden. Verfasser behandelt alle gebräuchlichen Projektionsarten, in der Ordnung perspektivische, cylindrische und Kegelprojektionen, erklärt die Begriffe der Conformität und Aequivalenz, und führt alle behandelten Fälle in klaren Zeichnungen dem Leser vor Augen. Die rein geometrischen Beziehungen werden zur Anschauung gebracht, auf analytische oder Zahlenrechnungen wird jedoch völlig verzichtet. Im zweiten Theil wird auch die Zeichnung topographischer Karten mit Schraffirung und Horizontalcurven besprochen. In der Beschreibung des ›Atlas‹ ist sehr zu billigen, dass Verfasser die Angabe der Projektionsart auf jedem Blatte fordert. An den sonst zu lobenden Figurenzeichnungen ist z. B. auf Seite 8 und 24 zu tadeln, dass die Kreisprojektionen nicht richtige Ellipsen, sondern in Spitzen auslaufende Bögen sind, und als Curiosum sei erwähnt, dass man auf Seite 41 die ›Methode der kleinsten Quadrate‹ als ›Gauss'sche Projektion‹ aufgeführt findet.

Doch diese Kleinigkeiten können das Gesammturtheil nicht beeinträchtigen, wornach die Schrift für die vom Verfasser selbst angegebenen Leserkreise zu empfehlen ist. *J.*

Digitized by Google

Kleinere Mittheilungen.

Historische Notiz.

Manchem Leser dieser Zeitschrift dürfte es vielleicht nicht uninteressant sein, zu erfahren, dass Jean Jacques Rousseau, dieser grosse Denker des 18. Jahrhunderts und geniale Vorkämpfer für Freiheit und Menschenwürde, fast zwei Jahre (1732 und 1733) als Secretair auf einem Katasterbureau in Chambéry, derzeitiger Hauptstadt des sardinischen Herzogthums Savoyen, jetziger Hauptstadt des französischen Departements Savoyen, gearbeitet hat. Er selbst schreibt über diese seine Thätigkeit in seinen »Confessions« (deutsch von Lewing Schücking, Hildburghausen 1870):

»Der König Victor Amadeus nahm aus dem Schicksale früherer Kriege und der Lage des alten Stammgutes seiner Väter ab, dass es ihm eines Tages entwunden werden würde. Er suchte es deshalb auszubeuten. Um den savoyischen Adel zu besteuern, hatte er vor wenig Jahren eine allgemeine Katastrirung des ganzen Landes verfügt, um die Besteuerung auf den Grundbesitz legen und sie so mit mehr Billigkeit vertheilen zu können. Diese unter dem Vater begonnene Arbeit ward unter dem Sohn vollendet. Zwei oder dreihundert Menschen, Feldmesser, die man Geometer und Schreiber, die man Secretäre nannte, wurden bei dieser Arbeit beschäftigt und unter diese letzteren hatte Frau von Warens (Rousseaus Gönnerin) mich einschreiben lassen. Ohne sehr einträglich zu sein, gewährte die Stelle hinreichend die Mittel, um in diesem Lande zu leben. Das Ueble war nur, dass diese Anstellung eine zeitweilige war; aber sie setzte in den Stand, zu suchen und zu warten, und es geschah aus Vorsicht, dass Frau von Warens für mich die besondere Gunst des Intendanten zu erwirken suchte, damit ich zu irgend einem dauerhaften Amte übergehen könne, wenn es mit diesem zu Ende sei. Wenige Tage nach meiner Ankunft trat ich in Thätigkeit. Schwer war die Arbeit nicht, und ich war bald darin eingeweiht. Und so begann ich denn nach vier oder fünf Jahren des Umherstreifens voll Thorheiten und voll Leiden, seitdem ich von Genf fortgegangen, zum ersten Male mir ehrenhaft mein Brod zu verdienen. Obgleich wir zu unseren Berechnungen nicht gerade einer transcendentalen Arithmetik bedurften, so war doch so viel nöthig, um mich zuweilen in Verlegenheit zu bringen. Um über diese Schwierigkeit wegzukommen, kaufte ich mir Bücher über Arithmetik und lernte sie gründlich, denn ich lernte allein. Die angewandte Arithmetik bildet ein weiteres Gebiet, als man glaubt, wenn man genaue Gründlichkeit dabei im Auge hat. Das Nachdenken verbunden mit Uebung giebt klare Begriffe und dann findet man abkürzende Methoden, deren Richtigkeit den Verstand befriedigt und die einer an sich undankbaren Arbeit Reiz geben. Ich vertiefte mich so darin, dass es keine durch blosse Zahlen lösbare Aufgabe mehr gab, die mich in Verlegenheit brachte

Digitized by Google

und jetzt, wo alles, was ich gewusst habe, täglich mehr aus meinem Gedächtniss schwindet, bleibt diese Kenntniss mir zum Theil noch treu nach dreissig Jahren der Unterbrechung. Noch vor wenig Tagen habe ich auf einer Reise nach Davonport bei meinem Gastfreunde in der Rechenstunde, welche man seinen Kindern gab, ohne Fehler und mit unglaublichem Vergnügen eine höchst verwickelte Berechnung gemacht. Es war mir beim Niederschreiben dieser Zahlen, als sei ich noch in meinen glücklichen Jahren in Chambéry.‹

Von einem unwiderstehlichen Hange zur Musik getrieben und ermüdet durch den Zwang einer achtstündigen Arbeitszeit gab Rousseau seine Stellung auf, um zunächst Musiklehrer zu werden. Können wir in dem genialen Schriftsteller auch nicht den Collegen begrüssen, da ihm die eigentliche feldmesserische Thätigkeit ferngelegen, so bleibt sein Urtheil über die Rechnungsweise unseres Faches doch immerhin beachtenswerth. Jedenfalls würde mancher Feldmesser seinem Fache viele interessante Seiten abgewinnen können, wenn es ihm häufig nicht an Zeit und Gelegenheit mangelte, sich ausser dem practischen Theile auch eingehender mit dem theoretischen zu beschäftigen. — Bemerkt sei noch, dass auch Washington, der Begründer der Unabhängigkeit der Vereinigten Staaten Nordamerikas, in seiner Jugend dem Feldmessen obgelegen hat.

Hannover, im August 1882. *Hr.*

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Geodäsie und Topographie auf dem dritten internationalen geographischen Congresse, von Pattenhausen. **Literaturzeitung**: Europäische Gradmessung: Das Schweizerische Dreiecksnetz, besp. von Jordan. Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes, von Hartl, besp. von Jordan. Kleines Lehrbuch der Landkarten-Projection von G. Coordes, besp. von J. **Kleinere Mittheilung**: Historische Notiz, von Hr.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 19.** **Band XI.**

Die neue Landmesserprüfungsordnung für das Königreich Preussen.

Schon im zweiten Jahre des Bestehens des Deutschen Geometervereins, auf der im Jahre 1873 zu Nürnberg abgehaltenen Hauptversammlung, fasste der Verein nach einem von dem Herrn Professor Jordan gehaltenen Vortrage »über die Art der theoretischen Ausbildung der Vermessungstechniker« folgende von Herrn Jordan vorgeschlagene Resolution:

> »Es ist im Interesse der Hebung des Geometerstandes und der Förderung der Vermessungswissenschaft geboten, dass die Befähigung zur Ausübung derselben auf einer höheren technischen Lehranstalt erworben werde, und dass an denjenigen deutschen technischen Lehranstalten, an welchen noch keine Fachschulen für Vermessungskunde bestehen, solche errichtet werden, an denen diese Wissenschaft in ihrem ganzen Umfange durch wissenschaftlich gebildete Fachmänner gelehrt wird.«

Zugleich wurde auf Antrag des Herrn Obergeometer Doll eine Kommission niedergesetzt, welche Erhebungen über die bisherigen Zustände der Ausbildung der Geometer zu machen hatte, um auf Grund dieser Erhebungen in Gemeinschaft mit der Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins die weiter erforderlich scheinenden Schritte zu thun.

Seitdem ist die Frage nicht von der Tagesordnung des Deutschen Geometervereins verschwunden.

Auf der 3. Hauptversammlung in Dresden wurde dieselbe — als noch nicht spruchreif und weil die Vorerhebungen noch nicht abgeschlossen waren — vertagt, im folgenden Jahre dagegen führte die Verhandlung zur Annahme einer Resolution, in welcher die Ablegung des Abiturientenexamens an einem Gymnasium oder einer höheren Realschule und der Besuch einer technischen Hochschule als Vorbedingung für die Zulassung zum Examen, sowie die Ausdehnung des letzteren auf die Differential- und Integralrechnung, die sphärische Triangulirung und die Elemente der Ausgleich-

Digitized by Google

ungsrechnung für nothwendig erklärt wurde. (Den Wortlaut siehe Bd. IV. S. 274—276 d. Ztsch.)

Der an dieser in Berlin abgehaltenen Versammlung als Ehrengast theilnehmende damalige Chef der preussischen Landesaufnahme, der leider zu früh verstorbene General von Morozowicz, beglückwünschte den Verein zu dem gefassten Beschlusse und sprach sein volles Einverständniss damit aus.

Die Resolution wurde den deutschen Staatsregierungen mit der Bitte um thunlichste Berücksichtigung der darin aufgestellten Grundsätze übersandt; von wesentlichen Erfolgen derselben konnte der Vereinsdirektor auf der Hauptversammlung in Köln (1876) leider noch nichts berichten.

Gegen Ende deselben Jahres wurde indessen im Grossherzogherzogthum Mecklenburg-Schwerin eine »Bekanntmachung, betreffend Abänderung und Ergänzung der Vorschriften über die Prüfung der Feldmesser,« erlassen, welche den vom Deutschen Geometerverein ausgesprochenen Ansichten im Wesentlichen entsprach. (Ztsch. für Verm. Bd. VI. S. 271—272.)

Zahlreiche Erörterungen in dieser Zeitschrift gaben Kunde von der ungeschwächten Aufmerksamkeit, mit welcher die Fachgenossen die Angelegenheit verfolgten, dieselbe zieht sich wie ein rother Faden durch unser Vereinsleben.

Eine neue Anregung erhielt dieselbe durch den Herrn Abgeordneten Sombart, welcher in den Sitzungen des preussischen Abgeordnetenhauses vom 24. Januar und 13. Februar 1877 die Mängel des Zivilvermessungswesens zur Sprache brachte. Zum ersten Male wurde die Ausbildungsfrage in Verbindung mit der Frage einer Reorganisation des gesammten Vermessungswesens öffentlich verhandelt. Unser Verein nahm Veranlassung, die stenographischen Berichte in seinem Organe zu veröffentlichen und zu besprechen (Bd. VI. S. 210—240) und das betreffende Heft dem Herrn Handelsminister zur hochgeneigten Kenntnissnahme und Erwägung zu übersenden. Wir erhielten auf diese Kundgebung zwar keine direkte Antwort, brachten aber nach kurzer Zeit in Erfahrung, dass die Königlich preussischen Eisenbahndirektionen von Seiten des genannten Ministeriums zur Aeusserung über die Lage des Vermessungswesens veranlasst worden seien.

Die Reorganisationsfrage beschäftigte als wichtigster Gegenstand die 6. Hauptversammlung zu Frankfurt am 13. August 1877. Das Heft der Zeitschrift, welches den Bericht über diese Versammlung enthielt, wurde wiederum sämmtlichen Staatsregierungen des Deutschen Reiches und zahlreichen anderen Behörden übersandt.

In der Sitzung des preussischen Abgeordnetenhauses am 13. November 1877 kam Herr Sombart auf seine im Anfange des Jahres gemachten Ausführungen zurück. Die Antwort des Herrn Handelsministers lieferte den Beweis, dass auch bei der Königlichen Staatsregierung allmählich eine Auffassung sich Bahn zu brechen begann, welche der unsrigen wesentlich näher stand, wie die von

Digitized by Google

dieser hohen Behörde früher dokumentirte. (Vgl. Ztsch. für Verm. Bd. VII. S. 53—56.)

Ein Jahr später war die Königliche Regierung uns schon wieder einen Schritt näher gekommen, wie aus der Aeusserung des Herrn Ministerialdirektor Weisshaupt bei der Diskussion über die von Herrn Sombart vorgeschlagene und vom Abgeordnetenhause am 19. Dezember 1878 angenommene Resolution:

> »Die Königliche Staatsregierung aufzufordern, eine höhere wissenschaftliche und technische Ausbildung der Feldmesser, sowie eine Organisation des gesammten öffentlichen Vermessungswesens herbeizuführen«

unverkennbar hervorgeht. (Vgl. Bd. VIII. S. 51, 52.)

In ein neues Stadium trat die Frage, als Herr Sombart dem Königlich preussischen Staatsministerium am 8. April 1879 die im VIII. Band der Zeitschrift Seite 376—416 abgedruckte »Denkschrift« überreichte. Die letztere wurde dem Zentraldirektorium der Vermessungen zur Begutachtung überwiesen, welches seinerseits die betheiligten Ministerien einlud, Delegirte zu einer Kommission zu entsenden, die mit der Vorberathung beauftragt wurde.

Diese Kommission trat am 23. Juni 1879 unter dem Vorsitze des Herrn Generallieutenants von Morozowicz zusammen und reichte, nachdem fernere Sitzungen am 18. Dezember 1879, am 21. Januar und 25. Februar 1880 stattgefunden hatten, am 5. März 1880 dem Zentraldirektorium das auf Seite 38—85 des X. Bandes der Zeitschrift veröffentlichte Gutachten (nebst den Abänderungsanträgen einzelner Mitglieder) ein. Das Gutachten wurde von dem Zentraldirektorium mit Bericht vom 15. Dezember 1880 dem Königlichen Staatsministerium vorgelegt.

Inzwischen hatte unser Verein sich auf der 9. Hauptversammlung am 6. Juli 1880 zu Kassel mit der Berathung der Sombartschen Denkschrift beschäftigt, die dort gefassten Beschlüsse waren den Mitgliedern der erwähnten Kommission, dem Zentraldirektorium und den betheiligten Ministerien mit der Bitte um thunlichste Berücksichtigung übersandt worden und wir hatten bei der vorerwähnten Veröffentlichung des Gutachtens die Genugthuung, dass die in letzteren ausgedrückten Ansichten im Wesentlichen mit den von uns vertretenen übereinstimmten.

Heute liegt das Ergebniss dieser langjährigen Arbeiten vor uns, und wenn auch nicht alle unsere Wünsche erfüllt sind, so müssen wir doch anerkennen, dass die neue Prüfungsordnung einen grossartigen Forsschritt bezeichnet. Die wichtigsten unserer Forderungen — akademische Studien, erhöhtere Anforderungen in den Kenntnissen der Mathematik, sachgemässere Zusammensetzung der Prüfungskommissionen — sind erfüllt. Sehr zu bedauern bleibt allerdings, dass der Nachweis der praktischen Beschäftigung auch ferner durch einfache Bescheinigung irgend eines staatlich angestellten Feld- (Land-)messers erbracht werden kann. Wenigstens hätte die Vorlage der ausgeführten zusammenhängenden Messungen und Ni-

Digitized by Google

vellements (Feldbücher und ausgezeichnete Karten bezw. Profile) an die Prüfungskommission verlangt werden sollen. Indessen bescheiden wir uns mit dem Erreichten und hoffen wir, dass das neue Reglement durch Fernhaltung ungeeigneter Elemente die Ueberfüllung unseres Faches allmählich vermindern und zur Hebung unseres Standes in jeder Beziehung beitragen werde.

Wir dürfen die hierunter im Wortlaute abgedruckten neuen »Vorschriften« mit vollem Rechte einen Erfolg unserer Vereinsbestrebungen nennen und wollen uns bei dieser Gelegenheit dankbar aller der Männer erinnern, welche zur Erzielung desselben beigetragen haben, unter ihnen glaube ich den Herrn Professor Jordan, der den Gedanken zuerst angeregt, den Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. Dünkelberg und ein Mitglied, welches sich seit Jahren leider dem Vereinsleben fern gehalten, den Herrn Kollegen Buttmann, vor allem aber unser verehrtes Ehrenmitglied, den Herrn Abgeordneten Sombart, dessen unermüdliches Wirken nicht genug anzuerkennen ist, nennen zu sollen. Grossen Antheil am Gelingen des Werkes hat aber auch der verstorbene General von Morozowicz, dessen Andenken in unserem Vereine noch lange fortleben wird.

Köln, 29. September 1882.

L. Winckel.

Vorschriften über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser.

Wer in Gemässheit des §. 36 der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 als Landmesser öffentlich angestellt werden will, hat sich einer Prüfung zu unterwerfen, für welche die nachstehenden Vorschriften zur Anwendung kommen.

§. 1.

Oberprüfungskommission für Landmesser.

Das Landmesserprüfungswesen wird der

»Oberprüfungskommission für Landmesser«

unterstellt, welche insbesondere

1. die Geschäftsthätigkeit der Prüfungskommissionen (§. 3) bezüglich des Prüfungsverfahrens und der gleichmässigen Ausübung der Prüfungsvorschriften zu regeln,
2. über die Qualifikation der geprüften Kandidaten zum Landmesser endgültig zu entscheiden,
3. die Bestellungen zum Landmesser auszufertigen

hat.

§. 2.

Die Oberprüfungskommission (§. 1) wird gebildet aus je einem Kommissarius

a. des Ministers für öffentliche Arbeiten,
b. des Finanzministers,
c. des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Diesen Kommissarien tritt für den Fall, dass eine der in §. 3 genannten höheren Lehranstalten zu den Ressorts des Ministers

Digitized by Google

der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten gehört, ein Kommissar dieses Ministers hinzu. Die Geschäfte des Vorsitzenden der Oberprüfungskommission werden von dem dienstältesten Mitgliede wahrgenommen.

§. 3.

Prüfungskommission für Landmesser.

Behufs der Prüfung der Kandidaten der Landmesskunst wird bei denjenigen höheren Lehranstalten, bei welchen ein Kursus für Landmesser (§. 5 Nr. 5) eingerichtet ist, eine

»Prüfungskommission für Landmesser«

bestellt.

Die Mitglieder der Prüfungskommissionen und deren Vorsitzende werden nach Anhörung des Gutachtens der Oberprüfungskommission (§. 1) durch die im §. 2 genannten Minister berufen.

§. 4.

Beschlussfassung der Prüfungskommissionen.

Die Beschlüsse der Oberprüfungskommission (§§. 1 und 2) und der Prüfungskommissionen (§. 3) werden nach Stimmenmehrheit gefasst.

Bei Stimmengleichheit giebt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

§. 5.

Bedingungen der Zulassung zur Prüfung.

Wer die Prüfung zum Landmesser ablegen will, hat sich bei einer Prüfungskommission (§. 3) zu melden, und folgende nicht stempelpflichtige Nachweise und Zeugnisse einzureichen:

1. eine selbst verfasste und selbst geschriebene Beschreibung seines Lebenslaufs,
2. ein Zeugniss der Ortspolizeibehörde über seine Unbescholtenheit,
3. als Nachweis der erforderlichen allgemeinen wissenschaftlichen Bildung, entweder
   a. ein Zeugniss über die erlangte Reife zur Versetzung in die erste Klasse eines Gymnasiums, einer Realschule erster Ordnung bezw. einer lateinlosen Realschule (Gewerbeschule) mit neunjährigem Lehrgange, oder in die erste Klasse (Fachklasse) einer nach der Verordnung vom 21. März 1870 reorganisirten Gewerbeschule, oder
   b. das Abgangszeugniss der Reife einer Realschule zweiter Ordnung oder einer höheren Bürgerschule mit siebenjährigem Lehrgange. (Welche nichtpreussische Lehranstalten den unter a. und b. genannten Schulen für gleichwerthig zu erachten sind, entscheidet im gegebenen Falle der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten.)
4. das Zeugniss eines oder mehrerer geprüfter Landmesser (Feld-

Digitized by Google

messer) über die praktische Beschäftigung bei Vermessungs- und Nivellementsarbeiten (§§. 7 und 9),

5. den Nachweis des regelmässigen Besuchs des bei den im §. 3 bezeichneten höheren Lehranstalten für Landmesser eingerichteten Kursus (§§. 8 und 9).

§. 6.

Offiziere des stehenden Heeres sind von der Beibringung eines Zeugnisses über den erlangten Grad der schulwissenschaftlichen Bildung (§. 5 Nr. 3) entbunden und haben nur durch Einreichung des ihnen ertheilten Offizierpatents über ihre persönlichen Verhältnisse sich auszuweisen.

§. 7.

1. In dem Zeugnisse über die praktische Beschäftigung (§. 5 Nr. 4) müssen diejenigen Arbeiten, welche der Kandidat unter Aufsicht, jedoch selbstständig ausgeführt hat, speziell namhaft gemacht, nach ihrem Umfange — die Vermessungen in Hektaren, die Nivellements in Metern — angegeben und in der Art der Ausführung unter Angabe der dabei gebrauchten Instrumente näher bezeichnet, auch in Beziehung auf die Richtigkeit der Ausführung bescheinigt sein.

2. Der Gesammtumfang des mit allen Specialien vermessenen, kartirten und berechneten Areals muss mindestens 100 Hektare, und die Länge der in Stationen von nicht über 50 Metern nivellirten, unter Aufzeichnung des Terraindurchschnitts aufgetragenen Strecke mindestens 8 Kilometer betragen. Es ist aber nicht erforderlich, dass das vermessene Areal einen zusammenhängenden Komplex von 100 Hektaren bildet, vielmehr für ausreichend zu halten, wenn die Vermessung aus zwei Theilen, von welchen der kleinere nicht unter 20 Hektare umfassen darf, besteht.

Die nivellirte Strecke von 8 Kilometern darf in nicht mehr als zwei getrennte Theile zerfallen und müssen darin mindestens 4 Kilometer Nivellement fliessenden Wassers enthalten sein.

3. In Bezug auf die von den Kandidaten aus der Rheinprovinz und aus den Provinzen Westfalen und Hessen-Nassau ausgeführten praktischen Arbeiten ist es wegen der besonderen Agrarverhältnisse dieser Provinzen, in welchen sich selten Gelegenheit zum Vermessen grösserer Landkomplexe findet, ausnahmsweise für ausreichend zu erachten, wenn die Vermessungen aus drei in sich geschlossenen Theilen, jeder einzelne jedoch nicht unter 20 Hektaren Inhalt bestanden haben.

§. 8.

Dem Nachweise des Besuchs des Landmesserkursus (§. 5 Nr. 5) sind die während der Studienzeit angefertigten und als solche von dem Lehrer beglaubigten praktischen Arbeiten geodätischen und kulturtechnischen Inhalts beizufügen.

Digitized by Google

§. 9.

1. Die praktische Beschäftigung (§. 5 Nr. 4) und der regelmässige Besuch des Kursus für Landmesser (§. 5 Nr. 5) müssen zusammengenommen einen Zeitraum von mindestens drei Jahren umfassen. Innerhalb dieses Zeitraums muss auf die praktische Beschäftigung mindestens ein Jahr und auf den Besuch des Landmesserkursus ebenfalls mindestens ein Jahr entfallen, während das dritte Jahr ganz oder theilweise ebensowohl zur praktischen Beschäftigung wie zum Besuch des Landmesserkursus verwendet werden kann.

2. Die mindestens einjährige praktische Beschäftigung (§. 5 Nr. 4 und §. 7) muss dem Besuche des Landmesserkursus (§. 5 Nr. 5) vorangehen.

3. Ob und mit welcher Zeit der Besuch eines entsprechenden Kursus an einer nicht preussischen Lehranstalt für anrechnungsfähig zu erachten ist, wird von der Oberprüfungskommission (§. 1) bestimmt.

§. 10.

Darlegung der Fertigkeit im Kartenzeichnen.

1. Der Kandidat hat genügende Fertigkeit im Kartenzeichnen nachzuweisen.

2. Dieser Nachweis wird geführt:

a. durch die Studienzeichnungen, welche sich unter den gemäss der Vorschrift im §. 8 einzureichenden praktischen Arbeiten befinden,

b. falls diese Zeichnungen nicht genügen, durch Anfertigung einer besonderen Probekarte.

3. Darüber, ob die Studienzeichnungen den genügenden Nachweis der Fertigkeit im Planzeichnen gewähren (Nr. 2 zu a.), oder ob der Kandidat eine besondere Probekarte anzufertigen hat (Nr. 2 zu b.), entscheidet die Prüfungskommission (§. 3), nachdem sie zuvor die sämmtlichen von dem Kandidaten gemäss §§. 5 bis 9 eingereichten Zeugnisse und Nachweise geprüft und für ausreichend befunden hat.

§. 11.

1. Die besondere Probekarte (§. 10 Nr. 2 zu b.) ist durch Kopiren oder Reduziren der von der Prüfungskommission speziell zu bestimmenden Karte anzufertigen.

2. Bei den Studienzeichnungen wie bei der Auswahl der Probekarte ist nicht auf grossen Umfang der Zeichnungen, sondern vorzugsweise darauf zu sehen, dass der Kandidat seine Fertigkeit im Planzeichnen, und zwar in der richtigen Darstellung sowohl der Berge, Thäler, Flüsse und Seen, als auch der übrigen auf ökonomischen Situationsplänen vorkommenden Gegenstände, wie Aecker, Gärten, Wiesen, Wälder, Gebäude u. s. w., und in dem vorgeschriebenen Kolorit derselben, nicht minder in der Kartenschrift an den Tag legt.

Digitized by Google

3. Die fertige Probekarte hat der Kandidat mit seiner vollen Namensunterschrift zu bezeichnen und nebst dem Original an die Prüfungskommission innerhalb der von derselben zu bestimmenden Frist, welche den Zeitraum von acht Wochen nach Beendigung der Prüfung (§§. 16 bis 19) nicht überschreiten darf, einzureichen. Unter besonderen Umständen, z. B. in Fällen nachgewiesener Erkrankung des Kandidaten, kann die Prüfungskommission die Frist angemessen verlängern.

4. Der Kommission bleibt es überlassen, dem Kandidaten nach Einreichung der Probekarte die Zeichnung eines kleinen Abschnitts aus derselben unter Klausur aufzugeben.

§. 12.

Die Gegenstände der Landmesserprüfung sind folgende:

1. Elementare Mathematik

mit Einschluss der Anfangsgründe der darstellenden Geometrie, ferner der sphärischen Trigonometrie, soweit dieselbe in der Geodäsie in Betracht kommt.

2. Analytische Geometrie

a. aus der analytischen Geometrie der Ebene. Linear- und Polarkoordinaten. Die gerade Linie. Die Kegelschnitte. Allgemeine Gleichung der Linien zweiten Grades.

b. aus der analytischen Geometrie des Raumes. Koordinatensysteme. Die ebene Fläche. Gleichungen der Umdrehungsflächen, insbesondere derjenigen der Cylinder und Kegel. Von den Flächen zweiten Grades das Elipsoid.

3. Algebraische Analysis.

Aus derselben:

Die Lehre von den Kombinationen. Der binomische Lehrsatz für alle Exponenten. Die unendlichen Reihen. Konvergenz und Divergenz derselben. Exponentialreihe, logarithmische Reihen, Reihen für Sinus und Kosinus. Einiges von den algebraischen Gleichungen höheren Grades mit einer Unbekannten. Auflösung der zweigliedrigen Gleichungen höheren Grades. Interpolationsrechnung.

4. Höhere Analysis.

Elemente der Differenzial- und Integralrechnung, soweit dieselben in der Geodäsie in Betracht kommen.

5. Theorie der Beobachtungsfehler und Ausgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate,

in ihrer Anwendung auf Aufgaben der Landmess- und Instrumentenkunde.

6. Landmesskunde.

a. Längenmessung. Winkelmessung. Trigonometrische und polygonometrische Punktenbestimmung. Berechnung der rechtwinkligen Koordinaten auf der Ebene, desgleichen von sphäri-

Digitized by Google

schen, sphäroidischen und geographischen Koordinaten. Fluraufnahme im grossen und kleinen Umfange.

b. Das Kopiren, Reduziren und Entwerfen der Karten. Eigenschaften und Behandlung des Kartenpapiers. Geläufige Anwendung der allgemeinen Vorschriften über Kartensignaturen.

c. Flächenberechnung.

d. Feldertheilung ohne und mit Berücksichtigung der Bonität der Grundstücke.

e. Vertheilen der unvermeidlichen Fehler nach Näherungsmethoden. Die am häufigsten sich ereignenden groben Irrthümer im Messen und Rechnen etc. und die Mittel zur Vermeidung und Auffindung derselben.

f. Kenntniss der in Preussen vorhandenen allgemeinen Vermessungswerke, sowie Kenntniss der wesentlichsten für Kataster-, Auseinandersetzungs-, Forst-, Eisenbahn-, Strassen-, Strom-Vermessungen in Preussen ergangenen Vorschriften.

7. Nivelliren.

a. Geometrische Längen- und Flächennivellements. Ausführung derselben im Felde, insbesondere auch das Nivelliren von Wasserläufen und das Peilen der Längen- und Querprofile u. s. w. Auftragen von Längen- und Querprofilen, Entwerfen der Niveaukurven durch Abstecken im Terrain, aus Profilen und aus zerstreuten Höhenpunkten.

b. Trigonometrisches Nivellement auf Grund von trigonometrisch bestimmten oder von Plänen entnommenen oder direkt gemessenen Zieldistanzen (Distanzmesser). Einfluss der Refraktion der Lichtstrahlen.

c. Barometrische Höhenmessung.

d. Kenntniss der in Preussen geltenden allgemeinen Bestimmungen über die Ausführung der Nivellements und die Zeichnung der Nivellementspläne.

8. Traciren

oder Vorerhebungen, Massenberechnungen und Absteckungen zum Erd- und Wasserbau.

a. Anwendung von Längen- und Flächennivellements auf besondere wirthschaftliche Untersuchungen. Bestimmung der Wassermengen in kleineren fliessenden Gewässern.

b. Ergänzung fertiger Situationspläne durch Flächennivellements, Verbindung der letzteren mit der Horizontalaufnahme (Tachymetrie).

c. Massennivellement und Massenberechnung.

d. Uebertragen von Linien aus den Plänen in das Gelände. Kurvenabsteckung.

9. Instrumentenkunde.

Die zum Landmessen, Nivelliren und Traciren, zum Kopiren, Reduziren und Entwerfen der Karten, sowie zur Flächenbestim-

Digitized by Google

mung dienenden Instrumente nach ihrer Einrichtung und Handhabung, ihren Mängeln, ihrer Prüfung und Berichtigung.

10. Landeskulturtechnik.

Elemente derselben in Bezug auf:

a. die Entwässerung und Bewässerung des Bodens;
b. das Entwerfen und Ausführen von Graben- und Wegenetzen;
c. die zweckmässige Gestaltung der Eigenthumsstücke bei Grundstückszusammenlegungen und Theilungen.
d. Endlich die Taxationslehre mit der Bonitirung des Bodens.

11. Rechtskunde.

Kenntniss der bestehenden Gesetze und Vorschriften über diejenigen Rechtsverhältnisse, welche bei den Arbeiten der Landmesser hauptsächlich in Betracht kommen.

§. 13.

Prüfungstermin.

Die Landmesserprüfungen finden regelmässig am Schlusse eines Studiensemesters statt.

§. 14.

Ladung zur Prüfung.

Gleichzeitig mit der gemäss §. 10 Nr. 3 zu treffenden Entscheidung ladet die Prüfungskommission (§. 3) den Kandidaten zur Prüfung in dem nächstfolgenden Prüfungstermine. (§. 13.)

§. 15.

Prüfungsgebühr.

Vor der Zulassung zur Prüfung hat der Kandidat eine Gebühr von fünfzehn Mark an die ihm zu bezeichnende Kasse einzuzahlen. Kandidaten, welche in der Prüfung nicht bestanden, haben, wenn sie später zu einer Wiederholung derselben im Ganzen oder in einzelnen Fällen zugelassen werden (§. 25), alsdann die Prüfungsgebühr noch einmal zu entrichten.

§. 16.

Prüfung.

1. die Prüfung zerfällt in:
   a. eine schriftliche,
   b. eine praktische,
   c. eine mündliche.
2. Die schriftliche und die praktische Prüfung gehen der mündlichen voraus.
3. Die schriftliche Prüfung soll in drei Tagen erledigt sein. Auf die praktische und die mündliche Prüfung sind in der Regel je zwei Tage zu verwenden.
4. Ueber die praktische und die mündliche Prüfung sind Protokolle aufzunehmen, welche den Gang und die Ergebnisse der Prüfung erkennen lassen.

Digitized by Google

§. 17.

1. Für die schriftliche Prüfung (§. 16 Nr. 1 zu a.) sind mindestens drei Aufgaben aus den Disciplinen unter Nr. 1 bis 5 im §. 12 und mindestens drei Aufgaben aus den Disciplinen unter Nr. 6 bis 10 a. a. O. zu ertheilen.

2. Die schriftliche Prüfung findet unter der Aufsicht mindestens eines Mitgliedes der Prüfungskommission (§. 3) statt.

3. Das aufsichtsführende Kommissionsmitglied hat immer nur eine Aufgabe dem Kandidaten zu ertheilen, zur Lösung die von der Prüfungskommission festgesetzte Frist zu stellen und erst nach erfolgter Lösung der Aufgabe bezw. nach Ablauf der Frist eine andere Aufgabe folgen zu lassen, selbst wenn die vorhergegangene noch gar nicht oder nicht vollständig sollte gelöst worden sein. Die bei der Lösung der einen Aufgabe gegen die gestellte Frist weniger verwendete Zeit kann den für die folgenden Aufgaben gestellten Fristen hinzugerechnet werden.

4. Die Zeit der Stellung der Aufgabe und der Ablieferung der Arbeit ist von dem aufsichtsführenden Kommissionsmitgliede nach Tag und Stunde auf der Arbeit zu vermerken.

5. Bei der schriftlichen Prüfung darf der Kandidat sich — mit Ausnahme der von der Prüfungskommission ausdrücklich zur Benutzung gestatteten Logarithmen- und anderen Rechentafeln — keiner Hilfsmittel an Büchern, Heften oder dergleichen bedienen.

Zuwiderhandlungen hiergegen haben die durch Beschluss der Prüfungskommission auszusprechende sofortige Ausschliessung von der Fortsetzung der Prüfung zur Folge.

§. 18.

Die praktische Prüfung (§. 16 Nr. 1 zu b.) erfolgt im Beisein von mindestens zwei Mitgliedern der Prüfungskommission durch die im Felde zu bewirkende Ausführung von Aufgaben aus dem Bereiche der Landmesskunde, des Nivellirens und Tracirens (§. 12 Nr. 6 bis 8).

Die Lösung der Aufgaben muss die nothwendigen Messungsproben einschliessen.

Werden mehrere Kandidaten gleichzeitig geprüft, so müssen denselben verschiedene Aufgaben zur Ausführung überwiesen werden, welche thunlichst so auszuwählen sind, dass aus denselben gegenseitige Proben für die Richtigkeit der Lösung gewonnen werden.

Die die Ergebnisse der Messungen nachweisenden Feldmanuale müssen in Tinte geführt, von dem Kandidaten und den anwesenden Mitgliedern der Prüfungskommission unterschriftlich vollzogen und nebst den danach etwa angefertigten Zeichnungen u. s. w. zu den Prüfungsverhandlungen gebracht werden.

§. 19.

Die mündliche Prüfung (§. 16 Nr. 1 zu c.) umfasst die im §. 12 unter Nr. 1 bis 11 bezeichneten Disciplinen und hat die schriftliche Prüfung in geeigneter Weise zu ergänzen.

Digitized by Google

§. 20.

Urtheil über den Ausfall der Prüfung.

1. Die Prüfungskommission (§. 3) fällt nach dem Ergebniss der schriftlichen, praktischen und mündlichen Prüfung nach vorheriger Berathung ihr Urtheil über den Ausfall der Prüfung in den einzelnen im §. 12 bezeichneten Abtheilungen der Prüfungsgegenstände und in der dargelegten Fertigkeit im Zeichnen.

2. Zur gleichmässigen Bezeichnung des verschiedenen Grades der Kenntnisse in den einzelnen Abtheilungen und der Fertigkeit im Zeichnen dienen ausschliesslich die Prädikate:

a. sehr gut (bei ausnahmsweise tüchtigen Leistungen: vorzüglich),
b. gut,
c. befriedigend,
d. zulänglich,
e. ungenügend.

3. Die Prüfungskommission stellt für jeden Kandidaten ein Zeugniss nach dem von der Oberprüfungskommission (§. 1) vorzuschreibenden Muster aus, welches mit dem Kommissionssiegel versehen und von sämmtlichen Mitgliedern der ersteren unterschriftlich vollzogen wird.

§. 21.

Theilnahme eines Kommissarius der Oberprüfungskommission.

Die Oberprüfungskommission (§. 1) ist berechtigt zur Theilnahme an der Prüfung (§§. 16 bis 19) und an der Beschlussfassung der Prüfungskommission (§. 3) über das Ergebniss der Prüfung (§. 20) eines ihrer Mitglieder als ihren Kommissarius abzuordnen. Der Kommissarius übernimmt den Vorsitz in der Prüfungskommission und ist befugt, sofern die Beschlüsse den bestehenden Vorschriften widersprechen, oder das Prüfungsverfahren mangelhaft ist, die Berufung an die Oberprüfungskommission einzulegen, welche die Prüfungskommission nochmals zu hören und demnächst die Entscheidung zu treffen hat, an welche sodann die Prüfungskommission gebunden ist.

§. 22.

Einreichung der Prüfungsverhandlungen an die Oberprüfungskommission.

Die Prüfungskommission reicht die geschlossenen Prüfungsverhandlungen nebst den zugehörigen Dokumenten, Probekarten u. s. w., sowie das Prüfungszeugniss — und zwar für jeden einzelnen Kandidaten mittelst besonderen Berichtes — an die Oberprüfungskommission ein. Vom Tage des Schlusses der mündlichen Prüfung bezw. des Eingangs der vom Kandidaten gezeichneten Probekarte bei der Prüfungskommission (§. 11 Nr. 3) an gerechnet, darf bis zur Einsendung der Prüfungsverhandlungen an die Oberprüfungs-

Digitized by Google

kommission ein Zeitraum von höchstens sechs Wochen verlaufen und letzterer ohne Angabe von Behinderungsgründen nicht überschritten werden.

§. 23.

Superrevision durch die Oberprüfungskommission und Ausfertigung der Bestallung zum Landmesser.

1. Die Oberprüfungskommission unterwirft ihrerseits die Prüfungsverhandlung und das von der Prüfungskommission ausgefertigte Prüfungszeugniss der eingehenden Durchsicht, veranlasst die Aufklärung etwa bestehender Bedenken und Unvollständigkeiten, entscheidet — falls sich gegen die beigebrachten Zeugnisse und Nachweise, sowie gegen das Prüfungsverfahren nichts zu erinnern findet — über die allgemeine Qualifikation des Kandidaten zum Landmesser, fertigt darnach eventuell die mit dem Kommissionsiegel zu versehende und von den Kommissionsmitgliedern unterschriftlich zu vollziehende Bestallung desselben zum Landmesser aus und übersendet die letztere nebst dem Prüfungszeugniss der Prüfungskommission zur Aushändigung.

2. Zur Bezeichnung der allgemeinen Qualifikation zum Landmesser finden die im §. 20 unter Nr. 2 bezeichneten Prädikate gleichmässige Anwendung.

§. 24.

1. Die Bestallung zum Landmesser wird nur solchen Kandidaten ertheilt, welche in alllen Abtheilungen der Prüfungsgegenstände und in der Fertigkeit im Zeichnen mindestens das Prädikat »zulänglich« erhalten haben.

2. Das Prüfungszeugniss (§. 20) derjenigen Kandidaten, für welche die Ertheilung der Bestallung zum Landmesser versagt wird, verbleibt bei den Akten der Oberprüfungskommission. Von der Versagung der Bestallung wird allen Prüfungskommissionen (§. 3) Kenntniss gegeben.

§. 25.

1. Bezüglich derjenigen Kandidaten, deren Kenntnisse in einer oder mehreren Abtheilungen für »ungenügend« befunden worden sind, hat die Oberprüfungskommission zu bestimmen, ob die Wiederholung der Prüfung frühestens nach einem halben oder nach einem ganzen Jahre stattfinden darf und ob die Wiederholung auf einzelne Abtheilungen, event. auf welche beschränkt werden kann, oder sich wieder auf alle Prüfungsgegenstände zu erstrecken hat.

2. Kandidaten, welche auch zum zweiten Male die Prüfung nicht bestanden haben, werden zu nochmaliger Wiederholung derselben in der Regel nicht zugelassen. Ausnahmen hiervon unterliegen der besonderen Genehmigung der Oberprüfungskommission.

Digitized by Google

§. 26.

Nachträgliche Prüfung behufs Erlangung besserer Prädikate.

Solchen Personen, welche die Bestallung zum Landmesser (§. 23) erhalten, aber in einzelnen Abtheilungen der Prüfungsgegenstände nur geringe Prädikate erlangt haben, ist es freigestellt, sich behufs Erlangung besserer Prädikate einer nochmaligen Prüfung in diesen Abtheilungen zu unterwerfen, worauf denselben bei nachgewiesenen besseren Kenntnissen anderweite Prüfungszeugnisse und Bestallungen ausgefertigt werden können.

§. 27.

Rechtsfolgen der Bestallung zum Landmesser.

Die erlangte Bestallung zum Landmesser (§. 23) und die auf Grund derselben erfolgte Beeidigung begründet die im §. 36 der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 bezeichneten Rechte der öffentlich angestellten Feldmesser.

§. 28.

Besondere Bestimmungen in Betreff der Baumeister und Bauführer, sowie der Oberförster und Forstkandidaten.

Baumeister und Bauführer, sowie Oberförsterkandidaten und Forstkandidaten, welche auf Grund der von ihnen als solche bereits abgelegten Prüfungen nachträglich auch die formelle Befähigung zum Landmesser erwerben wollen, haben die Bescheinigung eines Landmessers (Feldmessers) beizubringen, dass sie mindestens sechs Monate hindurch ununterbrochen nach abgelegter Bauführerprüfung bezw. nach abgelegtem forstlichen Tentamen ausschliesslich mit speziell namhaft zu machenden Vermessungs- und Nivellementsarbeiten in dem nach §. 7 vorgeschriebenen Umfange der dort angegebenen Art der Ausführung beschäftigt gewesen sind, und dabei bewiesen haben, dass sie selbständig richtige Vermessungen, Kartirungen und Berechnungen auszuführen vermögen.

§. 29.

Unter Einreichung der erlangten Patente als Baumeister oder Bauführer bezw. des Zeugnisses über das bestandene forstliche Tentamen und der in §. 28 vorgeschriebenen Nachweise hat Kandidat die Ertheilung einer Probearbeit im Planzeichnen bei einer Prüfungskommission (§. 3) nachzusuchen.

Letztere ertheilt, nachdem die Nachweise als vorschriftsmässig anerkannt worden, nach Massgabe der Vorschriften unter Nr. 1 und 2 im §. 11 die Probekarte und bestimmt den Termin zur Einreichung derselben.

§. 30.

Nachdem Kandidat die mit seiner Namensunterschrift und der pflichtmässigen Versicherung, dass er dieselbe allein gezeichnet und

Digitized by Google

beschrieben, zu versehende Probekarte nebst dem zum Vorbilde benutzten Original der Prüfungskommission eingereicht hat, wird solche von letzterer geprüft und nach Massgabe des §. 20 censirt. Ist die Probekarte für annehmbar erachtet, so legt die Prüfungskommission dieselbe mit den in §§. 28 und 29 bezeichneten Zeugnissen und Nachweisen innerhalb einer Frist von längstens sechs Wochen vom Tage der Einreichung an gerechnet, der Oberprüfungskommission vor.

§. 31.

Die Oberprüfungskommission entscheidet darnach, ob der Kandidat zum Landmesser befähigt ist, fertigt nach dem Befunde die Bestallung zum Landmesser aus und sendet dieselbe an die Prüfungskommission zur Aushändigung.

§. 32.

Uebergangsbestimmungen.

Bis zum 1. Januar 1885 kann die Prüfung als ›Feldmesser‹ noch nach den bisherigen Vorschriften abgelegt und können darüber in der bisherigen Weise Qualifikationszeugnisse zum ›Feldmesser‹ ausgefertigt werden, mit der Massgabe jedoch, dass die nach den bisherigen Prüfungsvorschriften von der technischen Baudeputation versehenen, durch die Verfügung vom 24. August 1880 vorläufig der technischen Oberprüfungskommission übertragenen Funktionen von der Oberprüfungskommission für die Landmesser (§. 1) wahrgenommen werden.

Vom 1. Januar 1885 ab treten die bisherigen Vorschriften über die Prüfung der Feldmesser im ganzen Umfange ausser Anwendung.

Berlin, den 4. September 1882.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.
Maybach.

Der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten.
In Vertretung:
Lucanus.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.
Lucius.

Der Finanzminister.
In Vertretung:
Meinecke.

Digitized by Google

Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometer-Vereins in der Zeit vom Jahre 1881 bis 1882.

Erstattet in der fünften Hauptversammlung zu Cassel am 16. Juli 1882 von Ruckdeschel, z. Zt. Vorsitzender.

Namens der Vorstandschaft habe ich zum fünften Male die angenehme Pflicht zu erfüllen, Ihnen, sehr geehrte Herren Collegen, Bericht zu erstatten über die Thätigkeit des Vereins seit der letzten Hauptversammlung. Zu unser aller Befriedigung, die wir Interesse an der so nothwendigen Weiterentwicklung unseres Faches haben, kann ich die Wahrnehmung an die Spitze stellen, dass in einer Zeit, wo das Vereinsleben auf verschiedenen Gebieten etwas zu stocken beginnt, bei unserem Zweigvereine ein besonderer Rückschritt noch nicht zu bemerken war. Abgesehen von dem durch unsere auswärtigen Geschäfte bedingten schwächeren Besuche der Sitzungen während des besseren Wetters, — wir haben aber ja fast den ganzen Winter hindurch zu örtlichen Arbeiten geeignete Tage gehabt, — hat sich sogar wieder gegen das Frühjahr hin eine recht rege Theilnahme an den Vereinsangelegenheiten entwickelt.

Achtzehn Sitzungen haben stattgefunden, an zwei Abenden war freie Discussion. Bei der für den häuslichen Theil unserer heutigen Versammlung nur so knapp bemessenen Zeit kann ein eingehenderes Referat darüber nicht füglich stattfinden. Unserer auswärtigen Mitglieder wegen, die vom Verein während des vergangenen Jahres leider wenig gesehen haben, hätte ich freilich gewünscht, es noch etwas ausführlicher fassen zu können.

Indem ich mich daher nur auf die Hauptsachen beschränke, darf ich wohl zunächst die von Mitgliedern gehaltenen Vorträge besprechen und dieselben in zwei Abtheilungen sondern, in solche von allgemeinerem Inhalt und in diejenigen, welche lediglich die Projectirung und den Ausbau der neuen Wege und Wasserzüge bei Grundstückszusammenlegungen betrafen. Letztere aber haben im vergangenen Vereinsjahre die meisten Sitzungen ausgefüllt.

Aus der ersten Abtheilung ist zunächst der Bericht unseres Delegirten, des Herrn Collegen Vogel, hervorzuheben. Er brachte uns die Versicherung, dass seiner Beobachtung nach in Baden der Techniker im Allgemeinen eine recht geachtete Stellung einnimmt und dass dieses auch für den zwar auf freie Praxis, doch in seinem Einkommeu durchweg gut gestellten Geometer gilt. Es ist daher, um es gleich hier vorweg zu bemerken, die Auslassung des Landraths Knebel in seiner zu Trier erschienenen, übrigens ja anzuerkennenden Schrift »des Kleinbauern Nothruf an die Staatsregierung«, worin er nebenbei auf geringere Vorbildung des preussischen Feldmessers dringt und den gut vorgebildeten badischen Geometer, der angeblich nur das Beamten-Proletariat vermehren soll, erwähnt, uns geradezu unbegreiflich geblieben. Doch dieses nur nebenbei.

Digitized by Google

Unser Hauptinteresse hat, wie vorauszusehen war, derjenige Theil des Delegirten-Berichts erregt, welcher sich auf die Beobachtungen über die Resultate des badischen Feldbereinigungsgesetzes verbreitet hat. Wir haben daraus wieder entnommen, dass zwar bei einzelnen in neuerer Zeit ausgeführten Bereinigungen eine etwas stärkere Zusammenlegung erreicht worden ist, dass aber die Intensität der norddeutschen Verkoppelungen, und zwar selbst unter gleichartigen Verhältnissen, dabei noch lange nicht erreicht wird. Wir knüpfen hieran den Wunsch, dass die dem Nothstande der Landwirthschaft gegenüber dringendst gewordene Forderung auf Ersparung an Zeit und Arbeitskraft durch möglichst intensive Zusammenlegung behufs Ermöglichung intensiver Cultur, zugleich als Mittel gegen sociale Schäden, zur Aufhülfe der Production im Allgemeinen und damit der Steuerkraft, auch nach West- und Süddeutschland hin immer mehr zum Durchbruch kommen möge.

Dieses aber leitet uns auf Elsass-Lothringen hinüber, in welchem Lande die Frage der sogenannten Feldbereinigung ebenfalls brennend geworden ist. Voraussichtlich wird dort dem nächsten Landesausschuss nur erst ein recht geringer Nothbehelf, ein Gesetzentwurf über Feldwegeanlagen, vorgelegt werden. Wir können auch hierzu nur unsere besten Wünsche über den Rhein senden und zwar in dem Sinne, dass man die blossen Feldwegeanlagen, sowie die Feldbereinigungen gleich von vornherein fallen lassen und sofort zu einer stärkeren Zusammenlegung mit möglichster und zwar gleichzeitiger Berücksichtigung der in andern Ländern schon gemachten Erfahrungen und insbesondere auch der kulturtechnischen Arbeiten übergehen möge. Leider hat aber die Geschichte der Entwicklung dieser Gesetze in Süd- und Westdeutschland bewiesen, dass man meist Anfangs dem Andrängen der Besitzer auf möglichste Beibehaltung ihrer bisherigen Grundstückslagen zu sehr Rechnung trägt, so wie dass, wenn nicht gleich von vornherein energisch in intensiverer Richtung von Seiten der Staatsregierungen vorgegangen wird, man leicht in ein Experimentiren hineingeräth, das schliesslich Niemand recht befriedigt, dabei aber mehr Kosten und Terrain zu Wegen, Gräben und gemeinschaftlichen Anlagen consumirt, als ein von vornherein gehörig durchgreifendes Verfahren. Letzteres aber bürgert sich trotz Anfangs entgegenstehender Anschauungen und Gesetze bald ein, wie die Erfahrung in unserm Bezirke sowie in Westphalen und im rechtsrheinischen Rheinlande zeigt. Im letzteren ist nur noch der Name »Consolidation« geblieben, die Ausführungen aber nähern sich, dem Vernehmen nach, immer mehr in Bezug auf stärkere Zusammenlegung dem norddeutschen Verfahren.

Eine recht gute Vorarbeit dazu werden in Elsass-Lothringen die jetzt schwebenden Neumessungen sein. Auch unserm Vereine waren durch den Herrn Katasterinspector Joppen zu Strassburg Proben der durch Autographie vervielfältigten Stückvermessungshandrisse zugegangen und hatte Herr College Vogel ebenfalls das

Digitized by Google

Referat darüber übernommen. Die Messungsmethode ist durchweg die für die preussischen Katasterneumessungen neuestens angeordnete und ist das Detail soweit ausgedehnt, dass selbst kleinere Parzellen immer noch aus Naturmaassen berechnet werden können. Trigonometrische Neben- und Kleinpunkte sind eingeführt, die Coordinaten für dieselben gleich am Rande vermerkt, die Handrisse mit Weglassung von Colorit, fast genau kartographisch richtig gezeichnet und durch Autographie vervielfältigt. Letzteres erscheint billig und dem Zwecke doch noch völlig genügend. Bei der Discussion im Vereine wurde nur als wünschenswerth erklärt, dass die Eckpunkte des Quadratnetzes innerhalb der Zeichnung wegbleiben und die Grenzen der Gewannen mit weniger fettem Strich dargestellt werden möchten.

Den Verein hat ferner die Denkschrift des Abgeordneten Sombart betreffend die Herstellung agronomisch-geologischer Karten beschäftigt. Sie kennen diese Schrift, wissen alle, dass Herr Sombart auf der bevorstehenden Versammlung des Hauptvereins diesen Gegenstand weiter behandeln will und haben erfahren, dass bereits vier Feldmesser von Poppelsdorf aus nach Berlin behufs Vorbereitung zu geognostisch-agronomischen Aufnahmen abgegangen sind.

Der als Referent in dieser Sache bei uns fungirende Herr College Hucke betonte, dass die Bodenkunde, und zwar noch mehr wie die Agriculturchemie, erst ein Kind der neuesten Zeit, sich zwar schnell entwickelt, aber noch kein charactervolles Aeussere habe. Es sei dieses leicht durch die bisherige fast ausschliesslich nur der Wissenschaft dienende Behandlung der Geognosie, durch das langsame Vorschreiten der Publication guter geologischer Detailkarten und aus dem Umstande zu erklären, dass die Bestimmung der Gesteinsarten jedenfalls viel einfacher und interessanter sei, als die der oft in der complicirtesten Weise auftretenden Verwitterungsproducte. Das Bedürfniss nach geologisch-agronomischen Karten sei bei den Grundbesitzern noch fast gar nicht hervorgetreten, die Erkenntniss für deren Bedeutung der Bodenwirthschaft gegenüber noch in keiner Weise zum Durchbruch gekommen. Seines Wissens nach habe den ersten Schritt auf diesem Gebiete der brandenburgische agronomische Verein im Jahre 1861 gethan.

Redner entschied sich, unter Vorlegung von Bodenkarten aus der Umgegend von Berlin, nach Besprechung der von Ort aufgestellten Gesichtspunkte, *gegen* das dualistische System, also für getrennte Darstellung auf je zwei Karten. Nachdem Referent ausgeführt, dass ein zweijähriger culturtechnischer Cursus auch für diejenigen Feldmesser ausreichen würde, welche sich mit dergleichen Aufnahmen dann zu beschäftigen hätten, bemerkte er, dass die bei den Zusammenlegungen Seitens einzelner Sachgeometer gemachten Versuche, die Bonitirung auf Grund von Bodenprofilen auszuführen, für die Cassen dieser Geometer sehr ungünstige Nachwehen gehabt hätten, und schliesst er mit dem Wunsche, dass die als Anregung

Digitized by Google

von uns jedenfalls anzuerkennende Sombart'sche Schrift Besserung bringen möge. Zu bedauern bleibe nur die projectirte Unterstellung des neuen Instituts unter zwei verschiedene Ministerien.

Bei der Discussion wurde vor Allem der practische Zweck und zwar einmal für die Landwirthschaft im Allgemeinen, dann für die Grundstückszusammenlegungen im Besonderen ins Auge gefasst uud dabei allerseits hervorgehoben, dass man nach beiden Seiten hin einstweilen auf hervortretendere Resultate würde verzichten müssen, zumal wenn für unsere Gegenden die Karten keinen grösseren Maassstab als 1:25000 erhielten. Dass die jetzige Bonitirungsart sehr verbesserungsbedürftig sei, darüber besteht kein Zweifel, auch wohl bei den Behörden nicht. Bei der Bonitirung selbst aber sind, namentlich in unserm Terrain und bei unsern climatischen Verhältnissen, nicht blos die Mischungsverhältnisse, sondern in allererster Linie die *physikalischen* Eigenschaften des Bodens durchschlagend. Um sie im gegebenen Falle richtig würdigen zu können, bedarf man ausser der Theorie noch viel practische Erfahrung. Letztere setzt man, bei der jetzigen Organisation der Behörden vom bonitirenden Landwirth, sagen wir vom mittleren Landwirth, dem keine besondere Fachbildung geworden, voraus und zieht daher den Empiriker dem Theoretiker vor. Dem Urtheile des Feldmessers dabei ist, nach den bestehenden Vorschriften, überhaupt kein Raum gelassen, sondern nur dem des Commissars. Bei der Abneigung, die commissarische Laufbahn, wie dieses in unserer Nachbarprovinz Hannover geschieht, auch den Feldmessern offen zu halten, würde also auch dem aus dem neuen Institute hervorgegangenen Sachfeldmesser voraussichtlich später niemals ein bestimmendes Urtheil in dieser Richtung zustehen. Man hat daher Seitens des Vereins die Wünsche schliesslich nur dahin beschränkt, dass bis zu einer etwa später eintretenden anderweiten Regulirung Seitens der Königlichen Staatsregierung, bei den Bonitirungen mindestens im Schwemmlande (Fluthschutt) eine genauere und besonders tiefere Untersuchung des Untergrundes unter gründlicherer sachverständiger Erwägung der einschlägigen physikalischen Verhältnisse stattfinden möchte, als bisher und dass der Sachfeldmesser sich Notizen während der Bonitirung machen möge, um die Hauptbodenarten dann in der Uebersichtskarte farbig darstellen zu können, eine bereits probeweise von einzelnen Collegen vorgenommene Arbeit, die sich, namentlich als Vorarbeit für die Planlagen im hiesigen Bezirke, sehr empfiehlt und auch geeignet erscheint, beim Wechsel der Sachgeometer dem Nachfolger die Orientirung nicht unwesentlich zu erleichtern.

Sollten dabei auch pro Tag ein oder ein paar Hectare weniger bonitirt werden als bisher, der Vortheil würde im weiteren Verfahren sehr bald zu Tage treten.

Weiter habe ich zu berichten, dass, nachdem im Herbste vorigen Jahres die grösseren Zeitungen die Notiz gebracht, wie fünf der bedeutenderen Hydrotekten Deutschlands sich zu einer

Digitized by Google

Petition betreffend die Bildung eines hydrologischen Reichs-Central-Instituts neben oder im unmittelbaren Zusammenhange mit dem meteorologischen oder der Seewarte vereinigt hatten, der Vorsitzende sich zunächst an den Herrn Baurath Löhmann in Dresden und, nach dessen Weisung, dann an den Herrn Professor von Wagner in Braunschweig gewendet hat, mit der Bitte, ihn bescheiden zu wollen, ob unser Verein, der ja vorwiegend aus in der Landescultur und zwar sowohl was Land- als Forstwirthschaft betrifft, thätigen Geometern zusammengesetzt ist, irgendwie helfen könne, um die so zeitgemässe Grundidee zur Ausführung zu bringen. Beide Herren haben zuvorkommendst geantwortet, dass zur Zeit nur erst das Zustandekommen eines Zusammentreffens von Land- und Forstwirthen, Meliorations- und Bautechnikern bei den betreffenden Staatsregierungen und dem Bundesrathe bezw. beim Königlich preussischen Ministerium für Landwirthschaft in Anregung gebracht werden könne, sie es daher unserm Vereine anheimgeben müssten, sich ebenfalls mit einer Petition in dieser Richtung zu betheiligen. Die Anregung sei übrigens von den Staatsregierungen in Bayern, Sachsen und Braunschweig sofort weiter befördert, vom Herrn Minister für die Landwirthschaft in Berlin ermunternd aufgenommen worden, auch habe das statistische bezw. meteorologische Bureau dortselbst schon ein Jahr zuvor in ähnlicher Weise petirt. Namhafte Hydrotekten und obere Forstbeamte hätten beistimmend geantwortet, auch zu allseitigem Vorgehen ermuntert. Herr Professor von Wagner hatte die Güte, uns zwei Exemplare seiner die Nothwendigkeit der Errichtung einer Centralstelle für Hydrologie beweisenden Broschüre beizulegen.

Herr College Wolff, der das Referat übernommen, betonte zuächst die Nothwendigkeit hydrologischer Stationen, insbesondere am Zusammenflusse grösserer Wasserläufe sowie zwischen dem Gebirge und dem Thale, bemerkte indess, unter Zugrundlegung der bisherigen Erfahrungen, dass meteorologische Stationen erst dann Werth erhalten, wenn die Beobachtungen mit exacter Consequenz mindestens zehn Jahre lang auf denselben fortgesetzt wurden und schliesst hieraus, dass Gleiches bei den hydrologischen Stationen der Fall sein wird, zumal die den Ausschlag gebenden Hochfluthen mitunter erst in langen Zwischenräumen eintreten.

Der Landescultur-Feldmesser bei seinem häufigen Wechsel des Aufenthaltsorts und bei seinen sonstigen vielen dienstlichen Obliegenheiten könne leider nicht selbst als Beobachter fungiren, obschon ihm der Mangel an zuverlässigen Resultaten nur gar zu oft fühlbar werde. Wie widersprechend die Aussagen der Anwohner selbst schon bei kleineren Flüssen sind, wissen wir Alle, bei mittelgrossen Gräben und Durchlässen kommt man ja schon unter den hiesigen Verhältnissen leicht in Verlegenheit über die einzuhaltenden Dimensionen. Und wie grell wechseln die Niederschlagsmengen. Wilhelmshöhe zeigt eine viel höhere Centimeterzahl wie Cassel, der Westerwald eine dreifach grössere.

Digitized by Google

Man kann sich daher, auch bei kleineren Wasserzügen, meist nur an ganz allgemeine Regeln halten, muss aber auch diese wieder wesentlich modificiren, wenn noch nicht verkoppelte Gemarkungen oberhalb liegen, da ja durch die später etwa nachkommende Ausführung derselben, insbesondere wenn keine rationelleren Methoden zur Zurückhaltung des Wassers anwendbar sind oder angewendet werden, sofort sich alle Vorbedingungen wieder ändern. Der Referent versprach sich von einer Petition an das Königliche Ministerium für Landwirthschaft Seitens des Vereins keinen Erfolg, da an massgebender Stelle der Geometer nicht als Sachverständiger in dieser Richtung angesehen wird, ersuchte aber alle Collegen, den hochwichtigen Gegenstand im Auge zu behalten, auch Anregung zur Errichtung von Beobachtungstationen zu geben. Insbesondere hielt er dafür, dass die Herren Landräthe viel dabei wirken könnten, mindestens für richtige Markirung der Hochwasserstände. Allerdings dürften diese Markirungen nur an besonders dazu bestimmten und geeigneten Punkten vorgenommen werden. — Der Verein ist diesen Vorschlägen beigetreten.

Zur Broschüre des Herrn Professor von Wagner übergehend, betonte der Referent daraus die Richtigkeit der Ausführungen über den Werth wissenschaftlicher Untersuchungen gegenüber der Empirie und verbreitete sich dann über das für unsere Bibliothek beschaffte, zum Studium bestens zu empfehlende Werk desselben Verfassers: »Hydrologische Untersuchungen«. Von dem vielen Interessanten darin möge hier nur ganz kurz die Thatsache hervorgehoben werden, dass bei Vergleichung der wirklichen Wassermengen mit denen nach den Formeln von Ganguillet-Kutter, Bazin, Darcy, Eitelweyn, Hagen, Humphrey-Abbots, Gauckler und Harter berechneten, die ja auch bei uns eingebürgerte erstere Formel stets als die günstigste erschienen ist, dass durch die Eitelweyn'sche aber stets zu grosse Resultate erhalten worden sind, sowie noch, dass das Höherstehen des Wasserspiegels im Stromstriche nunmehr am Rhein erwiesen ist.

Gestatten Sie mir nun zu einem andern Abend überzugehen, an welchem ebenfalls Herr College Wolff als Referent fungirt hat.

Ihnen ist allen bekannt, dass die traurigen Folgen, welche die Aufhebung des Güterschlusses in einzelnen Landstrichen zur Folge gehabt hat, Gegenstand sehr ernster Berathungen Seitens der grösseren landwirthschaftlichen Vereine sowohl als auch der Regierungen geworden sind. Ihnen ist ferner bekannt, dass durch den Abgeordneten von Schorlemer-Alst ein Gesetzentwurf über Anlegung von Höferrollen in Westphalen bei unserer Landesvertretung eingebracht worden ist. Auch der hiesige Communallandtag hatte sich über diesen Gegenstand ausgesprochen und haben dessen beide Gutachten den nächsten Anlass zur Discussion in unserm Vereine gegeben, zumal wir ja auch immer und immer wieder sehen müssen, wie leicht im hiesigen Bezirke ein Bauerngut zur Zerbröckelung in Kleinbesitz gebracht wird.

Digitized by Google

Der Herr Referent stellte zunächst historisch die Ursachen und den Verlauf der Güterzersplitterung dar und entwickelte dann die für und gegen die Dismembrationen vorgebrachten Hauptgründe, wobei insbesondere auch die jedem Landesculturgeometer so äusserst widerwärtige Zerstückelung der erst mühsam zusammengebrachten Planstücke in die Waage fiel. Er bezog sich ferner auf weitere Berichte, insbesondere auf einen aus Siebenbürgen, der auch von dorther den Nothstand der immer stärker werdenden Zerbröckelung und die damit erfolgende Errichtung von nicht mehr leistungsfähigen Zwergwirthschaften grell beleuchtete, schloss aber damit, dass sich, unter den gegebenen Verhältnissen, auch für den hiesigen Bezirk kaum etwas Anderes thun lassen würde, als was der hiesige Communallandtag in Bezug auf Aenderung der Erbfolge vorgeschlagen. Da nämlich nur durchweg entgegenstehende Gesetze in Geltung sind, so scheine die Einführung *neuer* entweder überflüssig oder bedenklich. Es sei indess anzuerkennen, dass ein Bedürfniss, gegen die Dismembrationen vorzugehen, wirklich vorhanden ist. Es möchten daher auch Seitens des Oberlandesgerichts an das Staatsministerium Vorschläge gemacht werden, ob und wie gesetzlich eine Möglichkeit zur Erhaltung der Güter geschaffen werden könnte.

In der Discussion wurde durch Beispiele bewiesen, dass sich nur da ein wirklich leistungsfähiger Bauernstand und damit der Flor des Ackerbaues und der Viehzucht in der germanischen Bevölkerung erhalten habe, wo die deutsche Rechtsanschauung, der Hof müsse in der Familie bleiben, durch Gesetz oder Herkommen beibehalten worden ist.

Nur da gedeihen noch allenfalls Zwergwirthschaften, wo Gartenbau eine auch beim Kleinbesitz noch lohnende Ausnutzung ermöglicht. Glücklicherweise ist das Herkommen in den Gegenden, wo bis in die neueste Zeit geschlossener Besitz erhalten geblieben, noch stärker gewesen als das Gesetz. Man erkennt den guten socialen Einfluss dieses Herkommens sofort im Aeusseren des Landstrichs, an der Wirthschaftsweise, an der Bauart der Dörfer, am Aussehen der Bewohner. Leider werden aber auch andererseits wohl keine Zwangsmittel angewendet werden können, um Gegenden, die schon durch die Zerbröckelung halb verwüstet erscheinen, wieder zu dem germanischen Herkommen zurückzuführen. Hier kann nur Hebung des Wohlstandes, damit Hebung der Intelligenz und etwa noch Einführung von Vorkaufsrechten wirken.

Uns Geometern aber liegt es ob, durch Belehrung wenigstens den Versuch zur Einwirkung bei jedem einzelnen vorkommenden Falle zu machen. Und wie oft liegen uns im hiesigen Bezirk leider noch solche Fälle vor. —

Und nun, meine Herren Collegen, komme ich zur zweiten, einen geschlosseneren Cyclus bildenden Abtheilung der im Vereinsjahre gehaltenen Vorträge.

Der Bericht unseres Herrn Delegirten Vogel über die badischen

Digitized by Google

Zustände hatte uns zunächst auf eine zwei Abende andauernde Lesung und Besprechung des dort geltenden Bereinigungsgesetzes, sowie seiner Handhabung und dadurch wieder auf eine Discussion über den gegenwärtigen Stand der Grundstückszusammenlegungen in Deutschland überhaupt geführt. Herr College Werner hat es dann übernommen, in einem Vortrage die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen bezüglich der Ausführung in den einzelnen deutschen Ländern zusammzustellen und zwar unter kritischer Beleuchtung der Lehnert'schen Schrift »über die gegenwärtige Eintheilung der Grundstücke in Deutschland und deren zweckmässige Umgestaltung«. Dieser Vortrag hat dann zu einem zweiten desselben Collegen über die nach dem jetzigen Standpunkte der Technik an ein Weg- und Wasserzugsnetz bei Verkoppelungen zu stellenden Forderungen geführt.

Inzwischen war der Verein von dem Präsidenten der hiesigen Generalcommission, Herrn Wilhelmy, auch mit der Aufgabe beehrt worden, wegen folgender Punkte sich auszusprechen:

1. über die Nothwendigkeit bezw. Verwendbarkeit von Horizontalcurven bei den diesseitigen Wege- und Grabenprojecten,
2. über die Verwendung der Aneroidbarometer dabei,
3. über die dabei entstehenden Kosten.

Da diese Themata nicht ohne Klarstellung der Anforderungen, welche diesseits an ein Wege- und Grabennetz gestellt werden müssen, gelöst werden konnten, so sah sich der Verein nun einer Aufgabe gegenüber, um die er, wie in der Discussion sehr richtig vermerkt worden ist, schon seit Jahren mit einer gewissen Scheu herumgegangen, die immer wieder von Neuem berührt, aber noch nie energisch angefasst worden war.

Die Vordiscussionen haben sehr bald in der Frage gegipfelt, wie ist überhaupt der Culturtechnik bei Ausführung der Verkoppelungen Eingang und Verwerthung zu beschaffen. Der Referent hatte die Entlastung der Generalcommissionen von allen Neumessungs- und überhaupt allen grösseren rein geometrischen Arbeiten, sowie die Schaffung von Culturingenieurstellen bei denselben warm befürwortet. Die Discussion ergab abweichende Meinungen und hatte man sich dann zunächst auf den Satz vereinbart: »Es ist wünschenswerth, dass bei Anlage und Prüfung des Wegenetzes und der Planlage ein mit den technischen und localen Verhältnissen sowie mit den bei den Zusammenlegungen vorkommenden Detailvermessungsarbeiten vertrauter culturtechnisch ausgebildeter Geometer als Beirath des Sachcommissars zugezogen und demselben die Stelle eines Correferenten eingeräumt wird.«

In der nächsten Sitzung ist man dann wieder auf dasselbe Thema zurückgekommen. Der Vorsitzende hatte an Stelle des eben gedachten Satzes vier andere aufgestellt und sie einmal dadurch motivirt, dass man es nicht als wünschenswerth hinstellen könne, noch eine neue Instanz in die jetzige Organisation der Be-

Digitized by Google

hörden einzufügen, von deren Nothwendigkeit man nicht völlig überzeugt sei, zumal die Sachgeometer auch anderwärts schon vor längerer Zeit, z. B. in dem Ressort der Generalcommission Merseburg, gezeigt hätten, dass sie, wenn man ihnen die zu besseren Projecten nöthige Zeit gönnt, dieselbe recht wohl auszunutzen verständen. Die Discussion wurde ziemlich lebhaft und dabei andrerseits immer wieder hervorgehoben, dass wenn diese Instanz jetzt zu erreichen auch aussichtslos sei, sie sich dennoch in der Zukunft, den sich steigernden Anforderungen gegenüber, als nothwendig herausstellen dürfte. Schliesslich wurden Herr Werner und der Vorsitzende mit der Modificirung der von letzterem gestellten Sätze beauftragt und sie dann in der nächsten Sitzung wie folgt angenommen:

1. Es ist nicht zu verkennen, dass bei den preussischen Ausführungen sowohl, als bei den nassauischen, und zwar beim Plan im Allgemeinen wie beim Netze für die Wege und Wasserzüge, in vielen Fällen eine den Ansprüchen der Zeit und der dringenden nationalöconomischen Forderung möglichster Ersparung an Kraft entsprechende gründliche Durcharbeitung vermisst wird.
2. Als Mittel zur Abhilfe den bisherigen Verhältnissen gegenüber, bieten sich dar:
   a. Bewilligung der zu einer solchen gründlicheren Durcharbeitung für den Sachgeometer nothwendigen Zeit.
   b. Allgemein gehaltene, für die Verhältnisse in hiesiger Provinz passende Vorschriften, die Projectirung der Wege und Wasserzüge betreffend.
   c. Nach genügender Vorinformation Seitens des Sachgeometers, analog wie im nassauischen Verfahren, Durchsprechung und vorläufige Feststellung der für die je vorliegende Sache einzuhaltenden Directiven zwischen dem Sachgeometer und einem andern, in Planarbeiten langjährig in einer Reihe von Sachen mit Erfolg bereits beschäftigt gewesenen und noch in der Praxis stehenden, von der Oberbehörde dazu auszuwählenden Vermessungsbeamten.
   d. Nochmalige Zuziehung dieses letzteren an Ort und Stelle, *vor* der Prüfung des von dem Sachgeometer fertig gestellten Projects durch die Oberbehörde.

Dieses ist gewissermassen die Einleitung zu dem darauf folgenden Vortragscyclus gewesen. Das hierzu vorher entworfene Programm hat als ersten Theil die allgemeinen Gesichtspunkte für Projectirung der Wege- und Wasserzüge bei den Grundstücks-Zusammenlegungen im hiesigen Bezirk, als zweiten das Vorstadium enthalten, wobei zugleich die bezüglich der Verwendung der Höhencurven und des Aneroids dem Verein gestellten Aufgaben ihre Erledigung finden sollten. Als dritten Theil dann das Stadium der

Digitized by Google

örtlichen Projectirung, als vierten das Stadium der Festlegung, als letzten den Ausbau und die spätere Unterhaltung.

Annähernd ist dieses Programm in seinen drei ersten Theilen noch im Laufe des eben vergangenen Frühjahrs eingehalten worden, die letzten beiden Theile aber mussten, wegen Kürze der Zeit, für den nächsten Winter verschoben werden.

Auf die Details dieses Vortragscyclus einzugehen ist hier unmöglich, es sei nur vorerst so viel bemerkt, dass Herr College Helferich in einem sehr eingehend durchgearbeiteten längeren Vortrage ein anschauliches Bild über Theorie und Praxis der verschiedenen Arten der Aneroidbarometer gegeben und dass auf Grund dieses Vortrags dann eine Ausarbeitung (Referent Herr College Bänitz) über die uns gestellten Aufgaben Herrn Präsident Wilhelmy unterbreitet worden ist. Beide Arbeiten hoffen wir den Vereinsmitgliedern gedruckt übersenden zu können.

Herr College Werner hat dabei noch in zwei längeren, sehr eingehenden Vorträgen einmal die Anforderungen an ein gutes Wegenetz und zwar unter Begründung durch direct aus der Praxis hervorgehobene Beispiele, dann die Anforderungen an ein gutes Netz für die Wasserzüge, Ent- und Bewässerungen entwickelt. Nachdem dann in der nächsten Sitzung eine längere Discussion über die Behandlung der Wasserrisse und der unbedeutenderen Wasseransammlungen und Wasserzüge innerhalb der Planstücke selbst sich verbreitet hatte, hielt Herr College Kirchhof einen durchdachten Vortrag über die Vorinformation zu den Wege-, Wasserzugs- und Planprojecten. Herr College Bänitz schloss den Cyclus mit seinem die practischen Gesichtspunkte hervorhebenden Vortrage über die örtliche Projectirung.

Wir sind für diese Arbeiten genannten Herren zum besten Danke verpflichtet, zumal auch Herr College Werner sich der grossen Mühe unterzogen hat, das Material aus diesen Vorträgen in einem ausführlicheren Referat zusammenzustellen, das wir dann ebenfalls dem Druck zu übergeben beabsichtigen.

Aus den einleitenden Referaten, die bei dieser Gesammtdarstellung nicht besonders berücksichtigt werden können, gestatten Sie mir nur noch kurz hervorzuheben, dass bei dem Gegenüberhalten der verschiedenen Vorschriften und Ausführungsarten für Grundstückszusammenlegungen, die in Norddeutschland ausgebildete Praxis als die für die Landescultur am intensivsten wirkende ganz entschieden hervorgegangen ist. Wenn in dieselbe der Generalsituationsplan als sehr beachtenswerthe Grundlage für die weiteren Operationen aus dem nassauischen Verfahren herüber genommen, nach Erlass eines neuen Wassergesetzes, soweit dieses nöthig, präcise Bestimmungen für den eigentlich culturtechnischen Theil zugesetzt, die so sehr beschränkende Bestimmung der Unantastbarkeit hutfreier Grundstücke bei Zusammenlegungen, welche auf Hutungsablösungen basiren, dafür weggelassen oder doch modificirt würde, so könnte wohl bei den sonstigen, glücklicherweise durchweg nur

Digitized by Google

ganz allgemein gehaltenen, Vorschriften über die Stärke der Zusammenlegung selbst, so dass sie jedem Terrain und jeder Wirthschaftsart angepasst werden kann, das norddeutsche Verfahren bei geschickter Handhabung sehr bald als ein in jedem Falle und unter allen Umständen weitaus die besten Resultate lieferndes angesehen werden. Im Vereine wurde dabei noch hervorgehoben, dass auch aus dem badischen Verfahren die sofortige Ausrechnung der Fruchtwerthe in den Besitzstands-Tabellen sehr beachtenswerth erscheine, weil dadurch das Verständniss der Bonitirung den Interessenten wesentlich erleichtert wird. Man hat übrigens ja auch in einzelnen thüringischen Districten schon seit längerer Zeit und mit recht gutem Erfolg die Durchschnittsertragswerthe für die einzelnen kleineren Gemarkungsabtheilungen berechnet, wodurch ein Urtheil, ob die Bonitirung über die ganze Gemarkung hinweg im Allgemeinen eine gleichmässige geblieben, leichter ermöglicht wird.

Hervorgehoben mag ferner noch werden, dass in den an die Vorträge über Wege- etc. Projectirungen angereihten Discussionen immer wieder die Klage zum Durchbruch kam: was helfen die besten Projecte, wenn nicht deren solide Ausführung und deren gute Unterhaltung zu ermöglichen ist. Ich glaube einem allgemein gefühlten Bedürfniss hiermit zu entsprechen, wenn ich besonders in Bezug auf den letzteren Punkt alle die Wünsche erneuere, welche wir in unsern früheren Jahresberichten in Bezug auf die Unterhaltung der neuen Anlagen niedergelegt haben. Der hessische Bauer ist durch das ja im Uebrigen besonders günstige Institut des Landwegeverbandes gewöhnt, nur *das* gerade für die Wege und Grabenbauten zu thun, was ihm direct befohlen wird. Und so sehen wir zu unserer Trauer, dass er die neuen Wirthschaftswege verpflügt, die Seitenmulden verschwinden dabei, die Wasserrisse vergrössern sich, die Böschungen stürzen nach, die Kanäle werden nicht gereinigt, verlieren Deckplatten und Flügelmauern, die Schleusen fungiren nicht mehr. Schon nach einigen Jahren sind auch gut ausgeführte Anlagen kaum mehr zu erkennen, das verausgabte Geld ist halb verloren.

Von Seiten der Verwaltungsbehörden erbitten wir kräftigste Nachhülfe und Unterstützung des Geometers nöthigenfalls durch Execution. Blos ermahnen können wir bis jetzt, nicht aber die Nachbesserung erzwingen. Ermahnung aber allein hilft nichts.

Immer wieder tritt es hervor, dass für die culturtechnische Praxis geschulte Techniker niederen Ranges, wie sie in Baden und in Bayern schon seit Jahrzehnten vom Staate ausgebildet werden, auch beim Ausbau sowie der Unterhaltung der neuen Verkoppelungsanlagen unentbehrlich sind. Auch dieses Bedürfniss tritt von Jahr zu Jahr stärker hervor.

Bevor ich den Bericht über die Vereinsthätigkeit schliesse, lassen Sie mich noch eines Vorkommnisses erwähnen, das nicht als ein Vereinsvorgang im engeren Sinne anzusehen ist, sondern nur einen Theil der Mitglieder berührt hat.

Digitized by Google

Nachdem unter dem 14. Januar c. dem Landtag, und zwar zunächst dem Herrenhaus, ein Gesetzentwurf, betreffend die Fürsorge für die Wittwen und Waisen der unmittelbaren Staatsbeamten, vorgelegt worden war, sind Zweifel entstanden, ob die bei den Generalcommissionen beschäftigten Feldmesser, mindestens aber die pensionsberechtigten derselben, zu den unmittelbaren Staatsbeamten zu rechnen seien oder blos zu den mittelbaren. Es ist dann eine Commission, bestehend aus den Herrn Collegen Koch, Bänitz, Plähn und dem Vorsitzenden, mit dem Auftrage gewählt worden, die geeigneten Schritte zur Klarstellung zu thun. Sie hat sich an einzelne Abgeordnete, dann an die hiesige Königliche Generalcommission mit der Bitte um weitere Schritte bei des Herrn Ministers für die Landwirthschaft Excellenz gewendet, hat dann, durch Herrn Abgeordneten Sombart aufmerksam gemacht, bei der IX. Commission des Herrenhauses, der die Vorberathung des Gesetzentwurfes unterstellt war, petirt, gleichzeitig hat sie auch Abschrift der Petition im Instanzenwege an den Herrn Minister sich einzureichen gestattet und ist ihr schliesslich der Bescheid aus dem Herrenhause gekommen, der Herr Commissar des Finanzministeriums habe nach Anfrage in der Commission erklärt: die pensionsberechtigten Feldmesser bei den Generalcommissionen gehören zu den unmittelbaren Staatsbeamten, fallen also unter §. 1 des Gesetzes.

Namens der von uns Betheiligten gestatte ich mir an dieser Stelle, dem verehrten Herrn Präsidenten Wilhelmy für seine Mitwirkung in dieser Sache meinen gehorsamsten Dank nochmals zu erneuern.

Unterdess ist das Gesetz in Wirksamkeit getreten, die ersten Beiträge sind von uns am 1. Juli erhoben worden. Es werden daher zweifellos auch durch die Fürsorge Königlicher Staatsregierung nunmehr Einrichtungen getroffen werden, dass die pensionsberechtigten Feldmesser bei den Auseinandersetzungs-Behörden auch selbst bei Krankheitsfällen etc. auf dasjenige Diensteinkommen und zwar unter Berücksichtigung des Umstandes, dass ihnen bis jetzt auch noch kein Wohnungsgeldzuschuss gezahlt wird, kommen können, nach dessen Höhe ihnen für die Staatscasse Abzüge an den fixirten Vorschüssen gemacht werden. —

Leider habe ich zu berichten, dass die seit einer längeren Reihe von Jahren während des Winters stattgefundenen Vorlesungen über Mathematik und Naturwissenschaften während des vergangenen Jahres wegen ungenügender Theilnahmemeldungen nicht fortgesetzt werden konnten. Dagegen hatte der Königliche Meliorations-Bauinspector Herr Schmidt die Güte, im weiteren Anschluss an die im Winter 1876/77 gehaltenen Vorlesungen über Culturtechnik in elf je ein und eine halbe Stunde dauernden weiteren Vorträgen die kleineren bei culturtechnischen Arbeiten vorkommenden Bauwerke zu behandeln. Der Besuch war verhältnissmässig und in Anbetracht, dass alle voraussichtlich für immer in den Bureaux verbleibenden

Digitized by Google

Herrn Collegen ja gar kein directes Interesse mehr dabei hatten, ein reger.

Zunächst hat der Herr Vortragende die Untersuchung des Baugrundes, die natürlichen und künstlichen Fundirungen, dann von letzteren die Pfahl- und liegenden Roste, die Brunnen und Betongründungen, dann die Gründung auf eisernen Pfählen vorausgeschickt und hat kurz auch der bei uns nicht vorkommenden pneumatischen Fundirung gedacht. Er ist dann auf die Errichtung der Spundwände und Fangdämme übergegangen und später auf das eigentliche Thema gekommen. Als Einleitung zu letzterem wurden Notizen über die Bestimmung der zu erwartenden Wassermengen im Allgemeinen, insbesondere aber auch nach den bisherigen Erfahrungen in Hessen gegeben und unter Fingirung eines Normaltagelohnes für den gewöhnlichen Arbeiter ein Preisbüchlein für Erd- und Grundbau, Maurer-, Steinhauer- und Zimmermannsarbeiten zusammengestellt.

Von den Bauten wurden dann zunächst die Futter- und Stützmauern, sowie die Pflastermulden ihrer Construction nach abgehandelt, dann, nach den inzwischen zur Vorlage gekommenen Autographien, die Construction eines gewöhnlichen Plattendurchlasses, eines Doppelkanals, eines Cascadenkanals und eines Röhrendurchlasses durchgenommen und dazu die Kostenanschläge nach besonders entworfenen Formularen gegeben. Auf die gewölbten Durchlässe übergehend, wurde zunächst die Theorie der Gewölbe berührt und dann diejenigen Normen für Pfeilhöhen, Kämpfer- und Widerlagsstärken gegeben, die sich bereits in der Praxis völlig bewährt haben. Zum Schluss wurden die Constructionen und Kostenanschläge für einen gewölbten Durchlass von 2^m, einer Steinbrücke von 5^m und einer Balkenbrücke von 6^m Spannweite durchgenommen.

Ich statte nochmals dem Herrn Bauinspector Schmidt den besten Dank ab, die Hoffnung anschliessend, er werde Zeit finden, im nächsten Winter diese Vorlesungen fortsetzen zu können, zumal von den sechs bis jetzt fertig gestellten Tafeln erst vier erledigt sind, auch die Stauwerke noch bis jetzt gar nicht haben abgehandelt werden können. Dem unterdess in seine österreichische Heimath zurückgekehrten Herrn Ingenieur Neubert und Herrn Collegen Plähn sind wir zum besten Danke verpflichtet, weil sie die mühevolle Zeichnung der Originale zu den Autographien übernommen hatten. Ob später eine Vervielfältigung der aufgestellten Kostenanschläge nebst erläuterndem Text zu den Autographien wird vereinsseitig für die Mitglieder stattfinden können, lässt sich für jetzt noch nicht übersehen.

Ich habe ferner berichtlich anzufügen, dass gemeinsame Ausflüge Behufs Besichtigung interessanter culturtechnischer Objecte im vergangenen Jahre nicht zu Stande gekommen sind, auch der Seitens der Königlichen Forsteinrichtungscommission an die Vereinsmitglieder gerichteten Einladung zur Theilnahme an einer Bereisung der Forsteinrichtungen von Wildeck bis Witzenhausen haben nur drei

Digitized by Google

Mitglieder und nur auf einen Tag Folge leisten können. Der beim Beginn der Excursion gleich eingefallene Regenschauer und der Mangel an Zeit haben abgehalten, an dieser instructiven dreitägigen Tour theilzunehmen. Ich kann nur wiederum sehr empfehlen, die auch in culturtechnischer Hinsicht so interessanten forstlichen Meliorationen bei sich darbietender Gelegenheit in Augenschein zu nehmen.

Auf die Beihülfen übergehend, welche dem Vereine im vergangenen Jahre zu Theil geworden, habe ich als weitaus bedeutendste die unter dem 5. Juni c. vom hohen Ministerio für Landwirthschaft, Domainen und Forsten nach Antrag der hiesigen Königlichen Generalcommission unserm Verein bewilligte, nunmehr dritte, Subvention von 200 Mark mit ganz gehorsamstem Dank gegen die hohen Behörden aufzuführen. Ferner statte ich Dank ab allen den Herren, welche im Laufe der Vereinsvorträge Kartenwerke, Instrumente oder Material ausgestellt hatten, dann den andern Zweigvereinen des Deutschen Geometervereins sowie dem bayrischen Verein, welche alle, nur mit Ausnahme des Vereins der Vermessungs-Ingenieure in Sachsen, uns ihre Drucksachen übersendet haben. Insbesondere auch noch dem Königlich bayerischen Obersteuerrath Herrn Spielberger für das unserm Vereine geschenkte grössere Werk »die bayerische Landesvermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage«, welches ja theilweise von Soldner selbst bezw. vorgearbeitet, die Theorie seiner Coordinaten mit Beispielen enthält, und daher für uns besonders mit interessant ist. Sehr zum Dank verpflichtet sind wir auch dem Herrn Obergeometer Stück und Herrn Reitz zu Hamburg, sowie Herrn Geometer Müller zu Köln am Rhein für die Beihülfen, welche sie beim Austrag der Aneroidfrage dem Verein durch Uebersendung von Kartenwerken und literarischem Material gewährt haben.

Der Verkehr mit dem deutschen Hauptvereine war wie in den früheren Jahren.

Nach Aufführung dessen, was im Vereine geschehen, habe ich noch über das zu berichten, was in demselben unterlassen worden ist.

In unserer vorigen Hauptversammlung musste, wegen Kürze der Zeit, die Weiterführung der Discussion über den Vortrag des Herrn Collegen Rüffer »Der Geometer im Regierungsbezirk Cassel gegenüber den Bestimmungen des Gesetzes, betreffend das Grundbuchwesen vom 5. Mai 1872 und 29. Mai 1873«, vertagt werden und war der Antrag dabei angenommen worden, dass weitere Erörterungen über sechs besonders herausgehobene Punkte in Specialversammlungen im Laufe des Sommers stattfinden sollten. Letzteres ist nicht geschehen und zwar auf die Erwägung hin, dass die Sachlage durch den in Arbeit begriffenen Gesetzentwurf, die Erleichterung des öffentlichen Aufgebotsverfahrens im hiesigen Bezirk betreffend, sowie durch den im Abgeordnetenhause erörterten, Ihnen allen bekannten Dr. Grimm'schen Antrag, dessen theilweise Berücksichtigung ja von Königlicher Staatsregierung in Aussicht genommen ist, möglicherweise sich bald in etwas ändern kann. Bei dem letzt-

Digitized by Google

erwähnten, nach juristischer Seite hin jedenfalls sehr eingehenden Antrag, haben wir leider das für uns Geometer weitaus Wichtigste vermisst, nämlich die leichte Beseitigung von offenbaren materiellen Irrthümern jeglicher Art in den beweiskräftig gewordenen Messungsdocumenten.

Indess sind die aufgestellten sechs Punkte nicht aus den Augen verloren worden, zumal fast bei jeder Versammlung neue unangenehme Vorkommnisse und neu aufgetauchte Schwierigkeiten privativ besprochen worden sind. Dem jetzigen Zustande und auch den neuesten Vermessungsanweisungen, insbesondere der Anweisung IX. gegenüber, deren Fehlergrenzen für trigonometrische und polygonometrische Arbeiten beim Einschalten neuer Netze in das früher unter ganz andern Vorbedingungen und Verhältnissen stückweise gelegte Detail-Katasterdreiecks- und Polygonnetz, im hiesigen Bezirk wohl nur ganz selten und zwar nur bei kleineren neuzumessenden Gemarkungen werden eingehalten werden können, ist bei den direct noch in der Praxis stehenden Geometern des hiesigen Bezirks, insbesondere bei den in Auseinandersetzungssachen arbeitenden Fachgenossen, die schon in einem früheren Jahresberichte berührte Ansicht nunmehr völlig zum Durchbruch gekommen, dass es am gerathensten und wohl auch billigsten sein dürfte, nach jeder ausgeführten und besteinten Planlage und nach Neuregulirung der Gemarkungsgrenzen eine vollständige Neumessung, Neukartirung und Neuflächenberechnung unter Zugrundelegung der neuesten Bestimmungen für die Katasterneumessungen eintreten zu lassen und zwar *nur* unter Anschluss an das eigentliche Landesdreiecksnetz, also *nur* an die Punkte erster und zweiter Ordnung. Den juristischen Bedenken wegen Einführung von Flächen in die dann aufzustellenden neuen Originalflurbücher, welche von den aus der Planberechnung bezw. bei nicht mit umgelegten Stücken aus den bis dahin gültig gewesenen Flurbüchern hervorgehenden um etwas abweichen, dürfte sich wohl mit etwas gesetzlicher Nachhülfe begegnen lassen. Werden doch auch bei den jetzt immer häufiger ausgeführten Katasterneumessungen nicht mehr die alten, sondern die neu ermittelten Flächen als endgültig angenommen. Wir mitten in der Praxis stehenden Geometer möchten es wagen, diesen Punkt gerade jetzt, wo die Modificirung des für den hiesigen Bezirk erlassenen Einführungsgesetzes in Fluss zu kommen scheint, also in einem günstigen Momente, der Entscheidung der höheren competenten Behörden zu unterbreiten.

Schon der Umstand allein, dass bei der Uebernahme von den Messungsresultaten aus den Wege- in die endgültigen Aufmessungs-Coupons oft einander durchziehende unübersichtliche Constructionen entstehen müssen und Irrthümer bei der Uebertragung von einem Coupon in den anderen leicht unterlaufen können, würde eine Neumessung zu rechtfertigen vermögen.

Unsere Fachgenossen einer späteren Zeit, welche die Gründe nicht mehr kennen, die für jetzt noch abgehalten haben, diese

Digitized by Google

Radicalcur sofort anzuwenden, sie werden nicht verstehen, warum die auf der beweiskräftigen Karte für Länge und Breite eingetragenen Maasszahlen eine etwas andere Grundstücksfläche ergeben, als die im Flurbuch verzeichnete, sie werden nicht verstehen, warum man mit vieler Mühe und grosser Bureauarbeit die Abstimmung bis auf den einzelnen Quadratmeter verlangt hat, während man doch gleichzeitig von der Unzulänglichkeit der vor der Umlegung blos graphisch ermittelten Einzeln- und meist auch Gesammtflächen den gleichzeitig bestehenden, jetzt unsern neuesten, Vorschriften gegenüber völlig überzeugt gewesen ist.

Und nun zum Schluss.

Unser Mühen ist nicht klein. Den hiesigen Verhältnissen fern stehende Fachgenossen können sich keinen rechten Begriff von ihnen bilden. Drängt doch beispielsweise bei den Generalcommissions-Geometern die Sorge um die Uebernahme der Resultate ihrer Operationen in das beweiskräftige Kataster fast alles Andere zurück, und kommt doch die eigentliche Landesculturthätigkeit zur Zeit erst in zweiter oder gar bei Erfüllung vieler Formalien, bei strictester Einhaltung vieler einander drängenden sich theilweise wieder aufhebender Vorschriften, von deren Befolgung das Einkommen mit abhängig gemacht worden ist, gar erst in dritter Linie.

Ebenso mühen sich die Collegen bei der Forsteinrichtungscommission, und oft vergeblich, ab, Wege zur so dringend nothwendigen Vereinfachung der Uebernahme von Grenzregulirungen in das Kataster und Grundbuch aufzufinden.

Doch wir werden ja auch diese Uebergangsperiode überwinden.

Vergegenwärtigen wir uns den Zustand der practischen Geometrie in einem grösseren Theile des preussischen Staatsgebietes vor dreissig Jahren, wo die Anschaffung eines Winkelspiegels schon eine Art Ereigniss war, wo die damals einfallenden ersten Versuche einzelner Generalcommissions-Feldmesser zur Berechnung der Coordinaten für Dreieckspunkte nur mit Achselzucken aufgenommen worden sind, wo strichweise die Kanalwage noch weitaus am meisten bei Nivellements angewendet wurde, wo nur äusserst selten ein Werk über practische Geometrie oder ein Regulativ erschienen ist, sehen wir dagegen die jetzt gebräuchlichen Instrumente, bedenken wir, dass die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate obligatorisch geworden ist, schauen wir den üppig emporschiessenden Wald der Fachliteratur und der unsere Technik berührenden Verfügungen, die practische Geometrie hat in Preussen — wenn auch nur zu einem recht kleinen Theil in der Organisation des Personenstandes, so doch in der Technik, — nach langem Stillstand recht tüchtige Schritte gethan. Das aber haben wir neben dem glücklichen Umstande, dass in trigonometrischen Arbeiten aus der Praxis hervorgegangene tüchtige Leiter eingegriffen, auch dem Deutschen Geometervereine mit zu danken, der uns gegenseitig erst hat miteinander bekannt werden lassen, der uns insbesondere gezeigt hatte, wie wir in den rein geometrischen Dingen ein gut Theil hinter Südwest- und Westdeutschland zurückgeblieben waren.

Digitized by Google

Und wenn wir jetzt mitten in dem neu aufspriessenden literarischen Wald, aus welchem das alte Reglement nur noch kaum bemerkbar als ein von Sturm und Blitz zerzauster Stamm von durcheinander rankenden Ergänzungen bedeckt, hervorragt, und wenn wir mitten in diesem Walde stehen, manchmal bekümmert nach dem Auswege zur freien Schau forschend, so lassen Sie uns bedenken, dass jeder Ausweg sich im Verein leichter finden lässt, als beim Verharren in der Isolirtheit, dem alten Feldmesserfehler. Wir werden leichter Irrpfade vermeiden, wir werden leichter uns klar machen können, was eigentlich noch gilt und was bereits als abgestorben zu betrachten ist und daher gewissermassen nur noch den Platz im Wege versperrend, die Uebersichtlichkeit erschwert.

Vor Allem aber lassen Sie uns die Schwierigkeiten in der Praxis während der Uebergangsperiode nicht noch unter einander selbst vergrössern, lassen Sie uns nicht ohne Noth schwarz sehen, lassen Sie uns durch geschraubte Interpretationen oder künstliches Hervorsuchen der bei jedem Fortschritt möglichen üblen Folgen nicht selbst den kaum eingeschlagenen Weg wieder verbauen. In jedem Falle aber lassen Sie uns das Wort eines Zeitgenossen vorschweben: »Denke richtig oder irre, aber denke selbst.«

Und nicht elegisches Hinbrüten über einer Idee, sondern thatkräftiges Handeln, wenn es gilt, und innerhalb der gesetzlichen Schranken! Wohl aber dem, der in dem Strome des Lebens sein Schifflein mit Pflichten befrachtet hat und es mit kräftigem ungefesseltem Arm führen kann.

Und so denn weiter vorwärts in das sechste Vereinsjahr!

Erklärung.

Die im diesjährigen Heft 17 S. 417 im dritten Absatze von Herrn Reich gemachte auf mich bezügliche Annahme veranlasst mich zu erklären, dass dieselbe irrthümlich ist. Ich hatte von vorn herein erklärt, dass meine Zeit mir nicht gestattete, an den bezüglichen Verhandlungen thätigen Antheil zu nehmen und habe auch vor dem Erscheinen des Januarheftes an keiner Sitzung theilgenommen, in welcher die Grundzüge für geometrische Eisenbahnarbeiten berathen wurden, vielmehr diese Beschäftigung denjenigen Collegen überlassen, welche der Vorstand, nach der ihm ertheilten Ermächtigung, sich cooptirt hat. Mein Fernbleiben kann also dem Unternehmen nicht geschadet haben, hat ausserdem zur Ursache nur Umstände privater Natur, namentlich dienstliche Arbeitsüberlastung und öftere und längere auswärtige Thätigkeit. Der von Herrn Reich angenommene Grund, wesshalb ich die Commissionssitzungen vermieden hätte, hat mir absolut fern gelegen; ich habe durchaus keine Scheu davor, über das, was ich geschrieben habe, mit einem Gegner zu disputiren.

Berlin, den 24. September 1882.

Lindemann, Regierungsgeometer.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die neue Landmesserprüfungsordnung für das Königreich Preussen. Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometervereins in der Zeit vom Jahre 1881 bis 1882, von Ruckdeschel. **Erklärung.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 20.** **Band XI.**

Präcisionsnivellement der Mosel und des Moselcanals durch Lothringen.

Die Mosel überschreitet unterhalb der Grenzstation Pagny bei La Cobe die deutsch-französische Grenze, durchzieht Lothringen in nördlicher Richtung, wo sie beim 20. Kilometer die Festung Metz, beim 52. die Festung Diedenhofen berührt und nach 80 Kilometer langem Lauf bei dem luxemburgischen Städtchen Schengen unterhalb Sierck in das rheinpreussiche Gebiet eintritt, um bei Coblenz in den Rhein zu münden.

Der Moselcanal hat nur eine Gesammtlänge von 17 Kilometer und endet im Hafen Metz. Der Mosel entlang wurden schon vor 1830 Kilometer- und Halbe-Kilometersteine gesetzt, die allweg 0,40 m stark in einen Cubikmeter Mauerwerk eingelassen sind und 0,40 m über die Erde emporragen; sie haben bis heute, also nach mehr denn 50-jährigem Bestehen allen Witterungswechseln widerstanden, auch ist eine Senkung mit ganz wenigen Ausnahmen nicht constatirt worden. Wo diese auf das freie Feld zu stehen kamen, hat der Staat 2 qm der Grundfläche den Besitzern entschädigt.

Im Jahre 1834—1837 kam die Canalisirung des Flusses durch Beschluss der französischen Regierung zur Ausführung, welche die Anlage von Parallelwerken, Abbauen der Seitenarme, Anlegung von Brücken, Durchlässen und gepflasterten Leinpfadstrecken nothwendig machte. Schon vor Beginn dieser Arbeit haben die beiden Ingenieure Masson und Joindre ein Moselnivellement hergestellt, welches das Hochwasser von 1833, das Niederwasser von 1832, die Höhen der Kilometersteine, die Uferhöhe, sowie die Flusssohle enthält, und im Maasstab 1:20000 verzeichnet ist. Aus demselben sind die Gefällsverhältnisse des Niederwassers, sowohl alle 100 m, wie auch alle Kilometer ersichtlich, und da die Werke noch nicht errichtet waren, so bildet dieses Wasserspiegelnivellement eine ziemlich continuirliche Linie ohne hervortretende Bruchpunkte. Der zu Grunde gelegte Horizont liegt 130 m au dessus du niveau de la mer, wie

Digitized by Google

dort ohne nähere Angabe bemerkt ist. Erst später, also nach Ausführung des Nivellement général de la France (Bourdaloué) in den sechziger Jahren wurde festgestellt, dass dieser Moselhorizont 2,70 m unter dem Bourdaloué'schen liege, dem Mittelwasser des mittelländischen Meeres im Hafen von Marseille, dass also sämmtliche Coten des Moselnivellements die Korrektur + 2,70 m zu erleiden hatten, um den Horizont Bourdaloué zu erhalten.

Frankreich hat dazumal schon ein nachahmungswerthes Beispiel dadurch gegeben, dass es ein Generalnivellement, welches sich über das ganze Land erstreckte, und die damaligen Bahnlinien, Strassen etc. in einer Gesammtlänge von 500 000 km zur Durchführung brachte, weil man von der ganz richtigen Ansicht ausging, dass für alle technischen Arbeiten, Strassen, Eisenbahnbauten, Flusskorrektionen etc. die Basirung auf einen einheitlichen Horizont von grosser Nützlichkeit sei und nicht nur der Wissenschaft ein grosser Dienst geleistet werde, sondern auch die zeitraubenden Umrechnungen und Reduktionen der verschiedenen Horizonte bei technischen Arbeiten fortfallen müssten. Ausserdem wurde die Benützung Jedem, der mit Nivellements zu thun hatte, noch ganz ungemein dadurch erleichtert, dass die Höhenplaquen die zugehörige Höhencote in eisernen Ziffern tragen. Wie umständlich und mühsam es für den Nivelleur ist, nicht nur die nöthigen Höhenpunkte aufzufinden, sondern auch die ihnen zukommenden Coten zu erhalten, die meist noch am Sitze der betreffenden Verwaltungsbehörde erhoben werden müssen, weiss jeder Teckniker; umsomehr ist das Verfahren der französischen Regierung anzuerkennen, die in richtiger Würdigung dieser Umstände die Anordnung getroffen hat, dass die, den Fixpunkten zugehörigen Höhen unmittelbar auf denselben angegeben sind. Dieses Verfahren verdient allseitige Beachtung. Diese Plaquen, die einen Durchmesser von 0,12 m haben und 0,02 m von der Mauerfläche zum bequemen Aufsetzen der Latte abstehen, sind an Sockeln der Stationsgebäude, Wärterhäusern, Brückenbrüstungen, Gesimsen in Cement eingelassen, wurden fünfmal nivellirt und nachdem die Höhen auf einem besonders errichteten Centralbureau berechnet und ausgeglichen waren, sind die eisernen Ziffern, welche erhaben auf einem kreisrunden Plättchen hergestellt sind, an den betreffenden Höhenplaquen vermittelst zweier Schräubchen befestigt worden.

Die einzelnen Fortifikationen hatten wohl schon früher für ihren Bereich Nivellements ausführen und Höhenplaquen an geeigneten Punkten anbringen lassen, wozu wohl die Annahme berechtigt, dass diese sogenannten Fortifikationshorizonte nicht mit Bourdaloué zusammenfallen. So liegt beispielsweise der von Metz 0,032 m, sowie der von Diedenhofen 0,035 m über Bourdaloué. Die Höhenmarken sind rechteckig, oben mit einem vorstehenden horizontalen Gesimschen versehen und tragen ebenfalls die Höhencote in eisernen dreistelligen Ziffern. Da hauptsächlich der Bau von

Digitized by Google

Eisenbahnen auf dem Gebiete des Instrumentenbaues einen epochemachenden Umschwung herbeigeführt hat, so liegt die Vermuthung nahe, dass das französische Moselnivellement mit ziemlich primitiven Instrumenten ausgeführt wurde, zudem mangelten dazumal die, für ein solch' zusammengesetztes Nivellement wünschenswerthen Erfahrungen in der Handhabung und Herstellung der dazu nöthigen Geräthe, und man muss desshalb dieser Arbeit in Berücksichtigung der angeführten Verhältnisse alle Anerkennung zollen, da die erreichten Resultate wirklich als gut bezeichnet werden müssen.

Das Hochwasser vom 28. Februar 1844 ist auf dem ganzen Moselgebiet durch rechteckige eiserne Hochwasserplaquen an festen Punkten markirt und bildete bis zum Jahre 1880 den massgebenden höchsten bekannten Wasserstand, der bei allen baulichen Anlagen als Norm diente. Die angebrachten Hochwasserplaquen, von denen nur einige abhanden gekommen sind, wurden sowohl ihrer örtlichen Lage, bezogen auf die Moselnummerirung, wie auch ihrer Höhe nach, in einem besonderen Verzeichniss von den französischen Ingenieuren zusammengestellt, ebenso sind die zugehörigen Pegelbeobachtungen noch vorhanden. Auch diese wurden durch ein Detailnivellement, welches sich auf die durch das Präcisionsnivellement bestimmten Höhen gründet, nochmals nivellirt und es haben sich nur kleine Differenzen gegenüber den früher angenommenen Höhen ergeben.

Das am 1. Januar 1880, verbunden mit starkem Eisgang, stattgehabte Hochwasser, welches an vielen Stellen das von 1844 überragte, benahm diesem sein Vorrecht, da ersteres nicht nur auf kurze Strecken markirt, sondern auch aufs exakteste einnivellirt werden konnte, abgesehen davon, dass bei dieser Gelegenheit auch die Stauverhältnisse an den, in diesem Zeitraum errichteten Eisenbahndämmen und Brücken mit der nöthigen Genauigkeit bestimmt werden konnten; ebenso trat an denjenigen Stellen, die in Folge der Anlage von Hochwasserdämmen eine Reducirung des Durchflussprofils erlitten hatten, die hierdurch erfolgte Höherstauung des Hochwassers von 1880 gegenüber dem von 1844 ganz eklatant hervor.

Im Jahre 1869 begann der Bau des Moselcanals, der bis Metz ausgeführt werden sollte; kaum war dieser jedoch bis Novéant fertig gestellt, als der deutsch-französische Krieg ausbrach, so dass die Fortsetzung der Arbeit bis zum Jahre 1872 unterblieb, wo die deutsche Regierung dieselbe wieder aufnahm und nach einigen Jahren vollendete. Sowohl durch die Canalanlage selbst, noch mehr aber durch die nothwendig gewordene Errichtung von Hochwasserdämmen, wurde das Thalprofil, namentlich bei Jouy (wo die Speisung des Canals vermittelst Anstauung durch ein Nadelwehr bewerkstelligt wird) bedeutend verengt, so dass die gleiche Wasserquantität, die früher unschädlich abfloss, nunmehr eine Inundation der vorher trocken gelegenen Räumlichkeiten, die in der Nähe der

Digitized by Google

Mosel liegen, zur Folge hatte. Wohl wurden, namentlich auf der von Metz aufwärts bis zur Grenze canalisirten Moselstrecke in dem Zeitraum von 1875—1880 stückweise Nivellements der Hochwasser aufgenommen, welche auf die Oberfläche der Kilometersteine basirten, diese waren jedoch der Höhenlage nach nicht so genau bestimmt. Diese Verhältnisse sowohl, wie die Verwerthung der einzelnen kleineren Nivellements und Zusammenfügung zu einem einheitlichen Ganzen liessen die Herstellung eines Präcissionsnivellements als unbedingt nothwendig erscheinen.

Das Kgl. Ministerium ordnete denn auch durch Erlass vom 11. Januar 1880 die Fertigstellung dieses Nivellements und die Basirung auf den Horizont Bourdalouë an.

Im Frühjahr 1881 habe ich nun zuerst auf sämmtlichen Kilometer- und halben Kilometersteinen, sowie auf den Stirndeckeln der Durchlässe, auf Brückensockeln, Quaimauern etc. gleichseitige Dreiecke von 0,06 m Seitenlänge so einhauen und mit schwarzer Oelfarbe ausstreichen lassen, dass die Latte bequem darauf gestellt werden konnte. Diese Dreiecke bilden die Fixpunkte, von denen je einer auf 500 m kommt; sie können leicht aufgefunden werden, da die zwischen den Kilometersteinen gelegenen, auf die Moselnummerirung eingemessen und im Fixpunktenverzeichniss ihrer Lage nach näher beschrieben sind. Von der Anbringung der Höhenplaquen, ähnlich den Bourdalouë'schen, musste wegen Mangel an geeigneten Punkten abgesehen werden.

Das zu diesem Nivellement benützte Instrument ist von Ertel und Sohn in München gebaut, hat eine Fernrohrlänge von 0,42 m, Objectivweite von 0,042 m und 40 malige Vergrösserung; es ist auseinandernehmbar und besteht aus dem Dreifuss mit Stellschrauben und Fernrohrlager, dem Fernrohr und der Libelle, die einen Radius von 80 m hat und der ein Neigungswinkel von 2,57 Secunden für 2 mm entspricht. Das Lager zur Aufnahme des Fernrohrs hat Vertikalbewegung und das Instrument kann um eine vertikale Axe gedreht werden. Für die Horizontal- und Vertikalbewegung sind zwei Klemmschrauben, die auf den Vertikalzapfen, sowie auf die Horizontalaxe des Fernrohrlagers wirken, angebracht; die genaue Einstellung erfolgt durch die correspondirenden Mikrometerschrauben. Obgleich dieses Instrument von vorzüglicher Konstruktion, schien es mir zur Erreichung der nothwendigen Genauigkeit bei näherer Prüfung als Präcisionsnivellirinstrument einiger Verbesserungen bedürftig. Da sich nämlich durch die Drehung des Fernrohrs bei der Einstellung des Fadenkreuzes auf die Latte an den concav gearbeiteten messingenen Trägern des Fernrohrlagers kleine angegriffene Flächen gebildet hatten, so musste diesem Uebelstande durch Einlegen von stählernen polirten Schneiden in die Lager abgeholfen werden, wodurch die Reibung ziemlich reduzirt wurde; sodann war bei dem oft ziemlich weichen Wiesenterrain an der Mosel ein Libellenspiegel zur Beobachtung des genauen Ein-

Digitized by Google

spielens der Libelle ohne Verlegung des Körpergewichts ein unabweisbares Bedürfniss; ebenso musste die Drehbarkeit des Instruments, sowie die Ocularbewegung verbessert werden.

Das Stativ besteht aus geschlitzten Füssen, die durch Holzwürfel und Schrauben befestigt sind und mit einer dreiarmigen starken Eisenplatte in ⊓ Form, in deren Mitte sich die kreisförmige Oeffnung für die Durchsteckung des Verbindungshakens befindet, vermittelst Flügelschrauben zu einem Ganzen festgeklemmt werden, wodurch demselben bei der schweren Stativplatte die nothwendige Stabilität verliehen wird.

Dieser Art von Stativen gebührt wegen ihrer leichten und bequemen Handhabung unbedingt der Vorzug vor allen andern, wo entweder die hölzerne Stativplatte erst durch Anziehen von sechseckigen Schrauben mit dem Schraubenschlüssel, oder durch Eindrehen von Plättchen mit den Füssen befestigt werden muss, und die nach einigen Jahren in Folge der unvermeidlichen Abnützung nicht mehr die erwünschte Festigkeit für derartige Arbeiten gewähren; es ist oft geradezu rührend, wenn man derartigen Stativen, die noch in einem starken Missverhältniss zu den schweren Instrumenten stehen, zumuthet, dass sie die nöthige Stabilität für die Drehung der Instrumente (Theodolite, Universalinstrumente) haben sollen, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Erzielung guter Resultate doch auch wesentlich von der unveränderten Stellung des Stativs abhängt.

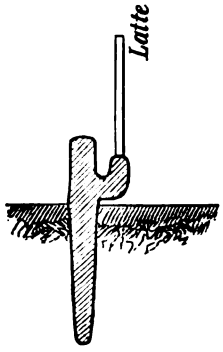
Die Verbindung des Instruments mit dem Stativ wird durch eine dreiarmige starke Eisenfeder hergestellt, welche in den Verbindungshaken eingeführt und unten festgeschraubt wird.

Zur Anwendung kam eine Nivellirlatte 4,00 m lang, 0,03 m stark, hinten mit Rippe, abnehmbaren Handgriffen, sowie Vorrichtung zum Anschrauben einer Dosenlibelle versehen; sie ist aus trockenem abgelagerten Tannenholz mit 0,02 m starken massiven Eisenboden gefertigt und $^1/_2$ Jahr vor Beginn des Nivellements in einem trockenen Raum, auf der Schmalseite liegend, aufbewahrt gewesen, nachher wurde sie mit dreimaligem weissem Oelfarbanstrich gedeckt und mit dem Normalmaassstab von mir eingetheilt. Für die Anwendung der Theilung selbst schien mir möglichste Einfachheit, die, ohne der Genauigkeit Eintrag zu thun, zur Durchführung kommen konnte, möglichst geboten. Auf dem linksseitigen Rande sind zum Schutze der Centimetertheilung zuerst die Decimeter angebracht, welchen sich zwei Felder abwechselnd weiss und schwarze Centimeter anreihen; die halben Decimeter sind durch satte Querstriche bezeichnet, die nur auf halbe Lattenbreite gehen und durch ausgefüllte verschobene Parallelogramme hervorgehoben sind, wogegen die Querstriche der Decimeter über die ganze Lattenbreite reichen, in deren Mitte die zweiziffrigen Zahlen mit satter Schrift angeschrieben stehen. Zur Vermeidung von Ablesefehlern sind die Höhen unter 1 m mit 04 05 06 etc. bezeichnet. Bei überladenen Lattentheilungen, die auch noch halbe Centimeter

Digitized by Google

enthalten, ermüdet das Auge zu leicht und man wird viel eher Ablesefehler begehen, wesshalb ich nur Centimetereintheilung, und damit das Fadenkreuz immer ins weisse Feld kommt, schwarz und weiss angewendet habe. Zu den auf der Latte angebrachten Zahlen dürfen desshalb immer nur noch zwei, nämlich die Centimeter und Millimeter abgelesen werden und man wird bei einiger Uebung die geraden Millimeter ziemlich richtig ablesen, wesshalb ich halbe Centimetertheilung überflüssig finde.

Besondere Sorgfalt glaubte ich auf die Beschaffenheit von guten Wechselpunkten verwenden zu müssen, da im freien Felde nicht immer feste spitze Steine, die eine bequeme sichere Drehung der Latte ermöglichen, zu finden sind; nur auf den gepflasterten Leinpfadstrecken konnten diese in erwünschter Weise benützt werden.



Ich habe daher ein ca. 0,6 m langes, allweg 0,04 m starkes Eisen, welches hinten 0,10 unter der Oberfläche mit einer concav gearbeiteten 0,04 m vorstehenden Nase versehen war, auf welche die Latte aufgestellt werden konnte, aus gehärtetem Stahl fertigen lassen. (Siehe nebenan.) Dieses Eisen wurde senkrecht in das Terrain bis zur Nasenhöhe eingeschlagen und die Latte darauf gestellt, da eiserne Platten im freien Felde nicht die nöthige Festigkeit bieten und nur auf festem Untergrund Anwendung finden können. Das Einschlagen und Herausnehmen des Eisens verursacht keinen nennenswerthen Zeitverlust und es hatte dies ein besonders hiezu aufgestellter Arbeiter zu besorgen.

Noch ist zu erwähnen, dass zur Abmessung von gleichen Zielweiten eine 62,5 m lange Leine benützt wurde.

Die Grundsätze, die ich bei der Ausführung des Nivellements beobachtete, sind folgende:

1. Nivelliren mit gleichen, vermittelst der Leine abgemessener Zielweiten von 62,5 m.
2. Das Ocular durfte, zur Vermeidung der unveränderten Visirlinie, nicht verschoben werden; bei Ablesung von Zwischenpunkten innerhalb der Zielweite wurde zuerst der Wechselpunkt, und hernach erst der Zwischenpunkt abgelesen.
3. Die Libelle wurde genau zum Einspielen gebracht, und sowohl vor, wie nach der Ablesung der Stand derselben bei unveränderter Körperstellung beobachtet.
4. Das Instrument wurde vermittelst der 3 Stellschrauben horizontal gestellt, damit eine Drehung des Fehrnrohrs um seine Axe behufs Einrichtung des Horizontalfadens nach der senkrecht stehenden Latte nicht mehr nothwendig war.
5. Es wurde nur bei ruhiger klarer Luft nivellirt, welche ein genaues Einspielen der Libelle und scharfes Ablesen an der Latte gestattete, das Instrument durch einen Schirm vor den

Digitized by Google

Sonnenstrahlen geschützt und bei zu grosser Hitze und Wind die Arbeit bis zum Eintritt geeigneter Temperatur ausgesetzt.

6. Das Instrument wurde jedesmal vor Beginn der Arbeit geprüft, das Fernrohr in einem besonderen Etui getragen.
7. Während der Ablesung stand die Latte bei einspielender Libelle ruhig, wo alsdann die Notirung der abgelesenen Cote erfolgte. War eine Unterbrechung der Arbeit nothwendig, so wurde die Latte, von deren Richtigkeit ich mich öfters überzeugte, immer im Schatten auf die Schmalseite gelegt, um ein Biegen derselben zu verhindern.

Wie schon oben bemerkt, war alle 500 m ein Fixpunkt auf den Kilometersteinen angebracht; dies bestimmte mich, die Zielweiten auf 62,5 m zu nehmen, was bei viermaliger Aufstellung des Instruments ohne Rest aufgieng. Es waren vier Arbeiter nothwendig:

Nr. 1 Lattenträger;
Nr. 2 Einschlagen und Herausnehmen des Eisens; Ziehen der Messleine;
Nr. 3 hatte das Instrument zu tragen und den Schirm zu halten;
Nr. 4 transportirte die nöthigen Geräthe und Reservestücke in einem Nachen und blieb auf gleicher Höhe mit dem Instrument.

Jeder Praktiker, der schon grössere Nivellements ausgeführt hat, wird die Erfahrung gemacht haben, dass die Erreichung von guten Resultaten von der Beachtung selbst der unscheinbarsten Kleinigkeiten abhängt und dass es der grössten Umsicht und Aufmerksamkeit des leitenden Technikers bedarf, die Arbeiter immer unter Augen zu haben und strenge daranf zu halten, dass jeder die ihm zugewiesenen Funktionen mit Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit vollzieht, denn auch dies bedingt die mehr oder weniger guten Resultate; besonders muss der Lattenträger gut eingeübt sein, denn, obgleich in diesem Falle eine Libelle an der Latte angebracht war, so ist es bei der Konstruktion des Instruments (da das Fernrohr um seine Axe drehbar ist und ein sog. Anschlag nicht angebracht werden kann) nicht möglich, kleinere Abweichungen im Aufstellen der Latte nach rechts oder links vermittelst des Fadenkreuzes zu entdecken. Der Nivelleur ist also in diesem Falle auf die Zuverlässigkeit des betr. Arbeiters angewiesen. Es empfiehlt sich daher zur Zeitersparniss immer, dieselben vor Beginn des Nivellements tüchtig einzuüben und sich während der Ausführung in geeigneten Zeitperioden von der richtigen Erfüllung der dem Einzelnen übertragenen Funktionen Ueberzeugung zu verschaffen; nur wenn jedes einzelne Glied seine Schuldigkeit thut, und somit alles richtig in einander greift, ist ein gutes Resultat zu hoffen; es ist hier wie überall, man findet nichts am Wege, es muss alles mühsam und mit Einsetzung der ganzen Kraft errungen werden.

Die Ausführung des Nivellements ging in folgender Weise vor sich:

Digitized by Google

Nr. 1 steht mit der Latte auf dem Fixpunkt, ohne die Latte senkrecht zu halten und sieht gegen das Instrument.

Nr. 2, mit Schlegel und Eisen versehen, tritt beim Aufstellungspunkt mit dem Fusse auf das Ende der Messleine.

Nr. 3 trägt das Instrument und führt gleichzeitig das andere Ende der Messleine in der Hand, geht auf die Länge von 62,5 m, stellt das Instrument nieder, wirft dann das Ende der Leine etwas seitwärts und hält den Schirm.

Das Instrument wird vermittelst der drei Stellschrauben horizontal gestellt und das Fadenkreuz auf die nunmehr senkrecht stehende Latte gerichtet. Sobald das Fernrohr gegen die Latte gerichtet wird, bringt Nr. 1 die Libelle zum Einspielen und hält ruhig. Die Instrumenten-Libelle wird vermittelst Mikrometerschraube zum Einspielen gebracht, die Latte abgelesen und der Stand der Libelle nochmals durch den Spiegel beobachtet; ist sie unverändert, wird das Instrument nach der entgegengesetzten Seite gedreht. Nr. 2 geht nun in raschem Tempo gegen das Ende der Leine, nimmt dasselbe, das rechts des Instruments liegt, zieht die Leine, bis Nr. 3 Halt! ruft, vor, und schlägt das Eisen senkrecht in den Boden ein; dies muss beendet sein, bis Nr. 1 in gewöhnlichem Schritt mit der Latte dort anlangt, die Latte wird sogleich aufgesetzt und senkrecht gehalten, nach gemachter Ablesung trägt Nr. 3 das Instrument weiter, erhält im Vorbeigehen von Nr. 2 das Ende der Leine und geht nun so lange vor, bis dieselbe straff ist, da Nr. 2 auf das nachgezogene Ende, sobald es bei dem Aufstellungspunkt ankommt, tritt; das Instrument wird aufgestellt, und so wiederholt sich dieselbe Arbeit, während Nr. 4 im Nachen folgt.

Die ganze Strecke wurde dreimal und zwar je in entgegengesetzter Richtung nivellirt; die obere Strecke von der deutsch-französischen Grenze konnte unmittelbar an die Bourdalouë'schen Höhenpunkte angeschlossen werden, wogegen für die untere ein Anschlusspunkt an der preussischen Grenze bei Schengen nicht existirt. Eine Angabe über die verwendete Zeit kann wegen der öfteren Unterbrechung der Arbeit durch anderweitige Dienstgeschäfte nicht gemacht werden, doch habe ich gefunden, dass in einer Arbeitszeit von 8—9 Stunden, bei günstiger Witterung, eine Strecke von 4—4½ km doppelt nivellirt werden kann.

Die Berechnung und Ausgleichung des Nivellements erfolgte nun in der Weise, dass aus den drei berechneten Höhencoten für ein und denselben Punkt das arithmetische Mittel gebildet wurde, weil die zwischen zwei auf einander folgenden Fixpunkten gemessenen Höhenunterschiede z. B. zwischen 1 km aus je einer gleichen Anzahl einzelner gleichweiter Visuren zusammengesetzt waren, und da der Schlussfehler eines Nivellements von gleichen Zielweiten proportional der Quadratwurzel aus der Gesammtlänge wächst, so wurde unter Zugrundlegung dieses Satzes das ganze Nivellement ausgeglichen und als mittlerer Fehler 2,80 mm pro km gefunden. Dieses

Digitized by Google

Resultat schien mir den an dieses Nivellement gestellten Anforderungen genügend, da ohne wesentlich grösseren Zeitaufwand eine höhere Genauigkeit nicht wohl zu erreichen gewesen wäre.

Sämmtliche bestimmte Fixpunkte wurden unter näherer Bezeichnung der örtlichen Lage und auf die Moselnummerirung bezogen zusammengestellt; diese Zusammenstellung enthält ferner der Reihe nach:

1. Die Höhencoten für die eisernen Hochwasserplaquen von 1844 nach dem Präcisionsnivellement.
2. Die Höhencoten für die eisernen Hochwasserplaquen von 1844 nach dem französischen Nivellement.
3. Die Höhencoten für die eisernen Hochwasserplaquen von 1872 nach dem Präcisionsnivellement.
4. Das Hochwassernivellement vom 1. Januar 1880.
5. » » » » 24. und 29. Oktober 1880.
6. Das Wasserspiegelnivellement der Mosel von La Cobe bis Schengen.
7. Die Zusammenstellung der Pegelnullpunkte und Pegeloberflächen.
8. Die Sohlenhöhen der Mosel von 100 zu 100 m.

Die in diesem Verzeichniss zusammengestellten Höhen wurden theils durch frühere Nivellements, basirt auf die Kilometersteine, festgestellt und nach Aufstellung des neuen Nivellements auf dieses reducirt, theils sind sie durch besonders aufgenommene Detailnivellements eruirt worden, bei welchen auch die Anfangs- und Endpunkte der Moselwerke (Chenals) einnivellirt sind.

Erst nachdem sämmtliche Höhencoten zusammengetragen waren, wurde auf Veranlassung des Königlichen Ministeriums vom Chef der preussischen Landesaufnahme unterm 20. Februar d. J. die Mittheilung gemacht, dass Normal-Null + 0,827 m über dem Nullpunkt des Nivellement général de la France (Mittelwasser des mittelländischen Meeres im Hafen von Marseille) liege, und dass dieser Werth das Mittel aus 32 von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme gemessenen Anschlüssen bilde. Gleichzeitig ist denn auch durch Erlass vom 23. Februar angeordnet, dass das Präcisionsnivellement der Mosel und des Moselkanals auf den Normalhorizont reduzirt werden solle. Nach erfolgter Umrechnung wird das ganze Nivellement autographisch vervielfältigt werden.

Schon vor einigen Jahren habe ich mit der Aufnahme genauer Katasterpläne im Maassstab 1:1000 für die Mosel sammt Moselcanal begonnen, welche alles für die Behörde Wissenwerthe enthalten und möglichst ausgedehnt sind; eine ziemliche Strecke ist vollendet, und es sind diese Pläne in der nöthigen Anzahl Exemplare ebenfalls autographirt. Um nun die durch Herstellung des neueren Nivellements aufgenommenen Höhen auf Kanal- und Hochwasserdämmen gleichzeitig verwerthen zu können, habe ich die jedesmalige Aufstellung in dem betr. Blatt nach dessen Lage bezeichnen, und die

Digitized by Google

gleich berechnete Höhencote dazu eintragen lassen; die übrigen Dammhöhen sind, da sie so ziemlich in stetigem Visiren liegen, von 100 zu 100 m einnivellirt. Auf diese Weise sind die Coten von sämmtlichen Hochwasserdämmen etc. gegeben und in die Katasterpläne blau eingetragen.

Da das Königliche Ministerium (Wasserbauabtheilung) sowohl im Besitze dieser mit Höhencoten versehenen Pläne, sowie des Präcisionsnivellements ist, in welchem sich die Nullpunkte der Pegel befinden, so kann bei eintretendem Hochwasser, wo die Pegelstände von den einzelnen Bezirken stündlich telegraphisch an die Centralbehörde mitgetheilt werden, jederzeit der Stand desselben ersehen und beurtheilt werden, ob bei zu erwartendem Steigen des Wassers in Folge anhaltenden Regens oder schnellen Schneegangs eine Erhöhung oder Verstärkung der einzelnen bedrohten Dämme angeordnet werden muss, und welche Flächen bereits unter Wasser gesetzt sind; ebenso ist man im Stande, die Dispositionen bei Ueberschwemmungen etc. telegraphisch vom Centralbureau aus an die einzelnen Bezirke zu geben, da beispielsweise, wenn die Kronenhöhe eines Dammes = 173,00 m, der Nullpunkt des nächstgelegenen Pegels auf 166,00 m liegt, bei einer Wasserstandshöhe von 6,00 m das Hochwasser 1,0 m unter der Dammkrone an dieser Stelle stehen wird, ebenso können durch Interpolation die Wasserstände zwischen zwei Pegeln für jeden beliebigen Ort des Dammes unter Berücksichtigung der besonderen Charakteristiken berechnet und ersehen werden, ob eine Erhöhung desselben geboten erscheint.

Metz, im August 1882.

Autenrieth.

Ueber einen Temperatureinfluss bei geodätischen Längenmessungen.

Von Dr. **C. Bohn.**

Die Untersuchungen über Gestalt und Grösse der Erde sind bereits zu solcher Verfeinerung gelangt, dass gegenwärtig nach allen Umständen geforscht wird, die einen Einfluss auf die Messung ausüben können, sei dieser auch sehr gering. Zeuge hiervon sind die Berathungen der Bevollmächtigten zur Europäischen Gradmessung und eine Anzahl Abhandlungen Sachverständiger, die jenem Ausschusse nicht angehören.

Eine Grundaufgabe, die bei allen geodätischen Messungen gelöst werden muss, ist die Ermittelung der Länge einer an der Erdoberfläche zwischen zwei Punkten gelegenen Strecke oder des betreffenden Bogens, beziehungsweise seiner Projektion auf eine gewisse Fläche. Gerade in der letzten Zeit ist die Erörterung wieder

Digitized by Google

lebhafter geworden darüber, ob es vortheilhafter ist, eine lange oder eine kürzere Basis unmittelbar mit Messstangen zu messen (Bericht über die 6. Generalversammlung der Europäischen Gradmessung in München, Zeitschr. f. Vermessungswesen IX., 1880, 467), und ob eine Steigerung der Genauigkeit der Basismessungen nothwendig erscheine (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, II., 1882, 242); in den Abhandlungen von *Jordan* (die Basismessung der Preussischen Landesaufnahme, Zeitschr. f. Vermessungswesen, IX., 1880, 377) und von *Schreiber* (die Resultate der Basismessung bei Göttingen, Zeitschr. f. Vermessungswesen, XI, 1882, 1) wird so ziemlich auf alles eingegangen, was von Einfluss für die Messergebnisse sein kann.

Eine Länge ist nur ausdrückbar durch ein bestimmtes Maass, wozu im vorliegenden Falle der Mustermeter oder eigentlich die sogenannte Toise du Pérou gewählt ist, d. h. der Abstand, den zwei Striche auf einem bestimmten Stabe, bei einer festgesetzten Normaltemperatur, haben. Die Copien dieses Maassstabes, welche bei der Basismessung in Anwendung kommen, sind auch nur bei einer genau angegebenen Temperatur von der vorgeschriebenen Länge. Insbesondere darüber, wie die Temperatur der Messstangen bei dem Gebrauche am sichersten (oder am wenigsten zweifelhaft) ermittelt werden kann (ob mit Metall- oder Quecksilberthermometern), um darnach die Längenberichtigungen vornehmen zu können, sind kürzlich abermals Untersuchungen angestellt worden. Diese haben kein endgültiges Ergebniss geliefert und namentlich unerklärte Erscheinungen kennen gelehrt. (*Schreiber* in Zeitschr. f. Vermessungswesen, XI., 1882, S. 13.) Wohl hauptsächlich mit Rücksicht hierauf wird in der schon angeführten Abhandlung (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, II., 1882, 242) von dem Vermessungsdirigenten bei der trigonometrischen Abtheilung der kgl. preussischen Landesaufnahme, Herrn Major *Haupt*, die Unsicherheit der Maassbestimmungen in der Luft hervorgehoben und vorgeschlagen, die Stangen während der Messung in Wasser zu legen, um grössere Sicherheit über ihre Temperatur und also ihre Länge zu erhalten. In Verfolgung dieses Gedankens wird man vielleicht dazu kommen, die Basismessungen mit Glasröhren auszuführen, wie schon 1784 *Roy* that (Honslowheath), die Röhren aber mit Wasser zu füllen, welches auf constanter Temperatur, der Normaltemperatur, nöthigenfalls durch Zumischung warmen oder kälteren Wassers, zu halten wäre.

Bei allen den Temperatureinfluss betreffenden Vorschlägen und Erörterungen wurde immer *stillschweigend* vorausgesetzt, die zu messende Länge, die Strecke oder der Bogen oder die geodätische Linie zwischen zwei an der Erdoberfläche angebrachten Zeichen (Punkten) sei *unveränderlich*. Ist sie das wirklich? Darauf kann ich nur mit **Nein** antworten.

Im wesentlichen ist eine Basis oder jede andere geodätisch zu messende Strecke, ein Strichmaass aus dem Stoffe, der in der betreffenden Gegend die Erdoberfläche bildet (Sandstein, Marmor, Granit u. s. w.). Die Länge eines Strichmaasses — wie die eines

Digitized by Google

Endmaasses — wechselt aber mit der Temperatur und während diese Längenänderung mit der grössten Sorgfalt für die Messstange beobachtet wurde, hat man sie für die Basis selbst, für das steinerne Strichmaass, gar nicht in Erwägung gezogen.

Die Ausdehnungscoefficienten der Gesteinsarten sind Grössen derselben Ordnung, wie jene der Stoffe, aus denen man die Messstange genommen hat.

Linearer Ausdehnungscoefficient für 1° C.

Gesteine.		Maassstabstoffe.	
Marmor	1 : 117 786	Gussstahl	1 : 75 643
Granit	1 : 111 483	Dessgl. angelassen	1 : 90 909
Sandstein	1 : 85 179	Eisen	1 : 82 645
		Platin	1 : 111 235
		Glas	1 : 118 000

Die Schwankungen der Temperatur der obersten Bodenschichte sind sehr gross, grösser sogar als jene der Messstangen, da diese durch schlechtleitende und Strahlung hindernde Umhüllungen gegen raschen und bedeutenderen Temperaturwechsel thunlichst geschützt werden.

Die Messung der altbayerischen Basis nahm die Zeit vom 25. August bis zum 2. November 1801 in Anspruch und sicherlich sind sehr grosse Aenderungen der Temperatur des Bodens in dieser Zeit vorgekommen, so dass die einzelnen Stücke der Basis bei recht verschiedenen Temperaturen gemessen sind. In dem Tagebuch-Auszug, welcher in dem Werke: »die bayerische Landesvermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage« (München 1873), S. 20 gegeben ist, sind die Extreme der beobachteten *Maassstab*temperaturen $24^1/_2°$ und $5^1/_2°$ R. Aber selbst bei der schnellst vollzogenen Basismessung können erhebliche Schwankungen der Bodentemperatur nicht vermieden werden. Die Aarberger Basis wurde 1880 binnen drei Tagen gemessen; es wurde aber täglich mit Sonnenaufgang begonnen und bis Mittag gearbeitet, die Temperatur des Bodens muss also grosser Aenderung unterworfen gewesen sein; die Zeltbedachung mag die Temperaturschwankung etwas gemässigt haben, ganz aufgehoben hat sie dieselbe gewiss nicht. Das sieht man schon an der mitgetheilten Temperatur der Messstange, die nicht aus dem Zeltschatten trat. Die angegebenen *Mittel*temperaturen schwanken zwischen 16,3° und 24,7° C. (Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung von Dr. *C. Koppe*, Zürich 1881.)

Um eine zahlengemässe Vorstellung zu gewinnen, soll die mässige Annahme einer Temperaturänderung des Bodens um 10° C. zu Grunde gelegt werden, ferner die *Annahme*, *die Bodenschichte zwischen den Endzeichen der Basis könne sich frei ausdehnen* und nun mit drei verschiedenen Ausdehnungscoefficienten berechnet werden, um wieviel sich die Länge ändert: 1. einer kurzen Basis (Schwerds-Speyerer) von 860 m, 2. einer mittleren (Aarberger)

Digitized by Google

von 2400 m, 3. einer grossen (Madridejos)n von 14600 m und 4. einer ganz grossen (altbayerischen) von 21650 m.

Längenänderung entsprechend 10° Temperaturänderung bei ungehinderter Ausdehnung.

	Ausdehnungscoefficient		
der Basis	1 : 86000	1 : 111000	1 : 120000
Nr. 1	0,1000 m	0,0775 m	0,0717 m
Nr. 2	0,2791 m	0,2161 m	0,2000 m
Nr. 3	1,6977 m	1,3153 m	1,2177 m
Nr. 4	2,5174 m	1,9505 m	1,8042 m

Noch erheblicher als für die verhältnissmässig kurze Basis berechnet sich der Temperatureinfluss auf die Länge der Seiten eines Dreiecks erster Ordnung. Ich wähle ein sehr bekanntes (*Bessel* und *Baeyer*, Gradmessung in Ostpreussen, § 42) und rechne für 10° C. Temperaturänderung einmal mit dem kleinsten und dann mit dem grössten der vorstehend angewendeten Ausdehnungscoefficienten.

Ermittelte Werthe.

Galtgarben-Lattenwalde	23905,2391	Toisen
Galtgarben-Condehnen	15168,1054	»
Lattenwalde-Condehnen	18241,4958	»

Aenderung für 10° Temperaturdifferenz.

1,9921,	bezw.	2,7797	Toisen.
1,2640	»	1,7597	»
1,5201	»	2,1211	»

Die Seite eines geodätischen Dreiecks, selbst die viel kürzere Basis, hat zu keiner Zeit überall die gleiche Temperatur. Auch der Ausdehnungscoefficient wird nicht auf die ganze Erstreckung hin derselbe sein, sondern mit der wechselnden Bodenart wechseln. Dadurch wird die Berechnung viel umständlicher als unter der vorstehenden einfachen Annahme.

Die drei Seiten eines Dreiecks werden im Allgemeinen ihre Temperatur in ungleichem Maasse ändern, auch ungleiche Ausdehnungscoefficienten haben, kurz in verschiedenem Verhältniss die Länge ändern. Daraus folgt eine Aenderung der Dreieckswinkel, gerade so, wie die Flächenwinkel anisotroper Krystalle Funktionen der Temperatur sind. Für die Zwecke des Beispiels genügt es, die Winkel so zu berechnen, als ob das geodätische Dreieck eben wäre. Sei angenommen die Seite Galtgarben-Lattenwalde, wie sie *Bessel* und *Baeyer* fanden, $a = 23905{,}2391$ Toisen; hingegen soll die Seite Galtgarben-Condehnen (b) gegen *Bessels* Angabe sich so geändert haben, wie bei freier Expansion einer Temperatur*ab*nahme um 10° C. und dem Ausdehnungscoefficienten 1 : 120000 entspricht und die Seite Lattenwalde-Condehnen (c) wie einer Temperatur-

Digitized by Google

*zu*nahme um 10° und dem Ausdehnungscoefficienten 1 : 86 000 entsprechend. Ich finde:

Winkel in *Bessels* und *Baeyers* ebenem Dreiecke.	Winkel in *dem geänderten* ebenem Dreiecke.
$A = 90° \; 53' \; 39^1/_2''$	$A = 90° \; 53' \; 25''$
$B = 39 \; 22 \; 40^1/_2$	$B = 39 \; 22 \; 26$
$C = 49 \; 43 \; 40$	$C = 49 \; 44 \; 09$

Zwei der Winkel werden also um je $14^1/_2''$ kleiner, der dritte um 29″ grösser. Die Genauigkeit der Winkelmessungen übertrifft weit diese Grenzen und es werden selbst bei ungünstigen Verhältnissen (Lateralrefraktionen u. s. w.) die Einzelergebnisse nicht um solche grosse Beträge von dem endgültig angenommenen Mittelwerthe abweichen. Da solche Winkelschwankungen *nicht* beobachtet wurden, so muss eine der Annahmen der Rechnung unzulässig sein. Die vorausgesetzten Temperaturschwankungen sind sehr mässig und bleiben sicher hinter den wirklich vorgekommenen zurück, die Ausdehnungscoefficienten sind genügend annähernd richtig, es ist also die Annahme, die Oberfläche der Erde könne sich zwischen den Endzeichen der Linie *frei* ausdehnen und zusammenziehen, wie der Temperaturänderung gemäss sei, *nicht* zutreffend.

Die oberste Bodenschichte hängt mit tieferen Schichten zusammen, deren Temperaturänderungen viel langsamer und in viel geringerem Maasse erfolgen, in grösserer Tiefe ist die Schwankung Null; der Ausdehnung der obersten Bodenschichte stehen also Hindernisse entgegen. Ganz anders ist das bei den Messstangen. Dort sorgt man für möglichst ungehinderte Ausdehnung, verhütet Klemmung und Biegung und nicht die unerheblichsten Verbesserungen neuerer Basisapparate haben den Zweck (durch Anbringung geeigneter Rollen u. s. w.) das Spiel der Stangen zu erleichtern.

Kennt man den Ausdehnungscoefficient und den Compressibilitäts- (oder Elasticitäts-) Coefficient eines Stoffes, so lässt sich unschwer berechnen, welcher Druck erforderlich ist, um die einer gegebenen Temperaturänderung entsprechende Ausdehnung zu hindern. Ich finde so (*Bohn*, Ergebnisse physikalischer Forschung, Leipzig 1878, S. 254), dass zur Hinderung der dem Erwärmen um 1° C. entsprechenden Ausdehnung bei Eisen ein Druck von etwa 75, bei Kupfer von etwa 66 Atmosphären nöthig ist. Drucke ähnlicher Grösse wird die Rechnung als erforderlich für Verhinderung der Wärmeausdehnung der Gesteine liefern. Nun kann in Mitteleuropa die Temperatur der obersten Erdschichte um 50° C. und mehr wechseln; sollte das ohne Einfluss auf die Dimensionen bleiben, so müsste man einen Wechsel in der Spannung der Schichten um einige Tausend Atmosphären annehmen; dazu hat wohl Niemand Lust.

Was erfolgt, wenn der Ausdehnung oder Zusammenziehung eines Körpers bei Temperaturänderungen Hindernisse entgegen-

Digitized by Google

stehen? Entweder diese Hindernisse werden überwunden, es treten Zersprengungen, Zerreissungen u. s. w. ein, wofür vielfach Beispiele bekannt sind. Oder der Körper selbst *verwirft* sich, wird krumm, zerbricht wohl auch. Die oberste Erdschichte ist aber ihres Zusammenhangs mit den tieferen, weniger in der Temperatur veränderlichen Schichten wegen in ihrer Ausdehnung und Zusammenziehung gehemmt. Eine Folge hiervon kann sein, dass bei Erwärmung in der obersten Haut (Schichte) der Erde Runzeln, Falten entstehen, hingegen bei Abkühlung eine strammere Glättung, Spannung, endlich ein Zerreissen erfolgt. Das Bersten des Eises bei fortgesetztem Frost ist ein Beispiel für letztere Erscheinung. So wird das in festem Gestein von gutem Zusammenhang sein. Anders wieder in vielfach zerklüftetem, vielleicht früher durch die mit der Temperaturabnahme der Kruste verbundene Zusammenziehung geborstenem Boden. Da können denkbarer Weise die Lücken je nach der Temperatur grösser und kleiner werden und es ist nicht als unmöglich zu bezeichnen, dass durch Aenderung der Lückenweite die mathematische Entfernung zwischen zwei Punkten der Erdoberfläche trotz einer erheblichen Temperaturänderung *dieselbe* bleibe. Selbst bei sehr genauer Kenntniss der Beschaffenheit einer Strecke (nach Gebirgsart, Grad der Zerklüftung u. s. w.) und recht genauer Angabe der einschlagenden physikalischen Constanten, wird eine Voraussage dessen, was bei Temperaturänderung eintreten muss, nicht möglich sein. Aber, wenn die Möglichkeit auch anerkannt wird, dass der Abstand zweier Zeichen an der Erdoberfläche bei einigen, ja selbst bei allen Temperaturen, derselbe bleibe, so lässt doch der flüchtigste Ueberschlag die Wahrscheinlichkeit äusserst klein erkennen und keinesfalls kann ohne weiteres die Annahme der Unveränderlichkeit einer Bodenstrecke gestattet werden. Um sie zulassen zu können, muss ein Beweis für sie erbracht werden. Dafür, dass der Abstand zweier Zeichen, die nicht der äussersten Oberfläche der Erde angehören, sondern tief unter diese versenkt sind, von der Temperatur ganz unabhängig sei, ist die Wahrscheinlichkeit auch noch sehr gering, allein immerhin grösser als für Punkte der Erdoberfläche selbst. Diese Bemerkung mag vielleicht nützliche Beachtung für die Praxis der Basisendbezeichnungen finden können.

Die physische Gestalt und Grösse der Erde wird höchst wahrscheinlich veränderlich mit der Temperatur der einzelnen Oberflächentheile sein, im Laufe der Zeit um gewisse mittlere Werthe schwanken. Zu dieser Ansicht gelangt man, wenn man die grossen Unterschiede der Mitteltemperatur des Bodens, z. B. im August und Februar bedenkt und erwägt, dass in antipodischen Gegenden die Extreme zeitlich verwechselt sind. Die physische Gestalt der Erde tritt so als Funktion der Jahres- und Tageszeit auf und die lokalen Veränderungen müssen von der physikalischen Beschaffenheit der Oberfläche (Strahlungs- und Absorptionsvermögen, Wärmecapacität, Leitungsvermögen und vieles andere), von der Bewölkung, Windrichtung und sonstigen zeitlich veränderlichen Zu-

Digitized by Google

ständen bedingt sein. Wie bedeutend rein örtliche Gestaltänderungen durch Temperaturänderung ausfallen können, zeigt hübsch das Trevelyan-Instrument und ein damit verwandter Versuch von *Gore*. Eine hohle Metallkugel verbindet leitend zwei Metallschienen; ein galvanischer Strom wird durch diese Kugel von der einen zur anderen Schiene geführt. In Folge der Erhitzung beim Stromübergange erhält die Kugel eine warzenförmige Erhöhung und kommt ins Rollen. Auch an die Erklärungen Jener, die das Erklingen der Memnonssäule für eine natürliche Erscheinung, ohne künstliche Nachhülfe schlauer Menschen, halten, darf erinnert werden.

Dass in den oft so ausführlichen Beschreibungen der Basismessungen der Einfluss, den die Temperatur auf die Länge der Basis zwischen ihrem Endzeichen ausübt, gar nicht erwähnt sein soll, ist mir sehr wenig wahrscheinlich und auffallend vorgekommen. Ich habe jedoch vergeblich darnach gesucht, bin aber auf Stellen gekommen, welche die sonst ganz stillschweigend gemachte Annahme der Unveränderlichkeit etwas hervorheben. In »die bayerische Landesvermessung etc.« heist es Seite 26: »Da das von *Bonne* auf dem Erdboden errichtete grosse Muttermaass (Comparator) als eine mathematische Linie anzusehen ist, *die keiner Veränderung unterliegt*, so muss dessen Länge, wenn sie einmal in Theilen der Toise du Pérou bei + 13° R. ausgedrückt ist, *sich immer gleich bleiben.*« (Das Hervorheben durch den Druck ist hier wie nachfolgend, Zuthat des Verfassers dieser Abhandlung.) Seite 30 wird noch unzweideutiger die Länge des grossen Muttermaasses (»étalon sur le terrain«) als *unveränderlich* angesehen. Bei der fränkischen Basis diente (Seite 42 des angezogenen Werkes) zur Vergleichung der Messstangen mit dem Normalmeter ein Muttermaass (Comparator), das an einer dicken alten Ziegelmauer, welche weder von der Sonne beschienen, noch von dem Winde bestrichen werden konnte, errichtet worden war. Dieses von *Reichenbach* und *Liebherr* ausgeführte Muttermaass bestand der Hauptsache nach nur aus zwei Stahlprismen, welche in der genannten Mauer etwas mehr als vier Meter von einander abstanden. Beide Prismen waren an acht Zoll langen und $^5/_4$ Zoll dicken *unverrückbar* in der Mauer befestigten eisernen Dübeln angeschraubt u. s. w.« Daraus, dass hier angedeutet wird, die Mauer werde keine sehr erhebliche Temperaturschwankungen erfahren haben, kann man ableiten, der Gedanke an die Möglichkeit der Veränderung der Länge zwischen den zwei Prismen oder den zwei Dübeln durch Temperatureinfluss habe nicht ferne gelegen. Die zuletzt erwähnte Unverrückbarkeit der Dübel kann nur dahin verstanden werden, dass immer dieselben Steinflächen mit der Dübelfläche in Berührung geblieben seien. Dieses fränkische Muttermaass war sicher veränderlich. Die Mauer kann nicht jederzeit dieselbe Temperatur gehabt haben (gemessen wurde sie nie) und die Annahme einer Schwankung um 10° C. ist gewiss nicht übertrieben, denn die fränkische Basismessung begann am 21. September und endete am 29. Oktober 1807; in dieser Jahreszeit sind aber schon im Laufe

Digitized by Google

eines Tages die Aenderungen in der Temperatur der Luft, der Wände, des Bodens u. s. w. sehr erheblich. Die Mauer ist ganz in den Verhältnissen eines gewöhnlichen Maassstabes, der aus Eisen oder dergleichen besteht. Wird der Ausdehnungscoefficient genannter Ziegel zu 1:100 000 angenommen, so ergibt sich für eine Temperaturänderung von 10° C. eine Aenderung in der Länge von 0,4 mm, was für ein Muttermaass entschieden zu viel ist.

Der Vervollkommnung, welche geodätische Messungen dermalen schon erreicht haben, entspricht es nicht, den Einfluss, welchen die Temperatur auf die Länge einer Basis oder gar einer Seite der grossen Dreiecke haben kann, ganz unberücksichtigt zu lassen. Welches jener Einfluss sei, das wird, wie mir scheint und wie ich, verschiedene Möglichkeiten anführend, oben angedeutet habe, durch theoretische Ueberlegung in gegebenem Falle nicht vorherzusagen sein. Es bleibt also nur der Weg der Erfahrung; es müssen *Versuche* zu dem bestimmten Zwecke gemacht werden. Ihr Ergebniss wird sich freilich nicht sofort von einem Boden auf den andern übertragen lassen.

Vielleicht kann aus einer alten Beobachtung schon einige Auskunft gewonnen werden. *Schwerd* lies bei Messung der kleinen Speyerer Basis am 29. September 1820 seine Messstangen über Nacht auf ihren Pfählen liegen, sie wurden nebst den übrigen Apparaten bewacht. »Am andern Morgen lagen sie noch unverrückt, dies beweisen folgende Umstände: 1. Am Abend war die Temperatur 10,8°, am Morgen nur 0,8°, dagegen waren die Ordinaten des Keils im Mittel um 4,3 *D* gewachsen. Eine Temperaturveränderung von 10° entspricht aber 4,4 *D*. Die Differenz ist nur 0,1 *D* und folglich ganz unbedeutend. 2. Das Senkel fiel am Morgen nicht mehr auf den bezeichneten Punkt, allein die Abweichung entsprach vollkommen der Zusammenziehung der Stange durch die Kälte.« (*Schwerd*, die kleine Speyerer Basis u. s. w. [1822], Seite 31.) *Schwerd* hat an die mögliche Verschiebung des auf den Boden abgesenkelten Punktes durch Temperaturveränderung nicht gedacht. Daher darf man das Wort »vollkommen« im letzten Satz nicht gar zu wörtlich aufnehmen und dahin deuten, dass eine Temperaturverschiebung des abgesenkelten Punkts durch die Beobachtung verneint worden sei. Ist das Beobachtungsjournal erhalten, so könnte man, wenn man nach der Punktverschiebung forschte, vielleicht Aufschluss erhalten.

Zur Prüfung der Unverrückbarkeit zweier Punkte auf dem Boden, eventuell auch solcher, die nicht der äussersten Oberfläche angehören, sondern auf tiefer versenkten Steinen angebracht sind, könnten etwa folgende Versuche gemacht werden.

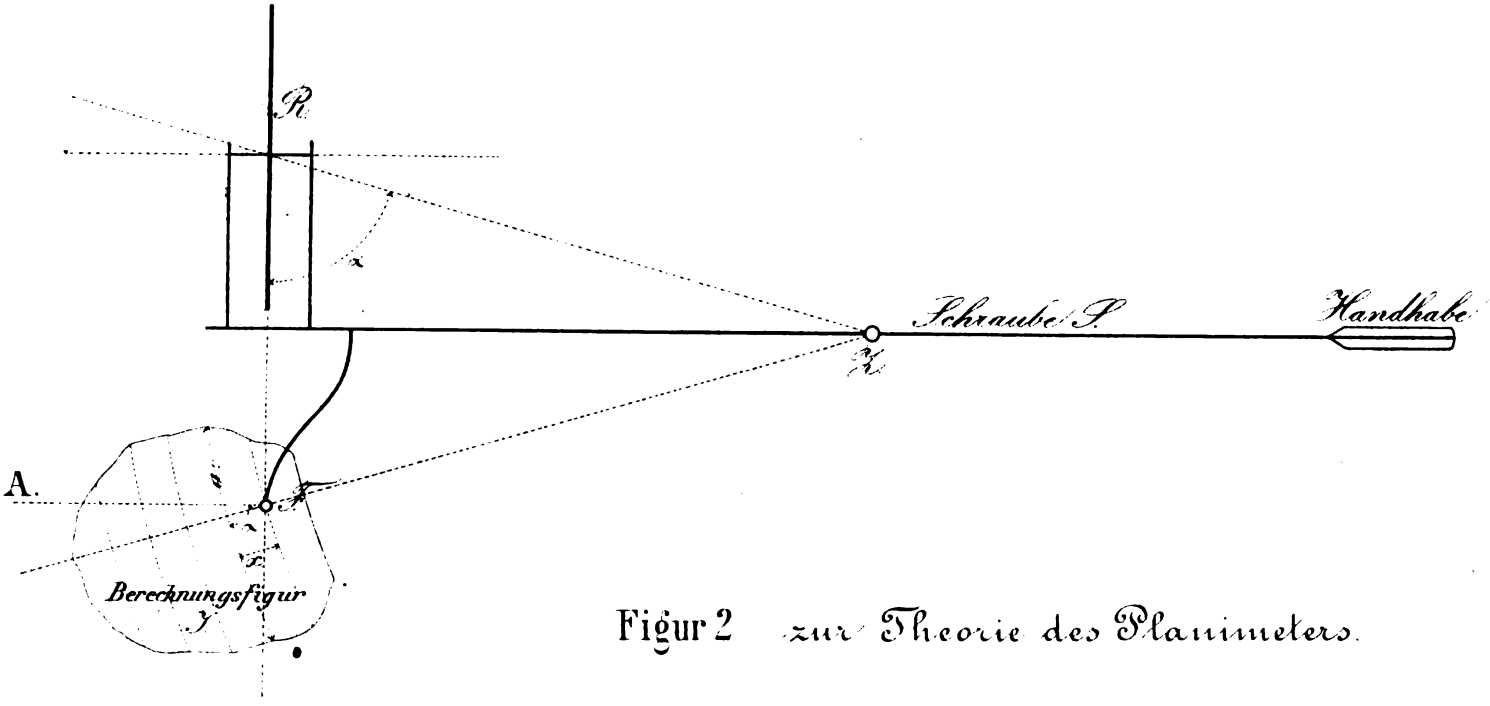
Ein möglichst langer Stab aus Eisen, etwa durch Vernietung mehrerer hergestellt, liegt in ähnlicher Weise wie die Messstange eines Basisapparats in einem Kasten, so dass er, den Temperatureinflüssen folgend, frei und ungehindert sich ausdehnen und zusammenziehen kann, auch die Versicherungen gegen Biegung wären wie

Digitized by Google

am Basisapparate anzubringen. Der Kasten wäre mit Wasser zu füllen, das man durch Zugiessen von kaltem oder warmem immer auf einer der Normaltemperatur gleichen Mitteltemperatur halten kann. Durch Umrühren mittelst eingeblasener Luft lässt sich die Temperatur sogar an allen Stellen sehr nahezu gleich und unverändert halten. Die Enden der grossen eisernen Stange, welche wasserdicht aus dem Kasten gehen, könnten von besser leitendem Stoff (etwa von Silber) gemacht sein und durch Kappen gegen Strahlung geschützt werden. Das Ende des Maassstabes wäre in der Art, wie bei dem Basisapparate von *Hassler* (siehe *Fischer*, Lehrbuch der höheren Geodäsie, 2. Abschnitt, Seite 102) durch Fäden zu bilden. Zwei Ablothungsfernrohre oder Mikroskoptheodolite, wie sie zum neuen Apparate des General *Ibañez* gehören (Abhandlung von *Westphal* in Zeitschrift für Instrumentenkunde, I. [1881], 174) und bei der Aarberger Basismessung gebraucht wurden, wären auf ihren besonderen Stativen, die auf der Bodenoberfläche, ohne in diese eingetrieben zu sein, stehen, neben den grossen Maassstab gestellt. Sie nähmen also Theil an den eventuellen Lagenänderungen der oberen Bodenschicht. An einem bestimmten Tage bei möglichst sorgfältig durch viele Thermometer gemessenen Bodentemperatur wären die Mikroskoptheodolitfadenkreuze auf die Maassstabenden einzustellen und nun zu beobachten, ob bei *jeder* Temperatur des Bodens die Einstellung erhalten bleibt oder die Differenz der beobachteten in gleichem Sinne genommenen Verschiebungen gegen die Endzeichen des unveränderlich lang gebliebenen (streng auf derselben Temperatur erhaltenen) grossen Maassstabes Null ist. Zur Messung der Verschiebungen bedarf es mikrometrischer Einrichtungen.

Ein direkteres Versuchsverfahren ist folgendes. An den Enden der langen, auf constanter Temperatur erhaltenen Stange sind Mikroskope angebracht, deren Absehrichtung senkrecht abwärts geht. Die Mikroskope sind sicher an der langen Messstange selbst befestigt, ihr Abstand ändert also nicht. Sie sind so gerichtet, dass die durch Fäden gebildete Maassstabenden mit dem Fadenkreuze zusammen zu fallen scheinen. Die Bodenmarken sind unter dem Maassstabende angebracht und zwar beliebig weit unten, also z. B. auch auf tief eingesenkten Steinen. Ueber diesen Bodenzeichen lassen sich Linsen aufstellen, so dass ein reelles Bild des Bodenzeichens in der Höhe der Enden des Maassstabes entworfen, also mit den Maassstabsenden gleichzeitig durch das Mikroskop scharf gesehen werden kann. Die Bodenzeichen sind mikrometrisch auf dem entsprechenden Steine verschiebbar, bei einer bestimmten, gemessenen Bodentemperatur werden sie mittelst der Mikroskope genau optisch unter die Maassstabenden gebracht (es ist unwesentlich, ob die Absehrichtung der Mikroskope genau senkrecht ist, sie darf nur ihre Richtung nicht ändern, wozu bei constant bleibender Temperatur der Stange aller Grund fehlt) und dann geprüft, ob bei wesentlich verschiedener Bodentemperatur die Differenz der in gleichem Sinne

Digitized by Google



Figur 2 zur Theorie des Planimeters.

Digitized by Google

Digitized by Google

genommenen Abweichungen Null ist oder nicht. Der Betrag der Abweichungen kann mikrometrisch gemessen werden.

Aschaffenburg, 31. August 1882.

Planimeter Patent Hohmann-Coradi.

Von F. H. Reitz in Hamburg.

Schon im Jahrgang 1881 dieser Zeitschrift ist eine Beschreibung des *Hohmann-Coradi*'schen Planimeters von *G. Coradi* mitgetheilt, ich komme auf diesen Gegenstand zurück, um eine möglichst kurzgefasste Theorie dieses interessanten neuen Integrators hinzuzufügen. Die in Figur 1 gegebene grössere perspectivische Zeichnung wird das Verständniss der complicirten Construction und der Theorie auch ohne Kenntniss der wirklichen Ausführung des Instrumentes erleichtern.

Herr Bauamtmann *Hohmann* in Bamberg, schon lange mit der Verbesserung des Polarplanimeters beschäftigt, erdachte diese sinnreiche Zusammenstellung von Organen des Linearplanimeters mit denen des Polarplanimeters. Nach vielen Abänderungen der praktischen Ausführung der ursprünglichen Idee, gelang es Herrn *Coradi* in Zürich, alle mechanischen Schwierigkeiten zu überwinden und es ist in den neuesten Ausführungen dieses Instrumentes in der That etwas sehr Tüchtiges erreicht worden.

Uebereinstimmend mit den von Professor *Haid* in München mitgetheilten Versuchen in einer kürzlich erschienenen Schrift des Herrn *Hohmann* über sein Planimeter, haben auch hieselbst angestellte Versuche ergeben, dass das neue Instrument eine genauere Bestimmung der Fläche ermöglicht, als dies mit dem Amsler'schen Planimeter stattfindet. Der mittlere Fehler des durch eine Umfahrung erzielten Resultates ist drei- bis viermal kleiner als beim Amsler'schen Planimeter.

Fragt man nach dem Grunde dieser Erscheinung, so ist zu bemerken, dass die neue Construction erstens auf eine sehr praktische Weise eine grössere Empfindlichkeit der Bewegung, d. h. einen kleinern Werth für die Noniuseinheit erzielt, dass sie zweitens die Resultate von der Beschaffenheit der Oberfläche des Papiers der Karte fast ganz unabhängig macht. Auf dem Papiere bewegt sich, nur immer rollend, die sogenannte Laufrolle und es ist bekannt, dass eine solche Abwickelung mit grosser Regelmässigkeit vor sich geht, während die Messrolle sich auf der sorgfältig geglätteten, völlig ebenen und immer gleich bleibenden Scheibe des Instrumentes bewegt.

Es ist bei Vergleichung des neuen Planimeters mit dem Amsler'schen zu erwähnen, dass für gewöhnliche Zwecke die grössere

Digitized by Google

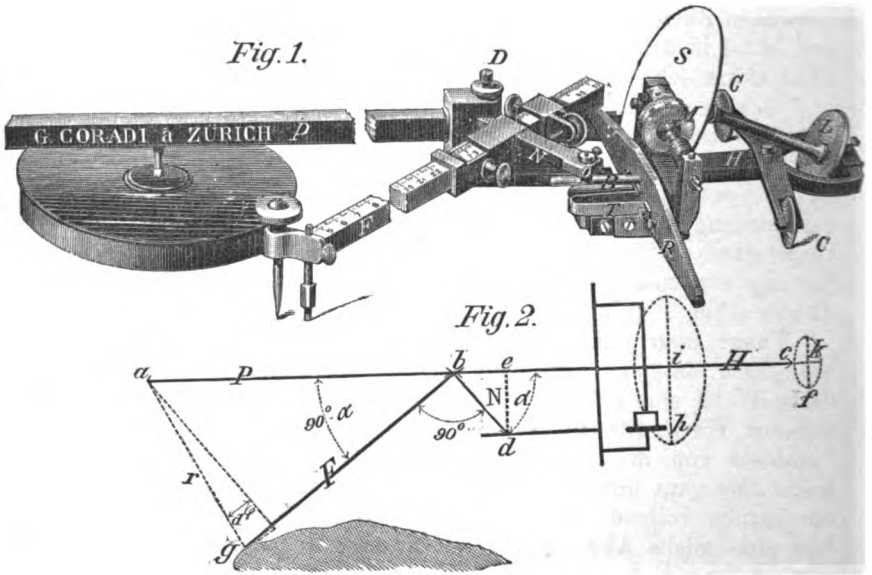
Einfachheit und der geringere Preis des letzteren in Betracht kommen wird. Beide Instrumente verlangen eine durch vielfache Erfahrung geübte, ausgezeichnete mechanische Ausführung, doch lässt es sich nicht übersehen, dass die Anforderungen in dieser Beziehung bei dem neuen Planimeter, seiner complicirten Bauart wegen, noch höher zu stellen sind. Hinsichtlich des Preises wird übrigens seitens der ausführenden Werkstatt die Auskunft ertheilt, dass für die Zwecke des Geometers vollkommen ausreichende Exemplare zu einem Preise geliefert werden können, der sich dem eines verstellbaren Amsler'schen Planimeters schon ziemlich nähert.

Wofür man sich nun auch entscheiden möge, es steht fest, dass die praktische Geometrie fortan dies neue Instrument in den Kreis ihrer Betrachtungen aufzunehmen hat.

Die Theorie des neuen Planimeters lässt sich, trotz seiner complicirten Construction, sehr kurz darstellen. Es ist hier für diesen Zweck dieselbe Methode gewählt, die ich für die Theorie des Amsler'schen Planimeters im Heft VI. des Jahrganges 1878 dieser Zeitschrift anwandte.

In Figur 1 ist eine perspectivische Ansicht des neuen Instrumentes gegeben; in Figur 2 sind die zur Darstellung der Theorie nöthigen Linien in gleicher Lage mit den bezüglichen Theilen des in Figur 1 dargestellten Instrumentes aufgezeichnet, so dass man leicht ihre Bedeutung erkennen wird.

Fig. 1 und 2.



Eine Rolle *L* (Laufrolle) ist auf einem Messingstabe *P*, *H* am rechten Ende desselben angebracht und dreht sich rollend im Kreise, dessen Mittelpunkt ein Kugelzapfen am linken Ende von *P*. Im Punkte *D* ist ein Stab *F* (Fahrarm) durch ein Gelenk mit *P* (Pol-

Digitized by Google

arm) verbunden. An F befindet sich rechtwinklig ein Arm N, an dem ein Bolzen O. Dieser Bolzen bewegt, wenn die Stange F gedreht wird, das rechtwinklig auf P, H verschiebbare Gestell R, worauf eine Rolle M (Messrolle) angebracht ist. Die genannte Verschiebung von R wird dadurch ausgeführt, dass der Bolzen O bei Drehung von F gegen den rechtwinklig an R angebrachten Bolzen B drückt. Bei der entgegengesetzten Drehung von F wird der Bolzen O durch eine an R angebrachte Feder T an dem Bolzen B anliegend erhalten. Die Achse der Messrolle M auf dem Gestell R, in einem Rahmen zwischen Spitzen beweglich, ist rechtwinklig zum Polarm P. Die Rolle M lehnt sich durch ihr eigenes Gewicht, verstärkt durch eine zarte Spiralfeder, an die Scheibe S, die auf der Achse der Laufrolle L befestigt ist. Durch zwei Tragrollen C wird ein Theil des Gewichtes des Instrumentes aufgehoben und die Rolle L genügend entlastet.

Das zum Zählen der vollen Umdrehungen der Messrolle M dienende Zählwerk ist in der Figur 1 fortgelassen, lediglich der Deutlichkeit der Darstellung der übrigen Theile des Instrumentes wegen, die durch die grosse Scheibe des Zählwerkes für die Angabe der vollen Umdrehungen theilweise verdeckt worden wären.

Umzieht man eine Figur mit dem Fahrstift am Ende der Stange F, so rollt die Laufrolle L auf dem Papier und mit ihr dreht sich die Scheibe S, wodurch wiederum die Messrolle M gedreht wird. Aus der Umdrehungszahl der Rolle M wird der Flächeninhalt der Figur abgeleitet.

Für ein Planimeter ist nachzuweisen, dass die nach Umfahrung einer Figur an der Messrolle abgelesene Differenz, multiplicirt mit einer constanten Zahl, gleich dem Flächeninhalt der Figur ist.

Bei Grundlegung eines wegen der Bauart des Instrumentes hier zu wählenden Polarcoordinatensystems würde also die Richtigkeit der Construction des Instrumentes erwiesen sein, wenn man ableiten kann, dass eine unendlich kleine Bewegung des Fahrstiftes eine Fortrückung eines Punktes des Umfanges der Messrolle bewirkt, wofür der analytische Ausdruck mit dem Differential der Fläche für Polarcoordinaten, multiplicirt mit einer Constanten, übereinstimmt.

Man kann sich zur Ableitung des genannten Differentials die Bewegung des Fahrstiftes bei Umfahrung einer Figur zerlegt denken. Erstens verlängert sich der Radiusvector so viel, wie er sich bis zur Rückkehr zum Anfangspunkt der Umfahrung wieder verkürzt. Hiedurch wird also keine bleibende Weiterbewegung eines Punktes des Umfanges der Messrolle bewirkt. Zweitens dreht sich der Radiusvector und für diese Drehung wäre demnach der analytische Ausdruck des Differentials der Fortbewegung eines Punktes des Umfanges der Messrolle M zu entwickeln, welcher mit dem Differential der Fläche *), bezogen auf Polarcoordinaten, multiplicirt mit einer Constanten, übereinstimmen muss.

*) oder wenn man die Ausdrücke der höheren Mathematik vermeiden will,

Digitized by Google

In Figur 2 bezeichnet $ab = P$ den Polarm, $bc = H$ die Entfernung des Auflagepunktes der Laufrolle L vom Drehpunkte D, $bg = F$ den Fahrarm, $bd = N$ den rechtwinklig am Fahrarm angebrachten Arm und $kf = R$ den Radius der Laufrolle L.

Wenn sich der Radiusvector r um $d\varphi$ dreht, so bewegt sich ein Punkt des Umfanges der Laufrolle L um die Grösse $(P+H)\,d\varphi$ weiter. Die Messrolle M befindet sich vom Mittelpunkte der Scheibe S in einem Abstande $ih = ed = N \sin\alpha$, folglich bewegt sich ein Punkt des Umfanges der Messrolle M, wenn sich der Radiusvector um $d\varphi$ dreht, um

$$(1) \qquad (P+H)\frac{N\sin\alpha}{R}\,d\varphi \text{ weiter.}$$

Die Grösse $\sin\alpha$ ist nun nur noch in P, F und r auszudrücken. In dem Dreieck abg ist der Winkel abg gleich $90° - \alpha$ nach der gewählten Bauart des Instrumentes. Nach bekannten trigonometrischen Sätzen ist:

$$(2) \qquad \cos(90° - \alpha) = \sin\alpha = \frac{P^2 + F^2 - r^2}{2PF}$$

Substituirt man dies in (1), so erhält man also das Differential der Fortbewegung eines Punktes der Messrolle M:

$$(3) \qquad -\frac{(P+H)N(P^2+F^2)}{2F.P.R}\,d\varphi + \frac{(P+H)N}{P.F.R}\,\frac{1}{2}r^2\,d\varphi$$

Dies ist, was zu beweisen war, denn das zweite Glied der Gleichung (3) enthält das Differential der Fläche für Polarcoordinaten multiplicirt mit einer constanten, nur von den Dimensionen des Instrumentes abhängigen Grösse.

Das erste Glied von Gleichung (3) wird gleich Null bei äusserer Polstellung, also bei Integration zwischen den Grenzen $+\varphi$ und $-\varphi$, da es nur eine constante Grösse multiplicirt mit $d\varphi$ enthält. Bei innerer Polstellung erhält man aus dem ersten Gliede durch Integration von 0 bis 2π die sogenannte Constante dieses Polarplanimeters.

Nennt man J den Flächeninhalt einer Figur $\left(\text{gleich}\int\frac{1}{2}r^2\,\partial\varphi\right)$, ist ferner der Radius der Messrolle gleich B und die Anzahl der Umdrehungen der Messrolle gleich A, so ist nach Gleichung 3 für äussere Polstellung:

$$(4) \qquad A.2B\pi = \frac{(P+H)N}{P.F.R}.J, \text{ also:}$$

$$\text{I. Inhalt der Figur } J = A.2B.\pi\frac{P.F.R}{(P+H)N} \text{ und}$$

---

mit dem Ausdruck für die Grösse eines der kleinen Dreiecke, worin man die Figur vom Pole aus zerlegen kann, multiplicirt mit einer constanten Grösse, wobei zu erinnern ist, dass man sich die zu messende Figur als Differenz zweier Figuren oder Summen von kleinen Dreiecken zu denken hat, deren gemeinschaftliche Spitze der Pol ist.

Digitized by Google

II. Ablesungsdifferenz in vollen Rollenumdrehungen

$$A = \frac{(P+H)N}{2P.F.R.B.\pi}.J.$$

Aus Gleichung (3) ergiebt sich ferner die für innere Polstellung zu addirende sogenannte Constante gleich:

III. $$\frac{(P+H)N(P^2+F^2)\pi}{P.F.R}.$$

Man sieht aus II., dass hier, abweichend vom Amsler'schen Planimeter, die Ablesungsdifferenz auch bei äusserer Polstellung vom Polarme abhängig ist und also auch durch Aenderung der Länge desselben (P) der Werth einer Rollenumdrehung auf eine gewünschte runde Zahl gebracht werden kann. Diese Correctur am Polarm ist, wie man sich leicht durch Zahlenbeispiele überzeugt, weniger empfindlich wie die am Fahrarme.

Die Feinheit der Angaben des neuen Instrumentes ist die Ursache, dass man einen kleinen Unterschied, der in geringen veränderten Durchbiegungen und Reibungen seine Veranlassung hat, bemerken kann, je nachdem man eine Figur rechts oder links herum umzieht. Derselbe Unterschied wird auch beim Amsler'schen Planimeter zu bemerken sein, doch verbirgt er sich dort leichter, des grössern Werthes der Noniuseinheit wegen. Es empfiehlt sich das Mittel aus einer gleichen Anzahl Umfahrungen von verschiedener Richtung der Flächenbestimmung zu Grunde zu legen und diese Methode auch bei der Bestimmung des Werthes einer Rollenumdrehung, durch Umfahren von Figuren bekannter Grösse, zu wählen.

Kleinere Mittheilungen.

Die Feldmesserprüfung in Preussen.*)

Von den vier Kandidaten, welche sich der, im Juli d. J. zu Köln abgehaltenen Feldmesserprüfung unterzogen haben, hat kein Einziger dieselbe bestanden. Dieser bedauerliche Vorfall beweist einentheils, wie wenig vorbereitet die jungen Leute nur zu häufig in's Examen gehen, anderentheils aber auch, wie schwer es für den angehenden Feldmesser ist, sich die nöthigen Kenntnisse zu erwerben, da er, mit Ausnahme der reinen Mathematik, lediglich auf das Selbststudium angewiesen ist. Es wird nun von Interesse sein, diejenigen Aufgaben kennen zu lernen, welche die Kandidaten *nicht* haben lösen können, um danach zu ermessen, ob dieselben etwa zu schwierig waren. Diese Aufgaben sind folgende:

1. Die Koordinaten dreier Punkte A, B und C, so wie die auf einen vierten Punkt D gemessenen Winkel ADB und BDC sind gegeben, die Koordinaten von D zu bestimmen. (Rückwärtseinschneiden.)

---

*) Nachstehendes ist zwar durch die neue Landmesserprüfungsordnung theilweise antiquirt, aber noch immer beachtenswerth. *H.*

Digitized by Google

2. Die Koordinaten zweier Punkte A und C des Vierecks $ABCD$ sind gegeben, desgleichen die auf den beiden anderen Punkten B und D gemessenen Winkel ABD, CBD, ADB und CDB, die Koordinaten von B und D zu bestimmen (Aufgabe der unzugänglicher Entfernung.)
3. Im Dreieck ABC sind die Koordinaten von A und C, sowie die Dreieckswinkel gegeben, gesucht die Koordinaten von B.
4. Einen Winkel zu centriren, die Centrirungselemente waren gegeben.
5. Eine viereckige Parzelle, bestehend aus Acker I., II. und III. Klasse und Wiese, deren Geldwerth angegeben war, in 3 gleichwerthige Theile so zu theilen, dass der erste Theil $^2/_5$ der Wiese und die beiden anderen je $^1/_6$ derselben enthalten.
6. Eine viereckige Parzelle, bestehend aus Acker I., II. und III. Klasse, deren Geldwerth angegeben, unter 4 Interessenten so zu theilen, dass der Erste $^1/_3$, der Zweite $^1/_4$, der Dritte $^1/_5$ und der Vierte den Rest erhält.
7. Beschreibung des Theodolit.
8. Beschreibung des Fernrohrniveaus.
9. Beschreibung eines Nivellements zum Bau einer Chaussee, von welcher die Mittellinie abgesteckt ist.
10. Zwei Berechnungen sphärischer Dreiecke.
11. Eine diophantische Gleichung.
12. Eine Aufgabe aus der Zinseszins- und Rentenrechnung.
13. Eine im Maassstab 1 : 2500 gezeichnete Karte hat nach dem Messregister einen Inhalt von 1675,61 ha, die spätere graphische Berechnung ergiebt einen Flächeninhalt von 1661,64 ha. Welches ist der jetzige Maassstab der Karte?

Betrachtet man die vorstehenden Aufgaben, so wird man wohl kaum behaupten können, dass dieselben zu schwierig sind, im Gegentheil, dieselben entsprechen gerade dem allergeringsten Maass theoretischer Kenntnisse, welche der Feldmesser besitzen muss, wenn er allen Anforderungen genügen soll, welche an ihn gestellt werden dürfen. Vergegenwärtigt man sich aber die Art und Weise, wie die Mehrzahl der angehenden Feldmesser sich für ihren Beruf vorzubereiten suchen, so wird man nicht umhin können, einzuräumen, dass dieselbe im höchsten Grade unzweckmässig und nicht dazu geeignet ist, ihnen diejenigen Kenntnisse zu verschaffen, welche zur Lösung der vorstehenden Aufgaben nöthig sind. Die meisten jungen Leute erhalten ihre Ausbildung bei einem Katasterkontroleur oder Privatfeldmesser und da sie meistens gleich verdienen wollen, werden sie selbstredend nach Kräften ausgenutzt. Der Prinzipal unterrichtet sie nur in den einfachsten Handgriffen, um sie möglichst rasch dahin zu bringen, dass sie eine Parzelle messen, kartiren und berechnen können und mit den vorkommenden Bureauarbeiten vertraut werden. Einen Theodolit bekommt die Mehrzahl während der Praxis gar

Digitized by Google

nicht zu sehen*), ein Nivellirinstrument oft erst dann, wenn die vorgeschriebenen 4 km nivellirt werden müssen. Kurz vor dem Examen werden die mathematischen Kenntnisse dadurch wieder aufgefrischt, dass bei einem Mathematiklehrer einige Privatstunden genommen werden; bezüglich der praktischen Geometrie, Instrumentenkunde etc. ist aber der Kandidat lediglich auf das Selbststudium angewiesen und in den meisten Fällen gar nicht einmal in der Lage, sich darüber informiren zu können, welche Bücher hierzu am geeignetsten sind. Bedenkt man nun, dass zum Selbststudium, wenn es mit Erfolg betrieben werden soll, ein grosses Maass von Energie erforderlich ist, und auch wenn dieses vorhanden, von den Gelesenen vieles unverdaut bleibt, so wird man einräumen müssen, dass dem Uebelstande nur dadurch abgeholfen werden kann, dass dem angehenden Feldmesser der Besuch einer Schule vorgeschrieben wird. Die Furcht, dass dadurch der Feldmesser der Praxis entrückt und zum Gelehrten gemacht wird, ist durchaus unbegründet, sehen wir doch, dass heute jeder Handwerker, welcher in seinem Fach etwas *Tüchtiges* leisten will, eine Schule besucht; die günstige Wirkung dieser Schulen auf das Gewerbe ist allseitig anerkannt.

Nun wird allerdings mit dem Besuch einer Schule allein nicht genug gethan sein, das Examen muss geändert werden, es muss sich nicht, wie das heute der Fall ist, lediglich auf die Theorie beschränken, sondern es muss sich auch auf die Praxis erstrecken, wie das z. B. in Württemberg und Baden der Fall ist. Der Kandidat muss dem Examinator beweisen, dass er mit allen in der Feldmesserpraxis vorkommenden Instrumenten auch wirklich zu arbeiten versteht, nur auf diese Weise kann dem vorgebeugt werden, dass Leute das Examen bestehen, die thatsächlich gar nicht die einfachsten Messungen ausführen können. Das Zeugniss über die zweijährige praktische Thätigkeit genügt allein nicht, es giebt leider Feldmesser, und solche wird es immer geben, welche es mit der Ausstellung solcher Zeugnisse sehr leicht nehmen.

Köln, im September 1882.

Th. Müller.

---

*) In Preussen ist die Mehrzahl der Katasterkontroleure und Privatfeldmesser nicht im Besitz eines Theodolit. Die Anweisung für das Verfahren bei den Fortschreibungsvermessungen bestimmt in §. 14: „Die Anwendung anderer Winkelinstrumente als solcher, welche zum Absetzen rechter Winkel dienen, findet bei den Fortschreibungsvermessungen in der Regel nicht statt. Wenn dieses aber ausnahmsweise nicht wohl vermieden werden kann, so müssen für die Winkelmesspunkte die rechtwinkligen Koordinaten berechnet und der Kartirung zu Grunde gelegt werden.“ Sollte es nicht zweckmässiger gewesen sein, komplizirte Linienkonstruktionen zu verbieten und die Bestimmung zu treffen, dass überall da, wo durch Anwendung des Theodolit die Aufnahme an Genauigkeit und Sicherheit wesentlich gewinnt, derselbe unbedingt angewandt werden muss?

Digitized by Google

Der Mainzer Zeitung entnehmen wir Folgendes:

›Wie wir aus dem eben ausgegebenen Programm der technischen Hochschule zu Darmstadt für das Studienjahr 1882—1883 ersehen, hat dasselbe in sofern eine zeitgemässe Erweiterung erfahren, als darin ausser einem dreijährigen Kursus für Kulturingenieure auch ein Winterkursus für Konsolidationsgeometer und Kulturtechniker vorgesehen ist. Bekanntlich ist für unsere Geometer I. Klasse bis jetzt kein Studiengang für die Erwerbung ihrer Fachkenntnisse vorgeschrieben, dieselbe erfolgt deshalb in der verschiedensten Weise. Auch bewegen sich die Erfahrungen, welche der Geometer in seinem Berufe sammeln kann, auf den heterogensten Gebieten: im Steuervermessungswesen, beim Eisenbahn-, Wasser- und Strassenbau und im landwirthschaftlichen Meliorations- und Gemarkungsbereinigungverfahren. Aber gerade auf dem letzten Gebiete hatte derselbe bis jetzt die wenigste Gelegenheit, sich die einschlagenden theoretischen und praktischen Kenntnisse anzueignen, obgleich der Geometer gerade hier, mehr wie in jedem anderen Falle, selbständig zu handeln veranlasst ist. Unter diesen Verhältnissen ist es mit Freuden zu begrüssen, dass Grossherzogliches Ministerium auf den Antrag des Herrn Landeskulturinspektors Dr. Klaas die Einrichtung eines Winterkursus für Geometer I. Klasse an der technischen Hochschule zu Darmstadt angeordnet hat. Es wird hierdurch gelingen, den Technikern des Grossherzogthums gemeinsame Prinzipien für ihre Arbeiten auf diesem Gebiete zu geben und ausserdem werden die Geometer nur möglichst kurze Zeit ihren Geschäften entzogen. In den Kursus werden nur solche Zöglinge aufgenommen, welche das Examen als Geometer I. Klasse bereits abgelegt haben, oder einen demselben entsprechenden Grad der Reife nachweisen. Bezüglich des Examens, dem sich diejenigen, welche den vorerwähnten Winterkursus absolvirt haben, unterziehen können, soll nach dem Programm später das erforderliche bekannt gegeben werden.

(Eingesandt von *Th. M.*)

Druckfehler

in dem Werke ›Das Deutsche Vermessungswesen‹.

Band I. S. 267 Zeile 13 von oben lese man 1:2500 statt 1:25000.
› II. › 306 › 6 › › › › 416⅔ › 416⅓
› › › 314 im Kopf des Schemas bei Rubrik 3 lese man Karte Gemeinde Nummer statt Karte Gewende Nummer,
› › › › in Spalte 4 lese man 35 statt 55 (jedenfalls eine Nummer <40, da die Parz.-Nr. im Primärkataster in ununterbrochener Reihenfolge der Zahlenreihe von 1 anfangend aufgeführt sind).
› › › 315 Zeile 13 von unten lese man Ministerialverfügung statt Ministerialverfassung.

Digitized by Google

Band II. S. 316 Zeile 14 von unten lese man 848,0 Q.-Kilom. statt 84.89 Kilom.
» » » 322 » 20 von oben lese man Gewenden statt Gemeinden.
» » » 323 » 10 von unten lese man Güterbuchsprotokolle statt Güterprotokolle.
» » » 325 » 1 von unten lese man Fortführungsakten statt Fortführungsarten.
» » » 330 » 12 von oben lese man Oberamtsgeometers statt Obergeometers.

Stuttgart, 17. März 1882.

Steiff, Geometer.

Literaturzeitung.

Kalender für Geometer und Culturtechniker, unter Mitwirkung von Dr. *Fr. Gieseler*, Professor in Poppelsdorf und *Th. Müller*, Geometer in Cöln, herausgegeben von *W. Schlebach*, Professor in Stuttgart, Jahrgang 1883. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart. Verlag von Konrad *Wittwer*.

Der vorliegende Kalender stellt sich inhaltlich des Vorwortes die Aufgabe, die durch das Aufhören des im gleichen Verlage erschienenen, von Professor Dr. Jordan herausgegebenen Kalenders entstandene Lücke auszufüllen, und es lässt sich nicht verkennen, dass das Unternehmen dem vorgesteckten Ziele in trefflicher Weise gerecht wurde. Ueberblickt man den Inhalt, so wird man nicht allein die Reichhaltigkeit, sondern auch die den Bedürfnissen des praktischen Berufslebens glücklich angepasste Auswahl des Gebotenen anerkennen müssen. Nach einer Anzahl von logarithmischen Tafeln und sonstigen mathematischen Tabellen folgt in dem Abschnitte »Mathematik« eine Zusammenstellung aller nothwendigen Grundformeln der Algebra, Planimetrie, Stereometrie, Goniometrie, ebene und sphärische Trigonometrie, Coordinatenrechnung und die Methode der kleinsten Quadrate, sowie in dem Abschnitte »Physik« zahlreiche Angaben von specifischen Gewichten, dann unter dem Rubrum »Wärme« die Ausdehnungscoefficienten der wichtigsten Metalle, woran sich noch verschiedene Angaben über Schwerkraft, athmosphärische Niederschläge und Verdunstung, sowie über Geschwindigkeiten reihen. Die Instrumentenkunde bespricht, nachdem das Wissenswerthe über Libellen, Nonien, Fernrohre und Mikroscope vorausgeschickt ist, den Gebrauch und die Berichtigung des Theodoliths, Messtischs und Distanzmessers, der Nivellirinstrumente und Barometer, während in den beiden nächsten Abschnitten über polygonometrische und trigonometrische Punktbestimmung das Wesen und die Ausführung dieser grundlegenden Operationen

Digitized by Google

und die Fehlervertheilung so ausführlich behandelt und durch Zahlenbeispiele erläutert sind, als es der Zweck eines derartigen Vademecums gestattet. Ueber Höhenaufnahmen handeln die nun folgenden Capitel: »Nivellementsarbeiten« (Längenprofile, Querprofile, Flächennivellements und Fehlerausgleichung), dann »barometrische Höhenmessung« (mit correspondirenden Beobachtungen und durch Einschaltung) »trigonometrische Höhenmessungen« und »Terrainaufnahmen«. Alle die voraufgeführten Abschnitte sind von Professor Schlebach bearbeitet. Es folgen nun die von Geometer Müller bearbeiteten Abschnitte über Flächenberechnung (aus rechtwinkligen Coordinaten, unter Benutzung von Naturmaassen und nach der Karte), Flächentheilung und Grenzregulirung, sowie über Eisenbahn-, Canal-, Weg- und Stromvermessungen, welch' letzterem Abschnitte auch die Absteckung von Kreisbögen und Uebergangscurven mit den bezüglichen Tafeln einverleibt ist. Die weiter sich anschliessenden Abschnitte: Mechanik fester Körper, Hydraulik, Erdbau, Wasserbau, Brücken, Wegebau, Wiesenbau und Ackerdrainage sind von Professor Gieseler bearbeitet und lassen Text, wie Tabellen und Formeln das Bestreben erkennen, unter Fernhaltung alles dessen, was lediglich für den Strombauingenieur von Interesse ist, doch dem Culturtechniker alles zu bieten, was er in Ausübung der Berufspraxis bedarf. Zum Schlusse hat der Herausgeber noch vergleichende Tabellen über Maasse, Gewichte und Münzen, dann zwei Seiten geographischer Coordinaten (nach Jordan) und Notizen aus dem Post- und Telegraphenverkehr und eine Tafel über die Tageslängen angereiht.

Dem Texte (154 Seiten) schliesst sich ein Notizkalender (zwei Seiten für je eine Woche), ein Formular für Adressen (zwei Seiten) und ein solches für Ausgaben und Einnahmen (vier Seiten), sowie eine etwas spärlich bemessene Anzahl weisser Seiten an. Ausserdem ist dem Kalender noch eine besondere, zunächst für den Gebrauch auf dem Bureau bestimmte, von Geometer Müller bearbeitete Beilage beigegeben (53 Seiten Text und 19 Seiten Anzeigen), welche statistische Angaben über Geometervereine und Vorlesungen an höheren technischen Schulen, Mittheilungen über die Katastermessungen der meisten deutschen Staaten, Auszüge aus Feldmesserreglements, Gebührenordnungen etc., die »Allgemeinen Bedingungen für Ausführung und Bezahlung von Privatvermessungen«, dann Auszüge aus den preussischen Bestimmungen über technische Eisenbahn-Vorarbeiten, Bahnhofsprojecte, technische Vorarbeiten für Landesmeliorationen und die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen enthält.

Der Preis des Kalenders (incl. der brochirten Beilage) beträgt 3 ℳ. bei ausreichend festem Leinwandeinband und 3,50 ℳ. bei Ledereinband.

Wir wünschen, dass das neue, beziehungsweise wiederaufgenommene Unternehmen, in den Kreisen der praktischen Geometer

Digitized by Google

und Culturtechniker die Anerkennung finden möge, die es unseres Erachtens im reichsten Maasse verdient. *Sts.*

Ueber die Zusammenlegung landwirthschaftlicher Güter (Commassation). *A.* Ihre Beziehung zum Ausbau des Verkehrsnetzes und *B.* ihr Einfluss auf die Durchführung von Be- und Entwässerungsanlagen. Zwei culturtechnische Skizzen von Josef *Riedel*, Ingenieur. 16 Seiten. 8°. Mit 5 Holzschnitten. Wien 1882. Im Selbstverlage des Verfassers.

Der Inhalt der vorliegenden Brochure bildete das Thema eines am 15. Dezember 1881 in der Fachversammlung der Bau- und Eisenbahningenieure in Wien abgehaltenen Vortrags. Im Einzelnen wird man nicht allen Ausführungen des Verfassers beipflichten können. Wenn z. B. unter den bildlich dargestellten Typen der Parcellirung als Ideal einer rationellen Flureintheilung die Type V bezeichnet wird, nach welcher sich die Besitzungen von den Gehöften weg in zwar regelmässigen, aber verhältnissmässig schmalen und von zahlreichen Längswegen in der Mitte noch weiter getheilten Riemenparcellen in endlose Ferne ziehen, so wird dieser Anschauung weder der Geometer und Culturtechniker noch der Landwirth beitreten können. Auch fasst der erste Theil der Abhandlung ausschliesslich den grossen Verkehr ins Auge und lässt die doch zunächst in Betracht kommenden Verhältnisse des districtiven und des Feldverkehrs ganz unberücksichtigt. Indessen liegt aber der Schwerpunkt der Abhandlung auch gar nicht in den Details, die nach der eigenen Angabe des Verfassers auf dem Titelblatt nothwendig skizzenhaft bleiben mussten. Die kleine Schrift ist vielmehr desshalb freudigst zu begrüssen, weil sie neuerdings dafür Zeugniss ablegt, wie in immer weiteren Kreisen die Ueberzeugung sich geltend macht, dass die sogenannte Commassation der Grundstücke sich nicht mit einer Neugestaltung der Besitzverhältnisse begnügen dürfe, dass vielmehr alle betheiligten Factoren energisch und einträchtig zusammenwirken müssen, um namentlich auch durch Regelung der Verkehrs- und Wasserverhältnisse der landwirthschaftlichen Production möglichst günstige Grundlagen zu schaffen und für alle Zukunft sicher zu stellen. *Sts.*

Digitized by Google

Gesetze und Verordnungen.

Vermarkungsgesetz für das Herzogthum Coburg.*)

(Mitgetheilt von Steuerrath **Kerschbaum.**)

Wir *Ernst*, Herzog zu Sachsen Coburg und Gotha etc. haben beschlossen und verordnen mit Zustimmung des Landtags des Herzogthums Coburg was folgt:

Art. 1.

Wenn ein Grundstück durch Zusammenlegung oder Zerschlagung oder Abtrennung einzelner Theile eine Veränderung seines Umfangs erleidet, so sind die neuen Grenzen nach der Vermessung (Gesetz vom 12. Juli 1869 Nr. 685 d. Ges.-Sammlung Art. 2) vollständig zu vermarken (vergl. Gesetz vom 29. August 1855, Nr. 224. Art. 9 unter 2).

Art. 2.

Wenn von einem Grundstück, welches aus mehreren Plannummern mit verschiedener Culturart besteht, eine der Plannummern von dem Eigenthümer des Gesammtgrundstücks veräussert wird, so ist die neue Eigenthumsgrenze durch Vermessung zu revidiren, eventuell richtig zu stellen und, soweit die etwa vorhandene Vermarkung nicht ausreicht, neu zu vermarken.

Art. 3.

Wenn auf Grundstücksgrenzen ein Markstein ohne nachweisbares Verschulden der Grundstückseigenthümer oder Anderer

a. abhanden gekommen ist, oder

b. wesentliche Beschädigungen erlitten hat, oder

c. erheblich geneigt steht, umgefallen oder eingesunken ist,

so hat jeder Eigenthümer, dessen Grundstück an den Grenzpunkt anstösst, das Recht, in den Fällen a. und b. Einsetzung eines neuen Steines, im Falle c. die Geradestellung bezw. Wiederaufrichtung des vorhandenen Steines zu fordern.

Die dadurch erwachsenden Kosten werden von den Anstössern gemeinschaftlich und zwar zu gleichen Theilen getragen.

Art. 4.

Ist in den Fällen des Art. 3 der Standort des Marksteines zweifelhaft oder bestritten, so ist der letztere erst nach vorheriger Vermessung zu setzen resp. richtig zu stellen.

Ergibt sich, dass der Stein bereits an der richtigen Stelle

---

*) Das vorliegende Gesetz verdient in den Kreisen der praktischen Geometer — und man darf wohl auch hinzusetzen bei den deutschen Staatsregierungen — die vollste Beachtung, nachdem durch dasselbe in Verbindung mit früheren Gesetzen (s. Zeitschr. f. Vermessungswesen, II. Band, S. 217) die Vermarkung in geradezu mustergiltiger Weise geregelt erscheint. *Sts.*

Digitized by Google

steht, so hat der ohne Zustimmung des Nachbarn die Berichtigung Verlangende die erwachsenden Kosten allein zu tragen.

Art. 5.

Für jeden Gemeindeheimathsbezirk soll ein Märkeramt bestehen, welches die ausschliessliche Befugniss zur Setzung von Grenzsteinen hat.

Gemeinden, welche keinen Gemeindeausschuss haben, können die Märkergeschäfte für ihren Heimathsbezirk dem Märkeramt einer benachbarten Gemeinde übertragen; der letzteren steht ein Widerspruch hiergegen nicht zu.

Art. 6.

Das Märkeramt besteht aus mindestens drei Mitgliedern, welche vom Gemeindevorstand aus der Zahl der in den Gemeindeausschuss wählbaren Gemeindeangehörigen gewählt werden.

Dem Gemeindeausschuss (vergl. Art. 76 des Gemeindegesetzes Nr. 569 d. Ges.-Sammlung), welchem die getroffene Wahl anzuzeigen ist, steht das Recht zu, binnen acht Tagen Einspruch zu erheben, über welchen die dem Gemeindevorstand vorgesetzte Behörde entscheidet, falls derselbe den Einspruch als begründet nicht anerkennt.

Art. 7.

Die Märker werden von der Bezirksverwaltungsbehörde verpflichtet und vom Gemeindevorstand in ihr Amt eingewiesen.

Den Aufträgen der Herzogl. Messungscommission hat das Märkeramt nachzukommen.

Art. 8.

In den Fällen des Art. 1 und 2 hat die Messungscommission die Vermarkung anzuordnen.

In den Fällen des Art. 3 ist der Antrag auf Berichtigung der Grenzvermarkung, wenn der Markstein ganz fehlt, an die Messungscommission, sonst an das Märkeramt zu richten.

Art. 9.

Die zur Ausführung dieses Gesetzes erforderlichen Anordnungen, insbesondere die Feststellung der Instruction für die Märkerämter und der von den betheiligten Grundstücksbesitzern zu zahlenden Gebühren der Märker, stehen dem Staatsministerium zu.

Urkundlich unter Unserer eigenhändigen Unterschrift und dem vorgedruckten Herzoglichen Siegel.

Coburg, am 15. Juli 1882.

(L. S.) **Ernst**, H. z. S. C. u. G.

Rose.

Digitized by Google

Auszug aus einem Urtheil des Oberlandesgerichts zu Naumburg vom 14. Juni 1881.

Eine Separationskarte *an sich* vermag nicht irgendwelche Ansprüche zu verleihen. Sie dient dazu, die Grundeigenthumsverhältnisse, wie sie durch die Separation gestaltet sind, nach Lage, Grösse, Bonitirung etc. der einzelnen Pläne zur Anschauung zu bringen. Insofern erläutert und vervollständigt sie den Rezess, aber sie bildet nicht eine selbstständige, von den Rezessbestimmungen unabhängige Quelle des Grunderwerbes. Und wie einerseits vermeintliche Rechte, welche aus dem Rezesse nicht hervorgehen, keinesfalls durch Bezugnahme auf abweichende Eintragungen in der Karte begründet werden können, so bildet andrerseits die unrichtige Bezeichnung der Grundstücksgrenzen auf der Karte nicht einen Erlöschungsgrund für bestehende Eigenthumsrechte.

In ihrem Verhältniss zu dem Rezesse und den demselben zu Grunde liegenden Verhandlungen und Werthsermittelungen kommt der Ungenauigkeit der Karte nur die Bedeutung eines in einem richterlichen Urtheil unterlaufenen, als solchen erkennbaren Schreibfehlers oder Rechnungsirrthums zu, welche unbedenklich, sogar von Amtswegen, verbessert werden dürfen.

(Mitgetheilt von *A. Huth*, Katastergeometer in Dessau.)

Personal-Nachricht.

Der landwirthschaftliche Verein von Oberhessen hat seinem Mitgliede, dem Geometer 1. Klasse Herrn König zu Butzbach, Kreis Friedberg, die Verdienstmedaille 2. Klasse verliehen.

(Aus der Mainzer Ztg. vom 8. Oktober, mitgetheilt von *Th. M.*)

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Präcisionsnivellement der Mosel und des Moselcanals durch Lothringen, von Autenrieth. Ueber einen Temperatureinfluss bei geodätischen Längenmessungen, von Bohn. Planimeter Patent Hohmann-Coradi, von Reitz. **Kleinere Mittheilungen:** Die Feldmesserprüfung in Preussen, von Müller. Druckfehler in dem Werke „das Deutsche Vermessungswesen", von Steiff. **Literaturzeitung:** Kalender für Geometer und Culturtechniker, von Gieseler, Müller und Schlebach, bespr. von Sts. Ueber die Zusammenlegung landwirthschaftlicher Güter (Commassation), von Riedel, bespr. von Sts. **Gesetze und Verordnungen. Personal-Nachricht.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 21.** **Band XI.**

Vortrag über die Verwendbarkeit des Aneroidbarometers bei Aufnahme von Höhenschichtencurven.

Gehalten am 14. Februar 1882 im Casseler Geometerverein durch den Feldmesser **Helferich.**

Wenn man nicht allgemein von dem Grundsatz hätte ausgehen dürfen, dass bei Ermittelung der Reinerträge von Grundstücken zum Zwecke der gerechten Grundsteuervertheilung die Kenntniss der projicirten Flächen derselben genügt, so hätten wir wahrscheinlich heute Katasterkarten, welche für die Beurtheilung des Terrains verhältnissmässig denselben Werth besässen, den sie in der That als Plankarten haben.

Man darf wohl auch mit Sicherheit annehmen, dass im ersteren Fall über die zweckmässige Herstellung und Fortführung solcher Karten ebensolche Erfahrungen gesammelt und Vorschriften erlassen worden wären, wie dies für unsere modernen Horizontalaufnahmen geschehen ist.

Man würde heute bei Neumessungen den Theodoliten wohl nicht mehr auf Dreiecks- und Polygonpunkten aufstellen, ohne gleichzeitig die Elemente zur Berechnung des verticalen Polygons zu ermitteln und so manche Kosten ersparen, welche eine nachträgliche Verticalaufnahme bedingt.

Da jedoch die Katasterverwaltung voraussichtlich nie für ihre Zwecke Karten nöthig haben wird, welche genaue Auskunft über die Terrainbildung geben, auch von keiner anderen Behörde die Herstellung eines solchen Kartenwerkes bis jetzt mit Nachdruck verlangt und für unaufschiebbar erklärt worden ist, so dürfte es noch längere Zeit dauern, bis zum Zwecke der eventuell herzustellenden Terrainkarten staatlicherseits Bestimmungen getroffen werden, wann und wie Höhenaufnahmen gelegentlich der Ausführung von Neumessungen bewirkt werden sollen. Denn Terrainkarten mit solcher Schärfe, wie wir sie von den Plankarten verlangen müssen, werden wohl nie für ein ganzes Land hergestellt

Digitized by Google

werden, da für die weitaus grösste Fläche eines Landes gröbere Darstellungen genügen.

So hat sich z. B. für unseren Bezirk herausgestellt, dass die kurhessische Niveaukarte in 112 Blättern im Maassstab 1 : 25 000 zur ersten Projectirung der *Waldwegenetze* häufig ausreicht.

Es wird also Jeder, der genauerer Terrainkarten zuweilen bedarf, noch lange Zeit darauf angewiesen sein, solche selbst zu beschaffen, wenn nicht jeder Zweig der preussischen Vermessungsbehörden darauf sieht, zugleich mit dem momentan Nothwendigen auch das leicht Erreichbare zu schaffen.

Die Vermessungsbeamten der Generalcommission zu Cassel stehen, wie es scheint, am Vorabend der Verwendung solcher, ihren Zwecken entsprechenden Karten, während im ganzen Bereiche derselben das *vorhandene* Material dieser Art nur ausnahmsweise für ausreichend erachtet werden dürfte. Es sei desshalb für heute unsere Aufgabe, darzulegen, wie unter den obwaltenden Verhältnissen genauere Terrainkarten in zweckentsprechender Weise zu beschaffen sind.

Unter einer guten Terrainkarte verstehen wir einen Plan, auf welchem so viele in der Natur in ausreichendem Maasse gesicherte, besonders die Höhenverhältnisse deutlich markirende Punkte in horizontaler, sowie verticaler Beziehung bestimmt sind, dass das Terrain danach beurtheilt werden kann und die Möglichkeit gegeben ist, für jeden Punkt des Grundrisses durch Interpoliren die Höhe zu bestimmen und auf welchem ferner der Uebersichtlichkeit halber die bei der Interpolation in derselben horizontalen Ebene gefundenen Punkte auf dem Plane durch naturgemäss gekrümmte Linien, welche allgemein Horizontalcurven genannt werden, verbunden sind.

Der Grad der Genauigkeit der Terraindarstellung auf einer solchen Karte hängt jedoch von der Auswahl der *charakteristischen* Punkte und der Schichtung der Höhencurven ab.

Nehmen wir nun an, unter Zugrundelegung von genauen Grundrissen im Maassstab von 1 : 1000 bis 1 : 3000 der Natur, sei eine Terrainkarte mit Horizontalcurven von 5 m Schichtenhöhe auszuarbeiten, so werden wir am zweckmässigsten auf folgende Weise verfahren:

Eine zunächst anzufertigende Pause des Grundrisses liefert uns den Feldhandriss, in dem während der Höhenaufnahme alle ausgewählten bemerkenswerthen Terrainpunkte durch bestimmte Zeichen vermerkt, numerirt und durch punktirte Linien zu Profilen in der Hauptgefällrichtung verbunden werden.

Der Feldhandriss muss ferner nach dem Augenmaass eingezeichnete Curven (sogenannte Leitcurven) enthalten, die bei der Construction der Höhencurven zur Richtschnur dienen und ausserdem dem Geometer zur Wachrufung der in der Natur empfundenen Eindrücke unentbehrlich sind.

Ferner sind alle besonders scharfen, kurzen Terrainwechsel,

Digitized by Google

die sich voraussichtlich nicht durch die 5 m-schichtigen Horizontalen darstellen lassen, wie steile Böschungen, Raine, Gräben etc., besonders, wenn dieselben annähernd horizontal laufen, durch charakteristische Zeichnung in den Handriss möglichst genau einzutragen.

Messungszahlen und Constructionslinien für die im Grundriss fehlenden, nur durch Linienmessung festzulegenden Punkte, deren Höhe bestimmt wurde, müssen roth in gewohnter Weise eingetragen werden.

Der Handriss kann nur vom Geometer selbst geführt und ausgearbeitet werden.

Von einer Vermarkung von Punkten dürfte meist abgesehen werden können, da in der Regel die vorhandenen Dreiecks-Polygon- und Grenzsteine einen ausreichenden Anhalt für spätere Ausgänge und Anschlüsse bieten dürften, falls sie in genügender Zahl auch dann berücksichtigt werden, wenn ihre Höhenermittelung zur Curvenconstruction an sich nicht unbedingt nothwendig gewesen wäre.

Neben dem Handriss ist ein Feldbuch zu führen, welches die gefundenen Elemente zur Höhenberechnung für sämmtliche ausgewählten Terrainpunkte, die mit dem Handriss correspondirend numerirt sein müssen, sowie die Angaben zur Horizontalfestlegung der nach dem Handriss nicht festliegenden Punkte enthält und zweckmässig der Aufnahmsmethode entsprechend einzurichten ist, damit die Ausrechnung der Höhencoten eventuell in demselben bequem erfolgen kann.

Nachdem die Höhencoten für sämmtliche Terrainpunkte berechnet sind, wobei den Bestimmungen des Centraldirectoriums für Vermessungen bezüglich des Anschlusses an N. N. zu entsprechen ist, hat die Eintragung derselben durch gewählte Zeichen in die Grundkarte und eventuell Beischreibung der Höhenzahlen zu erfolgen.

Sodann ist mit dem Interpoliren der Curvenpunkte, also der Punkte auf den Profillinien des Grundrisses, welche in der Projection die Schnitte der 5 m-Schichtenlinien mit der Profillinie markiren, vorzugehen. Verschiedene Methoden führen zu diesem Ziel und es muss der Ansicht jedes Einzelnen überlassen bleiben, eine dem Zwecke der Arbeit entsprechende Methode sich zu wählen.

Anleitung hierzu geben speziell und vorzüglich: Jordan (Vermessungskunde, Stuttgart 1877); Bauernfeind (Vermessungskunde, Stuttgart 1879); Runnebaum (forstliche Zeitschrift 1879, pag. 88—92) u. A.

Bei Eintragung der Curvenpunkte ist besonders nicht zu versäumen, genügend oft die Höhen zu notiren, um beim späteren Verbinden der correspondirenden Punkte Nacharbeiten und Irrthümer möglichst vermeiden zu können.

Nachdem die gefundenen Curvenpunkte auf den Profillinien des Grundrisses markirt worden sind, werden die in derselben Horizontalen liegenden, soweit nöthig, zunächst durch gerade Linien

Digitized by Google

verbunden; diese werden alsdann an der Hand der Leitcurven und, unterstützt durch das Gedächtniss, in Curven, deren Krümmungen der aufeinanderfolgenden Lage der Punkte entsprechen, verwandelt.

Es ist ein feststehender Erfahrungssatz, dass nur durch *den* Techniker, der die Aufnahme bewirkte und dem genaue Kenntniss der Terrainformen und Verständniss für unstetig gekrümmte Linien respective Flächen beiwohnt, gute Curven construirt werden können.

Nach Vollendung der regelmässigen Curvenzeichnung sind diejenigen Verbesserungen nach Augenmaass oder Gutdünken vorzunehmen, die auf die kleinen im Handriss angedeuteten Terrainunregelmässigkeiten aufmerksam machen sollen.

Zuletzt werden die Curven nach Maassgabe der Vorschriften des Centraldirectoriums für Vermessungen ausgezeichnet, wobei diejenigen Linien stark ausgezogen werden, welche runden Höhen 50 und 100 m entsprechen.

Betrachten wir eine so ausgearbeitete Terrainkarte, so fällt uns sofort auf, dass bei grossen Böschungswinkeln schon bei 45° a. Th., selbst bei recht schwacher Auszeichnung, die Klarheit der Karte leidet, und dass Terrainschwankungen bei Neigungen unter 5° a. Th. fast gar nicht mehr zum Ausdruck kommen.

Eine Scala für die Curvenabstände bei einer Karte im Maassstab 1:1000, 5 m Schichtenhöhe und einem Böschungswinkel von 1°—75° a. Th. wird dies bestätigen.

Man wird desshalb bei steilerem Terrain zu erwägen haben, ob man nicht eine grössere Schichtenhöhe, z. B. 10 m, zu wählen und in ebenerem, z. B. zu meliorirenden Wiesengebieten, einen bedeutend geringeren Curvenabstand festzusetzen hat.

Die für die Aufnahme sich dadurch ergebende Minder- respective Mehrarbeit würde freilich nicht in umgekehrtem Verhältniss stehen.

Erwähnte Scala giebt ebenfalls darüber Aufschluss, wie sich das Bild der Karte nach der einen oder anderen Seite hin betrachtet ändern würde.

Gehen wir nun zu der Betrachtung über, auf welche Weise die Höhenermittelung für die Terrainpunkte zweckmässig bewirkt wird und fassen hierbei die rasch zum Ziele führenden Instrumente, das Tachymeter und besonders das Aneroidbarometer ins Auge.

Unter *Tachymeter* versteht man ein Universalinstrument, mittelst welchem man alle Operationen, die zur Bestimmung von Punkten nach horizontaler und verticaler Projection nöthig sind, vornehmen kann: Längenmessung, Horizontal- und Verticalwinkelmessung, Nivellement und Reduction der schief gemessenen Längen auf den Horizont. Manche, wie das Fennel-Wagner'sche Tachygraphometer z. B., sind sogar auch zum Kartiren eingerichtet.

Bei unseren obigen Voraussetzungen würde uns ein Tachymeter mit Bussole, ohne Theodolitvorrichtung und Kartirapparat, genügen und zweckmässig ein Fennel-Wagner'scher Tachymeter in

Digitized by Google

dieser Einfachheit zum Preise von 600 Mark (mit Kartirapparat kostet ein Instrument 750 Mark) excl. Latten, gewählt werden.

Mit diesem Instrument hätte man bei der Höhenaufnahme in einer Gemarkung etwa wie folgt zu verfahren, vorausgesetzt, dass dem Geometer ein mit der Behandlung des Instrumentes vollkommen vertrauter Gehülfe, eventuell ein mit der Formularausfüllung vertrauter Schreiber oder besser zweiter Gehülfe und mindestens zwei geübte zuverlässige Lattenführer zu Gebote stehen und die Frage bezüglich des Anschlusses an N. N. erledigt ist.

Man würde erst die Längenprofile der Hauptthäler tachymetrisch, besser noch nivellitisch, aufnehmen und zwar *doppelt*, wenn an den Enden passende Anschlüsse nicht zu erzielen wären. Diese hätten die Hauptgrundlage der Arbeit abzugeben.

Sollten in einer Gemarkung nicht genug vermarkte Punkte sich vorfinden, so wäre für ergänzende Sicherung der Hauptprofilpunkte in zweckdienlicher Weise zu sorgen.

Alsdann müsste im passenden Anschluss an die Thalprofile die Höhenaufnahme für die Hauptrückenlinien erfolgen, wobei das Verknoten von Punkten ins Auge zu fassen ist, wenn man nicht vorzieht, durch trigonometrische Höhenberechnung unter Ermittelung der horizontalen Entfernung aus dem Grundriss durch Abgreifen eventuell Controlpunkte zu schaffen.

Bezüglich der Sicherung gilt das vorher Gesagte.

In dieses Netz wäre sodann die Kleinaufnahme in Zonen von 2×200 Meter also 400 Meter Breite einzureihen.

In Bezug auf die hierbei zu erzielende Genauigkeit kann ich aus eigener Erfahrung mittheilen, dass die Differenzen gegen das Soll sich bei sorgfältiger Arbeit nur in Decimetern bewegen dürfen.

Die *barometrische* Höhenmessung stützt sich auf die Ermittelung des Luftdruckes mittelst eines Quecksilberbarometers.

Man hat bequeme Formeln entwickelt und Tafeln construirt, die bei Ausrechnung der absoluten Höhen rasch zum Ziele führen.

Ueber die Genauigkeit der Barometerhöhen sagt Bauernfeind, dass vier oder fünf gleichzeitige Beobachtungen auf zwei Stationen von *geringer* horizontaler Entfernung, bei guter Witterung und gegen 10 oder 4 Uhr in Zwischenräumen von etwa 20 Minuten angestellt, den Fehler des arithmetischen Mittels bei 500 m Höhenunterschied auf etwa 2 m und bei 1000 m Höhenunterchied auf etwa 3 m einschränken werden.

Dass unter diesen Umständen das Barometer nicht viel in der niederen Geodäsie angewendet worden ist, hat hauptsächlich in der Unbequemlichkeit beim Gebrauche seinen Grund. Diesem Uebelstande ist durch die Construirung der *Aneroidbarometer* abgeholfen worden, so dass in der Neuzeit vielfach Terrainkarten nach Barometeraufnahmen hergestellt werden.

Hierbei kommt meist das Naudet'sche Aneroidbarometer zur

Digitized by Google

Verwendung. [Der Vortrag bespricht die bekannte, oft erklärte Construction.]

Der Gebrauch des Instrumentes ist ein höchst einfacher. Man hat auf dem zu bestimmenden Punkte, wie bei einer Uhr, nur die Zeigerstellung auf $^1/_{10}$ Theilstrich genau abzulesen, sowie die Instrumententemperatur zu beobachten, darf jedoch nicht versäumen, den todten Gang des Hebelwerkes durch leises Klopfen mit dem Finger auf dem Glasdeckel vor dem Ablesen zu beseitigen und beim Ablesen selbst Parallaxe zu vermeiden, da der Zeiger nicht in der Zifferblattebene liegt. [Gelegentlich der Beschreibung des Instruments spricht sich der Vortragende dahin aus, dass seiner Ansicht nach der Zeiger dem Zifferblatt näher liegen müsse.]

Um das Instrument beim Transport bequem und sicher tragen zu können, ist es in einem Futteral geborgen, dessen vorderer Deckel abgenommen werden kann, wodurch das Zifferblatt dem beobachtenden Auge zugänglich wird. Ein Thermometer zur Ermittelung der Lufttemperatur findet sich in separatem Behälter des Futterals vor.

Man wird beim Gehen von einer zur andern Station den Futteraldeckel nicht einsetzen, hat aber das Instrument sorgfältigst vor Stössen zu schützen, soll dasselbe auch so umhängen, dass es nicht gerade der stärkeren Erwärmung durch die Sonnenstrahlen ausgesetzt ist.

Gebrauchte Instrumente sind wegen der grösseren Regelmässigkeit der Elasticität der Feder besser wie ganz neue.

Vor dem Beginn der Arbeit muss das Instrument an einen schattigen Ort ins Freie gebracht werden, bis das ganze Werk der Lufttemperatur entsprechend sich erwärmt hat.

Regentage und solche mit starkem Winde und veränderlichem Wetter soll man zu Barometermessungen nicht verwenden, vielmehr diejenigen mit Windstille und vorzüglich mit umwölktem Himmel. Die Beobachtungen der wichtigeren Punkte sollen zwischen 9 und 11 Uhr Vor- und 2 bis 5 Uhr Nachmittags angestellt werden, da das Barometer Morgens und Abends zu kleine und Mittags zu grosse Angaben liefert.

Die an einem Aneroid gemachten Ablesungen sind aber keineswegs unmittelbar geeignet, um sie mit den für die auf 0 Grad reducirten Quecksilberstände aufgestellten Formeln und Tafeln verarbeiten zu können.

Man muss dieselben vielmehr erst reduciren, im Allgemeinen nach dreifacher Hinsicht, und zwar:

1. in Bezug auf die Veränderlichkeit des Metalles bei verschiedener Temperatur unter sonst unveränderter Einwirkung,
2. weil die Eintheilung des Zifferblattes nicht genau der Millimeterscala des Quecksilberbarometers entspricht, und
3. weil die unter Berücksichtigung der beiden vorhergehenden Correcturen reducirte Aneroidablesung wegen der unvermeidlichen Fehlerhaftigkeit der Justirung des Instrumentes

Digitized by Google

selbst im Allgemeinen mit derjenigen des auf 0° reducirten Quecksilberbarometers nicht übereinstimmen wird.

Ad 1. Ist der Factor zu bestimmen, um wie viel die Ablesung für einen Wärmegrad zu verkleinern oder zu vergrössern ist, je nachdem die Temperatur + resp. − ist.

Ad 2. Ist der Coefficient zur Vergleichung der Zifferblatteinheit in Bezug auf die Zeigerdrehung mit dem Millimeter zu ermitteln und

ad 3. handelt es sich um die Feststellung der Additionsconstanten.

Diese drei Werthe kann man auf unmittelbarem oder mittelbarem Wege finden.

Besitzt man ein Normalbarometer, so wird man am zweckmässigsten den letzteren Weg einschlagen und nach der Methode der kleinsten Quadrate aus mehreren correspondirenden Beobachtungen die einzelnen Werthe bestimmen.

Die Fabrikanten geben übrigens für die einzelnen Instrumente diese Werthe an, und wenn man sich auch im Allgemeinen nicht unbedingt auf diese Mittheilungen verlassen soll, so werden dieselben doch für unsere Zwecke meistens ausreichen.

Hat man bei einem Instrumente für die fraglichen drei Unbekannten keine Werthe durch Mittheilung oder Untersuchung erhalten und ist momentan nicht in der Lage, Untersuchungen anstellen zu können, so kann man, was für unsere Zwecke unbedenklich vielfach geschehen kann, Mittelwerthe aus den Bestimmungen für Instrumente gleicher Art derselben Fabrik benutzen.*)

Eine dem Gesagten entsprechend corrigirte Aneroidablesung kann man nun nach der Barometerformel unter Benutzung von Tafeln verarbeiten. Man kann sich dabei der allgemeinen Formeln und Tafeln oder abgekürzter Formeln und Tafeln bedienen.

In dem von mir zusammengestellten Formular für Feldbuch und Höhenberechnung entspricht das erste Beispiel dem ersten Verfahren.

Im Anschlusse hieran habe ich unter Anwendung der Jordan'schen Tafeln in dem erwähnten Formulare beispielsweise dieselben Höhen berechnet.

Für unsere Zwecke wird in den meisten Fällen mit Rücksicht

---

*) Eine eingehende Untersuchung der Aneroide ist unseres Erachtens stets nöthig, schon aus dem Grunde, dass einzelne Exemplare weniger gut als sonst sein können. Die Sammlung der Aachener Hochschule besitzt u. A. ein Aneroid einer renommirten Firma, das zufällig eine Feder mit sehr bedeutender elastischer Nachwirkung hat, welcher Umstand genaue Messung selbst kleinerer Höhendifferenzen sehr erschwert und für die gewöhnliche Praxis unmöglich macht. Man muss mindestens jedes Aneroid eine Zeitlang mit dem Quecksilberbarometer bei natürlichen Drucken vergleichen, oder mindestens eine Reihe geometrisch nivellirter Punkte mit dem Aneroid bearbeiten. *Helmert.*

Digitized by Google

auf die bei Barometermessungen erreichbare Genauigkeit eine der abgekürzten Rechnungen genügen.

Koppe gibt den mittleren Fehler aus vielen Anschlüssen an nivellirte Punkte zu ± 1,6 m an.

Jordan meint mit grosser Sicherheit den Schluss ziehen zu dürfen, dass bei Anwendung aller nöthigen Sorgfalt der mittlere Fehler einer Aneroidmessung bei Höhen bis etwa 300 m nicht mehr als 1—2 m betrage.

Kein Verfahren beim Höhenauswerfen dürfte aber bei den hier in Betracht kommenden Höhenunterschieden die Vortheile gewähren, wie dies die Interpolationsmethode thut.

Hat man zwischen zwei Punkten, deren Höhendifferenz nicht bedeutend ist (100—300 m), auf verschiedenen Stationen Aneroidablesungen gemacht, so kann man, vorausgesetzt, dass die Temperaturverhältnisse sich nicht so dabei geändert haben, dass sie berücksichtigt werden müssen, annehmen, dass die einzelnen Höhenunterschiede sich verhalten, wie die entsprechenden Ablesungsdifferenzen.

Wenn man sich nun unter Zugrundelegung dieser Beziehung ein zweckmässiges Formular entwirft, kann man die Höhen für Zwischenpunkte schnell interpoliren. Noch einfacher kommt man durch graphische Darstellung zum Ziele.

Es ist jedoch noch zu bemerken, dass man bei der Beobachtung (die zwischen Anfangs- und Endstation überhaupt nicht mehr als 1—2 Stunden in Anspruch nehmen soll) nicht nur auf die Lufttemperatur achten soll, ob dieselbe ausser Rechnung gelassen werden kann, sondern auch auf die innere Instrumententemperatur. Ist dieselbe wesentlich verschieden, so muss eine Reduction entsprechend dem Temperaturcoefficienten vorgenommen werden.

Der Umstand, dass der Zustand der Atmosphäre während des Tages nicht constant ist, bedingt überhaupt bei allen Barometerablesungen, um richtige Beziehungen herzustellen, dass auf *einer* Station (der Ausgangsstation) mindestens von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Stunde Controlablesungen an einem zweiten Barometer gemacht werden, mit welchem die im Felde mit dem Wanderbarometer gemachten Ermittelungen zu vergleichen sind.

Es ist desshalb bei den Ablesungen im Felde, sowie auf der Station die Zeit zu notiren. Die Barometerstände zwischen den halbstündigen Ablesungen können aus graphischer Darstellung der Tageslinien entnommen werden.

Wir gehen nun zur Betrachtung der Arbeiten für unsere Zwecke über.

Die erste Aufgabe bei der Höhenmessung für eine Gemarkung ist die Bestimmung der Lage eines Punktes über N. N. aus mehreren Beobachtungen unter Beziehung auf den nächstliegenden nivellitischen Anschluss eventuell durch stationsweises Vorgehen.

Auf diesen Hauptpunkt sind sodann die sämmtlichen Mes-

Digitized by Google

sungen in der Gemarkung zu stützen, und zwar hat man zunächst für die Thal- und Rückenprofile etc. die Messungen zu besorgen, die natürlich so weit ausgedehnt werden müssen, dass die dazwischen liegenden Hänge nach der Interpolationsmethode behandelt werden können.*)

Die Interpolationsprofile dürfen selbstverständlich keine Zickzackform haben.

Für die Bestimmung der Hauptprofile ist ein mehrmaliges Beobachten der einzelnen Punkte nicht zu umgehen, auch dürften die zur Höheninterpolation bestimmten Messungen zweimal auszuführen sein.

Die bei Beobachtung der Interpolationsprofile auszuführenden Anschlussmessungen, welche sich oben wie unten nicht nur auf einen Punkt beschränken sollen, können bei Rechnung der Hauptpunkte mit benutzt werden.

Beim Wiederholen von Beobachtungen ist auch für entsprechende Vertauschung der beiden Barometer als Stations- resp. Wanderbarometer zu sorgen.

Nunmehr sollen die Hauptvorzüge und Nachtheile, welche die tachymetrische und barometrische Terrainaufnahme gegen einander haben, betrachtet werden.

Als Vorzüge des Tachymeters sind hervorzuheben:

1. grössere Genauigkeit, welche nur Differenzen von Decimetern gestattet und bei doppelter Beobachtung der Thalprofile den unmittelbaren Anschluss an nivellitische Aufnahmen zum Zwecke der engschichtigen Höhencurvenzeichnung in Meliorationsgebieten ermöglicht;
2. dass in jeder Lage die Möglichkeit gegeben ist, die Aufnahme mehr ins Kleine auszudehnen;
3. dass man mit dem Fennel-Wagner'schen Instrumente ohne jede Rechnung direct am Instrument mit geringem Zeitaufwand die Höhen ablesen,
4. die Horizontalaufnahme für Punkte, die der Grundriss nicht enthält, ohne weiteres durch einfache Ablesungen bewirken,
5. zum trigonometrischen Höhenmessen und Nivelliren nach Bedürfniss sofort übergehen kann, sowie

---

*) Hierzu ist zu bemerken, dass man bei allen besseren aneroidischen Flächennivellements (z. B. bei Eisenbahnvorarbeiten) durch geometrische Nivellements ein Netz von Punkten zu schaffen pflegt, an die sich die Aneroidmessungen als reine Detailmessungen anschliessen. Diesen grundlegenden Nivellements hat auch die Aufgabe zuzufallen, an die Landesaufnahme anzuschliessen. Ohne diese Vorsicht würden in den Ergebnissen leicht *constante* Fehler von mehreren Metern entstehen, die den Gesammtwerth der Arbeit beträchtlich schmälern dürften. Die von dem Herrn Verfasser empfohlene Interpolationsmethode ist, wenn es sich um beste Ausnützung des Aneroids handelt, ein bereits antiquirtes Verfahren. Wir möchten um so mehr zur Anlage einiger grundlegenden Nivellementszüge über jede zu bearbeitende Gemarkung rathen, als die dadurch entstehenden Mehrkosten gering, der Gewinn an Zuverlässigkeit aber erheblich ist. *Helmert.*

Digitized by Google

6. dass die Curven entsprechend der Aufnahme, abgesehen von den unvermeidlichen Interpolationsfehlern, genau construirt werden können.

Als Vorzug des Aneroids ist dagegen zu erwähnen:

1. dass man nur *einen*, meist wenig kostspieligen Gehülfen zur Beobachtung des Stationsbarometers nöthig hat, während beim Tachymeter mehr Personal verwendet werden muss;
2. dass die Handhabung des Instrumentes eine höchst einfache ist und im Winter das Arbeiten bequem gestattet;
3. dass im Walde und auf steilem unzugänglichem Terrain, wo das Tachymeter nur mit Kosten, Zeit und Mühe angewendet werden kann, und das Engerlegen der Horizontalcurven nicht nur keinen Zweck hat, sondern sogar nur zur Verdunkelung der sonstigen Kartenangaben führt, das Barometer vorzügliche Verwendung findet;
4. dass man die Festlegung eines Hauptpunktes über N. N. bequem und rasch bewirken kann*) und
5. dass man in der Lage ist, bedeutend mehr Punkte aufzunehmen, wie mit jedem Tachymeter.

Nachtheile derselben sind aber speziell die geringe zu erzielende Genauigkeit, die also das Legen enger Curven überhaupt nicht gestattet, für mässig geneigtes Terrain ungenaue Curven liefert, und dass man zur Horizontalaufnahme der nicht im Grundriss vorhandenen Punkte spezielle Messungen auszuführen hat, da in den meisten Fällen Einmessung mit Stockboussole und Schritten nicht genügen wird.

Das Ergebniss unserer Betrachtung wird also sein:

In ziemlich ebenem Terrain ist das Aneroid für unsere Zwecke überhaupt nicht verwendbar. In wenig geneigtem liefert es uns nicht genügende Resultate und ist auch hier das Tachymeter allein am Platze. In stärker geneigtem Gebiete dürfte das Aneroid wegen der billigen Arbeit u. s. w. zu empfehlen und im Gebirge sowie namentlich in Wäldern ohne Schneisen, wo die Bestimmung der Zwischenpunkte im Grundriss meist schon mit Stockboussole und Schrittmessung und dergl. genügt, überhaupt am Platze sein.

In diesem Sinne hat es auch die Forsttaxationscommission zu Cassel bisher in solchen Landestheilen verwendet, wo keine Terrainkarten vorlagen.

Der Gebrauch des Aneroids für solche Terrainkarten, welche dem Bedürfniss bei Zusammenlegungen entsprechen, empfiehlt sich also nur da, wo in steileren Lagen die unvermeidliche geringere Genauigkeit von keiner Bedeutung ist, sonst ist das Tachymeter anzuwenden. In solchen Gemarkungen, wo eine bimethodische Aufnahme vorzunehmen ist, muss die Barometeraufnahme auf die Tachymeterhöhen basirt werden.

---

*) Die aneroidische Festlegung des Hauptpunktes ist, wie schon in voriger Anmerkung angegeben, bedenklich. *Helmert.*

Digitized by Google

In Betreff der Kosten einer solchen Terrainkarte beziehe ich mich, da mir eigene Erfahrungen nicht so umfangreich zu Gebote stehen, auf die zuverlässigen Angaben des Bauraths Rheinhard in den »forstlichen Verhältnissen Württembergs, Stuttgart 1880«, speziell in dem von demselben bearbeiteten Abschnitt »der Wegebau«.

Nach demselben wurden bei den in Württemberg ausgeführten Höhenaufnahmen die vorhandenen auf den neuesten Stand ergänzten Katasterkarten im Maassstab 1:2500 benutzt. Die weiter erforderlichen Horizontalaufnahmen wurden bei Hauptpolygonzügen mittelst des Theodoliten, bei kürzeren Stationirungen dagegen mit dem Tachymeter und mit dem Polymeter vorgenommen. Bei den Höhenaufnahmen fand ausser dem Nivellirinstrument hauptsächlich das mit einem Normalquecksilberbarometer verglichene Aneroidbarometer, ferner — jedoch nur in beschränktem Umfange und in offenem, nicht parzellirten Terrain — der Tachymeter Verwendung.

Es kamen in ausschliesslich sehr coupirtem und nahezu vollständig bewaldetem Terrain die im Maassstab 1:2500 in duplo hergestellten Höhencurvenkarten pro ha:

im weissen Jura	68 Pfg.
in Keuperformation, zahlreich durchfurcht	76 Pfg.
im Buntsandstein des Schwarzwaldes	91 Pfg.

Es erhielten die Ingenieure Tagegeld circa 6 Mark (Accordarbeit), Messgehilfen Tagelöhne von 1,80— 2,50 Mark.

Die Höhenaufnahme wurde controlirt und belaufen sich die Kosten der Controle noch auf 1,5—2 Pfg. pro ha.

Der Niveaulinienabstand ist 10 m, in ebenerem Terrain sind Zwischencurven von 5 m Abstand eingeschaltet; also ist der Abstand der Linien immerhin noch ein recht starker für Wege und Grabenprojecte.

Dagegen haben die von der Königlichen Eisenbahnbaucommission angefertigten Höhencurvenkarten, bei deren Herstellung der Aneroidbarometer *nicht* benutzt werden durfte, in der Keuperformation etwas über 1 Mark, im Schwarzwald ca. 1 Mark 13 Pf. pro ha gekostet.

Untersuchen wir schliesslich noch, zu welchen Zwecken eine Terrainkarte nicht füglich zu entbehren ist.

Abgesehen von dem vorzüglichen Ueberblick, den eine solche über das dargestellte Gebiet bezüglich seiner Höhen, Steilheit der Hänge und Gebirgsbildung gewährt, ist sie zur Beurtheilung der Steigungsverhältnisse, namentlich zum Entwurf eines rationellen Wegenetzes, geradezu unschätzbar.

Will man z. B. erfahren, ob ein Weg mit einem bestimmten Gefäll- resp. Steigungsprozentsatze von einem nach einem anderen Punkte geführt werden kann, so ist man in der Lage, mit Zirkel und Maassstab dies auf höchst einfache Art und Weise direct aus der Karte zu entnehmen; ebenso sicher und einfach ist zu ermitteln, welchen Prozentsatz die Verbindungslinie zweier beliebigen Punkte hat.

Digitized by Google

Und nicht nur für die Beurtheilung gerader Linien, sondern auch jeder gekrümmten Linie gilt das Gesagte.

Ist für eine Wege- oder Grabenlinie unbedingt die Lage vorgeschrieben, so gibt die Karte darüber Aufschluss, ob und wie bedeutend künstliche Terrainveränderungen vorgenommen werden müssen. Man wird z. B. unter Benutzung von speziell hierfür entworfenen Tafeln die Auf- und Abtragsmasse annähernd berechnen können.

Bedenkt man, wie viel Zeit und Mühe allein beim Abstecken der Wegelinien durch Probiren mit einem Gefällmesser verloren wird und wie wenig Einheitlichkeit ein Wegesystem in den meisten Fällen haben wird, bei welchem jeder Theil durch Probiren eingeschaltet worden ist, wenn nicht der Einheitlichkeit des auf dem Grundriss entworfenen Planes zu Liebe die Wege unnatürliche Lagen erhalten sollen, so wird sich schon der Beseitigung dieses Mangels wegen die Herstellung einer guten Terrainkarte stets lohnen.

Aber auch in anderer Hinsicht hat eine solche Karte Werth für den das Wegenetz Projectirenden.

Bei Anbringung der Schichtenwege kann er beispielsweise unter Leitung der Karte das Gefälle so wählen, dass Wasser durch Wegegräben dahin gebracht wird, wo es vortheilhaft wirkt, oder da nicht hinfliesst, wo es möglicherweise, wenn auch nur mit der Zeit, schädlich wird.

Bei Abgrenzung der Culturarten nach Maassgabe der Wasser- und Terrainverhältnisse hat man durch sie einen geeigneten Anhalt, da die geographischen Sammelgebiete sowie die dem Wasser zugänglich zu machenden Flächen aus ihr hervorgehen. Die Zweckmässigkeit der Lage für die Ackerfurchen und der sich danach meistens richtenden Plangrenzen kann nach guter Terrainkarte vollkommen genau beurtheilt und dabei die eventuell nothwendige Rainerhaltung u. s. w. ins Auge gefasst werden.

Ganz bedeutenden Werth hat eine Terrainkarte für die Führung des Nachweises über die richtige Vertheilung der Zugkraft bei der Planzuweisung und der damit verbundenen Werthschätzung des Wegenetzes.

Dem grösseren Grundbesitzer wird durch die Terrainkarte die Möglichkeit gegeben, zu beurtheilen, wie das Verhältniss seines alten Besitzes zu dem durch Vorkoppelung ihm zugetheilten in Bezug auf Entfernung und Höhenverhältniss sich stellt.

Dass zur Prüfung eines Projectes eine Terraindarstellung unbedingt nothwendig ist, steht so fest, dass ich es nur nebenbei zu erwähnen brauche.

Man darf jedoch den Zweck einer Terrainkarte auch wieder nicht *über*schätzen, und sie in einer Weise ausnutzen wollen, die ihrer Natur nicht entspricht.

Es wäre z. B. gründlich falsch, vorauszusetzen, nach einer Terrainkarte könne man Wege- und Grabennetze definitiv festlegen,

Digitized by Google

und nur in die Natur nach Maassgabe des Grundrisses übertragen, Erdbewegungsberechnungen abschliessen u. dgl. m. Dazu ist eine Terrainkarte nicht da. Jedenfalls würde die Beschaffung einer Karte, welche diese Arbeiten ermöglichte, mehr kosten als die Arbeitsausführung ohne Karte.

Die Correctur eines nach der Terrainkarte entworfenen Projectes nach der Natur sowie die Spezialaufnahme, wo es sich um wichtige Gegenstände handelt, wird stets geboten sein und allein das Verfahren abgeben, welches zu unantastbaren Resultaten führt.

Im Gegensatz zu den von mir im Vorhergesandten ausgesprochenen Ansichten bezüglich der Höhenmessungen mit einem Naudet'schen Aneroidbarometer lasse ich nun die mir vom Abtheilungsvorstand am Hamburger Vermessungsbureau, Herrn F. H. Reitz, zugegangenen Mittheilungen im Wesentlichen folgen, indem ich vorausschicke:

Herr Reitz hat die in Hamburg ausgeführten Aneroidhöhenmessungen organisirt und auch die dort verwendeten Instrumente nach eigenen Ideen construiren lassen. Wir kennen dieselben aus Jordans »Vermessungskunde« unter dem Namen »mikroskopische Aneroide von Reitz-Deutschbein«.

Diese Instrumente beruhen wie die Naudet'schen auf dem Vidi'schen Prinzip und unterscheiden sich nur von den Naudet'schen durch die Art, wie die dem Luftdruck entsprechenden Deckelbewegungen der luftleeren Büchse zur Darstellung gebracht werden.

Bezüglich der Verwendung dieser Instrumente bei Beschaffung von Terrainkarten mache ich einfach auf die in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1877 erschienene höchst interessante sowie lehrreiche Abhandlung aufmerksam.

Reitz sagt nun: Die hier verwandten Aneroide (System Reitz) wurden von dem Barometerfabrikanten Deutschbein hierselbst A. B. C.-Strasse Nr. 36 geliefert.

Der Preis der Instrumente stellt sich auf 120 bis 150 Mark, je nachdem sie mit oder ohne Uhrhaltereinrichtung zum Verstellen des Mikroskops und Spiegels zum Ablesen des Thermometers versehen sind.

Die Instrumente werden am Riemen, den man umhängt, getragen; nur das den ganzen Tag auf derselben Stelle bleibende sogenannte Stationsinstrument wird auf irgend ein leichtes Stativ gesetzt.

Das Material zur Bestimmung des mittleren Fehlers einer Beobachtung ist noch ziemlich ungenügend zu nennen, der Natur der Sache wegen, weil man eben bei der schnell auszuführenden Messung wenig Gelegenheit hatte, auch eine grössere Anzahl von Punkten geometrisch zu bestimmen. Man kann wohl sagen, dass jeder Höhe ein mittlerer Fehler von $\pm$ 0,5 m zugehört; grössere Abweichungen von diesem Mittel sind natürlich beobachtet; erreichen diese Abweichungen 2 m, so ist das jedenfalls ein Zeichen,

Digitized by Google

dass ein abnormaler Einfluss sich geltend machte und dann muss eine Revision der Messung stattfinden. Eine gewisse Controle tritt bei diesen Messungen durch das Zusammenstossen der mit verschiedenen Instrumenten beobachteten Bezirke ein. Es ist möglich, dass eine Messung durchschnittlich genauer ausfällt, doch möchte ich keine engere Grenzen stecken.

Es kommen bei dieser Messungsart verschiedene Fehlerursachen zusammen, die bald mehr, bald weniger hervortreten und nicht allein in der Construction des Instrumentes liegen.

Es war, obgleich mehrere Stunden des Tages für die Tour von der Stadt und zurück von dem Ort unserer derzeitigen Messung verloren gingen, ganz gut ausführbar, täglich das Pensum von $^1/_{60}$ Quadratmeile *pro Mann* des ausführenden technischen Personals zu erledigen. Das Personal bestand aus den die Höhenbestimmungen vornehmenden drei Geometern und einem Messgehilfen, welcher während der ganzen Dauer der Beobachtung, alle $2^1/_2$ Minuten, das in der Mitte des $^1/_{20}$ Quadratmeile haltenden täglichen Bezirks aufgestellte Stationsinstrument ablas. Der Antheil dieses Messgehilfen musste daher auf jeden der drei Beobachtenden repartirt werden.

Das Terrain war grösstentheils eben und es genügten pro $^1/_{60}$ Quadratmeile durchschnittlich 70 Höhenpunkte. In einzelnen Bezirken, die etwas hügelig sind, wurden bis zu 200 Punkte pro $^1/_{60}$ Quadratmeile genommen. Die Tagesarbeit wurde in diesen Fällen etwas verlängert, jedoch ist natürlich die Arbeitszeit nicht genau proportional der Anzahl der Punkte, da die Wege bedeutend ins Gewicht fallen.

Bei grösserer Veranlagung einer solchen Arbeit würde selbstverständlich das Domicil des technischen Personals in einigen Tagen wechseln müssen, und wäre es dann sehr empfehlenswerth, an jedem Tage auch nicht mehr als $^1/_{60}$ Quadratmeile pro Beobachter für den Tag vorzunehmen, die wegen der leicht zu erreichenden Wohnung, dann aber noch zur Verfügung stehende Zeit zur Reduction und Darstellung der Curven zu benutzen, eventuell noch einen Theil des folgenden Tages oder ungünstiges Wetter dazu zu verwenden, so dass alles im Felde abgemacht und etwaige Differenzen an Ort und Stelle sogleich ausgeglichen würden.

Die Zeit für die Reduction und für das Auftragen der Curven ist mindestens gleich der Zeit der Messung im Felde; doch gilt dies nur für ebenes oder sanft hügeliges Terrain.

Der für die einzutragenden Horizontalcurven zu wählende verticale Abstand ist für die Hamburg'sche Aneroidhöhenmessung zu 1 m angenommen. Zunächst wurden die Curven in $^1/_{20000}$ Blätter eingetragen, dann in $^1/_{50000}$ Blätter.

Die ausgelegten Exemplare in $^1/_{50000}$ liefern ein schönes Bild.

Auf einem der Blätter ist die Eintheilung des gemessenen Bezirkes in die $^1/_{20}$ Quadratmeile haltenden Sechsecke verzeichnet, die geometrischen Nivellementszüge für die Bestimmung der Höhe des Stationsinstrumentes sind durch blaue Linien angegeben.

Digitized by Google

Der verticale Abstand von 1 m ist jedenfalls das Aeusserste, was man für durch Aneroidhöhenmessung bestimmte Höhencurven noch wählen könnte. Es war anfänglich hier nur die Absicht, diesen verticalen Abstand zu 3 m festzustellen. Später schien die ganz gut ausfallende Messung zu der Annahme von 1 m zu berechtigen.

Es ist sehr anzurathen, die Aneroide möglichst lange vor Anfang der Messung zu untersuchen und die nöthigen Bestimmungen der Constanten vorzunehmen.

Vor allen Dingen muss eine geeignete Persönlichkeit zur Disposition sein, die sich der Sache mit dem nicht zu entbehrenden Enthusiasmus annimmt, denn es gibt hierbei Vieles und für verschiedene Verhältnisse immer Neues zu berücksichtigen.

Ich habe nun nur noch zu bemerken, dass hiernach die Instrumente nach dem System Reitz bedeutend bessere Resultate liefern, wie die Naudet'schen und dass demnach bei Verwendung solcher Instrumente meine oben gezogenen Schlüsse zu modificiren wären.

Anmerkung. Ueber Aneroide und aneroidische Messungen gibt es eine zahlreiche Literatur auch in unserer Zeitschrift. Wir bringen nachstehende Aufsätze und Besprechungen aus älteren Jahrgängen in Erinnerung:

1873. Jordan, das Federbarometer und seine Anwendung zum Höhenmessen.
„ Höltschl, die Aneroide (Besprechung).
„ Jordan, über die Berechnung barometrischer Höhenmessungen.
1874. Koppe, über einige barometrische Höhenmessungen und deren Berechnung.
„ Schoder, Hülfstafeln zur barometrischen Höhenmessung (Besprechung).
„ v. Bauernfeind, Beobachtungen und Untersuchungen über die Eigenschaften und die praktische Verwerthung der Naudet'schen Aneroidbarometer (Besprechung).
„ Jordan, Hülfstafeln für barometrische Höhenmessung.
1875. Schreiber, das Nivellement mit Aneroidbarometern (Besprechung).
1877. Schreiber, Handbuch der barometrischen Höhenmessung (Besprechung).
„ Marcks und Balcke, Terrainreliefskizzen mittelst Winkelkopf, Schrittmaass und Federbarometer.
„ Reitz, Höhenmessung mit Aneroiden nach dem System Reitz.
„ Reitz, Hülfsinstrument zur Construction der Horizontalcurven.
„ Vogler, Beitrag zu den Erfahrungen über Naudet'sche Aneroide.
1878. Neumeyer, Hülfstafeln für barometrische Höhenmessung (Besprechung).
„ Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln u. s. f. (Besprechung).
„ Koppe, die Aneroidbarometer von Jacob Goldschmidt und das barometrische Höhenmessen (Besprechung).
1879. Jordan, barometrische Hülfstafeln (Besprechung).
„ Kuntze, allgemeiner Literaturbericht über barometrische Höhenmessung.
1880. Wehn, Interpolationsmaassstab für barometrische Höhenmessung.
1881. Vogler, graphische Barometertafeln (Besprechung).
„ Kröber, Mittheilungen über die an einem Naudet'schen und einem Goldschmidt'schen Aneroid gemachten Erfahrungen.
1881. v. Schmeling, Horizontalcurvenzeiger.

Auch erinnern wir an den 1876 erschienenen Aufsatz:

Jordan, Verwendung von Bussolenzügen mit Höhenwinkeln zur Horizontalcurvenaufnahme.

Helmert.

Digitized by Google

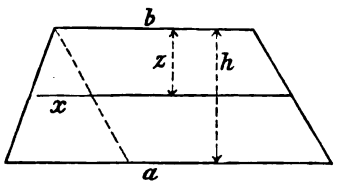
Kleinere Mittheilungen.

Hilfstabellen zum praktischen Gebrauche bei der Theilung trapezförmiger Grundstücke.

In Nachstehendem erlaubt sich der Unterzeichnete die geehrten Leser mit den von ihm zu obigem Zwecke berechneten Tabellen bekannt zu machen. Diese Tabellen sollen in der Praxis das bisher bei Theilung der Paralleltrapeze beobachtete Verfahren der versuchsweisen Näherung oder die Benützung komplizirter Formeln unnöthig machen.

In Folgendem sind die der Berechnung der Tabellen zu Grunde gelegten Formeln dargestellt:

Fig. 1.



Soll von einem Trapeze, dessen parallele Seiten a und b und dessen Höhe h gegeben, eine Fläche Q anliegend an der Seite b durch eine zu derselben in der Entfernung z parallele Theillinie abgeschnitten werden, so ist:

$$z = \frac{\sqrt{h^2 b^2 + 2 h Q (a - b)} - h . b}{a - b}.$$

Ist nun $n = \frac{b}{a}$ die Verhältnisszahl der parallelen Seiten, ferner $p = \frac{Q}{F}$ das Verhältniss der Theilfläche zur ganzen Fläche des Trapezes und führt man diese Grössen n und p in die Gleichung für z ein, indem $b = n . a$

$$\text{und } Q = p . F = p . \frac{(a + b)}{2} h \text{ gesetzt wird,}$$

so ergibt sich:

$$z = h \frac{\sqrt{n^2 (1 - p) + p} - n}{1 - n}.$$

Für die Höhe h des Trapezes $= 1$ erhält man

$$z_1 = \frac{\sqrt{n^2 (1 - p) + p} - n}{1 - n}$$

$$\text{und allgemein } z = h z_1.$$

Der Ausdruck für z_1 ist nur von den Grössen n und p abhängig; berechnet man mit Hilfe desselben für die Werthe der Grössen n und p von 0 bis 1 die Werthe von z_1 von 0 bis 1, so erhält man die in den Tabellen fortlaufend verzeichneten Resultate, welche mit Höhe h des Trapezes multiplizirt die wirkliche Höhe z der Theilfläche ergeben.

Digitized by Google

Wird in den Ausdrücken für z und z_1 die Grösse $n = 0$ gesetzt, in welchem Falle das Trapez in ein Dreieck übergeht, so ist

$$z = h\sqrt{p} \text{ und } z_1 = \sqrt{p}.$$

Um nun die Einrichtung und den Gebrauch der Tabellen zu zeigen, folgt hier ein Auszug aus denselben.

Verhältniss der Flächen $p = \frac{Q}{F}$	$n = \frac{b}{a}$: Verhältniss der parallelen Seiten									
	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
	z_1	z_1	z_1	z_1	z_1	z_1	z_1	z_1	z_1	z_1
0,50	0,602	0,591	0,581	0,571	0,561	0,552	0,543	0,535	0,527	0,520
0,51	0,611	0,601	0,591	0,581	0,571	0,562	0,553	0,545	0,537	0,530
0,52	0,620	0,610	0,600	0,590	0,581	0,572	0,563	0,555	0,547	0,540
0,53	0,629	0,618	0,609	0,599	0,590	0,582	0,573	0,565	0,557	0,550
0,54	0,638	0,628	0,618	0,608	0,599	0,591	0,583	0,575	0,567	0,560
0,55	0,647	0,637	0,627	0,617	0,608	0,600	0,592	0,584	0,576	0,569
0,56	0,656	0,646	0,637	0,627	0,618	0,610	0,602	0,594	0,586	0,579
0,57	0,665	0,655	0,646	0,637	0,628	0,620	0,612	0,604	0,596	0,589
0,58	0,674	0,664	0,655	0,646	0,638	0,630	0,622	0,614	0,606	0,599
0,59	0,683	0,673	0,664	0,655	0,646	0,639	0,631	0,624	0,616	0,609
0,60	0,691	0,682	0,673	0,664	0,656	0,648	0,640	0,633	0,626	0,619

Um mit Hilfe vorstehender Tabelle ein Trapez in zwei oder mehrere Theile zu theilen, berechnet man aus den gegebenen Flächen die Grösse p, dann aus den Seiten die Verhältnisszahl n und sucht aus den Tabellen den Werth für z_1, welcher n und p entspricht. Den den Tabellen entnommenen Werth für z_1 multiplizirt man mit der Höhe h des Trapezes und erhält so den Werth für z, die wirkliche Höhe der Theilfläche.

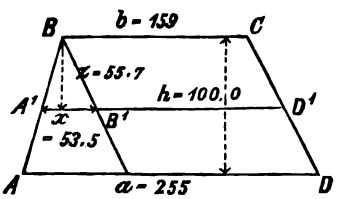
Bei der Ausrechnung wird p auf drei Dezimalstellen, n auf zwei solche berechnet; die Werthe für die Zwischendezimalen werden proportional den Differenzen der Grössen in den Tabellen genommen.

Die Werthe von z_1 sind in den Tabellen auf drei Dezimalstellen angegeben.

Nachstehende Beispiele sollen den Gebrauch der Tabellen zeigen.

I. Beispiel.

Fig. 2.



1. Es soll nebenstehendes Trapez, dessen Seiten und dessen Höhe gegeben sind, durch eine Theillinie parallel zu a und b in zwei gleiche Theile getheilt werden.

In diesem Falle ist $p = 0{,}50$.

Digitized by Google

Ferner das Verhältniss der parallelen Seiten $n = \frac{159}{255} = 0{,}62$.

Für $p = 0{,}50$ und $n = 0{,}60$ ist ε_1 nach der Tabelle $= 0{,}561$
Für $p = 0{,}50$ und $n = 0{,}65$ ist ε_1 nach der Tabelle $= 0{,}552$
} Differenz für $0{,}05 = -9$
› · › $0{,}02 = -4$

daher $\varepsilon_1 = 0{,}557$

und $z = \varepsilon_1 h = 0{,}557 \times 100{,}0 = 55{,}7$ m.

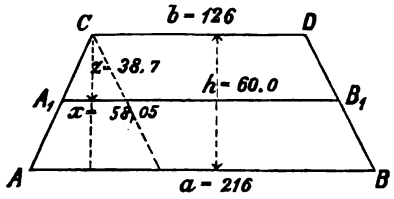
Zur Kontrole soll bewiesen werden, dass eine in der Entfernung von 55,7 m von der Seite b gezogene Theillinie das Trapez halbirt. Ganze Fläche des Trapezes 20700,0 qm. Halbe Fläche $= 10350{,}0$ qm. Trapez $A_1 BCD_1 = \frac{159 + 159 + 53{,}5}{2} \times 55{,}7$

$= \frac{371{,}5 \times 55{,}7}{2} = 10346{,}3$ qm.

Es differirt die mit Hilfe der Tabellen berechnete Fläche um 3,7 qm gegen das Flächensoll von 10350,00 qm, gewiss eine geringe, in der Praxis nicht in Betracht kommende Differenz.

II. Beispiel.

Fig. 3.



2. Es soll von nebenstehendem Trapeze, dessen Seiten und Höhe gegeben sind, eine Fläche von 6000 qm durch eine zu a und b parallele Theillinie, an der Seite b anliegend, abgeschnitten werden.

Ganze Fläche des Trapezes $= \frac{126 + 216}{2} \times 60 = 10260{,}0$ qm.

$p = \frac{6000}{10260} = 0{,}585$ (Verhältniss der Theilfläche zur ganzen Fläche)

$n = \frac{126}{216} = 0{,}58$ (Verhältniss der Seiten);

für $p = 0{,}585$ und $n = 0{,}55$ ist aus der Tabelle $\varepsilon_1 = 0{,}651$
› $p = 0{,}585$ › $n = 0{,}60$ ist aus der Tabelle $\varepsilon_1 = 0{,}641$
} Differenz für $0{,}05 = -10$
› › $0{,}03 = -6$

$\varepsilon_1 = 0{,}651 - 0{,}006 = 0{,}645$

daher $z = 0{,}645 \times 60{,}0 = 38{,}70$ m.

Trapez $A_1 CDB_1 = \frac{126{,}0 + 126{,}0 + 58{,}05}{2} \times 38{,}70 = \frac{310{,}05 \times 38{,}7}{2}$

$= 5999{,}46$ qm.

Die Tabellen sind, wie schon oben gesagt, zum praktischen Gebrauch bei Theilung von Grundstücken bestimmt und gewiss

Digitized by Google

genau genug, da die Höhen z_1 auf drei Dezimalstellen berechnet sind und eine Differenz von einer Dezimale an dritter Stelle bei einer Höhe des Grundstückes von 100 m erst einen Dezimeter an der Höhe der Theilfläche ergibt. Durch Einführung der Verhältnisszahlen der Flächen und Seiten in die Tabellen sind dieselben ganz allgemein und umfassen alle möglichen Arten der Theilung bei den verschiedensten Seiten.

Der Unterzeichnete wäre erfreut, wenn er durch diese Tabellen seinen Fachgenossen einen erleichternden und zweckdienlichen Behelf bei der Ausübung ihres Berufes geliefert hätte; er selber hat die Tabellen schon häufig benützt und es haben dieselben sich immer als erleichternd und zeitsparend erwiesen.

Die Tabellen können von dem Unterzeichneten gedruckt gegen billigen Preis bezogen werden.

Kemnath in Bayern.

Haselmayr, Bezirksgeometer.

Literaturzeitung.

Ch. M. Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen.

[Aus den „Archives Néerlandaises" t. 17 auf Wunsch der Redaction (H.) von Herrn Ingenieur Fenner mitgetheilt. Die beinahe 4 Bogen starke Originalabhandlung zerfällt in zwei Theile, deren zweiter, die Entwicklungen zu den im ersten gegebenen Formeln enthaltend, nicht wiedergegeben ist.]

§. 1. In dem im Jahre 1880 veröffentlichten Werke von Professor Helmert ›Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie‹ legt der Verfasser die Vortheile dar, die es haben würde, die Ausgleichung eines Dreiecksnetzes nach der Methode der vermittelnden Beobachtungen auszuführen und dabei als Unbekannte die geographischen Längen- und Breitenunterschiede anzusehen.

Die Anwendung dieser Methode aber führt bei jedem Schritt immer wieder zu derselben Aufgabe, vermittelst der geographischen Breiten zweier Punkte und ihrer Längendifferenz ihre Entfernung und gegenseitigen Azimute zu bestimmen. Für diese Rechnung verweist Helmert (p. 496) auf die von ihm für das in Rede stehende Problem auf Seite 157 und 313 gegebenen Lösungen. Die erstere hiervon bezieht sich auf astronomische Azimute und die Sehne, die andere liefert die geodätischen Azimute und die Länge der geodätischen Linie. Keines der beiden Formelsysteme besitzt jedoch diejenige

Digitized by Google

Einfachheit, welche bei der häufigen Anwendung, zu der sie berufen sind, wünschenswerth wäre.

Diese Erwägung war es, die Herrn Schols veranlasste, eine Studie, die er früher über diesen Gegenstand begonnen hatte, wieder aufzunehmen und einige der höchst einfachen Resultate, zu denen seine Untersuchungen ihn geführt haben, bekannt zu geben. Es sind die gewonnenen Formeln derart, dass die Rechnung für Seiten aller messbaren Dreiecke ebenso einfach ist, als wenn die Punkte sich auf einer Kugel befänden; sind die Entfernungen aber grösser, so dass diese Formeln nicht mehr genügen, dann sind die hinzutretenden Correctionen so einfacher Art, dass man sie, so zu sagen, ohne alle Rechnung findet.

Die Azimute, von denen im Folgenden die Rede sein wird, sind sogenannte astronomische, d. h. es sind die Winkel zwischen den Verticalschnitten und den Meridianebenen; für den vorliegenden Zweck ist die Anwendung dieser Azimute bequemer als die der geodätischen Azimute.

In erster Linie will nun der Verfasser die für die Rechnung mit den Azimuten und der Sehne geeigneten Formeln vorführen, welche bis zu Distanzen gleich $^1/_{10}$ des Erdhalbmessers oder bis zu 638 km anwendbar bleiben. Bei den weiteren Formeln, die zur directen Berechnung der elliptischen Bögen und der Azimute dienen sollen, musste er sich vorläufig auf genügend kurze Distanzen beschränken, in welchen übrigens die Seiten aller messbaren Dreiecke einbegriffen zu denken sind. Was die grösseren Entfernungen betrifft, so beschäftigt ihn augenblicklich noch die Untersuchung über die geeignetste Form, welche den hierfür gültigen Formeln zu geben sei.

§. 2. Denken wir uns zunächst die Erdoberfläche sei eine Kugel und nehmen wir auf ihr 2 Punkte an, A_1 und A_2 mit den geographischen Breiten φ_1 und φ_2 und der Längendifferenz λ; alsdann sind die Meridianconvergenz α', das mittlere Azimut A'_m und die Sehne K' bekanntlich gegeben durch die Formeln:

$$\tan\frac{1}{2}\alpha' = \sin\frac{1}{2}\lambda \sin\varphi_m \sec\frac{1}{2}\lambda \sec\frac{1}{2}\beta \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$K' \sin A'_m = 2R' \sin\frac{1}{2}\lambda \cos\varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$K' \cos A'_m = 2R' \sin\frac{1}{2}\beta \cos\frac{1}{2}\lambda \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

worin $\varphi_m = \frac{1}{2}(\varphi_2 + \varphi_1)$ die mittlere Breite, $\beta = \varphi_2 - \varphi_1$ die Breitendifferenz und R' den Kugelradius bedeutet. Wenn man immer denjenigen Punkt mit A_2 bezeichnet, der die grössere Breite besitzt, dann ist β stets positiv, und gibt man gleichzeitig λ immer das positive Vorzeichen, so hat man den Vortheil, dass α' und A'_m beständig positiv und kleiner als 90° sind, so lange man auf derselben Hemisphäre bleibt; bezüglich des Vorzeichens kann man sich dann niemals täuschen. Nur wenn die Rechnung zu Ende ge-

Digitized by Google

führt ist, muss man auf die Vorzeichen achten, um aus A'_m und α' die richtigen Azimute abzuleiten.

Setzen wir, um einen bestimmten Fall vor Augen zu haben, voraus, die Punkte seien auf der nördlichen Halbkugel gelegen und es würden die Azimute von Norden aus über Osten gezählt, dann wird

1. wenn der Punkt A_2, d. i. der Punkt in der höheren Breite weiter östlich liegt als A_1:

$$\text{Azimut } A_1 A_2 = A'_m - \frac{1}{2}\alpha' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$\text{» } A_2 A_1 = 180° + A'_m + \frac{1}{2}\alpha' \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

2. wenn der Punkt A_2, d. i. der Punkt in der höheren Breite weiter westlich liegt als A_1:

$$\text{Azimut } A_1 A_2 = 360° - A'_m + \frac{1}{2}\alpha' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

$$\text{» } A_2 A_1 = 180° - A'_m - \frac{1}{2}\alpha' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

§. 3. Fassen wir nun die Erde als Ellipsoid auf und bezeichnen die sich entsprechenden Grössen für diese Form mit denselben Buchstaben wie oben, aber mit Weglassung der Accente.

Die Meridianconvergenz lässt sich auch dann noch nach der für die Kugel gültigen Formel berechnen; denn selbst wenn es sich um Distanzen handelt gleich $^1/_{10}$ des Erdhalbmessers, so entsteht dadurch in $^1/_2\ \alpha'$ ein Fehler von noch nicht 0″,00015. (Dalby's Satz, s. Helmert, p. 150.)

Anders ist es bei dem mittleren Azimut und der Sehne; und doch kann man auch hierfür bei Entfernungen bis zu 100 km die obigen Formeln (2) und (3) in etwas modifizirter Form anwenden und damit eine Genauigkeit erlangen, welche der bei der Rechnung mit 7 stelligen Logarithmen im Allgemeinen erreichbaren gleichkommt; in der That genügt es zu dem Zweck, den Kugelradius R' in (2) durch die Normale (Krümmungsradius im Meridian) N_m, in (3) durch den Querkrümmungsradius R_m, beide für die Mittelbreite genommen, zu ersetzen. Man erhält auf diese Weise:

$$K \sin A_m = 2 N_m \sin \frac{1}{2}\lambda \cos \varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

$$K \cos A_m = 2 R_m \sin \frac{1}{2}\beta \cos \frac{1}{2}\lambda . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Sind A_m und α berechnet, so ergeben sich die Azimute in den Endpunkten wiederum aus den Formeln (4) und (5) resp. (6) und (7).

Die Formeln (8) und (9) sind Näherungsformeln; man erhält die genaueren Formeln durch Multiplication einer jeden der ersteren mit einem Factor, der sich von der Einheit nur durch Grössen

Digitized by Google

von der 4. Ordnung unterscheidet, wenn man die Excentricität, also eine solche 1. Ordnung betrachtet.*)

Beschränkt man sich in den Ausdrücken dieser Factoren auf die Glieder, welche vom Quadrat der Entfernung abhängen, so heissen sie:

$$1+\frac{1}{8}\beta^2 e^2 \frac{1-4\sin^2\varphi_m+2e^2\sin^2\varphi_m+e^2\sin^4\varphi_m}{(1-e^2\sin^2\varphi_m)^2} -$$

$$-\frac{1}{8}\lambda^2\left(\frac{e^2}{1-e^2}\right)^2 \cos^6\varphi_m \cos^2 A_m \ldots\ldots \quad (10)$$

$$1+\frac{1}{8}\beta^2 e^2 \frac{1-2\sin^2\varphi_m+4e^2\sin^2\varphi_m-3e^2\sin^4\varphi_m}{(1-e^2\sin^2\varphi_w)^2} -$$

$$-\frac{1}{4}\lambda^2\frac{e^2}{1-e^2}\cos^4\varphi_m-\frac{1}{8}\lambda^2\left(\frac{e^2}{1-e^2}\right)^2\cos^6\varphi_m\cos^2 A_m \ldots \quad (11)$$

Zieht man nun diese Glieder mit in Betracht, so ergibt sich als Fehler des nach den Formeln (8) und (9) berechneten Azimuts A_m:

$$\left\{\frac{1}{4}\beta^2 e^2 \frac{1+e^2-2e^2\sin^2\varphi_m}{(1-e^2\sin^2\varphi_m)^2}\sin^2\varphi_m-\frac{1}{4}\lambda^2\frac{e^2}{1-e^2}\cos^4\varphi_m\right\}\times$$

$$\times\sin A_m\cos A_m \ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

oder wenn man λ und β durch ihre Werthe in K ersetzt, nämlich:

$$\lambda\cos\varphi_m=\frac{K}{N_m}\sin A_m \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

$$\beta=\frac{K}{R_m}\cos A_m=\frac{K}{N_m}\cos A_m\frac{1-e^2\sin^2\varphi_m}{1-e^2}, \ldots \quad (14)$$

so geht der Ausdruck (12) für den Fehler in A_m über in:

$$\frac{1}{4}\frac{e^2}{(1-e^2)^2}\frac{K^2}{N_m^2}\Big[(1+e^2-2e^2\sin^2\varphi_m)\sin^2\varphi_m\cos^2 A_m-$$

$$-(1-e^2)\cos^2\varphi_m\sin^2 A_m\Big]\sin A_m\cos A_m \ldots \quad (15)$$

Dieser Ausdruck verschwindet für $A_m=0°$, $A_m=90°$ und für A_m ungefähr $=\varphi_m$, zwischen welchen Werthen sich ein positives und ein negatives Maximum befindet; seine grösstmöglichen Werthe nimmt er an für $\varphi_m=0$, $A_m=60°$ und für $\varphi_m=90°$, $A_m=30°$, nämlich:

$$-\frac{3\sqrt{3}}{64}\frac{e^2}{1-e^2}\frac{K^2}{a^2} \quad \text{und} \quad +\frac{3\sqrt{3}}{64}e^2\frac{K^2}{a^2}.$$

Nimmt man $K=100$ km, so werden diese Maximalwerthe resp.

$$-0{,}0277'' \text{ und } +0{,}0275''$$

*) In einem Aufsatz über das erwähnte Werk von Helmert, publizirt in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, Heft 3, 1881 und wiedergegeben in dem Jahrgang 1881 dieser Zeitschr., p. 359 ist irrthümlich angegeben, Helmert betrachte e^2 als Grösse 1. Ordnung. Ebenso wie letzterer nimmt auch Verfasser e als Grösse 1. Ordnung an, was bei grossen Entfernungen am passendsten erscheint.

Digitized by Google

Bei logarithmischer Rechnung findet man A_m aus *log tan*; ein Fehler in letzterem hat auf den genauen Winkelwerth den grössten Einfluss, wenn der Winkel 45° beträgt; in diesem Fall erzeugt ein Fehler von 1 Einheit der 7. Dezimale des Logarithmus einen Winkelfehler von

$$0{,}0237''.$$

Man sieht also, dass der vorher berechnete Maximalfehler des nach Formel (8) und (9) berechneten Azimuts einem Fehler von etwas mehr als 1 Einheit der 7. Dezimale des Logarithmus entspricht.

Aus (10) und (11) leitet man noch für den Fehler in K den Ausdruck ab:

$$K\left[\frac{1}{8}\lambda^2\left(\frac{e^2}{1-e^2}\right)^2 cos^6\varphi_m\, cos^2 A_m + \frac{1}{4}\lambda^2\frac{e^2}{1-e^2}cos^4\varphi_m\, cos^2 A_m - \right.$$
$$- \frac{1}{8}\beta^2 e^2\frac{1-4\,sin^2\varphi_m+2\,e^2\,sin^2\varphi_m+e^2\,sin^4\varphi_m}{(1-e^2\,sin^2\varphi_m)^2}\,sin^2 A_m -$$
$$\left. - \frac{1}{8}\beta^2 e^2\frac{1-2\,sin^2\varphi_m+4\,e^2\,sin^2\varphi_m-3\,e^2\,sin^4\varphi_m}{(1-e^2\,sin^2\varphi_m)^2}\,cos^2 A_m\right] =$$
$$\frac{1}{8}\cdot\frac{e^2}{(1-e^2)^2}\cdot\frac{K^3}{N_m^2}\cdot\left[(1+2\,sin^2\varphi_m)(1-e^2)\,cos^2 A_m - \right.$$
$$\left. -(2-e^2+2\,e^2\,sin^2\varphi_m-3\,e^2\,sin^4\varphi_m)\,cos^4 A_m\right] \quad . \quad . \quad (16)$$

Der Differentialquotient dieses Ausdrucks nach A_m wird Null für $A_m = 0°$ und $A_m = 90°$ und für den Werth von A_m, der ausgedrückt ist durch die Gleichung:

$$cos^2 A_m = \frac{(1+2\,sin^2\varphi_m)(1-e^2)}{2(2-e^2+2\,e^2\,sin^2\varphi_m-3\,e^2\,sin^4\varphi_m)} \quad . \quad . \quad (17)$$

Für $A_m = 90°$ wird der Ausdruck (16) immer Null, für $A_m = 0°$ wird er:

$$-\frac{1}{8}\frac{e^2}{(1-e^2)^2}\frac{K^3}{N_m^2}(1-2\,sin^2\varphi_m+4\,e^2\,sin^2\varphi_m-3\,e^2\,sin^4\varphi_m)$$

und endlich für A_m, gegeben durch die Formel (17):

$$\frac{1}{32}\cdot e^2\frac{K^3}{N_m^2}\cdot\frac{(1+2\,sin^2\varphi_m)^2}{2-e^2+2\,e^2\,sin^2\varphi_m-3\,e^2\,sin^4\varphi_m}$$

Diese beiden Ausdrücke nehmen ihre grössten Werthe an für $\varphi_m = 0°$ und $\varphi_m = 90°$; diese sind:

$$-\frac{1}{8}\frac{e^2}{(1-e^2)^2}\frac{K^3}{a^2},\quad +\frac{1}{8}e^2\frac{K^3}{a^2},\quad +\frac{1}{32}\frac{e^2}{2-e^2}\frac{K^3}{a^2}\text{ und }\frac{9}{64}e^2\frac{K^3}{a^2}.$$

Der letzte dieser Beträge ist der grösste, so dass also der Maximalfehler, den die Anwendung der Formeln (8) und (9) in der Länge der Sehne hervorrufen kann, ausgedrückt ist durch:

$$\frac{9}{64}e^2\frac{K^3}{a^2}.$$

Digitized by Google

Für $K = 100$ km wird dieser Werth gleich 23 mm, genau der Aenderung des Logarithmus um eine Einheit der 7. Dezimale entsprechend.

Man sieht daher, dass die in A_m und K dadurch begangenen Fehler, dass man sie mit Hülfe der Näherungsformeln (8) und (9) berechnet hat, nur ungefähr einen solchen Betrag erreichen, wie er an und für sich schon bei der Anwendung siebenstelliger Logarithmen entstehen kann. Ueberdies bleiben diese Fehler erheblich hinter denen zurück, welche bei den Messungen zu befürchten sind, so dass die Formeln (8) und (9) mit Sicherheit auf die Seiten aller messbaren Dreiecke angewandt werden dürfen, einige seltene Fälle ausgenommen, wo die Dreiecksseiten ganz ungewöhnlich lang sind.

Die eben gefundenen Maximalfehler finden nur statt, für die Breiten $\varphi_m = 0°$ und $\varphi_m = 90°$; für andere Breiten können sie viel geringer sein. Dies zeigt die folgende Tabelle, welche den Maximalfehler enthält, nach (15) und (16) für eine Entfernung von 100 km und verschiedene Breiten von 5° zu 5° berechnet.

φ_m	Maximalfehler in	
	A_m	K
	Sek.	mm
0°	0,028	21
5°	0,027	20
10°	0,026	19
15°	0,025	18
20°	0,023	16
25°	0,021	13
30°	0,019	10
35°	0,016	7
40°	0,013	9
45°	0,011	10
50°	0,013	12
55°	0,016	14
60°	0,019	16
65°	0,021	18
70°	0,023	20
75°	0,025	21
80°	0,026	22
85°	0,027	23
90°	0,028	23

§. 4. Will man in Fällen, wo die Distanz innerhalb der bisher vorausgesetzten Grenzen bleibt, einen grösseren Genauigkeitsgrad erzielen oder die Rechnung für grössere Entfernungen ausführen, so muss man die bisher vernachlässigten Glieder mit berücksichtigen. Es geschieht dies am einfachsten dadurch, dass man in der Rechnung zu den Logarithmen gewisse Verbesserungen hinzufügt. Die Formeln können alsdann folgendermassen geschrieben werden.

Digitized by Google

$$K \sin A_m = 2 N_m \sin \frac{1}{2} \lambda \cos \varphi_m \,.\, q_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

$$K \cos A_m = 2 R_m \sin \frac{1}{2} \beta \cos \frac{1}{2} \lambda \,.\, q_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

wobei, bis auf Grössen 6. Ordnung genau:

$$\log q_1 = -[1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \sin^2 \varphi_m + \frac{1}{2} [1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \cos 2 \varphi_m \quad (20)$$

$$\log q_2 = -[1] \sin^2 \frac{1}{2} \lambda \cos^4 \varphi_m + \frac{1}{2} [1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \cos 2 \varphi_m \quad (21)$$

$$[1] = M \frac{e^2}{1-e^2} 10^7 \qquad \log [1] = 4{,}465 \qquad \log \frac{1}{2} [1] = 4{,}164.$$

Die hier mit [1] bezeichnete Constante ist so gewählt, dass die Correctionen der Logarithmen in Theilen der 7. Dezimale, diese als Einheit genommen, gefunden werden.

Handelt es sich nur darum, die Azimute und nicht auch die Sehnenlänge zu bestimmen, dann können die beiden Glieder in (20) und (21), welche $\cos 2 \varphi_m$ enthalten, unterdrückt werden, da sie ohne Einfluss auf das Azimut sind.

Bei noch grösseren Entfernungen bis zu $^1/_{10}$ des Erdhalbmessers oder 638 km kann man ohne Mühe auch die Glieder 6. Ordnung in Betracht ziehen; hierzu empfiehlt es sich, die Correctionsglieder in zwei Gruppen zu theilen, in eine, welche die auf das Azimut einwirkenden Glieder enthält und eine zweite, aus denjenigen Gliedern gebildet, welche nur auf die Sehne Einfluss haben. Letztere werden dann erst nachträglich eingeführt, nachdem das Azimut berechnet ist; in dieser Weise vorzugehen ist desshalb nöthig, weil eines dieser letzteren Glieder direct vom Azimut abhängig ist und folglich nicht leicht schon zuvor berechnet werden kann.

Am besten schreibt man in diesem Falle die Formeln in folgender Weise:

$$K_0 \sin A_m = 2 N_m \sin \frac{1}{2} \lambda \cos \varphi_m \,.\, q_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

$$K_0 \cos A_m = 2 N_m \sin \frac{1}{2} \beta \cos \frac{1}{2} \lambda \,.\, q_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

$$K = K_0 \,.\, q_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

worin:

$$\log q_1 = -[1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \sin^2 \varphi_m - [1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \sin^2 \varphi_m \sin^2 \frac{1}{2} \beta \cos^2 \frac{1}{2} \lambda -$$
$$- [1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \sin^2 \varphi_m \sin^2 \frac{1}{2} \lambda \cos^2 \varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

$$\log q_2 = -[1] \sin^2 \frac{1}{2} \lambda \cos^4 \varphi_m - [1] \sin^2 \frac{1}{2} \lambda \cos^4 \varphi_m \sin^2 \frac{1}{2} \lambda \cos^2 \varphi_m +$$
$$+ [1] \sin^2 \frac{1}{2} \beta \sin^2 \varphi_m \sin^2 \frac{1}{2} \lambda \cos^2 \varphi_m \,.\, . \quad . \quad . \quad (26)$$

Digitized by Google

$$\log q_3 = +\frac{1}{2}[1]\frac{R_m}{N_m}\sin^2\frac{1}{2}\beta\cos 2\varphi_m + [1]\sin^2\frac{1}{2}\beta\sin^2\varphi_m[2]\cos^2\varphi_m -$$

$$-[1]\sin^2\frac{1}{2}\lambda\cos^4\varphi_m[3]\cos^2\varphi_m\cos^2 A_m \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Sind diese Verbesserungen ausgedrückt in Einheiten der 10. Dezimalstelle, so haben die darin vorkommenden Constanten die folgenden Werthe:

$$[1] = M\frac{e^2}{1-e^2}10^{10}, \quad \log[1] = 7{,}46510, \quad \log\frac{1}{2}[1] - 7{,}16407$$

$$[2] = \frac{5}{2}e^2, \quad \log[2] = 8{,}222 - 10$$

$$[3] = \frac{1}{2}\frac{e^2}{1-e^2}, \quad \log[3] = 7{,}526 - 10.$$

Die in den Formeln (25) bis (27) vernachlässigten Glieder 8. Ordnung sind so klein, dass sie selbst bei einer Entfernung von 638 km nur mehr auf die 11. Dezimale des Logarithmus Einfluss haben. Alle zusammen genommen können allenfalls bewirken, dass die 10. Dezimale um eine oder zwei Einheiten unsicher wird, so dass bei den grössten in Betracht gezogenen Entfernungen die Azimute noch auf vier Dezimalen der Secunde genau erhalten werden und die Unsicherheit in der Sehnenlänge höchstens $\frac{1}{2}$ mm betragen kann.

Erscheinen auch die Correctionsglieder (20) und (21) resp. (25) (26) und (27) ein wenig umständlich, ihre Berechnung ist es nicht, denn sie erfordert lediglich das Aufsuchen von $\log\cos 2\varphi_m$, alle andern Grössen sind bereits gelegentlich der Hauptrechnung, welche vollständig mit der sphärischen Berechnung übereinstimmt, aufgesucht worden.

Dieses werden die folgenden Beispiele deutlich beweisen; es sind darin diejenigen Grössen, die bei der Berechnung der Correctionsglieder wieder gebraucht werden, mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet.

§. 5. Als Muster für den zu befolgenden Rechnungsgang behandelt der Verfasser nun zwei Beispiele aus dem Werk von Helmert und zwar zuerst das dort auf Seite 164—166 berechnete.

Die Sehnenlänge beträgt hierbei ungefähr 120 km, so dass die aus der Rechnung mit den Näherungsformeln (8) und (9) erwachsenden Fehler die oben in der Tabelle angegebenen Werthe in dem Verhältniss von $1:1{,}2^2 = 1{,}44$ beim Azimut und von $1:1{,}2^3 = 1{,}728$ bei der Sehne übersteigen können. Zunächst soll die Rechnung mit den Formeln (8) und (9) durchgeführt werden, also ohne jede Correction, dabei aber achtstellige Logarithmen angewandt werden, weil bei der Beschränkung auf sieben Stellen die Fehler der Formel durch die der Logarithmen verwischt werden würden.

Digitized by Google

$\varphi_2 = 57°$ $\lambda = 1° 22' 6{,}03270''$

$\varphi_1 = 56° 13' 49{,}02186''$ $\frac{1}{2}\lambda = 41' 3{,}01635''$

$\varphi_m = 56° 36' 54{,}51093''$ $\frac{1}{2}\beta = 23' 5{,}48907''$

$\log \sin \frac{1}{2}\lambda$	=	8,0770318.4
$\log \sin \varphi_m$	=	9,9216830.0
$\log \sec \frac{1}{2}\lambda$	=	309.6
$\log \sec \frac{1}{2}\beta$	=	98.0
$\log \tan \frac{1}{2}\alpha$	=	7,9987556.0
$\frac{1}{2}\alpha$	=	34'16,678''

$\log 2$	=	0,3010300.0
$\log N_m$	=	6,8056563.1
$\log \sin \frac{1}{2}\lambda$	=	8,0770318.4
$\log \cos \varphi_m$	=	9,7405680.1
$\log K \sin A_m$	=	4,9242861.6
$\log \sin A_m$	=	9,8451112.1
$\log K$	=	5,0791749.5

$\log 2$	=	0,3010300.0
$\log R_m$	=	6,8047736.4
$\log \sin \frac{1}{2}\beta$	=	7,8271747.0
$\log \cos \frac{1}{2}\beta$	=	9,9999690.4
$\log K \cos A_m$	=	4,9329473.8
$\log \cos A_m$	=	9,8537724.3
$\log K$	=	5,0791749.5

$\log K \sin A_m$	=	4,9242861.6
$\log K \cos A_m$	=	4,9329473.8
$\log \tan A_m$	=	9,9913387.8
A_m	=	44° 25' 43,348''
$\frac{1}{2}\alpha$	=	34' 16,678''

$180° - A_m - \frac{1}{2}\alpha = 134° 59' 59{,}974''$

$360° - A_m + \frac{1}{2}\alpha = 316° 8' 33{,}330''$

$K = 119998{,}262$ m.

Digitized by Google

Helmert findet in diesem Beispiel für die Azimute:

$$314^\circ\,59'\,59{,}988''$$
$$136^\circ\;\;8'\,33{,}344''$$

und für die Sehne:

$$\log K = 5{,}0791748.5$$

oder $$K = 119998{,}234 \text{ m}.$$

Die Formeln (8) und (9) ergeben also hier die Azimute um 0,014", die Sehne um 28 mm bezw. ihren Logarithmus um eine Einheit der 7. Dezimale fehlerhaft.

Jetzt soll dasselbe Beispiel nochmals mit Berücksichtigung der Glieder 4. Ordnung berechnet werden.

$$\varphi_2 = 57^\circ \qquad \lambda = 1^\circ\,22'\,6{,}03270''$$
$$\varphi_1 = 56^\circ\,13'\,49{,}02186'' \qquad \tfrac{1}{2}\lambda = \;\;41'\,3{,}01635''$$
$$\varphi_m = 56^\circ\,36'\,54{,}51093'' \qquad \tfrac{1}{2}\beta = \;\;23'\,5{,}48907''$$

$\log \sin \frac{1}{2}\lambda$	=	8,0770318.4
$\log \sin \varphi_m$	=	9,9216830.0 = a
$\log \sec \frac{1}{2}\lambda$	=	309.6
$\log \sec \frac{1}{2}\beta$	=	98.0
$\log \tan \frac{1}{2}\alpha$	=	7,9987556.0
$\frac{1}{2}\alpha$	=	34'16,678"

$\log 2$	=	0,3010300.0
$\log N_m$	=	6,8056563.1
$\log \sin \frac{1}{2}\lambda$	=	8,0770318.4 = b
$\log \cos \varphi_m$	=	9,7405680.1 = c
$-\ c_1$	=	—.92
$+\ c_2$	=	—.26
$\log K \sin A_m$	=	4,9242860.4
$\log \sin A_m$	=	9,8451111.8
$\log K$	=	5,0791748.6

$\log [1]$	= 4,465
$2d$	= 5,654
$2a$	= 9,843
$\log c_1$	= 9,962
$\log \frac{1}{2}[1]$	= 4,164
$2d$	= 5,654
$\log \cos 2\varphi_m$	= 9,596$_n$
$\log c_2$	= 9,414$_n$

Digitized by Google

$log\,2$	= 0,3010300.0			
$log\,R_m$	= 6,8047736.4			
$log\,sin\,\frac{1}{2}\beta$	= 7,8271747.0 = d	$log\,[1]$ —	= 4,465	
		$2\,b$	= 6,154	
$log\,cos\,\frac{1}{2}\lambda$	= 9,9999690.4	$4\,c$	= 8,962	
		$log\,c_3$	= 9,581	
$-\,c_3$	= —.38			
$+\,c_2$	= —.26			
$log\,K\,cos\,A_m$	= 4,9329473.2			
$log\,cos\,A_m$	= 9,8537724.6			
$log\,K$	= 5,0791748.6			

$log\,K\,sin\,A_m$	= 4.9242860.4
$log\,K\,cos\,A_m$	= 4,9329473.2
$log\,tan\,A_m$	= 9,9913387.2
A_m	= 44° 25′ 43,333″
$\frac{1}{2}\alpha$	= 34′ 16,678″
$180° - A_m - \frac{1}{2}\alpha$	= 134° 59′ 59,989″
$360° - A_m - \frac{1}{2}\alpha$	= 316° 8′ 33,345″
K	= 119998,237 m.

Die Differenz zwischen diesen und den Resultaten von Helmert beträgt beim Azimut nur 0,001″, bei der Sehne nur 3 mm. Die Uebereinstimmung ist also so vollkommen, als sie nur immer bei der Anwendung achtstelliger Logarithmen sein kann; denn in *log K* ist nur ein Unterschied von einer Einheit der 8. Dezimale vorhanden. Würde man aber den *log tan* A_m nur um eine solche Einheit vermehren, dann würde unser Azimut wiederum einen Unterschied von 0,001″ gegen das von Helmert aufweisen, jetzt aber im entgegengesetzten Sinne.

Nun wollen wir das erste Beispiel von Helmert (p. 158—164) berechnen mit Berücksichtigung der Glieder 6. Ordnung und mit Anwendung zehnstelliger Logarithmen.

Königsberg	φ_2 = 54° 42′ 50,6″	λ = 7° 6′ 0″
Berlin	φ_1 = 52° 30′ 16,7″	$\frac{1}{2}\lambda$ = 3° 33′ 0″
	φ_m = 53° 36′ 33,65″	$\frac{1}{2}\beta$ = 1° 6′ 16,95″

Digitized by Google

$\log \sin \frac{1}{2}\lambda$	=	8,7918278131
$\log \sin \varphi_m$	=	9,9057908074 = a
$\log \sec \frac{1}{2}\lambda$	=	8341494
$\log \sec \frac{1}{2}\beta$	=	807924
$\log \tan \frac{1}{2}\alpha$	=	8,6985334993
$\frac{1}{2}\alpha$	=	2°51′34,32410″

$\log \sin \frac{1}{2}\lambda$	=	8,7918278131	$\log [1]$	= 7,46510
$\log \cos \varphi_m$	=	9,7732652484 = b	$2e$	= 6,57020
		8,5650930615 = c	$2a$	= 9,81158
$\log N_m$	=	6,8055846752 = d	$\log c_1$	= 3,84688
$\log 2$	=	0,3010299957	$2f$	= 6,569
$-c_1$	=	− 7028.8	$2c$	= 7,130
$-c_2$	=	− 2.6	$\log c_2$	= 0,416
$-c_3$	=	− 9.5	$\log c_3$	= 0,977
$\log K_0 \sin A_m$	=	5,6717070283		
$\log \sin A_m$	=	9,9475723000		
$\log K_0$	=	5,7241347283	$\log [1]$	= 7,46510
			$2c$	= 7,13019
			$2b$	= 9,54653
			$\log c_4$	= 4,14182
$\log \sin \frac{1}{2}\beta$	=	8,2850980893 = e	$2c$	= 7,130
$\log \cos \frac{1}{2}\lambda$	=	9,9991658506	$\log c_5$	= 1,272
		8,2842639399 = f		
$\log R_m$	=	6,8045587386 = g	$\log \frac{1}{2}[1]$	= 7,16407
$\log 2$	=	0,3010299957	$2e$	= 6,57020
$-c_4$	=	− 13861.8	$\log \cos 2\varphi_m$	= 9,47132$_8$
$-c_5$	=	− 18.7	$g - d$	= − 103
$+c_3$	=	+ 9.5	$\log c_6$	= 3,20456$_8$
$\log K_0 \cos A_m$	=	5,3898512871		
$\log \cos A_m$	=	9,6657165588 = h		
$\log K_0$	=	5,7241347283	$\log [2]$	= 8,222
$+c_6$	=	− 1601.6	$\log c_1$	= 3,847
$+c_7$	=	+ 41.3	$2b$	= 9,547
$-c_8$	=	− 3.5	$\log c_7$	= 1,616
$\log K$	=	5,7241345719		

Digitized by Google

$$\begin{array}{lll} \log K_0 \sin A_m = 5{,}6717070283 & \log [3] & = 7{,}526 \\ \log K_0 \cos A_m = 5{,}3898512871 & \log c_4 & = 4{,}142 \\ \log \tan A_m = 0{,}2818557412 & 2\,b & = 9{,}547 \\ A_m = 62^\circ\,24'\,35{,}25647'' & 2\,h & = 9{,}331 \\ \frac{1}{2}\alpha = 2^\circ\,51'\,34{,}32410'' & \log c_8 & = 0{,}546 \end{array}$$

$$A_m - \frac{1}{2}\alpha = 59^\circ\,33'\,0{,}9324''$$ Azimut Berlin-Königsberg

$$180^\circ + A_m + \frac{1}{2}\alpha = 245^\circ\,16'\,9{,}5806''$$ Azimut Königsberg-Berlin

$K =$ 529827,593 m Sehne Königsberg-Berlin.

Die Resultate, die wir hier gefunden haben, stimmen vollständig mit denen der ersten Berechnung von Helmert (p. 158—162) überein. Der Logarithmus der Sehne zeigt zwar eine Differenz von sechs Einheiten der letzten Dezimale (Helmert findet für die drei letzten Ziffern .... 725), im Numerus erstreckt sich dieser Unterschied aber nur auf Bruchtheile von Millimeter; unsere Berechnung gibt nämlich .... 592,54 mm, die von Helmert .... 593,27 mm, somit besteht nur ein Unterschied von 0,73 mm.

Welcher Ursache diese Differenz zuzuschreiben sei, kann Verfasser zur Zeit nicht entscheiden, ob den vernachlässigten Gliedern höherer Ordnung oder den Fehlern im »Thesaurus logarithmorum completus von Vega« (s. Bremiker, Logarithmentafel von Vega mit sieben Dezimalen, Vorwort p. VIII und Helmert, Anmerkung auf S. 41*); praktisch ist übrigens der fragliche Unterschied bei den Entfernungen, um die es sich hier handelt, bedeutungslos.

Helmert gibt noch eine zweite Berechnung des Azimuts, die von der ersteren und somit auch von der unsrigen um 0,0001'' abweicht; in dieser Rechnung sind jedoch bereits die Glieder 6. Ordnung, die sich zufällig in diesem Falle aufheben, vernachlässigt (p. 162).

Diese zufällige gegenseitige Tilgung der Glieder 6. Ordnung zeigt sich auch in unserer Rechnung; lässt man nämlich diese Glieder weg, so finden wir als Bruchtheil der Secunden von A_m ....'', 25653, woraus genau dieselben Werthe der Azimute folgen wie oben; indessen lässt sich doch im Allgemeinen eine solche Compensation nicht erwarten.

Für die Sehne gibt Helmert noch zwei andere Rechnungen, welche, mit der ersten verglichen, Unterschiede von $+2$ resp. -2 Einheiten der 10. Dezimale aufweisen. Zwischen diesen und unserem Resultate besteht also ein Unterschied von vier resp. acht Einheiten der zehnten Dezimale oder von 0,48 resp. 0,97 mm. In den letztgenannten Berechnungen sind auch die Glieder 6. Ordnung für sich ausgerechnet und wir entnehmen daraus, dass ihr Ein-

*) Eine sehr eingehende Untersuchung gab Gauss, vergl. seine „Werke" Bd. 3, S. 257 und ff. *H.*

Digitized by Google

fluss noch 44 resp. 41 Einheiten der 10. Dezimale oder 5,4 resp. 5,0 mm beträgt.

Vernachlässigen wir in unserer Rechnung die Glieder 6. Ordnung gänzlich, so entsteht im Logarithmus eine Differenz von 25 Einheiten der 10. Dezimale, entsprechend 3 mm Längenunterschied.

Will man unseren Rechnungsgang mit dem von Helmert vergleichen, so ist wohl zu beachten, dass Helmert nicht, wie wir es oben gethan haben, alle Einzelrechnungen in seinen Beispielen angegeben hat; für viele Correctionsglieder höherer Ordnung, deren Ausrechnung manchmal mühsam ist, gibt er nur das Resultat. Ein richtiger Vergleich erfordert, dass die Rechnung in vollständiger Weise hingeschrieben sei; nur dann wird man den Unterschied vollständig schätzen können. Indess wird eine oberflächliche Prüfung hinreichen zu erkennen, dass die vorläufige sphärische Rechnung bei Helmert bis auf die beiden Grössen N_m und R_m vollständig unserer Hauptrechnung analog ist, dass aber die Correctionsglieder bei unserer Methode sich sehr leicht finden lassen ohne Zuhülfenahme irgend einer der zahlreichen Hülfsgrössen, deren Helmert bedarf, selbst wenn es sich nur um kleine Entfernungen handelt.*)

(Schluss folgt.)

---

*) Die Sache stellt sich weniger ungünstig dar, wenn man beachtet dass fast ausschliesslich nur die Azimute, die Sehnen aber nur bei wenigen kurzen Linien, gebraucht werden. Um die Azimute, welche ich zunächst rein sphärisch berechne, sphäroidisch zu corrigiren, bedarf ich für Seiten direct messbarer Dreiecke in der That nur *ein* leicht zu berechnendes Glied und in diesem *eine* Hülfsgrösse, d. i. die auch sonst häufig auftretende Quadratwurzel $\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}$. Einer Tafel aber bedarf ich wenigstens für die Azimutrechnung gar nicht, es sei denn eines kleinen Täfelchens für jene Hülfsgrösse. *H.*

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Vortrag über die Verwendbarkeit des Aneroid-Barometers bei Aufnahme von Höhenschichtencurven, von Helferich. **Kleinere Mittheilungen:** Die Hülfstabellen zum praktischen Gebrauche bei der Theilung trapezförmiger Grundstücke, von Haselmayr. **Literaturzeitung:** Ch. M. Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen.

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 22.** **Band XI.**

Die diesjährige Gradmessungsconferenz im Haag.

(Aus der Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 11. Oktober d. J. mitgetheilt von *Th. M.*)

B. Anknüpfend an den vor zwei Jahren in den Nummern 313 bis 316 dieser Blätter von mir gegebenen ausführlichen Bericht*) über den Zweck der seit 20 Jahren im Gange befindlichen europäischen Gradmessung**) und die vom 12. bis 17. September 1880 zu München gepflogenen Verhandlungen der sechsten Generalversammlung ihrer Mitglieder folgt hier eine Mittheilung über die kürzlich in dem Gebäude für Kunst und Wissenschaft im Haag abgehaltene Specialconferenz der Mitglieder des ständigen Gelehrtenausschusses oder der »Permanenten Commission« der europäischen Gradmessung. Diese Conferenz hätte schon im vorigen Jahre in der niederländischen Residenz stattgefunden, wäre nicht durch plötzlichen Tod eines angesehenen Mitglieds des genannten Ausschusses, des Professors Bruhns in Leipzig, und das gleichzeitige Tagen des geographischen Congresses in Venedig ihre Verschiebung nothwendig geworden.

So versammelten sich denn von den noch übrigen acht Mitgliedern der die Leitung des grossen wissenschaftlichen Unternehmens besorgenden permanenten Commission, nachdem General Baeyer in Berlin wegen hohen Alters (er wird am nächsten 5. November 88 Jahre alt) und General von Forsch in St. Petersburg aus dienstlichen Gründen zu erscheinen verhindert waren, nur folgende sechs: General Ibañez aus Madrid (Präsident), Professor von Bauernfeind aus München (Vicepräsident), Professor Hirsch aus Neuchâtel

*) Dieser Bericht des Herrn Director von Bauernfeind ist auch im 9. Band dieser Zeitschrift Seite 457 u. ff. abgedruckt.

**) Eine andere gemeinfassliche Darstellung des Wesens der europäischen Gradmessung enthält die Schrift: Bauernfeind, das bayerische Präcisionsnivellement und seine Beziehungen zur europäischen Gradmessung, München, G. Franz'sche Buchhandlung 1880.

Digitized by Google

(Schriftführer für Französisch), Professor von Oppolzer aus Wien (Schriftführer für Deutsch), General Baulina aus Florenz und Akademiker Faye aus Paris. An diese schlossen sich, von dem ihnen zustehenden Rechte Gebrauch machend, folgende weitere Bevollmächtigte der europäischen Gradmessungsgesellschaft an: Professor van de Sande Bakhuyzen aus Leiden, Oberst Barraquer aus Madrid, Professor Bosscha aus Delft, Major Capitaneanu aus Bukarest, Oberingenieur van Diesen aus dem Haag, Professor Fearnley aus Christiania, Oberst Ferrero aus Florenz, Professor Oudemans aus Utrecht, Oberst Perrier aus Paris, Professor Schols aus Delft und Akademiker Yvon Villarceau aus Paris. Es waren also im Ganzen 17 Regierungsbevollmächtigte versammelt, denen sich zeitweise ausser den beiden Vertretern der königlichen niederländischen Regierung Minister Rochussen und Generalsecretär Hubrecht, noch die Mehrzahl nachstehend verzeichneter holländischer Herren beigesellte, welche wegen naher Beziehungen ihres Berufs zur Gradmessung Einladungen zur Theilnahme an der Conferenz erhalten hatten: der Generalstabschef General van der Star, Director Eckstein vom topographischen Bureau, Wasserbauinspector Caland, Wasserbauingenieur Verwey, sämmtlich im Haag wohnend, Wasserbauoberingenieur Dirks und Geographieprofessor Kan in Amsterdam, Physikprofessor Buys-Ballot in Utrecht, Astronomieprofessor Kapteyn in Gröningen, Mathematikprofessor van der Berg in Delft und Gradmessungsingenieur Lely in Leiden.

Von diesen 27 Herren waren 22 bei der Eröffnung der Conferenz anwesend, welche am Montag den 11. September Nachmittags 2 Uhr stattfand und wobei der Minister des Aeussern, Herr Rochussen, die zur Förderung eines grossen wissenschaftlichen Unternehmens versammelten Commissäre fast aller grösseren Staaten Europa's im Namen der niederländischen Regierung, die diesem Unternehmen vom Anfang an das grösste Interesse entgegengebracht und fortdauernd ungeschwächt erhalten habe, aufs freundlichste begrüsste. In seiner Erwiderung auf die Ansprache des Herrn Ministers drückte der Präsident General Ibañez den Dank der permanenten Commission aus für die an sie ergangene Einladung, im Haag sich zu versammeln, und wies auf die Verdienste hin, welche sich niederländische Gelehrte und Ingenieure um die Wissenschaft und Technik der Gradmessung erworben haben, in älterer Zeit namentlich der Leidener Mathematiker Snellius, der zu Anfang des 17. Jahrhunderts die Triangulation erfand und damit die erste Gradmessung nach wissenschaftlichen Principien ausführte, und der im Haag geborene grosse Astronom und Physiker Huygens, welcher mit Newton die Abplattung der Erde aus mechanischen Principien ableitete und ihre Bestimmung durch Beobachtung von Pendelschwingungen begründete, in neuerer Zeit die Astronomen und Geodäten Krayenhoff und Kaiser in Leiden und Stamkart in Delft.

Nach Verlesung der aus Berlin, St. Petersburg, Bukarest und

Digitized by Google

Lissabon eingelaufenen Entschuldigungsschreiben und Bekanntgabe des von dem ständigen Ausschuss festgestellten Berathungsprogramms trug Professor Hirsch den Bericht der permanenten Commission über deren Thätigkeit seit der Münchener Generalversammlung vor, und widmete hiebei warme Nachrufe den in diesem Zeitraume verstorbenen fünf Mitgliedern der europäischen Gradmessung: dem Generallieutenant a. D. Marquis Ricci zu Turin, dem Director des militärgeographischen Instituts Oberst Adan zu Brüssel, dem Director der Sternwarte Professor Bruhns zu Leipzig, dem ehemaligen Director der polytechnischen Schule zu Delft, Professor Stamkart in Amsterdam, und dem Director der Sternwarte Professor Plantamour in Genf. Hierauf wird von Professor von Oppolzer, welcher nach dem Tode Bruhns' durch Circularabstimmung zu dessen Nachfolger im Schriftführeramte gewählt worden war, ein Brief des Generals Baeyer an die permanente Commission verlesen, worin der Begründer der europäischen Gradmessung und Präsident ihres Centralbureaus bedauert, aus Gesundheitsrücksichten nicht im Haag erscheinen zu können, und zu gestatten bittet, dass Professor von Oppolzer nicht blos seinen Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus seit 1880 vortrage, sondern ihn auch bei den im Haag zu pflegenden Verhandlungen vertrete. Beide Bitten wurden genehmigt und hierauf der zuletzt genannte Bericht von Oppolzer in deutscher und von Hirsch in französischer Sprache vorgelesen. Derselbe gilt, da er vorzugsweise nur von den in Preussen für die europäische Gradmessung ausgeführten geodätischen und astronomischen Arbeiten handelt, zugleich als Specialbericht des preussischen geodätischen Instituts für die Jahre 1881 und 1882. Ausser dem Bericht des Centralbureaus verlas Professor von Oppolzer noch ein Memorandum des Generals Baeyer über die Nachmessung der zuerst von dem Astronomen Schumacher in Altona ihrer Länge nach bestimmten Braaker Basis, das sich auf eine von Professor Förster in Berlin aufgedeckte und in der Münchener Versammlung besprochene Differenz in der Bestimmung der wahren Grösse der bei jener Messung verwendeten metallenen Massstäbe bezieht, und dessen nachträgliche Abgabe damals dem General Baeyer vorbehalten worden war. Eine Erörterung über diese theilweise persönliche Angelegenheit fand nicht statt, weil die in den Generalberichten gedruckten beiderseitigen Erklärungen wohl jeden Sachverständigen befähigen werden, sich sein eigenes Urtheil in dieser Frage zu bilden.

Hiemit war der erste Punkt des Programms »Berichterstattung der permanenten Commission und des Centralbureaus« erschöpft, und es wurde zu dem zweiten, »Berichterstattung der anwesenden Regierungsbevollmächtigten«, übergegangen. Diese Berichte werden von den Commissären nach der alphabetischen Namensfolge der von ihnen vertretenen Länder abgegeben, und es gelten nach bisheriger Uebung die französischen Ländernamen in Versammlungsorten, deren Bevölkerung die französische oder eine dieser ver-

Digitized by Google

wandte Sprache spricht, und die deutschen Ländernamen in Conferenzorten mit deutscher oder einer dieser verwandten Volkssprache. Da nun die gebildeten Niederländer aus politischen Gründen der französischen Umgangssprache den Vorzug geben, so hatte Oesterreich (Autriche) zuerst zu berichten, worauf dann Bayern, Spanien, Frankreich, Italien, Norwegen, Niederlande, Rumänien und die Schweiz folgten. Der Bericht über Oesterreich-Ungarn, so weit er sich auf astronomische Arbeiten bezieht, wurde von Professor v. Oppolzer, über Bayern von Professor v. Bauernfeind, über Spanien von General Ibañez und Oberst Barraquer, über Frankreich von den Akademikern Faye, Villarceau und Oberst Perrier, über Italien von General Baulina und Oberst Ferrero, über Norwegen von Professor Fearnley, über die Niederlande von den Professoren Bakhuyzen und Oudemans und dem Oberingenieur van Diesen, über Rumänien von Major Capitaneanu und über die Schweiz von Professor Hirsch vorgetragen. (Der Bericht über Preussen war schon in dem Bericht des Centralbureaus enthalten.)

Aus der Gesammtheit dieser Berichte, deren Vorträge und Besprechungen drei Sitzungen in Anspruch nahmen, ging hervor, dass in allen an der Gradmessung betheiligten Staaten nach Maassgabe der von den Regierungen gewährten öffentlichen Geldmittel von den damit beauftragten Geodäten und Astronomen mit allem Eifer gearbeitet wird, so dass sich sowohl die Haupttriangulationen mit Einschluss der Basismessungen wie die Bestimmungen der geographischen Längen, Breiten und Azimuthe der astronomischen Stationen und die Herstellung von Präcisionsnivellements zwischen den europäischen Meeresküsten ihrem endlichen Abschlusse nahen, während die Ermittelung der Erdschwere aus Pendelbeobachtungen, woraus sich ebenso genau wie aus Breitengradmessungen die Abplattung der Erde berechnen lässt, ferner die Beobachtung der mittleren Wasserstände der Meere durch selbstregistrirende Pegel oder Mareographen, und endlich die gesetzmässige Feststellung der terrestrischen Strahlenberechnung der atmosphärischen Luft, welche von grosser Bedeutung für die Genauigkeit der Winkelmessungen und der hievon abhängigen Triangulationen und Höhenbestimmungen ist, noch längere Zeit und an noch mehreren Orten fortgesetzt werden müssen, wenn die aus ihnen berechneten Grössen den erforderlichen hohen Genauigkeitsgrad erhalten sollen.

Einen sehr wichtigen Theil, der die Mitglieder der Gradmessungsgesellschaft beschäftigenden Arbeiten bilden die bereits mehrmals erwähnten Pendelbeobachtungen schon aus dem Grunde, weil die bisherigen, d. h. die vor Beginn der europäischen Gradmessung angestellten, einen grösseren Werth ($^1/_{289}$) für die Erdabplattung ergeben haben als die Gradmessungen ($^1/_{299}$). Wenn auch der absolute Unterschied zwischen beiden Werthen nur sehr gering ist, so beträgt doch der relative den dreissigsten Theil des mittleren Abplattungswerthes und es folgt aus dem ersteren die Differenz zwischen Aequatordurchmesser und Erdaxe zu 22 Kilometer und

Digitized by Google

aus dem letzteren zu 21⅛ Kilometer, so dass die eine Länge der Erdaxe von der anderen um ⅜ Kilometer verschieden sein kann. Dieser Unterschied zwischen zwei Bestimmungen, die gleiche Werthe liefern sollten, rührt wahrscheinlich zum grösseren Theile von den Pendelbeobachtungen her, und desshalb hat schon die Generalversammlung vom Jahre 1874 eine Specialcommission zur Beantwortung der Frage ernannt, welches die beste und namentlich das Mitschwingen der Gestelle verhindernde Einrichtung der Pendel und die zuverlässigste Methode ihrer Anwendung auf Schweremessungen ist. Diese Commission, welche auf der Münchener Generalversammlung eine erneute Zusammensetzung erhielt, bei der auch der berühmte deutsche Physiker Helmholtz in Berlin zum Mitgliede gewählt wurde, besteht noch und soll der nächstjährigen siebenten Generalversammlung über die Ergebnisse ihrer Forschungen berichten.

Die Ersatzwahl für das inzwischen verstorbene ebenso liebenswürdige als verdienstvolle Mitglied der Pendelcommission, Professor Plantamour in Genf, welche den dritten Punkt des Berathungsprogramms bildete, veranlasste keine weitere Erörterung, indem alle Stimmberechtigten mit dem Vorschlage des Präsidenten, den Professor Hirsch in Neuchâtel als Ersatzmann zu wählen, einverstanden waren. Gleichzeitig beschloss man eine Verstärkung der genannten Commission um ein Mitglied eintreten zu lassen durch Aufnahme des Akademikers Yvon Villarceau, der einen von ihm erfundenen und auf dem Princip der Uhrregulatoren beruhenden Apparat zur Bestimmung der Intensität der Schwere durch den französischen Capitän Perruchon vorzeigen liess und in längerem Vortrage erläuterte. Mit diesem Apparate wird die Pendelcommission ebenfalls Versuche anstellen und über deren Ergebnisse im nächsten Jahre Bericht erstatten.

Die Wahl eines Mitgliedes des ständigen Ausschusses an Stelle des verstorbenen äusserst thätigen und kenntnissreichen Mitglieds Professors Bruhns — der vierte Punkt des Arbeitsprogramms — war gleichfalls in kurzer Zeit erledigt, da sich durch vorausgegangene Privatbesprechungen jene Herren, welche die permanente Commission durch ein nichtdeutsches Mitglied ergänzen wollten, durch die Betrachtung von ihrem Vorhaben abbringen liessen, dass bei dem vor zwei Jahrzehnten von einem deutschen Geodäten (dem General Baeyer) und der königlichen preussischen Regierung in's Leben gerufenen internationalen wissenschaftlichen Unternehmen nicht das Deutsche Reich als solches in Frage komme, sondern dessen Einzelstaaten jetzt wie Anfangs vollberechtigte und selbständige Mitglieder der Gradmessungsgesellschaft seien. Hierauf wurde der königlich sächsische Regierungsrath Professor Nagel in Dresden einstimmig zum Mitgliede des ständigen Gelehrtenausschusses der Gradmessung gewählt.

Der fünfte Punkt des Programms, »Wahl der Berichterstatter für die nächste Generalversammlung«, veranlasste ebensowenig Schwierigkeiten, indem im Grunde nur die bei der Münchener

Digitized by Google

Generalversammlung so erspriesslich wirkenden Referenten Plantamour und Bruhns durch gleichwerthige Kräfte zu ersetzen waren, die sich sofort in den Herren von Oppolzer und Bakhuyzen fanden. Dazu kommt als neuer Berichterstatter für einen von ihm selbst gestellten Antrag der Akademiker Faye in Paris. Es werden demnach auf der siebenten Generalversammlung folgende zusammenfassende Berichte über den gegenwärtigen Stand der Gradmessungsarbeiten erstattet werden:

1. Ueber astronomisch-geodätische Ortsbestimmungen (geographische Längenunterschiede, Breiten und Azimuthe) von Professor van de Sande Bakhuyzen in Leiden; 2. über die für die Gradmessung ausgeführten oder dafür brauchbaren Hauptdreiecksnetze in Europa von Oberst Ferrero in Florenz; 3. über die für die Herstellung und Ausgleichung der europäischen Hauptdreiecksnetze nothwendigen und bereits gemessenen Grundlinien von Oberst Perrier in Paris; 4. über die in den verschiedenen an der Gradmessung betheiligten europäischen Staaten ausgeführten Präcisionsnivellements von Professor Hirsch in Neuchâtel; 5. über die Ausdehnung und Wirksamkeit der an allen europäischen Meeresküsten aufgestellten Mareographen von General Ibañez in Madrid; 6. über Pendelconstructionen und Schwerebestimmungen mit Uhr- und Pendelapparaten von Professor v. Oppolzer in Wien; 7. über die empirische Feststellung der terrestrischen Horizontal- und Vertical-Refractionen von Pofessor v. Bauernfeind in München; 8. über die Messung eines neuen und ganz Europa in der Mitte durchschneidenden Parallelbogens von Akademiker Faye in Paris.

Den Ort zu wählen, an dem die nächstjährige Generalversammlung stattfinden soll, war die letzte geschäftliche Aufgabe der Conferenz im Haag. Man hat bisher an dem Princip festgehalten, dass dergleichen allgemeine Versammlungen im Centrum von Europa, also in Deutschland, stattfinden sollen, weil in diesem Falle die von den Bevollmächtigten der Gradmessung zurückzulegenden Reisemärsche für Einzelne nicht über Gebühr ausgedehnt werden und die deutschen Staaten zusammen eine grössere Zahl von Commissären aufgestellt haben als jedes andere Land. Es wurden demnach auch die bisherigen sechs Generalversammlungen nur in deutschen Städten abgehalten: die zwei ersten in Berlin, die dritte in Wien, die vierte in Dresden, die fünfte in Stuttgart, die sechste in München. Da nun nächst Deutschland Italien die meisten Gradmessungscommissäre beschäftigt, deren persönliche Bekanntschaft die Collegen aus den übrigen Staaten ebenso gern machen möchten, als es für sie Interesse hat, die vorzüglichen italienischen geodätischen und astronomischen Institute kennen zu lernen, so wurde der Antrag Professors v. Oppolzer, Rom als nächstjährigen Conferenzort zu wählen, um so lieber angenommen, als keine Einladung einer deutschen Stadt, sie für die siebente Generalversammlung zu wählen, vorlag. Die anwesenden Vertreter Italiens,

Digitized by Google

General Baulina und Oberst Ferrero, haben die Hoffnung ausgesprochen, dass die königl. italienische Staatsregierung gewiss gern bereit sein werde, die europäische Gradmessungsgesellschaft in Rom zu empfangen, wenn ihr durch das Präsidium der permanenten Commission der hierauf abzielende allgemeine Wunsch aller im Haag versammelten Bevollmächtigten zur europäischen Gradmessung werde bekannt gegeben werden.

Damit waren die Berathungen beendigt, welche der ständige Ausschuss der Gradmessungsgesellschaft in diesem Jahre zu pflegen hatte; ehe aber der Schluss der Sitzungen stattfand, sprach General Ibañez im Namen der Conferenz der niederländischen Regierung sowohl als der geodätischen Commission dieses Landes, zu denen die Professoren Van de Sande Bakhuyzen, Oudemans, Bosscha, Schols und der Oberingenieur van Diesen gehören, den gebührenden Dank für die Förderung ihrer Zwecke und die überaus zuvorkommende und gastfreie Aufnahme aus. Die Conferenzmitglieder schlossen sich diesem Dank durch Erheben von den Sitzen und durch lebhafte Beifallsäusserungen an. Nachdem noch Oberst Ferrero den Mitgliedern des Bureau's, insbesondere den beiden Schriftführern für ihre Mühewaltung die Anerkennung der Bevollmächtigten ausgedrückt hatte, erklärte General Ibañez die diesjährige Conferenz für geschlossen.

Von den Festlichkeiten und Schaustellungen, welche theils von der kgl. Regierung der Niederlande, theils von den dortigen kgl. Commissionen für Gradmessung und Wasserbau zu Ehren der fremden Astronomen, Geodäten und Ingenieure veranstaltet waren, wollen wir nur folgende anführen: Am Dienstag, 12. September, Abends grosses Festmahl im Badhôtel zu Scheveningen, am Mittwoch darauf Vormittag Besichtigung sämmtlicher Abtheilungen des vorzüglich eingerichteten topographischen Bureaus im Haag, Abends Ausflug nach Leiden zur Besichtigung der Stadt und der dortigen neuen und vortrefflich ausgerüsteten Sternwarte; am Donnerstag, einem sitzungsfreien Tag, Ausflug nach Harlem, Ymuiden und Amsterdam zur Besichtigung dieser Städte und der bei und zwischen ihnen gelegenen grossartigen Canal- und Hafenbauten, die bekanntlich dazu dienen, den Meerbusen des Y trocken zu legen und durch einen 25 km langen, 60—100 m breiten und 7—8 m tiefen Schifffahrtscanal, der mittelst eines von zwei 1400 m langen Molen eingeschlossenen Hafens ins Meer reicht und durch drei mächtige Schleussen (wovon die grösste 22 m weit und 5 m tief ist) gegen den Andrang der Fluth geschützt wird, Amsterdam auch für später die Bedeutung einer Seestadt ersten Ranges zu sichern. Fügen wir hinzu, dass nicht bloss für diese Ausflüge, sondern auch noch für die in die Sitzungswoche fallenden etwaigen Besuche anderer Städte den Conferenzmitgliedern Freikarten auf den Staatseisenbahnen ertheilt waren, und dass die niederländischen Geodäten, Astronomen und Oberingenieure bei allen Ausflügen die liebenswürdigsten Führer und Wirthe machten, so ist es begreif-

Digitized by Google

lich, dass der in der Schlusssitzung votirte Dank um so lebhafter sein musste, je verdienter er war.

Referat

aus den Vorträgen und Discussionen des Casseler Geometervereins, betreffend die Aufnahme von Höhenschichtencurven bei Grundstückszusammenlegungen und die Verwendung des Aneroidbarometers dabei.

Eingereicht an den Königlichen Generalcommissions-Präsidenten Herrn Wilhelmy zu Cassel.

Hauptzweck der Höhenschichtencurven ist stets die Ausnutzung derselben bei Anlage von Eisenbahnen, Canälen und Wegen.

Vor der örtlichen Projectirung des Wege- und Grabennetzes in Zusammenlegungssachen entwirft der planmässig arbeitende Sachgeometer auf einer, etwa im Maassstabe 1:4000 gezeichneten Uebersichtskarte, welche nur die örtlich hervorragenden Contouren zeigt, ein vorläufiges generelles Netz für die neuen Wege und Wasserzüge, das später bei der speciellen örtlichen Projectirung als Anhalt dient.

A. Zweckmässigkeit der Höhencurven überhaupt.

Bei diesem generellen Entwurfe würden Höhencurven es mehr als bisher möglich machen, schon in der Stube ein im Allgemeinen örtlich durchführbares generelles Project ausarbeiten zu können, das insbesondere auch den Verhältnissen in den ober- und unterhalb liegenden Gemarkungen mit Rechnung trägt.

Bei der örtlichen Projectirung selbst aber bieten Höhencurven eine ganz besonders werthvolle Unterlage. Wo bisher oft das Auge allein für die Aufsuchung der zweckmässigsten Lage eines Weges oder Wasserzuges ausreichen musste, oder doch erst Voruntersuchungen mit Hypsometern nöthig waren, kann bei Höhencurven auf Grund von *Zahlen* operirt und dadurch in kürzerer Zeit ein besseres Resultat erreicht werden.

Auch für die Planberechnung bieten die Höhencurven wesentlichen Nutzen. Es herrscht im Vereine nur eine Stimme darüber, dass sowohl die generelle, als die specielle Projectirung und Ausarbeitung des Wege- und Grabennetzes sowie auch der Planlage durch vorherige Aufnahme von Höhencurven ganz wesentlich unterstützt werden kann, dass daher letztere ohne Ausnahme für alle Zusammenlegungssachen in unserer Provinz *wünschenswerth* ist.

Eine andere Frage aber bleibt, ob diese Arbeit auch *für alle Fälle* als *nothwendig* hingestellt werden muss, bezw. ob die Aus-

Digitized by Google

nutzung solcher Höhenschichtencurven stets in richtigem Verhältniss zu den aufzuwendenden Kosten steht.

Doch auch hierüber war die Meinung des Vereins, dass für unsere Provinz nur in wenigen Fällen die Nothwendigkeit von Höhenschichtencurven für die Erzielung des *zweckmässigsten* Wege- und Grabennetzes bezweifelt werden kann.

Neben den vorstehend für die Höhencurven vorgebrachten *allgemeinen* Gründen, welche bereits in der älteren Merseburger Geschäftsinstruction vom Jahre 1856 im §. 66 unter 17, dritter Absatz, anerkannt worden sind, wurde noch Folgendes hervorgehoben:

1. Da die örtlichen Projectirungsarbeiten durch die Höhencurven erleichtert werden, so tritt neben der Garantie für die zweckmässigere Anlage des Wege- und Grabennetzes auch noch eine wesentliche Ersparniss in den Kosten für dieses Stadium ein.
2. Auf Grund eines speciellen Höhenschichtenplanes kann die Möglichkeit von Drainage-und Bewässerungsanlagen ohne weitere Vorarbeiten schon bei der Planberechnung beurtheilt und bei der Ausbildung der Planfiguren soweit berücksichtigt werden, dass die Melioration Seitens des einen Besitzers möglichst ohne Abhängigkeit von einem anderen Besitzer später erfolgen kann.
3. Wenn auch die Richtung der Elemente resp. der künftigen Plangrenzen im Allgemeinen schon bei der örtlichen Projectirung des Wege- und Grabennetzes bestimmt wird, so erfolgt doch die genauere Auszeichnung auf der Karte in der Stube, wobei dann der zweckmässigeren Form wegen diese Richtungen häufig etwas verändert werden; auch bei der Planberechnung werden oft Verschiebungen dieser Elementenlinien nothwendig. Alle diese Arbeiten und Aenderungen sind bisher oft ohne genügende Grundlagen vorgegenommen worden, während beim Vorhandensein der Höhenschichtencurven die Zweckmässigkeit der Lage dieser Richtungen von der Stube aus beurtheilt werden kann. Namentlich im Stadium der Planberechnung, wo die Zeit drängt, und gewöhnlich örtliche Besichtigungen nicht mehr vorgenommen werden können, ist dieser Umstand nicht unwichtig.
4. Wenn ein Wechsel der Vermessungsbeamten in einer Sache eintritt, wird dem Nachfolger die Information wesentlich erleichtert, überhaupt wird durch Höhencurven jeder Dritte leichter in den Stand gesetzt, die Sachlage beurtheilen zu können, und werden dadurch oft Kosten für örtliche Besichtigungen erspart.
5. Bereits seit längerer Zeit sind Bedenken darüber laut geworden, dass die *vor* der Planausführung stattfindende Versteinung des Wege- und Grabennetzes zu weit ausgedehnt werde. Diesem könnte abgeholfen werden, wenn *genaue* Höhencurven vorhanden sind. Wirthschaftswege 3. Ordnung

Digitized by Google

brauchen dann nicht vorher versteint zu werden, weil dem Sachgeometer stets genügendes Material zur Hand sein wird, um bei nothwendig werdenden Aenderungen oder nachträglichen Ausweisungen neuer Anlagen, Unzweckmässiges zu vermeiden.

Im Vereine ist indess wiederholt hervorgehoben worden, dass, wenn die Höhencurven für das Zusammenlegungsverfahren Werth haben sollen, dieselben bei einer Steigung von

unter 5 % in Abständen von 1 m
über 5—10 % » » » 2½ m
über 10 % » » » 5 m

ermittelt werden müssen. In ziemlich ebenem Terrain, wo es sich um Projectirung difficiler Ent- und Bewässerungen handelt, sind sogar Abstände von höchstens ½ m erforderlich.

B. Verwendbarkeit des Aneroidbarometers bei Aufnahme der Höhenschichtenpläne.

Dieses leitet uns auf die Frage der Verwendbarkeit des Aneroidbarometers für unsere Zusammenlegungssachen.

Naudet'sche Construction.

Aus dem eben Gesagten ergibt sich mit Rücksicht auf den beiliegenden*) Helferich'schen Vortrag, dass das Naudet'sche Aneroidbarometer nur für dasjenige Terrain anwendbar ist, in welchem Curven von 5 m Abstand genügen.

Reitz'sche Construction.

Sollte es aber in der That möglich sein, wie es vom Reitz'schen Instrumente behauptet wird, was aber erst durch weitere Versuche zu bestätigen bleibt, eine Genauigkeit von 0,5—0,6 m zu erreichen, so könnte dieses Aneroid auch für Terrain, in welchem Curven von 2½ m Abstand erforderlich sind, zur Anwendung kommen. Zur Erzielung einer sicheren Fehlerausgleichung würde aber ein derart aufgenommenes Netz auf mittelst Nivellirinstrument oder Tachymeter festgelegte Hauptzüge zu basiren sein, wenn nicht eine genügende Zahl von Höhenfixpunkten im Terrain schon vorhanden war und benützt worden ist.**)

Aber auch die Reitz'sche Construction erscheint für Curven unter 2 m Abstand noch nicht genügend.

Goldschmidt'sche Construction.

Ueber die Goldschmidt'sche Construction des Aneroidbarometers musste der Verein sich einer Meinungsäusserung enthalten, da dieselbe noch zu wenig in Anwendung gekommen zu sein scheint. Der Theorie nach trüge sie wohl weniger Fehlerquellen in sich, in

*) Vergl. Heft 21, S. 537.
**) Vergl. Heft 21, S. 545 Anmerkung.

Digitized by Google

der Praxis wird sich aber der Uebelstand, dass zur Ablesung sehr scharfe Mikroskope gebraucht werden müssen, wohl recht fühlbar machen.

Andere Instrumente.

Hiernach würde bei dem jetzigen Stande der Technik, um genügend genaue Resultate bei ebenerem Terrain zu erzielen, für Curven unter 2 m Abstand nur der Theodolit oder Tachymeter zu empfehlen sein, wenn man nicht direct zum eigentlichen Nivellirinstrument greifen will.

Curven, die nicht *genau* dem Charakter des Terrains entsprechen, sind nicht nur zwecklos, sondern können gerade in Zusammenlegungssachen sehr verderbliche Folgen nach sich ziehen.

C. Kosten.

Was die Kosten der Aufnahme und der Kartirung der Curven auf der Uebersichtskarte betrifft, so hat sich der Verein eines weiteren Urtheiles enthalten müssen, da genügende Erfahrungen diesseits nicht vorliegen. Versuchs-, resp. Concurrenzmessungen zwischen Aneroid, Tachymeter, Theodolit und Nivellirinstrument in verschiedenen Terrains würden das Nähere ergeben. Allgemein ging jedoch die Meinung dahin, dass der Satz von 10 Pfg. pro ha — cfr. Bericht des Königlichen Meliorations-Bauinspectors Schmidt vom 10. Januar 1882 — für Zusammenlegungszwecke zu niedrig gegriffen erscheint.

D. Allgemeines.

Schliesslich dürfte noch aus den Vereinsdiscussionen Folgendes hierzu beizufügen sein:

1. Da in den meisten Gemarkungen neben ausgedehnten Flächen von 0 bis 5 % auch solche von 5 bis 10 % und grösseren Steigungen vorkommen, so würde es unzweckmässig sein, in derselben Gemarkung stets dieselbe Schichtenhöhe einzuhalten, denn einmetrige Curven würden im Terrain *über* 5 % jeden Ueberblick unmöglich machen, fünfmetrige Curven haben hingegen im Terrain *unter* 5 % Steigung, wie bereits gesagt, fast gar keinen Nutzen.

2. Es erscheint daher zweckmässig, auf der Uebersichtskarte die Curven von 5 zu 5 m Abstand in Sepia scharf auszuziehen, die Zwischencurven von 2½ m Abstand in Sepia zu punktiren, aber abwechselnd mit Punkten und Strichen, wogegen die einmetrigen Curven nur mit einfach punktirten Linien zu zeichnen sein würden.

Durch dieses Verfahren wird die Uebersichtlichkeit gewahrt.

3. Zur richtigen Auswahl der aufzunehmenden Punkte gehört Routine und besonders Uebung des Auges, da einerseits gut gewählte Punkte die Arbeit vereinfachen, dann aber auch von der richtigen Wahl derselben die *Genauigkeit* der Curven und die Zulässigkeit der Interpolationsrechnungen bedingt wird.

Digitized by Google

Es wurde daher in den Discussionen allerseits hervorgehoben, dass, wenn derartige Arbeiten in unserem Bezirke häufiger vorkommen sollten, eine Arbeitstheilung in *der* Weise eintreten müsste, dass die Aufnahmen in allen mit Horizontalcurven zu überziehenden Gemarkungen von ständig dafür designirten Vermessungsbeamten vorgenommen werden.

Sollten die *Sachgeometer* mit Aufnahme der Curven beauftragt werden, so würde die Anschaffung neuer, bisher nicht zur Anwendung gekommener Instrumente, als Aneroid oder Tachymeter, doch nicht gut anders als auf Staatskosten erfolgen können, da es für den Einzelnen ein zu grosses Opfer wäre, wenn er zum Zwecke einer ihm nur selten vorkommenden Aufnahme so theure Instrumente auf eigene Kosten beschaffen müsste, die er später vielleicht nie wieder verwerthen kann.

Referent: *Baenitz.*

(Veröffentlicht nach mündlicher Genehmigung des Königl. Generalcommissions-Präsidenten Herrn Wilhelmy zu Cassel.)

Notizen über die Stadtvermessung von M.-Gladbach.

Mit einer lithographischen Beilage, Tafel 5.

In den Industriebezirken von Rheinland und Westfalen sind viele Städte in den letzten Decennien zu einer solchen Grösse und Ausdehnung gediehen, dass sie mit zu den grössten Städten Deutschlands gerechnet werden müssen. In Folge dieses raschen Emporkommens hat man auf die Vermessung ihrer Territorien wenig Fleiss verwandt, man hat je nach dem Belieben der Unternehmer die einzelnen Fabriken angelegt, ohne ihre Lage zu einander festzulegen. In Anbetracht dieser willkürlichen Aneinanderreihung und der Ausdehnung, welche diese Industriestädte hierdurch im Vergleich zu anderen Städten gleicher Einwohnerzahl gewonnen haben, tritt der Mangel einer guten Karte bei Anlage von Strassen, Kanälen, Wasser-, und Gasleitungen u. s. w. fühlbar hervor. Dieses Nichtvorhandensein von brauchbarem Kartenmaterial im Vereine mit der augenblicklichen Ruhe in der Anlage grösserer Fabriketablissements hat die Stadtbauämter veranlasst an die Vermessung ihres Stadtgebietes zu denken und in der That haben mehrere der bedeutendsten Städte des Industriebezirkes in den letzten Jahren mit ihrer Stadtvermessung begonnen, während andere in kürzester Zeit folgen werden, so dass sich hierdurch für die Privatgeometer ein nicht unbedeutendes Arbeitsfeld eröffnen wird. Es wird daher für letztere wünschenswerth sein, über die bisher ausgeführten Vermessungen von Städten einiges zu erfahren. Im Folgenden gebe ich einige kurze Notizen über die Stadtvermessung von M.-Gladbach, besonders über die Markirung der Dreiecks- und Polygonpunkte,

Digitized by Google

Markirung
der

Fig. 4



Digitized by Google

Digitized by Google

indem ich mir vorbehalte, später auf diese Vermessung ausführlicher zurückzukommen.

Zur Herstellung eines Stadtbauplanes von M.-Gladbach erachteten schon vor mehreren Jahren die Stadtverordneten eine Neuvermessung für nothwendig; sie wählten eine Commission, welche diese Arbeit ins Leben rufen sollte. Diese Commission beschloss nun zunächst eine Triangulation und Polygonisirung des Stadtgebietes vorzunehmen und an letztere dann später die Detailvermessungen anzuschliessen. Die Ausführung der erstgenannten Arbeiten wurden dem Unterzeichneten übertragen, welcher im August d. J. mit denselben begann.

Die Grösse des gesammten Stadtbezirkes von 40 000 Einwohner beträgt ungefähr 1200 ha. Ueber dieses Gebiet wurde zunächst ein Netz von 9 Punkten gelegt, welches als Dreiecksnetz III. Ordnung bezeichnet werden mag. Dasselbe wird sich direct an die Landestriangulation anschliessen und zwar zunächst an die Seite Wasserthurm Gladbach - Liedberg des z. Z. von der Katasterverwaltung ausgeführten Dreiecknetzes II. Ordnung und durch diese an die Seite Erkelenz-Buchholz des Rheinischen Dreiecknetzes. Die Länge der letztgenannten Seite wird dann als Basis für die Triangulation der Stadt M.-Gladbach dienen. Das Dreiecknetz III. Ordnung ist in ein solches IV. Ordnung zerlegt, an welches sich die Polygonzüge direct anschliessen.

Die Dreieckspunkte befinden sich entweder auf Aussichtsthürmen, auf flachen Dächern oder auf dem Terrain und gestatten überall mit ganz geringen Ausnahmen eine centrische Beobachtung nach den benachbarten Punkten, ein Umstand, welcher der Vermessung sehr zu Gute kommt.

Die Dreieckspunkte sind auf den Thürmen und Dächern durch einen schmiedeisernen Schuh markirt, Fig. 1, welcher aus einer Platte mit einem Ringe besteht, der in der Mitte durch eine Spitze den Dreieckspunkt andeutet. Der Ring dient zur Aufnahme einer Signalstange (mit Flagge). Die Platte ist durch vier Schrauben auf der Dachfläche befestigt und verpecht. Um der Signalstange eine sichere verticale Stellung zu geben ist ein Dreifusss, ein schmiedeisernes Gestell, Fig. 2, benutzt, dessen Füsse 1,1 m hoch und durch Gelenke verstellbar und dessen Kopf mit einem Ringe von 5 cm innerem Durchmesser versehen ist. In diesem Ringe befinden sich 3 Schrauben, mittels denen die verticale Stellung der Signalstange regulirt werden kann. Das Gestell ist ebenfalls auf die Dachfläche festgeschraubt. Dasselbe wiegt nebst Schuh 2,8 Kg. und kostet 5,5 Mark.

Die Dreieckspunkte, welche sich auf dem Terrain befinden, sind durch Steine markirt, welche 60 cm (bei einigen nur 30 cm) hoch und 15 $\times$ 15 cm stark sind, Fig. 3. Sie sind mit einer halbcylindrischen Rinne versehen, deren Mittelpunkt den Dreieckspunkt andeutet. In diese Rinne wird die Signalstange gestellt. Jeder

Digitized by Google

Stein steht auf einer Platte, welche durch ein eingehauenes Kreuz ebenfalls den Dreieckspunkt markirt.

Die Polygonpunkte im inneren Stadtgebiete sind durch gusseiserne Pfähle bestimmt, welche 60 cm lang, 8 × 8 cm stark sind und birnenförmig zulaufen; sie sind am Kopf mit einer konischen Bohrung versehen, welche die Bake aufnimmt, Fig. 4. Die Mitte dieser Bohrung deutet den Polygonpunkt an. Der Pfahl ruht auf einem eisernen Schuh, dessen Spitze ebenfalls den Polygonpunkt markirt und den Zweck hat, den Standpunkt des letzteren noch anzugeben, wenn der Pfahl durch bauliche Anlagen am Kopfe verschoben oder gar fortgenommen sein sollte. Das Setzen dieser Pfähle nahm verhältnissmässig viel Zeit in Anspruch, da die Bettung des Strassenpflasters und die makadamisirten Strassen in der Stadt M.-Gladbach vortrefflich ausgeführt sind und ein Eintreiben des Pfahles unmöglich machen; es leistete zwar ein Kiesbohrer von 8 cm Durchmesser gute Dienste, aber in den meisten Fällen musste der Pfahl zum grössten Theile eingegraben werden. Im Maximum haben 5 Arbeiter bei gegen 10stündiger Arbeitszeit täglich 40 Pfähle gesetzt. Ein Pfahl mit Schuh wiegt 20 kg und kostet bei 18 Pf. pro Kilo 3,6 Mark.

Die Polygonpunkte, welche ausserhalb des inneren Stadtgebietes sich befinden, sind durch Steine festgelegt, welche genau so, gearbeitet sind, wie die oben angedeuteten für die Dreieckspunkte nur mit dem Unterschiede, dass sie 30 cm hoch und die Fussplatten kleiner sind. Ein Stein nebst Platte ist mit 1,5 Mark bezahlt.

Bis jetzt sind gegen 300 Polygonpunkte gesetzt, von denen $^2/_3$ durch eiserne Pfähle und $^1/_3$ durch Steine markirt sind. Die Polygonpunkte sind auf mindestens 2 feste Objecte eingemessen und ihre Polygonwinkel bestimmt.

Die Polygonseiten, deren Gesammtlängen gegen 55 km ausmachen, sind mit 5 m-Latten zweimal gemessen und zwar von verschiedenen Personen, mit verschiedenen Messstäben und in entgegengesetzter Richtung.

Es mag noch bemerkt werden, dass beim Ausbaken der Polygonseiten auf den gepflasterten Strassen die oben erwähnten Gestelle, Fig. 2, vortreffliche Dienste leisteten.

Hannover, November 1882.

Gerke.

Digitized by Google

Kleinere Mittheilungen.

Instrument zum Auftragen von Punkten für die Zwischencurven von Horizontalschichtenplänen.

Die Deutsche Bauzeitung vom 20. September d. J. bringt folgende, den Annales des ponts et chaussées entnommene, Beschreibung eines Instrumentes, welches bei Anfertigung von Schichtenplänen mit Vortheil verwendet werden kann.

›Wenn zwischen zwei durch Nivellement bestimmten Punkten ein dritter Punkt einer Horizontalcurve von gegebener Ordinate aufgetragen werden soll, so besteht das Verfahren, wie bekannt, im wesentlichen in der Construction ähnlicher Dreiecke. Diese Operation kehrt häufig wieder und es ist desshalb wünschenswerth, die zahlreichen Dreieckskonstructionen durch eine rein mechanische Vorrichtung zu bewirken. Für diesen Zweck hat Perron, Sectionschef der französischen Staatsbahn, ein kleines Instrument erdacht. Dasselbe besteht aus einem flachen Lineal *M*, Fig. 1, auf dem ein Ansatz *g* leicht verschoben werden kann. Die vordere Kante dieses Stückes steht senkrecht zur oberen Linealkante; ein anderes gleich geformtes Stück *P* sitzt fest am Ende des Lineals. Auch die vordere Kante dieses Theils steht senkrecht zur oberen Linealkante, aber im entgegengesetzten Sinne von *g*. Die Kanten dieser beiden Stücke bilden die gleichliegenden Seiten ähnlicher Dreiecke. In jeder der beiden Theile ist ein Schlitz, in welchem sich je ein, in eine Spitze auslaufender Schieber bewegen lässt. Klemmschrauben machen es möglich, die Schieber in jeder beliebigen Stellung zu fixiren. Die vorderen Kanten der Stücke *P* und *g* sind in Centimeter, Millimeter und halbe Millimeter getheilt und zwar so, dass die Nullpunkte genau mit der oberen Kante des Lineals zusammenfallen. Die Handhabung des Apparats ist folgende:

Fig. 1

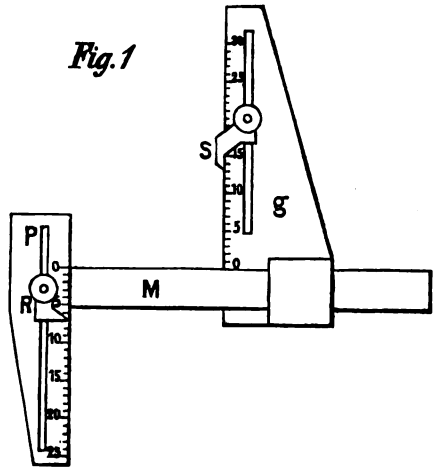
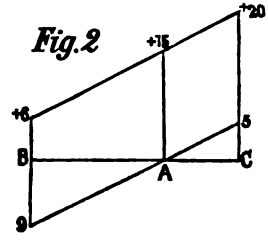


Fig. 2



Man legt die Nullpunkte der Stücke *P* und *g* auf diejenigen Ordinatenpunkte, zwischen denen die Lage eines dritten Punktes

Digitized by Google

gefunden werden soll. Nun stellt man die Spitzen der Schieber R und S so ein, dass dieselben die Differenzen oder proportionale Theile der Differenzen der gegebenen drei Ordinaten anzeigen. Legt man dann ein Lineal an die beiden Spitzen der Schieber, so giebt der Schnittpunkt zwischen dieser Linealkante und der oberen Kante des Lineals M unmittelbar den gesuchten Punkt der Horizontalcurve an.

Ist in Fig. 2 die Ordinate des einen Punktes 20, die des anderen 6, die des Zwischenpunktes 15 und sind B und C die bekannten Terrainpunkte, so wird der Nullpunkt von g auf C und der Nullpunkt von P auf B gelegt, die Spitze des Schiebers S auf $20-15=5$, die Spitze des Schiebers R auf $15-16=9$ gestellt und es giebt dann der Schnittpunkt der Verbindungslinie zwischen diesen Punkten und der oberen Linealkante bei A den Punkt, welchen die Horizontalcurve trifft.

Ueber die bessere Ausnutzung des Wassers und die Verhütung von Wasserschäden.

In der, vom 20. bis 24. August d. J. zu Hannover abgehaltenen Generalversammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine war die in der Ueberschrift angegebene Frage auf die Tagesordnung gesetzt. Die Deutsche Bauzeitung berichtet hierüber wie folgt:

»In der ersten allgemeinen Sitzung am 21. August referirte Herr Baurath Professor Garbe-Hannover über die bereits in der Delegirtenversammlung erörterte Frage *»über die bessere Ausnutzung des Wassers und die Verhütung von Wasserschäden«*.

Schon längst hat sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass dem Wasser in Deutschland nicht die gebührende Aufmerksamkeit gezollt wird, obwohl dasselbe auf unsere ganze Existenz den immensesten Einfluss ausübt. Durch die im Laufe der Zeit überaus gesteigerten Culturarbeiten haben die Abflussverhältnisse grosse Wandlungen erfahren; die Hochwasserprofile sind durch Brücken, Deiche, Eisenbahnen und dergl. häufig in nachtheiliger Weise eingeschränkt worden, wodurch den Zerstörungen durch das Hochwasser Vorschub geleistet wurde etc. Es hat sich daher mit gebieterischer Nothwendigkeit das Bedürfniss herausgestellt, den wahrgenommenen Missverhältnissen entgegenzutreten und Versäumtes thunlichst nachzuholen. Leider ist das vorhandene bezügliche Material jedoch sehr ungenügend. Wir besitzen zwar meteorologische Stationen, dieselben sind aber nicht zahlreich genug und ungünstig vertheilt. Pegelstationen sind meist nur an den schiffbaren Flüssen, an den Nebenflüssen fast gar nicht angelegt, so dass die Veränderungen des Flussgebietes nur ungenügend bekannt sind, Vergleiche

Digitized by Google

aber überhaupt nicht mit Sicherheit angestellt werden können. Die Messungen der Wassermengen sind in ganz unzureichendem Umfange und eigentlich nur an schiffbaren Flüssen ausgeführt. Grundwasserbeobachtungen fehlen fast gänzlich. Die zur Disposition stehenden mangelhaften Grundlagen machen es somit geradezu unmöglich, den zahlreichen wichtigen Aufgaben aus dem Gebiete des Wasserbaues auf richtiger, wissenschaftlicher Basis näher zu treten.

Beispielsweise vermögen wir über die Wasserabnahme in den Flüssen Deutschlands, welche bekanntlich von Wex in Wien ganz allgemein behauptet wird, keine Auskunft zu geben, da hierzu Wassermengenbeobachtungen erforderlich sind, welche bei allen Wasserständen und während einer längeren Zeitdauer ausgeführt sind. Ferner sind die Wirkungen der Flussregulirungen und Durchstiche auf das sogenannte Regime des Flusses unbekannt, aber überaus wichtig, insbesondere für die unter den jetzigen Verhältnissen mit den grössten Schwierigkeiten verbundene Bekämpfung der Hochwasserschäden. Um letzteren in rationeller Weise entgegen zu treten, fehlen uns ausserdem sichere Unterlagen über die Intensität und Dauer der Hochwasserfluthwellen. Ebenso ungünstig liegen die Verhältnisse bezüglich der Bestimmung der Weiten von Brücken und Durchlässen, während es doch bekannt ist, dass durch die öftere Zerstörung von Brücken, gerade wegen ungenügender Lichtweiten, bereits enorme Einbussen am Nationalwohlstande zu constatiren sind; desgleichen bei der Bestimmung über die Grösse der in neuester Zeit so sehr wichtigen Entwässerungscanäle in den Städten, worüber die Annahmen ganz ausserordentlich von einander abweichen. Für die Flusscorrectionen ist eine auch nur annähernd sichere Basis bezüglich der Normalbreite schwer zu gewinnen, da die Beobachtungen über die Veränderungen des Flussbettes entweder gänzlich fehlen oder ungenügend sind. Ueber die Wasserversorgung und die mit derselben im engsten Zusammenhange stehende Frage der öffentlichen Gesundheitspflege, über die Aufstellung von Meliorationsprojecten, über den Einfluss der Cultur-Veränderungen auf die Niederschlags-, Abfluss- und Grundwasserverhältnisse, über die rein wissenschaftliche Behandlung der Bewegungsgesetze des Wassers, kurzum fast über jede mit den Wasserverhältnissen in Beziehung stehende Frage befinden wir uns in Unklarheit.

Um den wichtigen Aufgaben der Gegenwart gerecht zu werden, ist daher eine gründliche und umfassende Beschaffung sicherer Unterlagen über das Wasser im allgemeinen und zwar Folgendes anzustreben: 1. Die meteorologischen Stationen müssen in grösserer Zahl als bisher und um so enger, je stärker der Wechsel in der geognostischen Formation, sowie in den topographischen und culturellen Verhältnissen ist, je nach Umständen auch selbstregistrirend angelegt werden. In Verbindung mit denselben sind alle Momente, welche die Niederschläge beeinflussen, zu untersuchen. — 2. Es sind Regenkarten mit den Curven gleicher, mittlerer, jährlicher und monatlicher Niederschlagshöhen zu fertigen und zu veröffentlichen.

Digitized by Google

— 3. Die Pegel sind erheblich zu vermehren und auf die nicht schiffbaren Flüsse auszudehnen; die bezüglichen Beobachtungen sind in graphischer und tabellarischer Form zusammen zu stellen. Gleichzeitig ist der Einfluss der Erdoberfläche auf den Abfluss des Wassers zu beobachten. — 4. In gleicher Weise müssen die Grundwasserstandsverhältnisse fortdauernd controlirt werden. — 5. Messungen der Wassermengen sind in solchem Umfange anzustellen, dass der Abfluss jederzeit genau bekannt ist. — 6. Zur Prüfung der Messinstrumente sind einzelne Stationen, thunlichst im Anschlusse an technische Hochschulen, einzurichten. — 7. Hydrographische Karten und Nivellements sind in grösserem Umfange und in detaillirterer Darstellung als bisher anzufertigen. — 8. Flussgebietsübersichten sind unter Berücksichtigung der geognostischen und sonstigen Verhältnisse aufzustellen. — 9. Die Bewegungsgesetze des Wassers sind wissenschaftlich zu begründen. — 10. Die bisherige Benutzung des Wassers ist zu registriren. — 11. Eine Verbesserung der Wassergesetzgebung unter Heranziehung von Technikern ist zu erstreben.

So zahlreich die angedeuteten Forderungen zu sein scheinen, so können sie doch nicht als etwas Ausserordentliches bezeichnet werden, da benachbarte Länder, wie Frankreich, die Schweiz, Böhmen in dieser Beziehung schon ganz erhebliche Fortschritte gemacht und Deutschland durchaus überflügelt haben. Mit Einstimmigkeit hat daher die Delegirtenversammlung den nachstehenden Antrag des bayerischen Vereins acceptirt.

›Es ist die Erledigung der betreffenden Arbeit einer Commission von fünf Mitgliedern zu übertragen mit dem Auftrage, das vorhandene Material zu ordnen und auf Grund desselben und der Berathung der Delegirtenversammlung eine zur speciellen Information der Landesregierungen, Vereine und Corporationen dienende Denkschrift auszuarbeiten und dem Verbande zu dem Zwecke zu übergeben, dass dieselbe mit einer Bitte um Inangriffnahme dieser hochwichtigen Angelegenheit von dem Verbande den Einzelregierungen behändigt werde.‹

Die grosse Wichtigkeit des in Vorstehendem behandelten Gegenstandes für den *Culturtechniker* braucht nicht erst nachgewiesen zu werden, aber auch der *Geometer* hat ein wesentliches Interesse daran, weil er an den auszuführenden Arbeiten Theil nehmen kann. Es ist deshalb die Pflicht des Deutschen Geometervereins, den Architekten- und Ingenieurverein in seinen Bestrebungen energisch zu unterstützen. Sind wir doch in erster Linie dazu berufen, ein Urtheil darüber abzugeben, wie eine Stromaufnahme, ein Stromnivellement etc. am zweckmässigsten auszuführen ist. In technischen Kreisen herrschen bezüglich dieser Fragen noch sehr absonderliche Ansichten; so empfiehlt z. B. ein neueres bedeutendes Werk über Wasserbau den Messtisch als das zu Stromaufnahmen geeignetste Instrument. Das Vermessungswesen bei den Strombaudirectionen in Preussen ist sehr reformbedürftig, huldigt man doch hier häufig

Digitized by Google

nach dem Grundsatze, dass die Stromvermessungen an den Mindestfordernden in Accord vergeben werden müssen. Billig werden diese Aufnahmen, ob sie aber das Prädicat »*brauchbar*« verdienen, darf doch wohl sehr in Zweifel gezogen werden.

Der Bayerische Architekten- nnd Ingenieurverein hat in der Frage über die bessere Ausnutzung des Wassers und die Verhütung von Wasserschäden die Initiative ergriffen; besonderes Verdienst hat sich Professor Frauenholz in München durch seine Schrift »das Wasser mit Bezug auf wirthschaftliche Aufgaben der Gegenwart« erworben; es darf nun wohl an die Münchener Collegen die Bitte gerichtet werden, thunlichst dahin zu wirken, dass auf der nächsten Hauptversammlung unseres Vereins ein diese Frage behandelnder Vortrag gehalten wird.

Diejenigen Fachgenossen, welche Erfahrungen in der Ausführung von Stromvermessungen und Nivellements besitzen, könnten sich dadurch ein Verdienst erwerben, dass sie ihre Erfahrungen in dieser Zeitschrift veröffentlichten, damit der Deutsche Geometerverein in der Lage ist, Normen darüber aufzustellen, wie bei solchen Vermessungen am zweckmässigsten zu verfahren ist.

Köln, im September 1882.

Th. Müller.

Darmstadt, 20. September. Gestern, Sonntag, Morgen hielt der *Mittelrheinische Geometerverein* im »Darmstädter Hof« seine 24. Generalversammlung ab. Dieselbe wurde von dem Vorsitzenden *Kreis* (Wiesbaden) eröffnet, der zunächst den erschienenen Gästen, insbesondere den anwesenden Vertretern des Grossh. Ministeriums des Innern und der Justiz, dankte. Aufgefallen ist es, dass von Seiten des Grossh. Ministeriums der Finanzen, zu dessen Ressort die Geometer gehören, kein Vertreter erschienen war. Nur der Nestor des hessischen Kataster- und Vermessungswesens, Obersteuerdirector *Hügel*, folgte der an ihn ergangenen Einladung und wurde von den Geometern mit Freude begrüsst. Ministerialrath *Jaup* bewillkommnete die Versammlung, welche mit den Interessen der Landwirthschaft so innig verbunden sei, herzlich, wies darauf hin, dass die Zeit hinter uns liege, wo der Landwirth in dem Geometer nur den unwillkommenen Störenfried auf seinem Besitzthum erblickte und betonte, dass den Geometern sich ein neues nutzbringendes Feld zu eröffnen im Begriff stehe, da das Meliorationswesen früher ungeahnte Dimensionen annehme. Landesculturinspector Dr. *Klaas* ergriff hierauf das Wort, um in längerem Vortrag nachzuweisen, in welch' epochemachender Weise sich seit 50 Jahren ein totaler Umschwung in dem landwirthschaftlichen Betrieb vollzogen, welche Wandlung der Dinge die noch vorhandenen Hemmnisse der Landwirthschaft, als Zersplitte-

Digitized by Google

rung des Grundbesitzes, irreguläre Parcellen, Mangel an Feldwegen, zu beseitigen gebieterisch erheische. Hand in Hand mit Beseitigung dieser aus mittelalterlichen Zuständen überkommenen Hemmnisse müsse eine Umgestaltung unserer *Wasserwirthschaft*, geeignete Be- und Entwässerung, sowie Schutz vor Ueberschwemmungen, gehen, Aufgaben, welche die Regierung veranlasst, mit der Einrichtung eines Cursus für *Consolidationsgeometer* und einer *Wiesenbauschule* vorzugehen. Möge dieser Schritt wieder ein Wendepunkt in unserer wirthschaftlichen Entwicklung werden. Nachdem die Versammlung dem Redner ihren Dank votirt, sprach Stadtgeometer *Spindler* (Frankfurt) über die Beziehung zwischen den Fortschritten der Landwirthschaft und der Entwicklung der Landesvermessung, in welcher Beziehung er den Nachweis lieferte, dass eine gute Landesvermessung im Interesse der Culturtechnik unerlässig sei und rühmend anerkannte, dass hierin das kleine *Hessen* schon vor langer Zeit eine hohe Stellung eingenommen. In der an diesen Vortrag sich anschliessenden Debatte wurde namentlich von Obersteuerdirector *Hügel* betont, dass die Geometer gut thun würden, über den Consolidirungsarbeiten nicht ihren *Hauptberuf* zu vergessen und ferner beklagt, dass unser treffliches Katasterwesen in Verfall zu gerathen drohe, weshalb die Ablehnung des Instituts der Bezirksgeometer selbst vom landwirthschaftlichen Standpunkt aus unbegreiflich erscheine. Die übrigen Gegenstände boten kein allgemeines Interesse.

(Aus der Mainzer Zeitung, mitgetheilt von *Th. M.*)

Die Feldmesserprüfung 1882.

Die Feldmesserprüfung haben bestanden in der Zeit vom 1. Juli bis 30. September 1882 bei der Regierung in Aachen: Heinrich Lichtenberg; Arnsberg: Karl Reinhertz und Eduard Neuser (Forstcand.); Breslau: Arthur Ramser und Moritz Kabus; Bromberg: Ernst Gauger, Paul Olszewski, Albert Just, Karl Meyer aus Rospentek (Forstcand.); Danzig: Otto Hoppe; Düsseldorf: Elias Bruebach, Wilhelm Kleine-Möllhof und Ernst Hennigfeld; Erfurt: Robert Ziegner und Friedrich Nothnagel; Frankfurt: Paul Heinschke, Paul Petrick, Karl Barkowski (Forstcand.); Hannover: Georg Reinhold, Johannes Hungershausen (Forstcand.), Theodor Pustkuchen, Eberhard Kaute (Forstcand.) und Karl Günther; Kassel: die Forstcandidaten Karl Ladner, Heinrich Appel, Friedrich Bischoff, Arthur König und Max Gussone; Königsberg: Amandus Moldenhauer, Rudolf Barth und Albert Hartog (Forstcand.); Oppeln: Wilhelm Ullrich; Posen: Robert Dittmar; Potsdam: die Forstcandidaten Adolf Jacobi und Graf v. Brühl; Stralsund: Herman Schömann (Forstcand.); Schleswig: Maximilian Stoess; Trier: Nicolaus Reiter, Rudolf Firmenich, Albert Stroppel,

Digitized by Google

Josef Ambrosius und Ludwig Becker (Forstcand.); Wiesbaden: Rudolf Kirschbaum (Forstcand.).

(Mitgetheilt von *Gerke*.)

Literaturzeitung.

Ch. M. Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen.

(Schluss.)

§. 6. Gehen wir jetzt dazu über, die astronomischen Azimute und die Entfernung der Punkte, gemessen auf der Erdoberfläche, zu berechnen. Auf die Berechnung der Meridianconvergenz brauchen wir hierbei nicht zurückzukommen, da es stets ausreicht, dieselbe nach Formel (1) auszuführen.

Indem wir zunächst wiederum die Erde in Kugelgestalt voraussetzen und die Entfernung der Punkte, in Längenmaass ausgedrückt mit S', in Winkelmaass mit s' bezeichnen, gelangen wir zu folgenden Formeln:

$$\sin\frac{1}{2}s'\sin A'_m = \sin\frac{1}{2}\lambda\cos\varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

$$\sin\frac{1}{2}s'\cos A'_m = \sin\frac{1}{2}\beta\cos\frac{1}{2}\lambda \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

$$S' = R's' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30)$$

Kehren wir dann aber zum Ellipsoid zurück, so können wir für die Seiten eines jeden messbaren Dreiecks mit einer Genauigkeit, welche der bei der Rechnung mit 7 stelligen Logarithmen erreichbaren entspricht, setzen:

$$\sin\frac{1}{2}s\sin A_m = \frac{N_m}{R}\sin\frac{1}{2}\lambda\cos\varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31)$$

$$\sin\frac{1}{2}s\cos A_m = \frac{R_m}{R}\sin\frac{1}{2}\beta\cos\frac{1}{2}\lambda \quad . \quad . \quad . \quad (32)$$

$$S = R.s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

in welchen Ausdrücken R eine Function von φ_m ist, über die wir noch willkührlich verfügen können; man wird sie so wählen, dass die Rechnung sich einfach gestaltet und der Fehler in S möglichst klein ausfällt.*)

Der Fehler von S hängt von dem Werth ab, den man R ertheilt. In so weit er von den Gliedern, welche die dritte Potenz der Entfernung enthalten, abhängt, lässt sich dieser Fehler durch folgenden Ausdruck wiedergeben:

*) Zu S. 557 sei berichtigend bemerkt, dass bedeutet:
N_m die Normale = dem Querkrümmungsradius,
R_m den Krümmungsradius in Meridien.

Digitized by Google

$$S\left[\frac{1}{4}\lambda^2\frac{e^2}{1-e^2}\cos^4\varphi_m\cos^2 A_m - \right.$$

$$-\frac{1}{8}\beta^2 e^2\frac{1-4\sin^2\varphi_m+2e^2\sin^2\varphi_m+e^2\sin^4\varphi_m}{(1-e^2\sin^2\varphi_m)^2}\sin^2 A_m -$$

$$-\frac{1}{8}\beta^2 e^2\frac{1-2\sin^2\varphi_m+4e^2\sin^2\varphi_m-3e^2\sin^4\varphi_m}{(1-e^2\sin^2\varphi_m)^2}\cos^2 A_m +$$

$$+\frac{1}{6}\lambda^2\left(\frac{e^2}{1-e^2}\right)^2\cos^6\varphi_m\cos^2 A_m+\frac{1}{24}\beta^2\left(\frac{R_m^2}{R^2}-1\right)+$$

$$\left.+\frac{1}{24}\lambda^2\cos^2\varphi_m\left(\frac{N_m^2}{R^2}-1\right)\right]=\frac{1}{24}\frac{e^2}{(1-e^2)^2}\frac{S^2}{N_m^2}\left[\frac{(1-e^2)^2}{e^2}\left(\frac{N_m^2}{R^2}-1\right)+\right.$$

$$+(1+8\sin^2\varphi_m)(1-e^2)\cos^2 A_m-(6-2e^2+4e^2\sin^2\varphi_m-$$

$$\left.-8e^2\sin^4\varphi_m)\cos^4 A_m\right] \quad \ldots\ldots\ldots \quad (34)$$

Da die willkührliche Function R nicht in den periodischen Theil des Fehlers eingeht, so kann der Maximalwerth des letzteren durch die Wahl dieser Function nur bis auf die Hälfte der Amplitude des variablen Theils erniedrigt werden. Dieser Werth, in Millimeter ausgedrückt, ist für $S=100$ km in der zweiten Colonne einer Tabelle enthalten, die wir weiter unten mittheilen.

Die für die Rechnung bequemsten Werthe von R sind: $R=R_m$ und $R=N_m$. Die Colonnen 3 und 4 der Tabelle enthalten die Maximalfehler, welche unter diesen Annahmen bei Entfernungen von 100 km in S übrig bleiben. Man sieht daraus, dass für Breiten unter 35°—40° der Werth $R=R_m$, für höhere Breiten aber der Werth $R=N_m$ der vortheilhaftere ist.

Man könnte für R auch den mittleren Krümmungshalbmesser $\sqrt{R_m N_m}$ wählen; dieser gewährt indess im Vergleich mit den beiden vorhergehenden Werthen einen nennenswerthen Vortheil nur bei Breiten zwischen 35° und 40°. Einen constanten Werth für R anzunehmen bietet keinen bestimmten Vortheil, ausser bei hohen Breiten, dann empfiehlt sich der Werth $\frac{a}{1-e^2}$, welcher der Colonne 5 zu Grunde liegt.

Wollte man überall die Maximalfehler auf den kleinsten Betrag in Colonne 2 herabbringen, so müsste man für jede andere Breite R einen anderen Werth beilegen, oder dafür eine complicirte Function von φ_m wählen, was aus zwei Gründen nicht rathsam ist; einmal weil dadurch der Betrag des Maximalfehlers sich nur wenig verringern würde und zweitens weil es trotzdem nicht möglich wäre, dadurch die Genauigkeit A_m zu erhöhen. Man thut desshalb weit besser, einige Correctionsglieder in die Rechnung einzuführen, was alsdann die Werthe von A_m und S gleichzeitig mit viel grösserer Genauigkeit zu bestimmen gestattet.

Jedenfalls geht aus den Zahlen der nachfolgenden Tabelle hervor, dass man für die Werthe von R, welche darin berücksichtigt

Digitized by Google

sind, also für R gleich R_m, N_m und $\frac{a}{1-e^2}$, selbst wenn die Entfernungen, wie darin angenommen, 100 km betragen, noch eine Genauigkeit erzielen kann, welche der beim Gebrauch 7 stelliger Logarithmen erreichbaren gleichkommt.

φ_m	Halbe Amplitude des Fehlers.	Maximalfehler für:		
		$R = R_m$	$R = N_m$	$R = \frac{a}{1-e^2}$
	mm	mm	mm	mm
0°	17	**21**	35	48
5°	17	**20**	34	48
10°	17	**19**	33	46
15°	16	**18**	31	44
20°	15	**16**	28	41
25°	13	**13**	25	37
30°	12	**13**	21	33
35°	10	**13**	16	28
40°	9	13	**12**	23
45°	7	14	**7**	17
50°	6	15	**9**	12
55°	6	16	**12**	**9**
60°	7	18	**14**	**9**
65°	8	19	**17**	**8**
70°	9	20	**19**	**11**
75°	10	22	**21**	**13**
80°	11	23	**22**	**15**
85°	12	23	**23**	**16**
90°	12	23	**23**	**16**

§. 7. Will man für die im Vorhergehenden vorausgesetzten Entfernungen einen höheren Grad von Genauigkeit erlangen, oder beabsichtigt man die Rechnung auf grössere Entfernungen als 100 km anzuwenden, so muss man die bisher vernachlässigten Correctionsglieder mit in Betracht ziehen. Indem wir uns die Ermittelung der geeignetsten Form, welche in diesem Fall den Gleichungen gegeben werden kann, vorbehalten, begnügen wir uns einstweilen damit, diese Correctionen in einer andern Form einzuführen, die aber vollkommen genügt, so lange die Entfernungen nicht übermässig ausgedehnt sind.

Um diese Aufgabe zu lösen, ist es vortheilhaft (sogar in dem Fall, dass es sich um eine Kugelfläche handelt), so lange die Entfernungen keine übermässigen sind, die Formeln in Reihen zu entwickeln, der Art, dass man nicht mit den Sinus kleiner Winkel, sondern mit den Winkeln selbst, ausgedrückt in Secunden, zu rechnen hat.

Unter Voraussetzung der Kugelgestalt der Erdoberfläche kann man dann schreiben:

Digitized by Google

$$\log \alpha' = \log (\lambda \sin \varphi_m \sec \frac{1}{2} \beta) + [1] \lambda^2 \cos^2 \varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad (35)$$

$$\log (S' \sin A'_m) = \log (R' \operatorname{arc} 1'' \lambda \cos \varphi_m) - [2] \lambda^2 \sin^2 \varphi_m + [3] \beta^2 \quad (36)$$

$$\log (S' \cos A'_m) = \log (R' \operatorname{arc} 1'' \beta \cos \frac{1}{2} \lambda) + [4] \lambda^2 \cos^2 \varphi_m \quad . \quad . \quad (37)$$

worin α' β und λ in Secunden zu verstehen sind und die Constanten, wenn die Correctionen in Einheiten der 7. Decimalstelle gefunden werden, folgende Werthe haben:

$$[1] = \frac{M}{12} \operatorname{arc}^2 1'' \qquad \log [1] = 4{,}92975 - 10$$

$$[2] = [3] = [4] = \frac{M}{24} \operatorname{arc}^2 1'' \qquad \log [2] = 4{,}62872 - 10$$

Wendet man dieselbe Entwicklung auf die Formeln (31)—(33) an, die wir für's Ellipsoid aufgestellt hatten, so gelangt man zu demselben Resultat, als wenn wir in den Formeln (36) und (37) R' einfach durch N_m resp. durch R_m ersetzt hätten. Bei dieser Form der Berechnung aber kann man leicht noch die Correctionen von der Ordnung $e^2 s^2$ anbringen, indem man anstatt der Constanten [3] und [4] einen langsam mit φ_m selbst veränderlichen Werth einführt, für den man sich vorher eine Tabelle aufstellen wird, und indem man ein weiteres kleines Correctionsglied, abhängig von $\cos 2 \varphi_m$, hinzufügt, dasselbe nämlich, das auch in die Formeln (20) und (21) eingeht.

Die erste Operation macht also nicht mehr Mühe, als bei der sphärischen Rechnung, nur das letzte Correctionsglied muss besonders berechnet werden, wobei 3stellige Logarithmen genügen.

Hat man nur das Azimut und nicht auch den ganz genauen Werth der Entfernung zu ermitteln, so darf man dieses Glied sogar ganz vernachlässigen, da es keinen Einfluss auf das Azimut hat. Die Formeln (36) und (37) können alsdann wie folgt geschrieben werden:

$$\log S \sin A_m = \log (N_m \operatorname{arc} 1'' \lambda \cos \varphi_m) - [2] \lambda^2 \sin^2 \varphi_m + [3] \beta^2 + \\ + [5] \beta^2 \cos 2 \varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (38)$$

$$\log S \cos A_m = \log (R_m \operatorname{arc} 1'' \beta \cos \frac{1}{2} \lambda) + [4] \lambda^2 \cos^2 \varphi_m + \\ + [5] \beta^2 \cos 2 \varphi_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (39)$$

worin:

$$\left.\begin{aligned} [2] &= \frac{M}{24} 10^7 \operatorname{arc}^2 1'' \qquad \log [2] = 4{,}62872 - 10 \\ [3] &= \frac{M}{24} 10^7 \operatorname{arc}^2 1'' \left(1 - 6 \frac{e^2}{1-e^2} \sin^2 \varphi_m\right) \\ [4] &= \frac{M}{24} 10^7 \operatorname{arc}^2 1'' \left(1 - 6 \frac{e^2}{1-e^2} \cos^2 \varphi_m\right) \\ [5] &= \frac{M}{8} 10^7 \frac{e^2}{1-e^2} \operatorname{arc}^2 1'' \quad \log [5] = 2{,}933 - 10 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (40)$$

Digitized by Google

Die Formel (35) kann aus den Eingangs §. 3 erwähnten Gründen unverändert beibehalten werden*).

Hier folgend ist für die Werthe *log* [3] und *log* [4] eine kleine Tabelle zusammengestellt, welche von $\varphi_m = 30°$ bis $\varphi_m = 60°$ reichend mit Hülfe einer einfachen Interpolation allen Erfordernissen der Rechnung genügt.

φ_m	*log* [3]	Diff.	*log* [4]	Diff.	
30°	4,62432	27	4,61539	27	60°
31°	4,62405	27	4,61566	28	59°
32°	4,62378	28	4,61594	29	58°
33°	4,62350	29	4,61623	29	57°
34°	4,62321	29	4,61652	29	56°
35°	4,62292	29	4,61681	30	55°
36°	4,62263	30	4,61711	30	54°
37°	4,62233	30	4,61741	30	53°
38°	4,62203	30	4,61771	31	52°
39°	4,62173	30	4,61802	30	51°
40°	4,62143	31	4,61832	31	50°
41°	4,62112	31	4,61863	31	49°
42°	4,62081	31	4,61894	32	48°
43°	4,62050	31	4,61926	31	47°
44°	4,62019	31	4,61957	31	46°
45°	4,61988		4,61988		45°
	log [4]	Diff.	*log* [3]	Diff.	φ_m

Zur Anwendung des Voranstehenden nehmen wir die oben bereits behandelte Aufgabe mit der Entfernung von 120 km wieder auf.

---

*) Für die Berechnung der Sehne empfiehlt sich eine ähnliche Reihenentwicklung wie die vorstehende weniger, weil man schliesslich doch immer den Sinus nöthig hat. Die Aufstellung der Correctionsglieder würde überdies dadurch nicht einfacher werden, weil dann alle diese Correctionen, wie unmittelbar aus den Formeln (18)–(21) hervorgeht, einzeln berechnet werden müssten; einzig bei der Berechnung von α könnte man sich mit Vortheil der Formel (35) bedienen.

Am ersten ist die Reihenentwicklung bei dem Problem am Platze, das wir hier behandeln, wobei man schliesslich nicht den *sinus*, sondern den *arcus* des Winkels nöthig hat. Es ist nicht geschickt, $\cos \frac{1}{2} \lambda$ in den Formeln (37) und (39) zu entwickeln, denn die Rechnung wird dadurch nicht vereinfacht, dagegen die Genauigkeit der Formel beträchtlich vermindert (der Maximalfehler in A_m z. B. würde dadurch 14 mal so gross werden).

Digitized by Google

$\varphi_2 = 57°$ $\lambda = 1°\,22'\ 6{,}03270'' = 4926{,}03270''$

$\varphi_1 = 56°\,13'\,49{,}02186''$

$\varphi_m = 56°\,36'\,54{,}51093''$ $\beta = 46'\,10{,}97814'' = 2770{,}97814''$

$\log \lambda$	=	3,6924972.9 = a	$\log [1]$	= 4,9298
$\log \sin \varphi_m$	=	9,9216830.0 = b	$2a$	= 7,3850
$\log \sec \frac{1}{2}\beta$	=	98.0	$2c$	= 9,4811
			$\log c_1$	= 1,7959
c_1	=	62.5		
$\log \alpha$	=	3,6141963.4	$\log [2]$	= 4,6287
α	=	4113,356''	$2a$	= 7,3850
			$2b$	= 9,8434
			$\log c_2$	= 1,8571
$\log N_m \operatorname{arc} 1''$	=	1,4912311.7	$\log [3]$	= 4,6163
$\log \lambda$	=	3,6924972.9	$2d$	= 6,8853
$\log \cos \varphi_m$	=	9,7405680.1 = c	$\log c_3$	= 1,5016
$- c_2$	=	−71.96		
$+ c_3$	=	+31.74	$\log [5]$	= 2,933
$+ c_5$	=	−.26	$2d$	= 6,885
$\log S \sin A_m$	=	4,9242924.2	$\log \cos 2\varphi_m$	= 9,596$_n$
$\log \sin A_m$	=	9,8451111.8	$\log c_5$	= 9,414$_n$
$\log S$	=	5,0791812.4		
			$\log [4]$	= 4,6234
$\log R_m \operatorname{arc} 1''$	=	1,4903485.0	$2a$	= 7,3850
$\log \beta$	=	3,4426331.0 = d	$2c$	= 9,4811
$\log \cos \frac{1}{2}\lambda$	=	9,9999690.4	$\log c_4$	= 1,4895
$+ c_4$	=	30.87		
$+ c_5$	=	−.26		
$\log S \cos A_m$	=	4,9329537.0		
$\log \cos A_m$	=	9,8537724.6		
$\log S$	=	5,0791812.4		

$\log S \sin A_m$	=	4,9242924.2
$\log S \cos A_m$	=	4,9329537.0
$\log \tan A_m$	=	9,9913387.2
A_m	=	44° 25' 43,333''
$\frac{1}{2}\alpha$	=	34' 16,678''

$180° - A_m - \frac{1}{2}\alpha = 134°\,59'\,59{,}989''$

$360° - A_m + \frac{1}{2}\alpha = 316°\ 8'\,33{,}345''$

$S = 119999{,}997$ m.

Digitized by Google

Für die Azimute finden wir genau dieselben Werthe wie früher; für die Distanz von 120 km ergibt sich ein Unterschied von 3 mm; die Uebereinstimmung ist also auch hierin so gut, als bei der Rechnung mit 8stelligen Logarithmen überhaupt erwartet werden durfte. Wendet man die Formeln (31) bis (33) mit $R = N_m$ an, d. h. ohne Correctionen, so findet man für die Azimute dieselben Werthe, wie bei der ersten Berechnung in §. 5, für die Distanz 120 000,022 m oder 22 mm zu viel.

Die Logarithmen von N_m *arc* 1″ und von R_m *arc* 1″, welche im letzten Beispiel gebraucht wurden, sind den »Rechnungsvorschriften für die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme. Formeln und Tafeln zur Berechnung der geographischen Coordinaten aus den Richtungen und Längen von Dreiecksseiten. Erste Ordnung, Berlin 1878« entnommen, worin die Logarithmen der reciproken Werthe dieser Grössen, für Breiten zwischen 47°—57°, von Minute zu Minute wachsend, angegeben sind.

§. 8. Um sich zu überzeugen, bis zu welchem Punkte es erlaubt ist, die Entwicklung anzuwenden, von der wir eben Gebrauch gemacht haben, wird es genügen, diejenigen Glieder mit s^4, die von e^2 unabhängig sind, darzustellen. Man findet dann, dass in den Logarithmen von α, von $S \sin A_m$ und von $S \cos A_m$, bezw. die folgenden Glieder von der Ordnung s^4 vernachlässigt wurden:

$$\frac{M}{1440}[7\lambda^4 \cos^2\varphi_m - 13\lambda^4 \sin^2\varphi_m \cos^2\varphi_m - 30\lambda^2\beta^2 \sin^2\varphi_m] \quad (41)$$

$$\frac{M}{2880}[11(\beta^2 + \lambda^2\cos^2\varphi_m)^2 - 10\lambda^4\cos^2\varphi_m - 10\beta^4 - 30\beta^2\lambda^2 - \lambda^4] \quad (42)$$

$$\frac{M}{2880}[11(\beta^2 + \lambda^2\cos^2\varphi_m)^2 - 10\lambda^4\cos^2\varphi_m - 10\beta^4 - 30\beta^2\lambda^2 - \beta^4] \quad (43)$$

Hieraus folgt der Fehler in $\frac{1}{2}\alpha$:

$$\frac{1}{2880}\left(\frac{S}{R}\right)^5 \frac{\sin\varphi_m}{\cos^3\varphi_m}[30\sin^2\varphi_m \sin^3 A_m - (7 + 17\sin^2\varphi_m)\sin^5 A_m] \quad (44)$$

der Fehler in A_m:

$$\frac{1}{2880}\left(\frac{S}{R}\right)^4\left[\frac{\sin^5 A_m \cos A_m}{\cos^4\varphi_m} - \sin A_m \cos^5 A_m\right] \quad . \quad . \quad (45)$$

und der Fehler in S:

$$\frac{1}{2880}\cdot\frac{S^5}{R^4}\cdot\frac{1}{\cos^4\varphi_m}[(1-\cos^4\varphi_m)\sin^6 A_m - (20\cos^2\varphi_m - 13\cos^4\varphi_m)\sin^4 A_m + (30\cos^2\varphi_m - 23\cos^4\varphi_m)\sin^2 A_m] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (46)$$

Mit Hülfe dieser Formeln wurden die beiden folgenden Tabellen berechnet, welche für $S = 100$ km bezw. $S = 200$ km die Maximalfehler in $\frac{1}{2}\alpha$, in A_m und S, entsprechend den Formeln

Digitized by Google

(35), (36) und (37), resp. (38) und (39) für verschiedene Breiten enthalten. Für die kleineren Werthe von φ_m, die in diese Tabellen nicht aufgenommen sind, bleiben die Maximalfehler in $\frac{1}{2}\alpha$ und A_m unter 0,00005″, die in S unter 0,5 mm.

$S = 100$ km.

φ_m	Maximalwerthe der Fehler in:		
	$\frac{1}{2}\alpha$	A_m	S
70°	0,0000″	0.0001″	0 mm
75°	0,0000″	0,0002″	1 »
80°	0,0001″	0,0012″	3 »
85°	0,0008″	0,0194″	39 »
90°	—	—	—

$S = 200$ km.

φ_m	Maximalwerthe der Fehler in:		
	$\frac{1}{2}\alpha$	A_m	S
40°	0,0000″	0,0001″	1 mm
45°	0,0000″	0,0001″	1 »
50°	0,0000″	0,0001″	1 »
55°	0,0001″	0,0002″	2 »
60°	0,0001″	0,0003″	3 »
65°	0,0002″	0,0006″	5 »
70°	0,0004″	0,0013″	10 »
75°	0,0009″	0,0040″	24 »
80°	0,0031″	0,0197″	95 »
85°	0,0254″	0,3107″	1252 »
90°	—	—	—

Aus diesen Tabellen kann man mit Leichtigkeit ersehen, bis zu welcher Breite bei einem gegebenen Genauigkeitsgrad die fraglichen Formeln noch angewendet werden können und zwar sowohl bei Distanzen von 100 km als auch bei solchen von 200 km. Rechnet man mit 7 stelligen Logarithmen, so darf man bei 100 km Entfernung die Formeln etwa bis zu 85° anwenden, ohne damit einen erheblich grösseren Fehler zu begehen, als er aus einem Fehler von 1 Einheit in der letzten Decimale des Logarithmus entstehen kann; für die Maximaldistanz von 200 km darf man bei derselben Genauigkeit die Formeln wenigstens bis zu 75° benutzen, d. i. bis

Digitized by Google

zu höheren Breiten, als die sind, in denen bis jetzt Triangulationen ausgeführt wurden.

Wird ein höherer Grad von Genauigkeit gefordert, will man z. B. die Azimute auf $^1/_{10000}$ der Secunde und die Entfernung auf 1 mm genau erhalten, so kann man die Formeln bei 100 km Maximalentfernung nur bis zur Breite von 70° anwenden; bei 200 km Entfernung ist es dann aber nur erlaubt, bis zu 40° in Breite zu gehen. Bis zur Breite von 55° und folglich für die ganze Ausdehnung der Niederlande kann sich jedoch der Fehler höchstens auf 0,0002″ in Azimut und 2 mm bei der Distanz belaufen.

Zu beachten ist, dass man, um diesen Grad der Genauigkeit in der Rechnung zu erzielen, 10 stellige Logarithmen benutzen muss.

Aachen, im November 1882. *F.*

Anmerkung zu den Formeln (35), (38) und (39).

Die entsprechenden Formeln für die geodätische Linie, für welche A_m und α' mit α und $\Delta\alpha$ bezeichnet werden sollen, lauten mit Vernachlässigung von $arc^2 1''$ in den kleinen Gliedern:

$$\log \Delta\alpha = \log(\lambda \sin\varphi_m \sec\frac{1}{2}\beta) + \frac{M}{12}\lambda^2 \cos^2\varphi_m +$$

$$+ \frac{M}{12} e^2 \cos^2\varphi_m (\beta^2 + \lambda^2 \cos\varphi_m)$$

$$\log(S \sin\alpha) = \log(N_m arc\,1'' \lambda \cos\varphi_m) - \frac{M}{24}\lambda^2 \sin^2\varphi_m +$$

$$+ \frac{M}{24}(1 - e^2 - 8e^2 \sin^2\varphi_m)\beta^2$$

$$\log(S\cos\alpha) = \log(R_m arc\,1'' \beta \cos\frac{1}{2}\lambda) + \frac{M}{24}(1 - 2e^2\cos^2\varphi_m)\lambda^2\cos^2\varphi_m +$$

$$+ \frac{M}{8} e^2 \cos 2\varphi_m \beta^2$$

wie man aus S. 314 meiner »Mathematischen Theorien« mit Rücksicht auf die Bezeichnungen des Herrn Schols, die ich hier der Uebersichtlichkeit halber beibehalte, leicht ableitet. Wie man sieht, ist bezüglich der Menge der Rechnungsarbeit für die geodätische Linie lediglich das Glied

$$\frac{M}{12} e^2 \cos^2\varphi_m (\beta^2 + \lambda^2 \cos^2\varphi_m)$$

ungünstig, dessen Effect auf $\Delta\alpha$ allerdings fast für alle practischen Fälle ein verschwindender ist. Wenn man übrigens in meine Formeln auf S. 314 a. a. O. die Voraussetzung gegebener Tafeln für N_m, R_m und einige Coefficienten einführt, die daselbst absichtlich vermieden ist, so geben sie ohne erhebliche Umformungen mit den Bezeichnungen des Herrn Schols:

Digitized by Google

$$\log \Delta \alpha = \log (\lambda \sin \varphi_m) \quad . \quad + P^2[2] + Q^2[3]$$

$$\log (S \sin \alpha) = \log P \quad - \frac{1}{3} \lambda^2 \sin^2 \varphi_m [1] \quad . \quad + Q^2[4] + Q^2[5]$$

$$\log (S \cos \alpha) = \log Q \quad - \lambda^2 \sin^2 \varphi_m [1] - P^2[2] \quad . \quad + Q^2[5],$$

worin

$$P = N_m \, arc\, 1'' \, \lambda \cos \varphi_m$$

$$Q = R_m \, arc\, 1'' \, \beta$$

$$[1] = \frac{M}{8} \, arc^2 \, 1''$$

$$[2] = \frac{M}{24 a_0^2} (2 + 2 e^2 - 4 e^2 \sin^2 \varphi_m)$$

$$[3] = \frac{M}{24 a_0^2} (3 + 8 e^2 - 11 e^2 \sin^2 \varphi_m)$$

$$[4] = \frac{M}{24 a_0^2} (1 - 2 e^2 - 5 e^2 \sin^2 \varphi_m)$$

$$[5] = \frac{M}{24 a_0^2} (3 e^2 - 6 e^2 \sin^2 \varphi_m) = \frac{M}{8 a_0^2} e^2 \cos 2 \varphi_m$$

a_0 Aequatorialhalbmesser

gesetzt ist. Diese Formeln sind ebenso bequem wie (35), (38) und (39); sie erfordern allerdings ein Hülfstäfelchen mehr, aber bedürfen nicht des Aufsuchens von $\cos \frac{\lambda}{2}$ und $\sec \frac{\beta}{2}$.

Wenn man nun freilich die astronomischen Azimute braucht, so tritt jedenfalls diejenige Mehrarbeit dazu, die geodätischen Azimute auf astronomische zu reduciren. Nach S. 332 (11) ist mit Rücksicht auf S. 186:

$$A_{1.2} = \alpha_{1.2} + \frac{e^2 S^2}{12 a_0^2 \sin 1''} (\cos^2 \varphi_m \sin 2\alpha + \frac{1}{4} \frac{S}{a_0} \sin 2 \varphi_m \sin \alpha)$$

$$A_{2.1} = \alpha_{2.1} + \frac{e^2 S^2}{12 a_0^2 \sin 1''} (\cos^2 \varphi_m \sin 2\alpha - \frac{1}{4} \frac{S}{a_0} \sin 2 \varphi_m \sin \alpha),$$

worin nordöstliche Azimute vorausgesetzt sind und α wie A'_m in (4) so zu verstehen ist, dass es von $\alpha_{1.2}$ nur um eine kleine Grösse abweicht.

In diesem Falle liegt es nahe, in die obigen Formeln für die geodätische Linie anstatt der geodätischen die astronomischen Azimute einzuführen. Man gelangt dann, wie es sein muss, zu dem Formelsystem des Herrn Schols. *Helmert.*

Digitized by Google

Gesetze und Verordnungen.

Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Verfügung,

betreffend die Aufhebung der Verpflichtung zur Ablegung der Feldmesserprüfung für die Aspiranten des Königlichen Forstverwaltungsdienstes.

Die durch die Verordnung vom 6. April 1871 eingeführte und in die Bestimmungen über Ausbildung und Prüfung für den Königlichen Forstverwaltungsdienst vom 30. Juni 1874 aufgenommene Verpflichtung zur Ablegung der Feldmesserprüfung für die Aspiranten des Königlichen Forstverwaltungsdienstes wird hiermit aufgehoben.

Dafür wird die Zulassung zur Laufbahn für den Königlichen Forstverwaltungsdienst ausser von den im §. 3 der Bestimmungen vom 30. Juni 1874 verzeichneten Vorbedingungen noch davon abhängig gemacht, dass das dort sub 1 genannte Reifezeugniss eine unbedingt genügende Censur in der Mathematik enthalten muss, und weiter bestimmt, dass die einschläglichen Theile der Mathematik, die Feldmesskunst und Instrumentenkunde, das Auftragen, Berechnen und Planzeichnen, die für Preussen bestehenden Vorschriften über die Ausführung von Feldmesser- und insbesondere forstgeometrischen Arbeiten künftighin Prüfungsgegenstände des forstlichen Tentamens bilden.

Demgemäss sind bei der Meldung zum forstlichen Tentamen an Stelle der im §. 10 der Bestimmungen vom 30. Juni 1874 sub 6 und 7 erforderten Schriftstücke, Karten etc. vorzulegen:

6. Ein Zeugniss über regelmässige Theilnahme an dem geodätischen Unterrichte und den praktischen Uebungen im Feldmessen und Nivelliren, sowie dem Unterrichte im Planzeichnen auf der Forstakademie oder Universität.

7. Eine auf Grund eigener Vermessung und Auftragung gefertigte Specialkarte im Massstabe von 1:5000 über mindestens 100 ha nebst einer Generalvermessungstabelle unter Beifügung des Vermessungsmanuals. Bei dieser Vermessung ist die Umringsmessung mit dem Theodoliten, die Detailmessung mit der Boussole auszuführen.

8. Eine Bestands- und eine Wirthschaftskarte im Massstabe von 1:25 000 über mindestens je 500 ha.

9. Die Darstellung eines Nivellements von mindestens 2 km Länge in Zeichnung und Tabellen nach eigener Aufnahme unter Beifügung des Nivellementsmanuals.

Jedes der Stücke sub 7 bis 9 muss mit einer von dem Eleven selbst geschriebenen Versicherung versehen sein, dass er dasselbe in allen Theilen eigenhändig, ohne fremde Beihülfe gefertigt habe.

Digitized by Google

Denjenigen Tentanden, welche das Feldmesserexamen noch nicht gemacht haben, dasselbe auch bis zu dem von ihnen zu absolvirenden forstlichen Staatsexamen nicht ablegen, soll nachgelassen werden, die dem Forstmann nothwendigen Kenntnisse in den einschläglichen Theilen der Mathematik etc. demnächst nach den oben gegebenen Vorschriften in dem forstlichen Staatsexamen nachzuweisen.

Berlin, den 16. Oktober 1882.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten:
Lucius.

(Aus dem Staatsanzeiger vom 24. Oktober d. J. mitgetheilt von *Th. M.*)

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die diesjährige Gradmessungsconferenz im Haag. — Referat aus den Vorträgen und Discussionen des Casseler Geometervereins, betreffend die Aufnahme von Höhenschichtencurven bei Grundstücks-Zusammenlegungen und die Verwendung des Aneroidbarometers dabei, vom Casseler Geometerverein. —Notizen über die Stadtvermessung von M.-Gladbach, von Gerke. **Kleinere Mittheilungen:** Instrument zum Auftragen von Punkten für die Zwischencurven von Horizontalschichten-Plänen, von Th. Müller. — Ueber die bessere Ausnutzung des Wassers und die Verhütung von Wasserschäden, von Th. Müller. — Die Feldmesserprüfung 1882, von Gerke. **Literaturzeitung:** Ch. M. Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen, von Fenner. **Gesetze und Verordnungen.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 23.** **Band XI.**

Ueber den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten*).

Von Rittergutsbesitzer **Sombart.**

Meine Herren! Die preussische geologische Landesanstalt, verbunden mit der Königlichen Bergakademie zu Berlin, hat nach §. 1 ihres Statuts vom 8. April 1875 den Zweck, die geologische Untersuchung des Staatsgebietes auszuführen und die Ergebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, dass sie für die *Wissenschaft*, ebenso wie für die *wirthschaftlichen Interessen* des Landes allgemein zugänglich und nutzbringend werden. Nach §. 2 des Statuts liegen der geologischen Landesanstalt demnach folgende Aufgaben ob:

1. Die Ausführung und Veröffentlichung einer geologischen Specialkarte des ganzen Staatsgebiets, unter Zugrundelegung der Originalaufnahme des Generalstabes im Maassstabe 1 zu 25 000. Die Specialkarte soll eine vollständige Darstellung der geologischen Verhältnisse, der *Bodenbeschaffenheit* und des Vorkommens nutzbarer Gesteine und Mineralien enthalten, und von erläuterndem Texte begleitet sein.
2. Die Ausführung einer geologischen Uebersichtskarte, unter Zugrundlegung der Generalstabskarte im Maassstab 1 zu 100 000, nach Maassgabe des Fortschreitens der Specialkarte etc.

Durch das Uebereinkommen Preussens mit den *thüringischen* und benachbarten kleineren Staaten, so wie durch das Vorgehen des Königreichs *Sachsen* auf denselben Unterlagen**), werden wir im

*) Vortrag, gehalten auf der XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in der Aula der Technischen Hochschule in Hannover, am 25. Juli 1882.

**) Die geologisch-agronomischen Karten des Königreichs Sachsen, besprochen im Journal für Landwirthschaft, XXX. Jahrgang 1882. Berlin bei Paul Parey.

Digitized by Google

Laufe der Zeit ein Kartenwerk von ganz Nord- und Mitteldeutschland besitzen, welches der Land- und Forstwirthschaft Aufschlüsse über Terrainverhältnisse und Bodenbeschaffenheit liefert, wie sie annähernd kein anderes Land der Erde zu bieten vermag.

Der Grund, warum ich die Frage der *Bodenkarten* in dieser Versammlung zur Erörterung stelle, ist ein *doppelter*. Einmal um im Allgemeinen das Interesse dafür zu wecken und zu fördern, besonders aber weil ich den *deutschen Geometer* in seiner weiteren Ausbildung zum *Culturtechniker* für den berufensten Sachverständigen halte, sich sowohl an deren *Herstellung* zu betheiligen, als auch das betreffende Publikum über den Nutzen der Karten zu belehren, und in dessen Interesse seine gesammelten Erfahrungen zu verwerthen, mit einem Wort: um dem Vaterlande in land- und volkswirthschaftlicher Hinsicht zu nützen.

Der Grund und Boden, welcher nach seinen verschiedenen Schichtungen auf dieser Karte zur Darstellung gelangt, ist unbestritten der erste und wichtigste *Productionsfaktor* für die Erzeugnisse der Land- und Forstwirthschaft, da er nicht nur der *Standort* — die Wiege — der ganzen Pflanzenwelt, sondern unter Hinzutritt von anderen Faktoren auch ihr *Ernährer* ist. Wenn man noch bis zu Anfang dieses Jahrhunderts nur die animalischen und vegetabilischen Bestandtheile unserer Ackererde, den Humus, für den eigentlichen Pflanzenernährer hielt, so haben namentlich der Klee- und Rübenbau, sowie die immer weiter in den Boden eindringende Tiefcultur, vor allem aber die bahnbrechenden Forschungen des grossen Agriculturchemikers Liebig gezeigt, welchen bedeutenden Antheil die *mineralischen* Bestandtheile des *Untergrundes* an der Pflanzenernährung nehmen.*)

Niemand wird heute noch bestreiten, dass wir durch rationelle Cultur die Production des Bodens zu steigern vermögen, und legen hierfür die Resultate des letzten halben Jahrhunderts beredtes Zeugniss ab; dessenungeachtet hat die *Production* der Land- und Forstwirthschaft in Deutschland nicht gleichen Schritt gehalten mit der *Consumtion* seiner Bevölkerung. Während noch bis vor einem Menschenalter dasselbe seinen Getreideüberschuss an das Ausland abgeben konnte, ist die Einwohnerzahl in dem Maasse gestiegen — sie hat sich bekanntlich im Laufe dieses Jahrhunderts verdoppelt —, dass wir successive mehr *im-* als exportiren, im Jahre 1880 über 40 Millionen Centner Nutz- und Bauholz eingeführt haben, während der Werth der Getreideeinfuhr im Jahre 1879 nach von Neumann-Spallert in seiner Weltwirthschaft 338 Millionen Mark betrug. Es ist unsere Aufgabe, die Balancirung durch Steigerung der *Production* herbeizuführen, und müssen hier die Arbeiten auf wissenschaftlichem Gebiete der Praxis zu Hülfe kommen. Ueber die zahlenmässige Nachweisbarkeit der gesteigerten Ernteerträge liegen uns

*) Justus von Liebig, die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, Braunschweig, II. Theil, VII. Auflage, 1862. S. 240 ff.

Digitized by Google

leider ältere Nachrichten nicht vor. Die erste nnd einzige amtliche *Anbau-* und *Ernte*-Statistik des Deutschen Reiches in absoluten Zahlen ist vom Jahre 1878 aufgenommen und soll dieselbe von 5 zu 5 Jahren erneuert werden. Bedauerlicher Weise erstreckt sich dieselbe bis jetzt nur über circa 75 Prozent des Reichsareales, da eine Statistik über den Waldboden, welcher 25,7 Prozent desselben umfasst, obgleich Bundesrath und Reichstag deren Aufnahme vor Jahren beschlossen haben, noch fehlt. Vom deutschen Forstlande wissen wir nur, dass etwa $^1/_8$ sich im Besitz des Fiscus befindet, und dass dieses im Grossen und Ganzen gut bestanden ist; die Privatforsten, namentlich in den alten Provinzen des preussischen Staates, sind theilweise devastirt, so dass die Gesetzgebung in neuerer Zeit einschreiten musste, um einigermassen wieder diejenigen Beschränkungen im Interesse der Allgemeinheit einzuführen, welche durch die Agrargesetzgebung aus dem Anfange dieses Jahrhunderts, die absolute Verfügbarkeit über den Grund und Boden betreffend, beseitigt waren. Es ist anzuerkennen, dass die preussische Staatsregierung im vollen Einverständniss mit der Volksvertretung, sowohl aus land- und forst-, wie aus volkswirthschaftlichen Gründen bemüht ist, die Aufforstung geeigneter Ländereien mit verstärkten Mitteln zu betreiben, und dass auch die Provinzialvertretungen, wie z. B. hier in Hannover, in derselben Weise mit Erfolg vorgehen. Hoffen wir, dass es gelingen wird, auch auf den schlechtbewirthschafteten Privatforst denjenigen Einfluss auszuüben, welcher nöthig ist, um durch bessere Cultur das Nationalvermögen zu bereichern, und uns vom Auslande im Holzbezuge unabhängig zu machen, um so mehr, da der dort fast überall betriebene *Raubbau* auf eine erschreckende Weise die Devastation der Wälder in nicht zu weiter Ferne mit Bestimmtheit voraussehen lässt. Andererseits darf nicht in Abrede gestellt werden, dass durch die immer grössere Ausdehnung, welche die *Kohle* als Brenn- und das *Eisen* als Baumaterial gewinnt, die Waldcultur sich diesen nicht vorübergehenden Erscheinungen anpassen, und unter Berücksichtigung der grossen volkswirthschaftlichen Aufgaben, welche dieselbe zu erfüllen hat, vorzugsweise den Bedürfnissen des Landes an Gerberlohe und Nutzhölzern Rechnung tragen, dahingegen den Anbau von Brennhölzern, z. B. der Buchen, einschränken muss. Es ist gewiss keine kleine Aufgabe, den auf Jahrhunderte hinaus eingerichteten Wirthschaftsplan einer guten Forstverwaltung in ganz andere Systeme einzulenken, und beispielsweise aus einer Nieder- resp. Mittel- in eine Hochwald- oder gar aus einer Laub- in eine Nadelholzwirthschaft einzutreten. Wenn aber der *nachhaltige* Ueberfluss an Brennholz durch stetiges Sinken, und der Mangel an Nutzholz durch das anhaltende Steigen der Preise sowie der Bezug desselben vom Auslande nachgewiesen wird, dann *muss* mit dem noch herrschenden Cultursysteme gebrochen und den Anforderungen der Zukunft Rechnung getragen werden. Neben einer zuverlässigen Forststatistik ist zur Ueberleitung in den Anbau anderer Holzarten vor

Digitized by Google

allem aber eine genaue Kenntniss des *Bodens*, namentlich des *Untergrundes* der Waldflächen erforderlich, und es dürfte hierzu die *Durchforschung und Kartirung desselben Seitens der geologischen Landesanstalt als das sicherste Fundament empfohlen werden.*

Was nun die *landwirthschaftliche Production* anbetrifft, so geht aus der *Anbau-* und Erntestatistik für das Deutsche Reich hervor, dass das im Jahre 1878 dazu benutzte Areal mehr als 36 Millonen Hektaren beträgt, und dass von der *Gesammtfläche*

40,7 % mit Cerealien bebaut waren, hierzu treten:
7,1 » Ackerweide und Brache,
0,4 » Gartenland,
11,0 » Wiesen,
8,2 » Weide und Hutung,
0,2 » Weinberge,
25,7 » Waldboden,
6,7 » Haus-, Hof-, Wege-, Wasser- etc. Flächen.

Summa 100

Von dem Ackerlande waren 1878 angebaut:

22,8 % mit Roggen,
7,0 » » Waizen,
6,2 » » Gerste,
14,4 » » Hafer,
10,6 » » Kartoffeln,
0,5 » » Flachs,
9,4 » » Futterpflanzen,
14,7 » lagen in Weide, Brache etc.

Der Jahresertrag der vier Hauptfruchtarten berechnete sich pro Hektar im Erntejahre 1878, welches als eine Mittelernte anzusehen war,

beim Roggen auf 23,4 Centner,
» Waizen » 29 »
» Gerste » 28,6 »
» Hafer » 27,6 »

Nach der Ein- und Ausfuhrstatistik ergibt sich, dass wir bei einer Mittelernte rund 10 Procent an Getreide vom Auslande beziehen müssen; dieser Bedarf steigert sich bei der zunehmenden Bevölkerung, die augenblicklich über 45 Millionen Seelen im Deutschen Reiche beträgt, bei geringer Ernte noch mehr und steigerte sich sogar im letzten Jahre 1881 allein bei den Hauptbrodfrüchten, d. h. bei Roggen und Waizen auf 15 Procent der eigenen Ernte! Sollte uns diese Erscheinung nicht auffordern, unsere Erträge zu steigern?

Ich gebe mich nun der Hoffnung hin, dass durch genaue Kenntniss und Ergründung der Eigenschaften des *Grund und Bodens*, sowie durch die Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturchemie, der Meteorologie und Physik, überhaupt durch Zusammenwirken von Theorie und Praxis, dieses Ziel zu erreichen und das Erntedeficit zu decken wäre.

Digitized by Google

Auch hier sind es wiederum die *geognostisch-agronomischen Karten*, durch welche auf wissenschaftlicher Unterlage, von der genauesten Kenntniss des Grund und Bodens ausgehend, Fehler vermieden, rationelle Fruchtfolgen mit intensiver Cultur, da wo sie angezeigt, und Meliorationen, wo sie geboten sind, ausgeführt werden können.

Vor Allem ist bei jeder Melioration die *Wasserfrage* von der grössten Wichtigkeit, und primo loco ins Auge zu fassen. *Einmal*, um das Wasser, da, wo es vorhanden, durch Bewässerungsanlagen zu verwerthen, zum *Andern* da, wo es stagnirt, durch Entwässerungsanlagen zu entfernen. Aus der Anbaustatistik haben wir ersehen, dass im Deutschen Reiche 11 Procent des Grund und Bodens aus *Wiesen* bestehen, ferner sind 8,2 Procent unter *Weiden* und *Hutung* rubricirt. Nach meinen Erfahrungen sind im preussischen Grundsteuerkataster ausser den wirklichen Weideplätzen alle mit oder ohne Holz bestandenen Torfmoore, Brüche oder sumpfigen Niederungen, wenn sie überhaupt eine Grasnarbe tragen, unter dieser Bezeichnung aufgeführt. Ich glaube nicht zu hoch zu greifen, wenn ich annehme, dass die Hälfte dieser Flächen sich in Wiesen mit Erfolg umwandeln liessen, so dass circa 15 Procent an Wiesen vorhanden wären. Jeder Sachverständige wird mir zugestehen, dass keine Melioration rascher auf die Hebung einer Wirthschaft einwirkt, als die Bereicherung derselben durch *Heu!* Heu ist Futter, Futter nährt Vieh, Vieh gibt Dünger und dieser steigert die Ernteerträge. Auch das preussische Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten wendet dieser Frage in neuerer Zeit mit gesteigertem Interesse seine Aufmerksamkeit zu, denn, abgesehen von den bedeutenden Geldmitteln, welche dasselbe zur Verbesserung der Nothstandsdistricte in Oberschlesien, namentlich für Ent- und Bewässerungen ausgesetzt hat, ist von demselben in jüngster Zeit eine Denkschrift erschienen, welche die Regulirung der fliessenden Gewässer (mit Ausnahme der schiffbaren) im Landesculturinteresse bezweckt, um namentlich das *Wasser*, mehr als es bis jetzt geschieht, der Landwirthschaft dienstbar zu machen.

Wenn wir dem Fortschritte auf allen Gebieten der Industrie, namentlich auch auf dem der *Müllerei* näher treten, so mag man es beklagen, aber dennoch muss es zugestanden werden, dass die *Fabrikmühle* über die idyllisch gelegene *Bachklapper* binnen Kurzem zur Tagesordnung übergehen wird, und dass durch Beseitigung der Stauanlagen in unseren fliessenden Gewässern, *durch die Emanirung eines deutschen Wasserrechtes* der Landwirthschaft ein wichtiger Hebel zur Steigerung ihrer Bodenproduction in die Hand gelegt würde.

Wenn die *Bewässerungs*-Anlagen unzweifelhaft eine genaue Kenntniss des *Untergrundes* da, wo sie ausgeführt werden sollen, voraussetzen, so ist dies jedenfalls in noch höherem Maasse bei den *Entwässerungen* der betreffenden Holz-, Acker-, Wiese- und Weideflächen der Fall! — Die meisten, der mit enormen Kosten ausgeführten sog. »*Meliorationen*« sind desshalb hinter den gehegten Er-

Digitized by Google

wartungen zurückgeblieben, weil man die Constituenden des Untergrundes, die Wechselwirkung von Thon, Sand, Kalk und Humus, d. h. ihr Verhalten zum Wasser und zur Atmosphäre unter Berücksichtigung der verschiedenen Feuchtigkeitsgrade nicht genügend gewürdigt hatte.

Wie aber zu *allen* grösseren, so sollte bei *jeder* kleineren Entwässerungsanlage, bei *jeder Drainage*, bevor dieselbe in Angriff genommen wird, der Untergrund, der Schichtenwechsel, genau untersucht und der Stand des mittleren Grundwassers festgestellt werden.

Wenn ich absichtlich vor jeder *voreiligen Be-* und *Entwässerung* gewarnt habe und annehme, dass sie da, wo sie hinter den gehegten Erwartungen zurückbleibt, in der Regel auf *ungenügende* Kenntniss und Erforschung des Untergrundes und dessen Beschaffenheit zurückzuführen ist, so muss *selbstredend* einer mit Tiefcultur verbundenen intensiven Wirthschaft die Regulirung des Grundwassers, (also da, wo es erforderlich) eine vollständige *Drainage* vorangehen. In beiden Fällen, sowohl *vor* als *nach* derselben, ist die genaueste *Bodenkunde* von der betreffenden Wirthschaft oder Gegend vorauszusetzen.

Wie steht es aber im Grossen und Ganzen mit dieser Bodenkunde bei unseren praktischen Landwirthen? Ich antworte: *schlecht!* und warum? weil sie keinen directen, unmittelbar greifbaren Nutzen davon haben, weil die Materie zu difficil, und ich will gern einräumen, auch nicht leicht ist.

Geodäsie und Geologie sind diejenigen grundlegenden Wissenschaften, durch welche wir Kenntniss von der Gestalt und Grösse, sowie von der Entstehung und Beschaffenheit unserer Erde erhalten. Durch sie gelangen wir zu der *Gesteins- und Bodenkunde*, *zu den geognostisch-agronomischen Karten*. Es würde zu weit gehen, wollte ich Sie von diesem allgemeinen Satze aus durch alle Stadien der Anwendung und Entwicklung dieser Disciplinen hindurch führen. Um meinen späteren Ausführungen jedoch eine gewisse Unterlage zu geben, muss ich mir gestatten, einige allgemeine Sätze in Ihr Gedächtniss zurückzurufen. Unser Planet ist eine rotirende, abgeplattete Kugel von resp. 1719 und 1713 geogr. Meilen Durchmesser, die sich einmal um sich selbst und gleichzeitig um die Sonne dreht. Nach der von unserem grossen Denker Kant zuerst im Jahre 1755 aufgestellten, von Laplace 1796 bestätigten, und jetzt nach allgemein gültiger Hypothese war derselbe eine der Sonne entsprungene feuerflüssige Gluthmasse, die im Laufe der Zeit immer mehr Wärme in das Weltall ergoss, und in Folge dessen an der Oberfläche *erstarrte*, so dass der innere Gluthkern mit einem festen Panzer umgeben ist. Auf dieser *Urkruste* condensirte dann ein Theil der mit der Wärme ausgeströmten *Gase* und bedeckte dieselbe rings um mit Wasser, welches wir *Meer* nennen, während eine andere, leichtere Menge diese als *Luft* umgibt. Vermöge der inneren Erdgluth und ihrer Einwirkung auf die Urkruste hat

Digitized by Google

diese sich bald gesenkt, bald gehoben, wodurch die Continente und Inseln aus dem Wasser hervortraten und wiederum überfluthet wurden, je nachdem der Erdpanzer zusammenschrumpfte und sich wie ein Apfel im Frühjahr runzelte. Auch wurde — wie heute noch — die Urrinde von vulkanischen Ausbrüchen des Gluthinnern durchbrochen und vielfach mit Eruptionsmassen übergossen. Die erstarrte Erdrinde *erkaltete* bei dem innern Gluthkern nur langsam und successive von aussen nach innen, so dass die Temperatur derselben nur sehr mässig abgenommen hat, und noch heute von 31 zu 31 Meter um 1° C. steigt, so dass bereits bei 3100 Meter Tiefe das Wasser seinen Siedepunkt erreicht. Naturgemäss war ursprünglich das Meer in Folge dessen viel wärmer, und sein Verdunstungsprozess energischer, so dass es früher mehr regnete als heute (zur Zeit betragen die jährlichen Niederschläge, im tropfbaren Zustande, auf der Erde *ein Meter* im Durchschnitte der ganzen Oberfläche) und dass die starken, anhaltenden warmen Niederschläge zerstörender als jetzt auf das aus dem Meere hervorragende Festland einwirkten.

Wir müssen annehmen, dass die Erdrinde — sei es die gehobene, sei es die gesenkte — aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt ist, aus denen die geognostischen Schichten, welche successive auf derselben sich abgelagert haben, bestehen, und dass diese aus *Sedimenten* hervorgegangen sind, welche durch Einwirkung von Wasser und Luft, sowie durch die in derselben vorhandene Kohlensäure, auf die zu Tage getretenen festen Massen — sich gebildet haben.

Denken wir uns im Laufe geologischer Zeitabschnitte die Natur in unausgesetzter zerstörender und wieder aufbauender Arbeit, namentlich die Wirkung der enormen Niederschläge auf die Continente, die Bildung von Landseen, Wasserrinnen, Bächen und Flüssen auf denselben, das Ablagern der Sedimente, welche durch diese fortgeführt werden, theils in den Ebenen, theils in den Becken und Meeren, so musste die Erdoberfläche successive eine ganz andere werden.

Aus den verschiedenen Altersclassen unserer Mineralien, namentlich aus den darin aufgefundenen versteinerten Meeresbewohnern und Pflanzen ist unwiderleglich zu folgern, dass unsere Continente *wiederholt* vom Meere überfluthet und aus demselben aufgetaucht sind, so dass die jedesmal hiernach versteinerten Schichten verschiedenen Bildungsperioden angehören.

Es kann nicht meine Absicht sein, Sie durch die palaeozoische, mesozoische und neozoische Formationsperioden hindurch zu führen und nach einem geologischen Lehrbuche Ihnen einen Vortrag über die Schichtung der Devon-, Kohlen-, Jura-, Kreide-, Tertiär- oder Quartärgebilde zu halten und dann zu zeigen, wie diese *sedimentären Ablagerungen* wiederum durch *Eruptivmassen* durchbrochen, verschoben, zersetzt und zerklüftet sind. Dahingegen muss ich wiederholt betonen (und desshalb diese wenigen Fundamentalsätze),

Digitized by Google

dass unser *Grund und Boden* lediglich das *Verwitterungsproduct* dieser Gesteinsmassen ist, und entweder als *solches* unmittelbar auf seiner gegenwärtigen Lagerstelle im Gebirge oder als *Schwemmboden* in der Ebene anzutreffen ist.

Die geodätische und geologische Darstellung und Untersuchung des Verwitterungsproductes kann sich lediglich auf den heutigen Befund erstrecken; auch ist die Geologie eine so junge Wissenschaft, dass noch sehr viel Arbeit auf diesem Gebiete vorliegt. Ausser manchen Specialkarten bringt namentlich die geologische Karte von Deutschland, bearbeitet von Dr. H. von Dechen*), im Auftrage der Deutschen geologischen Gesellschaft, nicht nur Formationen unseres eigenen Vaterlandes, sondern auch die unserer Nachbarstaaten, namentlich von Oesterreich und der Schweiz, zur Darstellung.

Nach einem Beschlusse des internationalen geologischen Congresses, welcher im vorigen Herbste zu Bologna tagte, soll eine geologische Karte von ganz Europa im Maassstabe von 1 zu anderthalb Millionen angefertigt werden. Dieselbe erhält eine Fläche von circa $12^1/_2$ qm und soll in sechs Jahren fertig gestellt werden. Mit der Ausführung sind die Directoren der preussischen geologischen Landesanstalt betraut, die Namen Hauchecorne und Beyrich bürgen für den glücklichen Ausgang dieses wichtigen und grossartigen Unternehmens.

Wenn zu diesen geologischen Darstellungen die vorhandenen geographischen, oro-, hydrographischen, topographischen, etc. Karten mit ihren verhältnissmässig kleinen Maassstäben genügen, so lag die Sache ganz anders, als die preussische Staatsregierung sich 1875 entschloss, auch die so vielfach wechselnden *Verwitterungs*- und Schwemmböden, also den *land*- und *forstwirth*schaftlich benutzten *Grund und Boden* durchforschen, beschreiben und chartiren zu lassen. Hierzu war ein wesentlich grösserer Maassstab erforderlich.

Bereits zu Anfang der fünfziger Jahre hatte der Major von Bennigsen-Förder den ersten Versuch gemacht, die Umgegend von *Berlin*, und später, in den sechziger Jahren auch die Umgegend von *Halle agronomisch* darzustellen. Später betrat dieses Gebiet mit Erfolg der Professor Orth an der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin, sowie in neuester Zeit der Professor Dr. Max Fesca an der Universität Göttingen, der leider im Begriff steht, sein Vaterland zu verlassen, um unter allerdings glänzenden Verhältnissen einem Rufe der japanesischen Regierung zu folgen. Wenn diese Herren in einem allerdings *sehr* grossen Maassstabe, theilweise 1:5000, chartirt haben, so war derselbe ausgeschlossen, sobald ein Staatsgebiet, wie das preussische, von rund 6300 geogr. Quadratmeilen sich die Frage vorlegte, in welcher Zeit und mit welchen Mitteln es möglich sei, bei den gegebenen chartographischen Unterlagen an die Darstellung seines Grund und Bodens heranzutreten.

*) II. Auflage, Berlin 1880.

Digitized by Google

Man entschied sich mit Recht und ohne Bedenken für die Eingangs bezeichnete Generalstabskarte im Maassstabe von resp. 1:25 000 bei den Special- und 1:100 000 bei den Uebersichtsdarstellungen. Durch die Güte der geologischen Landesanstalt bin ich in der Lage, Ihnen auf dem Seitentische eine Anzahl Blätter der ersten Lieferungen, sowie einige neue Blätter, mit erläuterndem Text, zur geneigten Ansicht vorzulegen. Als Einleitung zu den Aufnahmen überhaupt liegt ausserdem eine *Abhandlung zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, Band II, Heft 3**) bei, auf welches Werk ich Ihre Aufmerksamkeit besonders lenken und aus welchem ich einige Mittheilungen machen muss, da es die *allgemeinen Erläuterungen zur geognostisch-agronomischen Karte von Dr. G. Behrend, Landesgeologe und Professor an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin*, also gleichsam den *Schlüssel* zu der chartographischen *Zeichensprache* enthält.

Wenn ich bis hierher mich mit den *Zielen*, welche die geologische Landesanstalt verfolgt, und wie ich sie Eingangs nach §§. 1 und 2 ihrer Statuten wörtlich wiedergegeben habe, völlig einverstanden erkläre, so weiche ich zu meinem lebhaften Bedauern nunmehr in der *Methode*, nach welcher sie den *geognostischen* und *agronomischen* Interessen gleichzeitig, d. h. *auf ein und demselben Kartenblatte* genügen will, völlig von ihrem Vorgehen ab. Um Ihre Zeit nicht über die Gebühr in Anspruch zu nehmen, muss ich mich wegen dieser Differenz auf meine, an das köngl. preussische Staatsministerium unter dem 23. Juni v. J. gerichtete Denkschrift beziehen, was ich um so mehr darf, da dieselbe auch in der Zeitschrift für Vermessungswesen**) zum Abdruck gelangt ist. Ich will also mit kurzen Worten *Doppelkarten* und zwar in der Art, dass der geognostische Theil auf der einen Karte, und die *verwitterten* Gesteinsmassen, also der land- resp. forstwirthschaftliche Grund und Boden oder der agronomische Theil auf einem zweiten Blatt, nach dem preussischen Wahlspruche: suum cuique zur Darstellung gelangt.

Wenn nicht Ihr Herr Vorsitzender das Thema, wie es geschehen, auf ›*geognostisch-agronomische* Karten‹ gestellt, sondern wie ich vorgeschlagen, auf *Bodenkarten* beschränkt hätte, so würde ich als *nicht* Sachverständiger mit *keinem* Worte auf die *Entstehungs-* und *Lagerungs*kunde unseres Planeten eingegangen sein, da es nun aber kurz geschehen ist, muss es Ihnen schon aus diesen skizzirten Darlegungen klar geworden sein, dass die Fülle des Materials, welches die Petrographie in der *Gesteinskunde* bietet, *unmöglich* auf ein und demselben Blatte im Maassstabe von 1:25 000 zur Darstellung kommen darf, wenn die *Pedographie* oder *Bodenkunde* nicht im höchsten Grade benachtheiligt werden soll.

Wenn Herr Behrend in seiner Vorrede zu der oben citirten

---

*) Berlin, Verlag der Neumann'shen Kartenhandlung, 1877.

**) Jahrgang 1882, Band XI., Heft 2, Seite 86 und ff.

Digitized by Google

Abhandlung für *Einheitskarten* eintritt und ausdrücklich betont, dass die *geognostische* Darstellung sich an die im mitteldeutschen Gebirgslande befolgte aufs innigste anschliesse, so möchte ich Sie ersuchen, ein solches Blatt aus Thüringen oder Nassau anzusehen und mir dann zu sagen, in welchen Farbentönen Sie die auf diesen Gesteinen lagernden Verwitterungsböden so zur Darstellung bringen wollen, dass sie der Land- und Forstwirthschaft genügenden Aufschluss über ihre Lagerungsverhältnisse geben können! Ich wiederhole desshalb auch hier die Schlussworte seiner Vorrede, in der er sagt: »Nur gemeinsame Arbeit vermag Grosses zu leisten, aber innerhalb der Gemeinsamkeit darf auch die *richtige* Theilung der Arbeit nicht fehlen«.

Ich gehe nicht so weit wie Professor Orth, Professor Drechsler u. A., welche gänzliche Loslösung der agronomischen Aufnahme von der geologischen Landesanstalt verlangen, indem sie meinen, dass der Grund und Boden *lediglich* vom land- und forstwirthschaftlichen Standpunkte aus beurtheilt werden müsste und von den Geologen nur secundär ins Auge gefasst würde. Da aber auch jene Herren meinen, dass die geognostischen Verhältnisse auf den Bodenkarten stets berücksichtigt werden müssten, und da die Angelegenheit einmal von der geologischen Landesanstalt in Angriff genommen ist, sowie einheitlich bearbeitet wird, so stelle ich mich auf den Boden der Thatsache und fordere nur, dass der *Bodenkunde* die ihr gebührende hohe Berücksichtigung zu Theil wird.

Professor Dr. Fesca sagt mit Recht in seinem Werke über diesen Gegenstand*) und in einem Vortrage über die Bedeutung der Bodenkunde für die landwirthschaftliche Praxis**), dass diese Disciplin andern gegenüber, wie z. B. der Düngerlehre, der Fütterungslehre vernachlässigt sei, und dass wir das Verhalten des Bodens, der Eigenschaften seiner Bestandtheile, wie Thon, Sand, Kalk in den verschiedenartigsten Verbindungen und Mischungsverhältnissen, gegen *Wasser*, gegen *Wärme* und gegen *Nährstofflösungen* genauer erforschen müssten. — Und er hat Recht. — »Wenn Sie wüssten, wie viele Tausende jährlich für *Kunst*dünger ausgegeben werden, ohne dass der Landmann auch nur eine Ahnung davon hat, wie derselbe für den gegebenen Fall auf den betreffenden Boden wirkt!« Dies würde mich nicht befremden, da die Empirik ihre Erfahrungen nur auf lange Zeitabschnitte begründen kann, während die Anwendung von Chilisalpeter, Superphosphate u. dgl. erst jüngeren Datums ist. Dahingegen bin ich allerdings überrascht, dass wir über das Verhalten unseres *Stallmistes* gegen den Boden bis zur Zeit uns noch im Irrthum befanden. So z. B. glaubte man, dass derselbe gut aufgehoben sei, wenn er im Lauf

*) Die agronomische Bodenuntersuchung auf naturwissenschaftlicher Grundlage. Berlin 1879, bei Wiegand, Hempel und Parey.

**) Nachrichten aus dem Klub der Landwirthe zu Berlin, Nr. 105, Jahrgang 1880.

Digitized by Google

des Sommers in einen Berg gefahren und mit Erde ordentlich bedeckt würde; man glaubte namentlich seine düngende Kraft zu steigern, wenn man den Berg von Zeit zu Zeit mit guter Jauche tränkte. — Dem ist aber *nicht* so, vielmehr haben die jüngsten Versuche von Dr. Morgen und Dietzell *zur Evidenz* die Verflüchtigung von Stickstoff in grossen Massen — unter Freiwerden von Salpetersäure — durch diese Manipulation nachgewiesen, so dass schliesslich der gewöhnliche Hofsumpf, wo der *Mist* im Wasser schwimmt, ihn besser als Erde conservirt, indem Professor Dr. Märcker zu Halle empfiehlt, denselben fest zu stampfen und *möglichst nass* zu halten.*)

Da es bei der immer mehr platzgreifenden *Tiefcultur* von der grössten Wichtigkeit ist, das Verhalten der verschiedenen löslichen Düngstoffe zu den Culturböden und Pflanzen, namentlich aber zu der sehr tief eindringenden Zuckerrübe zu erforschen, damit in rationellerer Weise wie bisher insbesondere der Kunstdünger verwendet werde, so hat der Verein für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches in jüngster Zeit, in Verbindung mit der Herzoglich Anhalt'schen Staatsregierung zu Bernburg, eine Versuchsstation unter Leitung des für diese Frage bewährten Professors Dr. Hellriegel ins Leben gerufen, um dieses Problem zu studiren und zu lösen.

Was das Verhalten des Bodens gegen Wasser anbetrifft, so ist die Landwirthschaft dieser Frage in den letzten Jahrzehnten durch Ent- und Bewässern, durch Drainage u. dgl. vielfach praktisch näher getreten. Jedenfalls würden dabei, und dies gilt auch von der Tiefcultur, manche Versehen und Fehler nicht vorgekommen sein, wie dies schon früher angedeutet ist, wenn man die verschiedenen Bodenarten in ihrem Verhalten gegen Wasser vom physikalischen Standpunkte aus, namentlich in Bezug auf ihre Capillarität näher ins Auge gefasst hätte. Ich weise hier nur auf die Verschiedenartigkeit von Torf, Sand und Thon bei Lösung der Wasserfrage hin und freue mich constatiren zu können, dass namentlich *Professor Wollny zu München*, der mich mit einer höchst werthvollen Arbeit — *die Bonitirung der Ackerrinde, vom geophysikalischen und meteorologischen Standpunkte aus* — bei der Wasser- und *Wärme*frage unterstützt hat, denn auch die letztere ist bisher nicht gebührend von der Wissenschaft und Praxis in den Rahmen der Betrachtungen gezogen worden, diesen Gegenstand speciell studirt. Die Wetterbeobachtungen und directe Messungen der Temperatur in den verschiedenen Tiefen und bei den wechselnden Culturböden, mit Berücksichtigung der Meereshöhe, der geneigten Lage und der gleichzeitig zu messenden Niederschläge, sind erst in jüngster Zeit systematisch ausgeführt. Während ich hier mit Genugthuung das Bestreben der Wetterwarten, z. B. der Magdeburgischen Zeitung

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen, Seite 188. Halle, (15.) Juli-Heft 1882.

Digitized by Google

anerkenne, bedaure ich gleichzeitig constatiren zu müssen, dass namentlich die preussische Regierung auf diesem Gebiete sowohl hinter den andern deutschen Landesgebieten, wie Sachsen und die Südstaaten, als auch namentlich gegen das Ausland zurückgeblieben ist. So z. B. besitzt Preussen, das im Osten der Monarchie 7 und im Westen 5 Monate Winter hat, z. Z. nur 85 meteorologische Stationen, während z. B. im Königreich Böhmen auf jeder Quadratmeile eine solche besteht. Nehmen wir aber an, dass das, was lange währt, gut wird, und dass, wie zu erwarten steht, der nächste preussische Staatshaushaltsetat eine erhebliche Summe für diesen mehr zu pflegenden Culturzweig, der unseren Land- und Forstwirthen wie der Wissenschaft im Allgemeinen zu Gute kommt, einstellt und bereitwillig von der Landesvertretung bewilligt wird.

Wenn nun im Laufe der Zeit durch sorgfältige Beobachtungen und statistische Zusammenstellung dieser Resultate das Verhalten der einzelnen Bodenarten in ihren verschiedenen Tiefen und Zusammensetzungen — *in ihren Lagerungsverhältnissen* — gegen Wasser, Wärme und Pflanzennährstoffe, sowie die aus diesen Beobachtungen ermittelten Gesetze der Bodenthätigkeit festgestellt sind, dann meine ich, dass es an der Zeit sein dürfte, auf Grund eines wissenschaftlichen Classificationssystems unseres Culturlandes der *Bonitirung* in Bezug auf seinen Ertrag näher zu treten.

Wie wichtig die Ertragsberechnungen eines Grundstücks auf der einen und wie mangelhaft sie auf der andern Seite sind, das hat der Volkswitz mit dem Ausdruck »Taxen sind Faxen« bezeichnet. Auch legen die preussischen Grundsteuerkataster, welche in den beiden letzten Decennien mit Zeit und Kosten zusammengetragen sind, Zeugniss von ihrer Mangelhaftigkeit hinsichtlich der Bonitirung des Grund und Bodens ab. Wenn mir z. B. ein Landschaftsdirector schreibt, dass in seiner Provinz der Capitalwerth zwischen dem 30- und 130fachen des Katastralreinertrages stehe, wenn aus einer andern Provinz von der Rednerbühne des Abgeordnetenhauses gesagt wird, dass dort der Werth zwischen dem 20- und 80fachen schwanke, und wenn aus eigener Wahrnehmung bekannt ist, dass bei einer dritten Provinz ein ganzer Regierungsbezirk um 50 % zu hoch gegen einen andern eingeschätzt ist — wenn Sie bedenken, welche Verletzungen durch mangelhafte Ertragsberechnungen bei Erbtheilungen, Separationen und Landabfindungen, bei Expropriationen, Consolidationen und andern landwirthschaftlichen Taxen stattfinden, dann glaube ich nicht zu viel zu behaupten, dass man sich ein Verdienst um das Vaterland durch ein *verbessertes Bonitirungsverfahren* erwerben würde.

Was werden Sie nun sagen, wenn ich den *Geometer*, vorausgesetzt, dass er auch *agronomisch*, d. h. als Culturtechniker *so* ausgebildet wird, wie der heutige Stand der Wissenschaft es vermag, dass ich dann diesen Planimeter, wenn er auch stereometrisch geschult ist, für den berufensten Sachverständigen halte, um dieses Problem zu lösen?!

Digitized by Google

Ich habe immer beklagt und dieses wiederholt öffentlich ausgesprochen, dass die preussische Staatsregierung nach Erlass der grossen Agrargesetze zu deren Ausführung nicht in der Art vorgegangen ist, dass sie *juristische* Commissare in *einer* und *technische* — geometrisch-agronomisch ausgebildete — Beamte in der *zweiten* Person ins Leben rief, anstatt durch sogen. Oekonomiecommissare und Feldmesser die Specialseparationen ausführen zu lassen. Welche Ersparniss an Zeit und Kosten, welches werthvollere Resultat an Arbeit wäre wohl aus dieser Combination hervorgegangen?

Hannover, Nassau und andere Staaten haben diese richtige Combination gefühlt und eingeführt; sie haben nur verabsäumt, von diesen Technikern die erforderliche wissenschaftliche und praktische Ausbildung, ein tüchtiges Examen zu fordern. Wenn schon ich anerkenne, dass in Süddeutschland für die Ausbildung der Culturtechniker mehr als in Preussen bisher geschieht, so ist ihnen auch dort noch nicht die gebührende Stellung auf dem Gebiete der Bodencultur eingeräumt. Ich hoffe aber zuversichtlich, dass es nur noch eine Frage der Zeit ist, im grossen Maassstabe die Landesmeliorationen durch Techniker, wie ich sie mir denke, durch „*Land-Meister*" ausgeführt zu sehen.*)

Welch' Arbeitspensum liegt uns noch vor! Wenn auch in den alten preussischen Provinzen die Separationen, Consolidationen, Verkoppelungen, oder wie sie in den einzelnen Landschaften heissen, ausgeführt sind, so schweben sie noch vielfach in den *neuen*; in der Rheinprovinz und in Elsass-Lothringen ist noch gar nichts geschehen, es fehlen dort sowohl, wie in den übrigen Südstaaten noch die geeigneten Gesetze, um eine wirthschaftliche Zusammenlegung des zersplitterten Grundbesitzes und damit eine Aufhebung des Flurzwanges, eine durchgreifende Be- und Entwässerung, eine Verwerthung der fliessenden Wasser im Interesse der Bodencultur, ein gehöriges Wegenetz, überhaupt die gesetzliche Unterlage, um derartige zeitgemässe Landesmeliorationen, durch welche die Bodenproduction gesteigert wird, durchzuführen.

Will man aber die Bodenproduction steigern, so gehört hierzu in erster Linie die *Bodenkunde*. Wenn ich vorhin sagte, dass Geodäsie und Geognosie diejenigen Wissenschaften seien, durch welche man den Grund hierzu lege, dann muss man sie studiren und praktisch exerciren, d. h. man muss den Geometer auch zum Geognosten, speciell zum *Pedographen*, einen Bodenkundigen, im Gegensatze zum Petrographen, ein Gesteinskundiger, ausbilden.

Ich meine nämlich, wenn die wissenschaftliche und praktische

*) Da die preussische Staatsregierung inzwischen nach ihren Prüfungsvorschriften vom 4. September 1882 die officielle Bezeichnung „*Landmesser*" für die darnach öffentlich anzustellenden *Vermessungs*beamten adoptirt hat, so empfiehlt es sich, für diejenigen Landmesser, welche auch das cultur-technische Examen bestanden haben, die Bezeichnung Land-*Meister* einzuführen, ähnlich wie wir Bau-, Berg-, Forst- etc. Meister haben.

Digitized by Google

Ausbildung nach den vorstehenden beiden Richtungen hin sich in *einer* Person vereinigten, und wenn diese Person vermittelnd zwischen Wissenschaft und Praxis der deutschen Land- und Forstwirthschaft als Berather und ausführender Techniker Seitens der Staatsregierungen zur Verfügung gestellt würde, dass wir dann Sachverständige hätten, die all' die vorstehend aufgeführten Bodenmeliorationen selbstständig ohne Oekonomiecommissare ausführen könnten, so dass nur für die Rechtsfragen und Recesse *juristische* Commissare erforderlich wären.

Es scheint beinahe, als wenn die preussische Verwaltung endlich ein Einsehen für diese wichtige Frage bekäme. Mir ist bekannt und ich kann Ihnen mittheilen, dass dieselbe ein *Prüfungsreglement für die öffentlich anzustellenden* **Landmesser** entworfen hat, welches in diesem Augenblick der allerhöchsten Sanction vorliegt.*) Nach demselben soll fortan jeder auf Beschäftigung im *öffentlichen* Dienste Anspruch machende Feldmesser, der nach zurückgelegter Prüfung *Landmesser* heisst, mindestens *ein* Jahr auf einer Hochschule Geodäsie studirt haben. Will derselbe sich auch zum *Culturtechniker* ausbilden, so muss er, nach den hierüber erlassenen Bestimmungen des landwirthschaftlichen Ministeriums, ausserdem *ein* Jahr die betreffenden Disciplinen aus der Naturwissenschaft, aus dem Landbau, aus der eigentlichen Technik und der Volkswirthschaftslehre, namentlich aus ersterer, wie es in dem betreffenden Reglement ausdrücklich heisst: Physik, Chemie — in erster Linie die anorganische — Mineralogie und Geognosie, sowie Botanik hören. Vorläufig besteht bekanntlich ein Stuhl für Geodäsie und ein Cursus für Culturtechniker bei der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf, während deren Errichtung bei der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin bevorsteht. Die *Prüfungen* werden alsdann nur an diesen Anstalten erfolgen und wir werden in einigen Jahren nur noch *wissenschaftlich* gebildete Männer im öffentlichen Dienste angestellt sehen.

Wie ich nun in meiner bereits erwähnten Denkschrift vom 23. Juni 1881 ausgeführt habe, wünsche ich, dass die in vorstehender Weise zu Culturtechnikern ausgebildeten Feld-, später *Land*messer Seitens der geologischen Landesanstalt bei Herstellung der geognostisch-agronomischen Karten etwa 5 Jahre beschäftigt werden sollen, um bei den örtlichen Aufnahmen den Grund und Boden nach allen Richtungen hin namentlich im Interesse der Landwirthschaft zu studiren, um dann — wissenschaftlich und praktisch geschult — als „*Landmeister*" im Interesse der vaterländischen Bodencultur verwerthet zu werden.

Auch hier kann ich mit Genugthuung constatiren, dass die betreffenden Ministerien für Landwirthschaft und öffentliche Arbeiten bereitwilligst auf meine Vorschläge eingegangen sind, so dass be-

*) *Anmerkung der Redaction.* Dasselbe ist bereits unter dem 4. September 1882 erlassen und im Heft 19, Band XI. dieser Zeitschrift veröffentlicht.

Digitized by Google

reits seit diesem Frühjahre mehrere Culturtechniker an den Arbeiten der geologischen Landesanstalt, namentlich an den Flachlandsaufnahmen nördlich von Berlin Theil nehmen.

Das Nähere über diese Angelegenheit wollen Sie aus meiner Denkschrift ersehen.

Wenn ich im Bisherigen versucht habe, mich über den Werth der Boden*kunde* im Allgemeinen auszusprechen, so bleibt es mir jetzt noch übrig, nachzuweisen, wie dieselbe speciell durch die Boden*karten* erhöht und wie deren Herstellung beabsichtigt wird.

Unser deutsches Vaterland, vorzugsweise aber Preussen, besteht geologisch aus zwei Hauptabtheilungen, dem sogenannten *Schwemmboden* der nordeuropäischen Tiefebene und dem Gebirgs- oder *Verwitterungs*boden. Die Grenze zwischen beiden geht von Calais durch Belgien über Bonn nordöstlich durch Westphalen an dem Nordrande des Harzes und des Thüringer Waldes vorbei über Dresden am Fusse des Riesengebirges und der Sudeten entlang nach Kiew; von hier nach Nordosten bis hin zum Ural und Eismeer. Das ganze Gebiet, welches *nördlich* von dieser Linie bis hin zur Nord- und Ostsee liegt, gehört der *Eiszeit* an. Als dasselbe noch vom Ocean überfluthet, resp. mit Gletschern bedeckt war, bildeten sich durch die Geschiebe der letztern, durch die Wogen des erstern auf dem Meeresgrund unser heutiges nordeuropäisches Schwemm- resp. Festland, welches wir *Diluvium* nennen. Mit Ausnahme weniger aufgedeckter oder zu Tage tretender Tertiärformationen gehört dasselbe dem *Quartär* an.

Als dies nordische Tiefland noch nicht aus dem Meere gehoben war, ragte das von seinen Wellen bespülte südliche Küsten- speciell unser mitteldeutsches Gebirgsland um ein geologisches Zeitalter aus demselben empor. Schnee und Regen, Frost und Wärme, Wind und Gase wirkten zersetzend und zerstörend auf das feste Gestein desselben ein und lieferten das *Verwitterungs*material aus demselben, unsern *Grund* und *Boden*. Durch die in den Klüften und Schluchten, sowie in den Thälern und Ebenen sich bildenden Wasserrinnen, Bäche und Flüsse wurden diese Verwitterungsproducte theils dem Meere zugeführt, theils lagerten sie sich in den Ebenen und Thälern ab, theils blieben sie endlich auf ihrer Ursprungsstelle liegen. Um sich eine Vorstellung von dem unbemerkten aber stetigen Arbeiten der Natur machen zu können, führe ich z. B. nur an, dass die von den deutschen Strömen jährlich dem Meere noch heute zugeführten festen Bestandtheile in Form von Sand, Thon, Lehm, Kalk, Humus etc. einem Körper von $^1/_4$ geographischen Quadratmeile Grundfläche und 6 Zoll Höhe entsprechen.

Die Süsswassergebilde, welche der genannten Fortentwicklung unterworfen sind, werden *Alluvium* oder *recente Bildungen* genannt. Sie vollziehen sich im Tief- wie im Gebirgslande.

Wenn ich nach diesen wenigen allgemeinen Sätzen auf die

Digitized by Google

vorliegenden Karten der geologischen Landesanstalt näher eingehe, so zerfallen dieselben, wie Titel und begleitender Text schon sagen, in zwei Theile, einen *geognostischen* und einen *agronomischen*. Ich will die Controverse, welche zwischen mir und vielen Andern darüber besteht, dass der geognostische Theil, getrennt vom agronomischen, auf verschiedenen Kartenblättern zur Darstellung und Verarbeitung gelangen sollen, hier nicht wiederholen, behalte mir aber vor, gegen Schluss dieses Vortrages noch einmal darauf zurück zu kommen, verweise vielmehr auf meine Denkschrift vom 23. Juni 1881, von der ich annehme, dass Sie dieselbe gelesen und in welcher ich die Gründe für meine Auffassung näher entwickelt habe.

Ein einziges Zeugniss für dieselbe anzuführen kann ich mir jedoch in diesem Augenblick nicht versagen. Im Juli vorigen Jahres hielt ich mich einige Wochen zu geologischen Studien in dem prächtig auf grüner Matte gelegenen, von Wald umkränzten Claussthal auf. Im Kreise von drei ebendaselbst anwesenden sachkundigen Männern brachte ich die Frage wegen der *Doppelkarten* zur eingehenden Erörterung, da mich zu jener Zeit diese Frage beschäftigte. Gedachte drei Herren entschieden sich einstimmig *für* dieselben und ermächtigten mich, im geeigneten Falle ihre Namen zu nennen. Es waren dies der Oberpräsident Dr. Achenbach, zur Zeit Minister der öffentlichen Arbeiten, als das Statut für die geologische Landesanstalt von demselben erlassen wurde, dessen Bruder, Berghauptmann in Claussthal, und ein höherer österreichischer Bergbeamter aus Wien.

Da die geologische Landesanstalt bis jetzt nur Karten aus dem Flachlande und zwar aus der Umgegend von Berlin herausgegeben hat, und sich auch hierauf zunächst die allgemeinen Erläuterungen, wie ich sie im Band II., Heft 3 Ihnen vorzulegen mir gestattet habe, beziehen, so gliedern sich die geognostischen Verhältnisse des Quartärs darnach in folgender Weise:

Jung-Alluvium.

Torf und Moorerde, Wiesenerz, Wiesenmergel, Infusorien oder Flusslehm, Flusssand, Flussgrand, Flussgerölle in verschiedener Wechsellagerung, Dünensand sowie Abrutsch- und Abschwemm-Massen.

Alt-Alluvium

als Vertreter des Heidesandes.

Oberes Diluvium

mit Pyramidalgeschieben (Dreikantnern):

a. Oberer Diluvialsand (Decksand, Geschiebesand) nebst Grand und Gerölllager;

b. oberer gemeiner Diluvialmergel (Lehmmergel, oberer Geschiebemergel) mit Lehmdecken;

b von *a* bedeckt oder in einander vortretend, aber *nicht* wechsellagernd.

Digitized by Google

Unteres Diluvium

mit Paladina diluviana und häufigen geschrammten Geschieben.

Unterer Diluvialsand (Spathsand, Glimmersand, Braunsand).

Unterer gemeiner Diluvialmergel (Schluffmergel, unterer Geschiebmergel), Diluvial-Thalmergel (Glindower Thon, geschiebefreier Thonmergel) im Uebergange bis Mergelsand.

Diluvial-Grand-Geröll- und Geschiebelager.

Alles dieses in mehrfacher Wechsellagerung.

Was die angewandte geognostische Farbenbezeichnung auf den Karten anbetrifft, so bezeichnet

ein *weisser* Grund: Jung-Alluvium,
ein blassgrüner Grundton: Alt-Alluvium,
ein blassgelber Grundton: Oberes Diluvium und
ein grauer Grundton: Unteres Diluvium.

Auf diesem dem geologischen Alter nach verschiedenen Grunde sind nun durch etwas dunkler-farbige, theils engere, theils weitere *Reissung* die verschiedenthonigen, thonig-kalkigen und kalkigen Bildungen einerseits (letztere durch blaue Farbe noch besonders kenntlich), andererseits durch ebenfalls dunklere *Punktirung* die betreffenden *sandigen* Bildungen unterschieden. Die noch übrig bleibenden entschieden *humosen* Bildungen endlich sind durch unterbrochene, als kurze Horizontal*strichelchen* erscheinende Reissung zum Ausdruck gebracht.

Um Sie nicht noch mehr zu ermüden, übergehe ich schliesslich die verhältnissmässig wenig vorkommenden Flug- und Dünensandbildungen, wende mich dagegen den *agronomischen* bez. *pedologischen* Verhältnissen zu. Während in Gebirgsgegenden da, wo der Verwitterungsboden direct auf dem festen Gestein aufliegt, die gleichzeitige chartographische Darstellung fast unmöglich wird, muss zugegeben werden, dass im Schwemmlande der norddeutschen Ebene, d. h. da, wo die geognostischen und agronomischen Verhältnisse sich in der Regel decken, die Chartirung ausführbar, wenn auch die Uebersicht erschwert ist.

Es bedeutet: S = Sand,
G = Grand,
L = Lehm,
T = Thon,
M = Mergel,
K = Kalk,
H = Humus,
LS = Lehmiger Sand,
SL = Sandiger Lehm.
HK = Humoser Kalk,
u. s. w.
HLS = Humoser lehmiger Sand,
SKH = Sandig kalkiger Humus,
u. s. w.

Digitized by Google

Die Mächtigkeit der verschiedenen Schichten ist in *Decimetern* angegeben. Wenngleich dieses Maass in der deutschen Maass- und Gewichtsordnung vom Jahre 1868 nicht vorkommt, indem man dort zwischen dem Meter und dem Centimeter keine Zwischenstufe angenommen hat, so halte ich das Decimeter bei den agronomischen Karten und manchen andern Dingen doch für so geeignet, dass dessen Beibehaltung und bei Revision der Maass- und Gewichtsordnung dessen Einfügung in dieselbe zu empfehlen ist.

Zur Unterscheidung von den geognostischen sind in den Karten die *agronomischen* Buchstaben und Zahlen *roth* eingedruckt, wobei noch bemerkt wird, dass der Buchstabe S auch »*Schwach*« bedeutet, so z. B.:

SHS 7	*Schwach humoser Sand* 7 Decimeter,
S 10	darunter: *Sand* 10 Decimeter,
SL	» *Sandiger Lehm* 3 Decimeter und weiter.

Die vorliegenden Kartenblätter bezeichnen demnach nicht nur, welcher geologischen Zeitperiode und derselben entsprechenden Formation oder Formationsabtheilung der Boden angehört; sie begnügen sich auch nicht damit, ausserdem den petrographischen Charakter der die Oberfläche bildenden Gesammtschichte anzudeuten, sie geben vielmehr unter richtiger Benutzung der Farben, Zeichen, Buchstaben und Zahlen überall noch gleichzeitig an, welcher Art die unter Einwirkung der Verwitterung entstandene Oberkrume ist, welcher Art der nächste Boden angehört und von welcher Beschaffenheit schliesslich der Untergrund bis zu einer Tiefe von 2 Metern ist, wenn dieselbe ohne Hindernisse zu erreichen war.

Auf *jeder* Kartensection von rund $2^1/_4$ geographischen Quadratmeilen sind auf dem *rechten* Seitenrande, wie Sie ersehen, gleichsam als Schlüssel für ihr Verständniss, sowohl die *geognostischen* wie *agronomischen* Bezeichnungen angegeben, während sich auf dem *linken* Seitenrande typische *Profile* befinden, welche den Hauptcharakter des Bodens der betreffenden Section dem Auge veranschaulichen.

Ausser den allgemeinen »Abhandlungen« — Band II., Heft 3, — denen ich die vorstehenden Angaben entnommen habe, ist jeder Section, wie Sie ebenfalls sehen, ein Heft mit erläuterndem Texte beigegeben, in welchem erstens das *Geognostische* und zweitens das *Agronomische* des betreffenden Blattes erläutert und besprochen wird. Ich führe aus einem derselben hier an, was auf sämmtliche Karten anzuwenden ist, dass bedeutet:

a = Jung-Alluvium = weisser Grundton,
a = Alt-Alluvium = blassgrüner Grundton,
∂ = Oberes Diluvium = blassgelber Grundton,
d = Unteres Diluvium = grauer Grundton.

Zur besseren Veranschaulichung sind in der Regel auch einige *Profile* in den erläuternden Text eingefügt. Im III. Theile des

Digitized by Google

Sectionsheftes befinden sich dann endlich die *mechanischen* und *chemischen* Analysen der *typischen Bodenprofile*, wie solche in Laboratorien der geologischen Landesanstalt ausgeführt sind.

Aus dem Wenigen, was ich Ihnen in Bezug auf die geologischen Karten gesagt habe, werden sie ersehen, vor welcher kolossalen Arbeit wir stehen. Ihr Erstaunen wird noch steigen, wenn ich hinzufüge, dass nach der Erklärung des Directors der Anstalt in der 1879er Sitzung des königlichen Landes-Oekonomiecollegiums zur Bearbeitung einer einzigen Section, deren etwa 3000 für das Königreich Preussen erforderlich sind, ein Landesgeologe *ein volles Jahr gebraucht*, dass also, wenn die etatsmässigen 15 Landesgeologen und Assistenten sich *lediglich* diesen Arbeiten widmeten — was selbstverständlich mit Rücksicht auf die übrigen ihnen vorliegenden Aufgaben unthunlich ist — *200 Jahre* zur Fertigstellung dieses allerdings einzig in seiner Art dastehenden Kartenwerkes gebrauchen würden!

Liegt es bei solchen Aussichten nicht nahe, dass ich in einer Denkschrift vom 23. Juni v. J. Vorschläge machte, welche es ermöglichen sollten, die *Herstellung* der geologisch-agronomischen Karten nicht nur in einem *viermal* kürzeren Zeitraum zu bewirken, sondern auch den Nachweis zu führen mich bemüht habe, dass, wenn diese Karten nicht in den Schränken der Behörden vermodern, sondern thatsächlich den hohen *wirthschaftlichen* Zweck erfüllen, d. h. zur *Erhöhung der Bodenproduction unseres Vaterlandes beitragen und dasselbe dem Auslande gegenüber concurrenzfähig erhalten sollen*, dass dann ein anderer Weg eingeschlagen werden müsse.

Ich habe Ihnen mitgetheilt, wie zu meiner Genugthuung das von mir ausgestreute Samenkorn auf fruchtbaren Boden gefallen ist, hoffen wir, dass es wachse und gedeihe, dass namentlich der Staat die erforderlichen Mittel nicht versagen und dass die *Culturtechniker* die von mir gehegten Erwartungen erfüllen, damit sie seinerzeit vermittelnd zwischen Wissenschaft und Praxis gleichsam als ein neues Glied in der Kette unseres öffentlichen Lebens eingefügt, als *Landmeister* dem *Landmann* lehren, was ihm speciell für die Scholle, die er bebaut, was der *Landschaft*, in der er angestellt ist, im Allgemeinen nutzt und frommt.

Da der Gegenstand, den ich zu besprechen mir gestattet habe, wenn auch nicht gänzlich fremd, Ihnen doch jedenfalls nicht so geläufig ist, dass gehörig motivirte *Resolutionen* aus einer späteren Debatte hervorgehen dürften, so habe ich es auch unterlassen, Ihnen solche vorzuschlagen. Dahingegen habe ich den dringenden Wunsch, dass Sie die angeregte Frage in Ihren *Zweigvereinen* weiter besprechen und nicht von der Tagesordnung verschwinden lassen. Abgesehen von den beiden Hauptpunkten, welche ich in meiner Denkschrift vom 23. Juni v. J. erörtert habe, und die ich Ihnen ganz besonders einer eingehenden Prüfung empfehle, sind nun noch einige neuere Fragen hinzugetreten.

Die geologische Landesanstalt hat, um verschiedenen Gut-

Digitized by Google

achten zu entsprechen, *versuchsweise* auch einige Sectionen in verschiedener Weise bearbeiten und chartographiren lassen, um namentlich den *landwirthschaftlichen* Anforderungen mehr zu entsprechen. Dieselbe hat die grosse Güte gehabt, mir *zwei* solcher in *doppelter* Weise chartirter Blätter nebst Beilagen zu übersenden, die ich mir gestattet habe, Ihnen gleichfalls, und zwar in den Sectionen *Gross-Beeren* und *Lichtenrode* mit dazu gehörigen *Bohrtabellen* vorzulegen. Während nach den »Abhandlungen« Band II., Heft 3 die Absicht vorlag, die Resultate der örtlichen Arbeiten pro Section auf 500 bis 1000 Bohrungen bis zu 2 Meter Tiefe zu beschränken, sind dieselben für die genannten Sectionen auf mehr als das *Doppelte* ausgedehnt, indem sich auf Lichtenrode 2456, auf Gross-Beeren 2236 Bohrlöcher befinden, so dass rund auf die geographische Quadratmeile 1000 und auf je 5 Hektaren ein Bohrloch entfällt Zur bessern Orientirung und um nicht vierstellige Nummern zu haben, hat man jedes Kartenblatt in 16 Quadrate von gleicher Grösse getheilt, und in jedem derselben die Numerirung der Bohrlöcher in der nordwestlichen Ecke mit 1 angefangen. Der agronomische Befund der Bohrungen ist dann im Textheft der betreffenden Section tabellarisch veröffentlicht, so dass z. B. auf der Section Gross-Beeren im Quadrat I. A in der nordwestlichsten Ecke derselben das Bohrloch Nr. 1 . . . . . SHS 2
d h. zunächst der Oberfläche 2 Decimeter tief schwach S 18+
humoser Sand, darunter 18 Decimeter und mehr Sand.

Ich glaube nun, dass diese gleichsam *registerförmig* nach den gedachten Quadraten geordneten Bohrresultate agronomisch weiter mit Erfolg verwerthet werden könnten. Wenn nämlich auf den *Bohrkarten* der Acker *weiss* bliebe, der Holzboden wie bisher durch *Baumschlag* bezeichnet würde, dann hätten wir schon 75 % des gesammten Areals dem Auge sofort in Bezug auf seine *Culturart* erkennbar gemacht. Da auch das Weideland durch Zeichen unterschieden ist, so würde es von grossem Werthe sein, wenn die *Wiesen grün* und die *Gewässer blau* angelegt werden könnten. Ausserdem müssten die *Feldmarksgrenzen* innerhalb jeder Section mit Punkt und Strich ·—·—·—·— umgeben werden, so dass *jede* Gemarkung nach den Hauptbodenarten mit dem für den ganzen preussischen Staat bestehenden Grundsteuerkataster correspondirte. Da aus letzterem auch die Flächen der verschiedenen Culturarten in jeder Gemarkung ersichtlich sind, so könnte auf Grund der *Bohrregister* und *Karten* mit Hülfe eines Quadratplanimeters die *Bodenclassification* für jede Feldmark zahlenmässig nach Bodenart, Culturart und Fläche im Ganzen oder in grösseren typischen Abschnitten zum Ausdruck gelangen. Dem entsprechend wäre es zu empfehlen, dass die *Analysen* ebenfalls den Feldmarken angepasst würden.

Die *Feldmark* ist eine *wirthschaftliche Einheit* und glaube ich, dass der Land- und Forstwirth der geologischen Landesanstalt zu grösstem Danke verpflichtet wäre, wenn sie durch die ihr beige-

Digitized by Google

gebenen Culturtechniker diese geometrisch-arithmetische Arbeit auf Grund der gesammelten Unterlagen zusammenstellen und successive nach Kreisen ordnen liesse. Correspondirend, sowie zur Controle auf die einzelnen Kartensectionen, könnte dieses calculatorische Resultat auch in dem agronomischen Theile des denselben beigegebenen erläuternden Textes zur Veröffentlichung gelangen.

Mit den *Andeutungen*, welche ich hier gemacht, will ich nur eine Anregung zur Prüfung meiner Vorschläge gegeben haben, die um so weniger auf Vollständigkeit Anspruch machen können, da ich erst seit einigen Tagen in Besitz der Sectionen Lichtenrode und Gross-Beeren gelangt bin.

Was die der Section *Lichtenrode* beigegebene *Bodenkarte* anlangt, auf welcher die Hauptbodengattung als Lehm-, bezw. lehmiger Boden, Sandboden und Humusboden im Farbendruck zur Darstellung gelangt, so können derartige Karten nur als durchaus *werthlos* bezeichnet werden.

Alles, was die geologische Landesanstalt zur geognostischen Gliederung der Lagerungsverhältnisse unseres Grund und Bodens für nützlich erachtet und auf den betreffenden Karten veranschaulicht, sowie im begleitenden Texte veröffentlicht, alles das ist auch für den Land- und Forstwirth nützlich. Ich möchte desshalb wünschen, dass dieselbe einmal lediglich von ihrem *wissenschaftlichen* Standpunkte aus eine Section chartiren liesse. Ich glaube, dass der Agronom dieselbe bestens acceptirt und den Streit wegen der Doppelkarten als erledigt ansähe, wenn die *Bohrkarten* in dem angedeuteten Sinne für ihn und seine Zwecke ausgearbeitet und verbessert würden. So z. B. müssten die *Grundwasserstände* aus denselben ersichtlich sein, es müssten mit aller Sorgfalt die Höhencurven, und wenn möglich mit engeren Distanzen als bisher, darin eingetragen, auch die Maasshöhen nicht nach Fussen, sondern nach Metern eingeschrieben werden u. s. w. Diese und andere Wünsche würden bei der grossen Bereitwilligkeit, mit welcher dieselben bisher erfüllt sind, sich jedenfalls leicht realisiren lassen, wenn die nach meiner Denkschrift empfohlene Commission von Männern der Wissenschaft und Praxis darüber zu befinden hätte.

Ich eile jetzt zum Schluss, da ich glaube, Ihre Zeit schon über die Gebühr lange in Anspruch genommen zu haben; ich habe meinen Zweck erreicht, wenn ich bei Ihnen die Erkenntniss geweckt habe, dass wir durch die *Bodenkunde* in den Stand gesetzt werden, die vaterländische Production der Land- und Forstwirthschaft zu steigern und wenn, was ich nicht bezweifle, Sie die *geognostisch-agronomischen* Karten, welche uns mit dem Standort und dem Nährstoffreservoir der Pflanzen bekannt machen, als Grundlage hierfür ansehen.

Schon der *grosse Friedrich* verordnete vor 100 Jahren, nach den durch Dr. Stadelmann jüngst veröffentlichten Urkunden, dass jeder von ihm angeordneten Bodenmelioration *Bohrungen zur Durch-*

Digitized by Google

forschung des Untergrundes voraufgehen mussten, damit namentlich festgestellt würde, ob die tief in den Boden eindringende *Luzerne*, welche er aus Italien in die Mark einführte, auch den vielfach unter dem märkischen Sande liegenden *Lehm* antreffe und sich aus diesem ihre Nahrung hole. In gleichem liess er Bergleute aus Westphalen kommen und nach Mergel in der Mark graben, den sie aber leider nicht fanden, da sie ihn nicht kannten, obgleich von Geschiebemergel fast das ganze nordische Diluvium erfüllt ist.

Wenn nun schon zu jener Zeit, bei der schwachen Bevölkerung, das Auge eines Königs auf den Untergrund, behufs Steigerung der Bodencultur gerichtet war, wie viel mehr sind wir, bei dem heutigen Stande der Naturwissenschaft verpflichtet, denselben zu durchforschen und der immer mehr wachsenden Bevölkerung durch intensivere Cultur nutzbringend zu machen. In der *Breite* ist im Deutschen Reiche kein Culturland mehr zu finden, desshalb müssen wir es in der *Tiefe* suchen, wir müssen *ein* Gut auf das andere pfropfen; Sie, meine Herren, müssen nicht nur Planimeter sein, sondern auch Stereometer werden, und desshalb schliesse ich mit den Ermahnungen des sterbenden Vaters in Lafontaines Fabel, der seine Söhne kurz vor seinem Tode um sich versammelte und ihnen sagte, dass in dem Weinberge, den er ihnen hinterlasse, ein Schatz vergraben liege. Bevor er den Söhnen die Stelle, wo derselbe sich befinde, näher bezeichnen konnte, starb der Vater. Jetzt begannen dieselben den Weinberg nach allen Richtungen hin zu durchwühlen und zu durchgraben, aber umsonst, sie fanden weder Gold noch sonstige Kleinodien. Aber in dem durch die Arbeit gesteigerten Ertrage ihres Erbes fanden sie reichen Gewinn und so möchte auch ich auf den Schatz hinweisen, der noch im Untergrunde unserer deutschen Erde ruht, den zu heben wir alle berufen sind.

Kleinere Mittheilungen.

Bemerkung zur Rectification eines Meridianbogens.

Eine bekannte Näherungsmethode, den Meridianbogen ΔM zwischen den Breiten $B - \frac{\Delta B}{2}$ und $B + \frac{\Delta B}{2}$ d. h. für den Breitenunterschied ΔB, mit der Mittelbreite B zu berechnen, besteht darin, dass man den Meridiankrümmungshalbmesser R_1 der Mittelbreite B bestimmt, und mit ihm als Kreishalbmesser den Bogen ΔM berechnet:

$$\Delta M = R_1 \Delta B \text{ oder } = R_1 \frac{\Delta B}{\varrho} \qquad (1)$$

Digitized by Google

je nachdem ΔB in analytischem oder geometrischem Maasse genommen ist. Die Begründung und erste Genauigkeitsuntersuchung für die Formel (1) ergibt sich sehr einfach durch Reihenentwicklung und Integration des Ausdrucks für R_1 bis e^2 einschliesslich genau. Auf demselben Wege kann man auch weiter gehen, und *Helmert* gibt auf S. 50, 46, 37 seiner »Mathematischen Theorien der höheren Geodäsie« folgende genaue Formel:

$$\Delta M = R_1 \Delta B + \frac{(\Delta B)^3}{6} a (A_2 \cos 2B - 8 A_4 \cos 4B) \qquad (2)$$

$$\text{wo } A_2 = (1-n)(1-n^2)\left(3n + \frac{45}{8} n^3 + \ldots\right)$$

$$8 A_4 = (1-n)(1-n^2)\left(15 n^2 + \frac{105}{4} n^4 + \ldots\right)$$

$$n = \frac{a-b}{a+b} = \frac{e^2}{4} + \frac{e^4}{8} + \frac{5 e^6}{64} + \ldots$$

oder in logarithmischer Form:

$$\log \Delta M = \log (R_1 \Delta B) + \beta_4 \Delta B^2 \qquad (3)$$

wo ΔB im ersten Glied in analytischem Maasse, im zweiten Glied in Sekunden zu nehmen ist. Für den Coefficienten β_4 gibt Helmert S. 52 eine kleine Hülfstafel, so dass die genaue Ausrechnung der Formel (2) bezw. (3) sehr bequem gemacht ist.

Wegen der mehrfachen Recursionen in der Entwicklung und Anwendung der Gleichung (2) glaubte ich eine andere Entwicklung, welche von Anfang an sich auf den Krümmungshalbmesser R_1 stützt, und in wenigen Differenziirungen erledigt werden kann, nebst einem anders angelegten Hülfstäfelchen hier vorführen zu dürfen.

Mit Beibehaltung der im Eingang gegebenen Bezeichnungen zerlegen wir den Meridianbogen ΔM in zwei Theile ΔM_1 und ΔM_2 entsprechend den von der Mittelbreite B an gezählten Intervallen $+\Delta B$ und $-\Delta B$ und haben dann nach dem Maclaurin'schen Satz:

$$\Delta M_1 = \left(\frac{dM}{dB}\right)\frac{\Delta B}{2} + \left(\frac{d^2M}{dB^2}\right)\frac{\Delta B^2}{8} + \left(\frac{d^3M}{dB^3}\right)\frac{\Delta B^3}{48}$$

$$-\Delta M_2 = -\left(\frac{dM}{dB}\right)\frac{\Delta B}{2} + \left(\frac{d^2M}{dB^2}\right)\frac{\Delta B^2}{8} - \left(\frac{d^3M}{dB^3}\right)\frac{\Delta B^3}{48}$$

$$\Delta M_1 + \Delta M_2 = \Delta M = \left(\frac{dM}{dB}\right)\Delta B + \left(\frac{d^3M}{dB^3}\right)\frac{\Delta B^3}{24} \qquad (4)$$

Nach (1) ist $\frac{dM}{dB} = R_1 = \frac{a(1-e^2)}{W^3}$ wo $W = \sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}$

Macht man hiernach die nöthigen Differenziirungen und setzt dieselben in (4), so erhält man:

$$\Delta M = R_1 \Delta B + \frac{R_1 (\Delta B)^3}{8 W^2}\left(e^2 \cos 2B + \frac{5}{4} e^4 \frac{\sin^2 2B}{W^2}\right) \qquad (5)$$

Digitized by Google

Diese Formel ist der Helmert'schen (2) entsprechend, unterscheidet sich aber von (2) dadurch, dass sie alle mit $(\Delta B)^3$ multiplicirten Elemente in geschlossener Form enthält. Das nächste Glied der Reihe (5) würde werden

$$-\frac{R_1 (\Delta B)^5}{160 W^2} e^2 \cos 2B.$$

Dieses gibt für 10° Breitenunterschied bei der Mittelbreite 50° nur 7 mm, und ist daher zu vernachlässigen.

Wir bezeichnen den Coefficienten von $(\Delta B)^3$ in (5) mit μ, d. h.

$$\Delta M = R_1 \Delta B + \mu (\Delta B)^3 \quad (6)$$

oder es ist μ die Correction für $\Delta B = 1°$, wenn zugleich in (5) $\Delta B = \frac{1}{57{,}29578}$ gesetzt wird, d. h.

$$\mu = \left(\frac{1}{57{,}29578}\right)^3 \frac{R_1}{8 W^2} \left(e^2 \cos 2B + \frac{5}{4} e^4 \frac{\sin^2 2B}{W^2}\right) \quad (7)$$

Die Beziehung der von Helmert eingeführten logarithmischen Correction mit dem Coefficienten β_4 und unserer linearen Correction mit dem Coefficienten μ ergibt sich durch Vergleichung zwischen (3) und (6):

$$\mu = \frac{\Delta M_1}{Mod} 3600^2 \beta_4 \quad (8)$$

wo ΔM_1 den Meridianbogen für $\Delta B = 1°$ und $Mod = 0{,}434294$ den logarithmischen Modulus bedeutet; der Factor 3600^2 rührt davon her, dass in (3) ΔB in Sekunden und in (6) ΔB in Graden verstanden ist.

Kehrt man die bisherige Aufgabe um, d. h. berechnet man den Centriwinkel ΔB aus dem Meridianbogen ΔM und dem zur Mittelbreite gehörigen Krümmunghalbmesser R_1, so hat man aus (6):

$$\Delta B = \frac{\Delta M}{R_1} - \beta (\Delta B)^3 \quad (9)$$

wo $\beta = \frac{\mu}{R_1}$ in analytischem Maass oder $= \frac{\mu}{R_1} \varrho''$ in Sekunden.

Die Correctionen μ und β gültig für 1° Breitenunterschied wurden berechnet und in der Tafel auf S. 625 zusammengestellt.

Ein Beispiel mag zur Veranschaulichung der Anwendung dienen, wobei — wie überhaupt bei der ganzen Methode — vorausgesetzt ist, dass eine Tafel der Meridiankrümmungshalbmesser R_1, beziehungsweise deren Logarithmen zur Verfügung ist.

Für die Mittelbreite 55° ist $\log R_1 = 6{,}8046591{\cdot}8$, womit man mit siebenstelligen Logarithmen berechnet:

$\Delta M_1 = \frac{R_1}{\varrho^\circ} = 111310{,}610$ m gültig von 54° 30′ bis 55° 30′

hiezu nach der Tafel: Correction = — 0,0095 also 111310,600 m

Digitized by Google

B	μ	β	B	μ	β
0°	+ 0,0281 m	— 0,00091″	45°	+ 0,00024 m	— 0,000008″
5°	+ 0,0277	— 0,00090	46°	— 0,00075	+ 0,000024
10°	+ 0,0264	— 0,00086	47°	— 0,00174	+ 0,000056
15°	+ 0,0244	— 0,00079	48°	— 0,00273	+ 0,000088
20°	+ 0,0217	— 0,00070	49°	— 0,00372	+ 0,000120
25°	+ 0,0183	— 0,00059	50°	— 0,00470	+ 0,000152
30°	+ 0,0143	— 0,00046	51°	— 0,00567	+ 0,000184
35°	+ 0,0099	— 0,00032	52°	— 0,00664	+ 0,000215
40°	+ 0,0051	— 0,00017	53°	— 0,00761	+ 0,000246
45°	+ 0,0002	— 0,00001	54°	— 0,00856	+ 0,000277
50°	— 0,0047	+ 0,00015	55°	— 0,00951	+ 0,000308
55°	— 0,0095	+ 0,00031	56°	— 0,01044	+ 0,000338
60°	— 0,0140	+ 0,00045	57°	— 0,01137	+ 0,000368
65°	— 0,0182	+ 0,00059	58°	— 0,01227	+ 0,000397
70°	— 0,0217	+ 0,00070	59°	— 0,01317	+ 0,000426
75°	— 0,0247	+ 0,00080	60°	— 0,01405	+ 0,000454
80°	— 0,0268	+ 0,00086			
85°	— 0,0281	+ 0,00091			
90°	— 0,0286	+ 0,00092			

oder für 50° bis 60°: 1113106,10 m — $10^3 \times 0{,}00951 = 1113106{,}10 - 9{,}51 = 1113096{,}59$, was mit der genauen Rectificationsrechnung beziehungsweise mit den vorhandenen Tafeln hinreichend stimmt. Mit Hülfe der Formel (8) kann man sich überzeugen, dass unsere Hülfstafel mit den Helmert'schen Zahlenangaben für β_4 (S. 52 des Helmert'schen Buches) der Sache nach übereinstimmt.

November 1882. *Jordan.*

Mathematische Aufgabe.

Aus dem Umfang s, dem Flächeninhalt F und dem Winkel α eines Dreiecks eine Gleichung zur Berechnung der unbekannten Winkel aufzusuchen?

Auflösung.

Wir bezeichnen die Eckpunkte und Winkel des Dreiecks beziehungsweise durch A, B, C und α, β und γ, die gegenüberliegenden Seiten durch a, b und c, ferner den Radius des einge-

Digitized by Google

schriebenen Kreises mit ϱ. Verbinden wir den Mittelpunkt M dieses Kreises mit den Eckpunkten des Dreiecks ABC, so ist

$$\triangle ABC = \triangle AMB + \triangle BMC + \triangle AMC$$

$$F = \frac{1}{2} c\varrho + \frac{1}{2} a\varrho + \frac{1}{2} b\varrho,$$

$$\varrho = \frac{2F}{s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Ferner ist, wie sich unmittelbar aus dem Anblick einer leicht zu entwerfenden Figur ergibt:

$$b = \varrho \left(ctg \frac{\alpha}{2} + ctg \frac{\gamma}{2} \right)$$

$$b = \varrho \frac{sin \frac{\alpha+\gamma}{2}}{sin \frac{\alpha}{2} sin \frac{\gamma}{2}}$$

$$\varrho = \frac{b \, sin \frac{\alpha}{2} sin \frac{\gamma}{2}}{cos \frac{\beta}{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Werden die in den Gl. (1) und (2) für ϱ gefundenen Werthe einander gleich gesetzt und in dem ersten Theil dieser Gleichung statt F dessen Werth $\frac{1}{2} b c \sin \alpha$ substituirt, dann ist:

$$\frac{b c \sin \alpha}{s} = \frac{b \sin \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\gamma}{2}}{\cos \frac{\beta}{2}} \text{ oder durch Reduction:}$$

$$2 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} = \frac{s}{c} \sin \frac{\gamma}{2}$$

$$2 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} = \frac{s}{c} \left(\cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\beta}{2} \right)$$

$$\frac{2c}{s} = 1 - tg \frac{\alpha}{2} tg \frac{\beta}{2}$$

$$tg \frac{\beta}{2} = \frac{s - 2c}{s \, tg \frac{\alpha}{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Bezeichnen wir mit D, E, G die Berührungspunkte des eingeschriebenen Kreises mit den Dreiecksseiten a, b und c, so ist:

$$c = AG + GB$$
$$AG = AE$$
$$BG = BD$$
$$\overline{c = AE + BD}$$

Digitized by Google

Nach unserer Aufgabe ist

$$s = a + b + c; \text{ mithin}$$
$$s - 2c = CD + CE$$
$$s - 2c = 2\varrho \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Führen wir den in Gl. (4) für $s - 2c$ gefundenen Werth in Gl. (3) ein, so geht jene Gl. über in

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{2\varrho \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2}}{s \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$ und, wenn wir Gl. (1) berücksichtigen, in

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{4F \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2}}{s^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} = \frac{4F}{s^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}.$$

$\frac{4F}{s^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$ ist eine bekannte Grösse; mithin können wir statt dieses Ausdrucks die für den weiteren Verlauf der Rechnung bequemere, einfache Grösse q setzen. Es ist alsdann:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha + \beta}{2} = q$$

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \left(\frac{\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2} - 1}{\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}} \right) = q$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = q \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + q \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} (1 - q) = \frac{\sin^2 \frac{\beta}{2} + q \cos^2 \frac{\beta}{2}}{\cos \frac{\beta}{2} \sin \frac{\beta}{2}}$$

$$= \frac{\sin^2 \frac{\beta}{2} (1 - q) + q}{\sin \frac{\beta}{2} \cos \frac{\beta}{2}}$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin^2 \frac{\beta}{2} + \frac{q}{1 - q}}{\sin \frac{\beta}{2} \cos \frac{\beta}{2}}$$

Digitized by Google

$$ctg\,\frac{\alpha}{2}\,sin\,\beta - 2\,sin^2\,\frac{\beta}{2} = \frac{2q}{1-q}$$

$$ctg\,\frac{\alpha}{2}\,sin\,\beta + cos\,\beta = \frac{1+q}{1-q}$$

$$sin\left(\frac{\alpha}{2}+\beta\right) = \frac{1+q}{1-q}\,sin\,\frac{\alpha}{2}.$$

Aus dieser Formel kann man durch Einführung eines Hilfswinkels eine zum Gebrauche der Logarithmen bei numerischen Rechnungen geeignetere Formel ableiten.

$q = \frac{4F}{s^2\,tg\,\frac{\alpha}{2}}$ muss aber immer kleiner als 1 sein, mithin können wir diese Grösse gleich $cos\,\varphi$ setzen. Es ist alsdann:

$$sin\left(\frac{\alpha}{2}+\beta\right) = \frac{1+cos\,\varphi}{1-cos\,\varphi}\,sin\,\frac{\alpha}{2}$$

$$sin\left(\frac{\alpha}{2}+\beta\right) = \frac{sin\,\frac{\alpha}{2}}{tg^2\,\frac{\varphi}{2}}.$$

Darmstadt. *K. Henkel*, geprüfter Geometer I. Cl.

Anmerkung der Redaction. Die vorstehend gegebene Lösung ist unbrauchbar für $\frac{\alpha}{2}+\beta$ nahe an 90°. Man kann unschwer eine andere finden, ohne Zuhülfenahme des eingeschriebenen Kreises. Ich glaube dieselbe aber im Interesse der Leser nicht mittheilen zu sollen. *H.*

Literaturzeitung.

In Bezug auf die in Heft 20 abgedruckte Besprechung der Broschüre ›Ueber die Zusammenlegung landwirthschaftlicher Güter‹ ist der Redaction die nachstehende Erklärung von Seite des Verfassers, Herrn J. Riedel, zugegangen:

›Angenehm überrascht war ich durch die Beachtung, die Sie in Ihren hochgeschätzten Blättern meiner kleinen Studie über *Commassation* und deren Beziehung zum Ausbaue des Verkehrsnetzes, sowie die Durchführung von Meliorationen zu schenken die Güte hatten, wesshalb ich doppelt bedaure, dem Gegenstande nicht mehr Raum gewidmet, sondern nur eine ›Skizze‹ geliefert zu haben, da mir dann die Möglichkeit geboten gewesen wäre, die einzelnen vorgeführten *Dorfsysteme* ausführlicher zu besprechen.

Derartigen Ausführungen hätte der Herr Referent *Sts.* entnommen, dass ich die Dorftype V zwar nicht als das Ideal einer

Digitized by Google

rationellen Flureintheilung erkenne, sondern als eine solche, welche den speciellen Lokalverhältnissen am besten entspricht. Nach der nackten Fassung meiner Broschüre liesse sich allerdings Vieles gegen einen solchen Vorschlag einwenden, allein ich hatte im Vortrage ausdrücklich den Umstand betont, dass diese Type unseren engen Alpenthälern angehört und den daselbst obwaltenden Terrainverhältnissen am richtigsten angepasst erscheint. In diesen Thälern nimmt der Fluss und die Strasse nebst den Ansiedlungen den zumeist sehr schmalen Thalboden ein, so dass oft nicht soviel halbwegs ebenes Land übrig bleibt, auf dem die Wirthschaftsgebäude placirt werden können. An diese Bauparzellen schliessen sich gewöhnlich der Reihe nach die einzelnen Culturgattungen und zwar im unteren Theile die Gemüse- und Obstgärten, an der sanfteren Lehne das Ackerfeld, weiter nach aufwärts die Wiesen bezw. Hutwaidegründe, sodann der Wald und endlich die Alpe, welche unter Umständen bis an die Schneegrenze reicht.‹

›Die Besitzgrenze ist zumeist durch einen Heckenzaun oder auch durch einen Steinwall fixirt, welcher aus den Klaubsteinen hergestellt wird und das nach Abräumung der Ernte herausgelassene Vieh verhindert, des Nachbars Grund zu betreten. Wir haben daher eigentlich in der Type V eine Art Hofsystems vor uns, wobei jedem Besitzer — allerdings nicht immer der ganze Besitz, aber — in einem Stücke nicht nur alle vorhandenen Culturgattungen zugewiesen sind, sondern auch nahezu gleiche Bonitäten. Was mir aber wesentlich scheint, diese Eintheilung ist beliebt, die Landwirthe finden sie bequem und es wäre undenkbar, diesfalls eine Aenderung vornehmen zu wollen. Kurz gesagt ist mit dieser Eintheilung nur ein *specieller* Fall illustrirt und möchte auch ich eine solche *nicht allgemein* als *rationell* hinstellen.‹

Die bezügliche Bemerkung des unterzeichneten Verfassers der Besprechung hatte sich auf den Satz (Seite 8 der Broschüre) gegründet:

›Man sieht sofort, dass .... und dass bei Type V keine bessere Situirung der Felder denkbar scheint‹, während allerdings vorausgehend von Type V bemerkt war, dass sich selbe vorzugsweise im Gebirgslande finde.

Unter der in der obigen Zuschrift enthaltenen Einschränkung wird man sich nun allerdings mit Herrn Riedel einverstanden erklären können. Wenigstens wird sich in einer bereits soweit arrondirten Gemeinde und in solchem Terrain ein irgend namhafter Aufwand für eine anderweitige Gestaltung nicht wohl rentiren können, während allerdings auch im Gebirgslande da, wo bei vorherrschender Gemenglage an die Arrondirung erst neu heranzutreten ist, die Frage nicht umgangen werden darf, ob nicht das reine Hofsystem oder eine sonstige Anordnung, die nicht gerade den für den Futterbau ausgiebigsten Boden für die Bauparzellen beansprucht, der Gestaltung nach Type V vorzuziehen sei. Die Rücksicht auf die Verkehrsverhältnisse wird ja immerhin die Ant-

Digitized by Google

wort auf solche Frage vielfach zu Gunsten der letzteren ausfallen lassen. *Sts.*

Das preussische Gemeinheits- und Forstentheilungsverfahren und das Verfahren der wirthschaftlichen *Zusammenlegung der Grundstücke*, der *Ablösung der Servituten- und Fischerei-Berechtigungen*, sowie der Bildungen von *Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften* nach Lage der neuesten Gesetzgebung. *Von einem höheren praktischen Beamten.* Neuwied und Leipzig 1882. *Heuser's* Verlag (Louis Heuser). Band 12 von Heuser's Gesetzsammlung. 148 Seiten. Preis 2 ℳ. 80 ₰.

Die vorliegende Darstellung wird auch dem Techniker, der sich über den administrativen Theil des bezeichneten Verfahrens näher informiren möchte, willkommen sein. Denn er wird hier die gewünschte Belehrung nicht nur eingehender, sondern namentlich auch in anregenderer Form finden, als dies beim blossen Studium der naturgemäss trockenen Gesetzesbestimmungen der Fall sein könnte. Auf den eigentlich technischen Theil der bezüglichen Operationen geht aber die Darstellung ebensowenig ein, als das Gesetz selbst und die Geschäftsinstructionen der leitenden Behörden. — In formeller Beziehung sind auf Seite 123 und 124 Druckverstösse zu rügen, welche die (im Inhaltsverzeichniss übrigens richtig angegebene) Gliederung des Stoffes berühren und daher störend wirken. Im Uebrigen ist die Ausstattung zufriedenstellend und das Format für ein Handbuch gut gewählt. *Sts.*

Die ökonomische Vertheilung und Benützung von Boden und Wasser. Eine nationalökonomische Studie im Interesse des Waldschutzes und einer verbesserten Ernährungsbilanz durch Förderung der Wasserwirthschaft von *Friedrich Wilhelm Toussaint*, technischer Referent für allgemeine Landescultur im Ministerium für Elsass-Lothringen. Mit zwei Abbildungen, Berlin 1882. Verlag von Julius Springer. Montbijouplatz 3. 95 Seiten.

Nach einer kurzen als I. Abschnitt vorangestellten Einleitung weist der Verfasser im II., »Ernteerträge und Ernährungsbilance« überschriebenen und reiches statistisches Material enthaltenden Abschnitte nach, wie die deutsche und speciell auch die reichsländische Bodenproduction einer Steigerung ebensowohl bedürftig, als bei rationellem Vorgehen auch fähig sei. Im nächsten Abschnitte »Die Classification des Culturlandes« hebt der Verfasser namentlich die grosse Bedeutung der für Preussen in Angriff genommenen Herstellung geognostisch-agronomischer Karten für die richtige Vertheilung von Acker, Wiese und Forstland hervor, um

Digitized by Google

dann in dem Hauptabschnitte: »Die wirthschaftliche Bedeutung des Wassers in den drei Hauptculturzonen« des Näheren darzulegen, wie im Gebirgslande, im Vor- und Flachlande und endlich in der Zone des Tieflandes vorzugehen sei, um zur rationellsten — die Eigenthümlichkeiten jeder Zone erfassenden und für das Gesammtwohl verwerthenden — Ausnutzung des Wassers zu gelangen. Den Abschluss bildet ein V., »Die Landescultur und die Organisation der Wasserwirthschaft« betitelter Abschnitt, in welchem spezielle Vorschläge über die Einsetzung eines Landesculturrathes für jede Provinz, an den permanente Meliorationscommissionen in den Kreisen und eine Culturcommission in *jeder* Gemeinde (?) anzuschliessen wären, gemacht sind und die Regelung des Wasserrechts, die Errichtung von Culturrentenbanken, wie die Anlage von Wasserbüchern, dann die Organisation des meteorologischen Dienstes, die Einrichtung von Provinzialwasserbehörden, die Organisation des culturtechnischen Dienstes für speciell landwirthschaftliche Zwecke und die Einsetzung akademischer Lehrstühle für allgemeine Wasserkunde und Wasserwirthschaft an den polytechnischen Hochschulen, sowie daneben der alljährliche Zusammentritt eines freien Congresses für allgemeine Landescultur und Wasserwirthschaft befürwortet wird.

In letzterer Hinsicht wäre es wohl besser gewesen, wenn der Verfasser sich etwas mehr Beschränkung auferlegt und die so reduzirten Forderungen dafür eingehender begründet und ihre Durchführung näher erörtert hätte. Aehnliches lässt sich von den frühern Abschnitten sagen. Wenn z. B. auf Seite 20 die Ernteerträge mit den Zahlen verglichen werden, welche man erhält, wenn man für ganze Niederungsdistricte mit dem mittleren Wärmefactor der Vegetationszeit in die Regenmenge und mit dem Resultat in die Grundwassercote dividirt, so erscheint dies doch wohl als Spielerei, so lange die Anordnung dieses Divisionsexempels in keiner Weise begründet erscheint, während der Einfluss jener drei Factoren auf die Ernte im Allgemeinen in der Schrift ja ohnedem erörtert und wohl auch von Niemand bestritten ist. Ueberdies stimmt der auf Grund jener Ermittlungsweise für das Normaljahr 1874 angegebene Quotient mit den auf Seite 18 für dieses Jahr angegebenen Ziffern (bei welchen auch durch einen Schreibverstoss die Grundwassercoten in Millimetern, dagegen die Regenmengen in Metern über Meeresspiegel angegeben sind) nicht einmal genau zusammen, indem die letzteren 48,5 statt 53,3 ergeben würden.

Die Studie enthält sehr vieles, was ihr Verfasser und mancher Andere, wie in der Vorrede auch erwähnt, bereits an anderen Orten gesagt haben. Aber allerdings muss die Quintessenz des Buches, die absolute Nothwendigkeit einer Wasser- (und Wald-) Wirthschaft, welche, ohne die Interessen des Handels und der Industrie zu gefährden, die Verwerthung der enormen Productionskraft des Wassers für die Landwirthschaft sicher stellt, eben so lange wiederholt werden, bis die Ueberzeugung davon alle bethei-

Digitized by Google

ligten Kreise durchdrungen und namentlich auch die Staatsverwaltungen zu einem zielbewussten energischen Eingreifen veranlasst hat. Und in diesem Sinne kommt die Schrift, deren Ausgabe mit den Katastrophen im österreichischen und italienischen Alpenlande zusammengefallen, so recht à propos. *Sts.*

Fragekasten.

Die von dem Deutschen Geometerverein aufgestellten Bedingungen für Ausführung und Bezahlung von Privatvermessungen sind von mehreren Collegen in streitigen Fällen den Gerichten vorgelegt worden. Es wird um gefällige Mittheilung gebeten, wie die Entscheidung des Richters ausgefallen ist. Sind die Bedingungen als maassgebend anerkannt, oder nicht? *x.*

Was hat der Geometer bei Theilung von Grundstücken bezüglich der Form und Lage der Parzellen zu beobachten? Welches ist die geringste zulässige Breite? Wie soll sich Länge und Breite zu einander verhalten etc.? *y.*

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Ueber den Werth und die Herstellung der geognostisch-agronomischen Bodenkarten, von Sombart. **Kleinere Mittheilungen:** Bemerkung zur Rectification eines Meridianbogens, von Jordan. — Mathematische Aufgabe, von Henkel. **Literaturzeitung:** Das preussische Gemeinheits- und Forstentheilungsverfahren, von einem höheren praktischen Beamten, bespr. von Sts. — Die ökonomische Vertheilung und Benützung von Boden und Wasser, von Friedrich Wilhelm Toussaint, bespr. von Sts. **Fragekasten.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. *F. R. Helmert*, Professor in Aachen, und *C. Steppes*, Steuerassessor in München, herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1882. **Heft 24.** **Band XI.**

Ueber Ureigenthum.

(Nach Dr. *Bücher's* gleichbetitelter Ausgabe eines Werkes von E. de Laveleye.)

Vortrag des Steuerassessors **Steppes**
bei der XI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Hannover.

Die Geschichte des Grundeigenthums ist im Laufe der letzten Jahrzehnte in allen Culturstaaten der Gegenstand eingehender Forschungen sowohl der Historiker als namentlich der Nationalökonomen gewesen. Speciell für Deutschland, dessen Agrarverfassung zur Römerzeit uns ja schon von Cäsar und Tacitus geschildert worden, haben zahreiche Werke berufenster Männer, so namentlich die Arbeiten *Hansen's* und speciell *Maurer's* volles Licht auf die Zustände der alten collectiven Benützung von Grund und Boden geworfen. Andere Staaten haben ähnliche grundlegende Werke aufzuweisen.

Trotzdem hat das im Jahre 1874 unter dem Titel »De la propriété et de ses formes primitives« von *Emil de Laveleye* herausgegebene Werk, welches 1879 von dem jetzt als Docent an die Münchener Universität*) übergetretenen *Dr. Karl Bücher* übersetzt, gleichzeitig aber auch um etwa den vierten Theil seines Umfanges im besten Sinne des Wortes bereichert wurde, gerechtes Aufsehen erregt, und zwar zunächst aus dem Grunde, weil es — die Ergebnisse der bisherigen Forschungen sammelnd und für die auf den verschiedensten Stufen der Entwickelung stehenden Völker und Staatengebilde der ganzen Erde zusammenstellend — in schlagendster Weise den Nachweis liefert, dass die Entwickelung des Grundeigenthums und bezw. seiner Formen bei allen Völkern in den Grundzügen die *gleiche* ist.

Wenn ich mir nun erlaube, durch eine Besprechung dieses Werkes an solcher Stelle Ihr Augenmerk in erhöhterem Maasse, als dies durch eine Bücheranzeige der üblichen Art der Fall sein könnte, auf dasselbe zu lenken, so leitet mich dabei nicht etwa die einzige Absicht, die hochinteressanten Aufschlüsse, welche mir das Studium

*) Seit Kurzem ist Dr. Bücher an die Universität Dorpat übergetreten. D. V.

Digitized by Google

des Buches gewährte, in kürzester Form Ihnen zu übermitteln und zur Sammlung von statistischem Material, welches speciell für Deutschland die Entwicklungsgeschichte des Grundeigenthums noch bereichern könnte, anzuregen. Es leitet mich dabei auch noch ein ganz specieller Zweck. Die vollkommene Klarstellung der Entwickelung des Grundeigenthums muss nothwendig auch neues Licht auf die Formen der Eigenthums-*Uebertragung* werfen, auf ein Gebiet also, welches unseren Verein wiederholt beschäftigt hat, und welches derselbe auch in den kommenden Jahren meines Erachtens um so weniger aus dem Auge lassen darf, als die künftige Stellung unseres Berufes im öffentlichen Leben und die allgemeine Anerkennung der von unserer Seite längst betonten Gründe für möglichste Vervollkommnung unserer Arbeitsproducte wohl zweifellos im wesentlichsten Grade von den Modalitäten abhängen wird, unter welchen die in den meisten Einzelstaaten im Laufe der letzten Jahrzehnte wieder zur Geltung gekommene Form des Eigenthumsübergangs in das künftige deutsche Civilrecht eingeführt wird.

Ich werde mir die in letzterer Hinsicht zu ziehenden Folgerungen am Schlusse vorzutragen erlauben, zunächst aber den Inhalt des in Frage stehenden Werkes in gedrängtester Kürze zusammenstellen.*)

Wie ich bereits angedeutet habe, lässt sich das allgemeine Endergebniss der bezüglichen Forschungen in dem Satze zusammenfassen, dass die Entwickelung des Grundeigenthums bei allen Völkern die gleiche ist. Wenn bei dem Urzustande, in welchem der Mensch von Jagd, Fischfang und wilden Früchten lebt, der Gedanke an eine Aneignung des Bodens überhaupt noch ferne liegen muss, so tritt zuerst beim Uebergange zum Nomadenleben die Nothwendigkeit heran, die Räume, welche die Heerden jeden Stammes zu durchschweifen pflegen, gegenseitig abzugrenzen. Immerhin denkt in diesem Zustande noch kein einzelnes Individuum daran, einen Theil des Bodens als ausschliesslich ihm gehörig in Anspruch nehmen zu wollen. Mit dem Uebergange zum Ackerbau sehen wir die Volksstämme zuerst sich sesshaft machen. Aber das Gebiet, welches ein Stamm inne hat, bleibt sein ungetheiltes Eigenthum; Acker, Weide und Wald stehen in gemeinschaftlicher Nutzung. Dabei sehen wir allerdings zwei einigermassen verschiedene Formen des Collectiveigenthums auftreten.

Bei der Dorfgemeinschaft wird das cultivirte Land unter die einzelnen Gemeindeglieder zur Nutzniessung periodisch verloost, um von Zeit zu Zeit an den Stamm behufs neuer Vertheilung zurückzufallen. Bei den sogenannten Hauscommunionen dagegen bleiben

*) In dem nachfolgenden Auszuge (bis Seite 645) sind verschiedene Stellen der Bücher'schen Ausgabe wörtlich entnommen, wurden aber, weil die wörtlich entnommenen Stellen mit den lediglich auszugsweise wiedergegebenen stets wechseln, nicht äusserlich hervorgehoben, nachdem das geistige Eigenthum an der gesammten Darstellung ohnedem den Eingangs genannten Autoren zusteht.

Digitized by Google

die Ackerloose in den Händen von patriarchalen Familiengruppen, welche einen gemeinsamen Haushalt haben und zum Besten der Genossenschaft arbeiten. Erst sehr spät und zwar auch bei den modernen Culturvölkern zu einem der Jetztzeit ungleich näheren Zeitpunkt, als der dem Gegenstande ferner Stehende wohl annehmen möchte, nachdem die Zunahme der Bevölkerung und damit der Uebergang zur intensiven Wirthschaft zur Vertheilung immer grösserer Strecken des Gemeinlandes genöthigt, sehen wir das individuelle und erbliche Eigenthum entstehen und nach seiner Lösung aus den Ketten der Lehensrechte, der Erbpacht, des Flurzwanges etc. zur vollen Geltung gelangen.

Sehen wir nun zu, wie der oder besser die Autoren die Belege für diesen Entwicklungsgang theils durch Schilderung gegenwärtiger Zustände, theils durch geschichtliche Nachweise in den einzelnen Capiteln des Werkes bringen.

Wir treffen da zunächst auf den Zustand exacter Dorfgemeinschaft in Altrussland. In ganz Grossrussland, d. h. in jenem unermesslichen Gebiet, welches sich jenseits des Dnjepr ausdehnt und von 30—35 Millionen bevölkert ist, bildet das Land, welches nicht der Krone oder dem Adel gehört, ungetheiltes Gesammteigenthum der Gemeinde. Das Gesetz vom 19. Februar 1861 definirt das Gesammteigenthum folgender Massen: Gemeinsamer Niessbrauch ist diejenige, durch Gewohnheit geregelte Art des Niessbrauches, bei welcher der Boden von Zeit zu Zeit unter die Bauern vertheilt oder verloost wird, sei es nach Köpfen, nach Familien oder nach anderem Massstabe, und bei welcher die an den Boden geknüpften Verpflichtungen mit solidarischer Haftbarkeit Aller geleistet werden. Die Gemeinde ist der Grundbestandtheil des russischen Volkes. Sie bildet eine juristische Person, eine Körperschaft, welche mit einem eigenthümlichen Leben von grosser Kraft und Energie, ja selbst mit Zwangsgewalt bekleidet ist. Sie allein ist Eigenthümerin des Bodens, von welchem die Einzelnen nur den zeitweisen Niessbrauch haben. Sie haftet dem Grundherrn solidarisch für den Zins, dem Staate für die Steuern und die Rekrutenaushebung, und verwaltet ihre Angelegenheiten selbst, und zwar in einer unabhängigeren Weise, als die französische und deutsche Gemeinde.

Die Gesammtheit der Einwohner eines Dorfes, welche im Gemeinbesitz der mit demselben verbundenen Feldmark ist, heisst »Mir«, ein Wort, das in seiner ursprünglichen Bedeutung etwas Verehrungswürdiges und Heiliges bedeutet, und an welches noch heute zahlreiche, die hohe Erfurcht vor dieser Einrichtung bezeugende Sprichwörter geknüpft sind.

Grundsätzlich hat jeder volljährige männliche Einwohner Anrecht auf einen gleichen Theil der Ländereien, deren Eigenthümer der Mir ist. In der Urzeit wurde keine Auftheilung vorgenommen, sondern das Land gemeinschaftlich bebaut und die Ernte vertheilt — eine Wirthschaftsform, die sich tief in den Wäldern, bei einigen Gemeinden, den sogenannten *Skits* noch heute findet. Später fand

Digitized by Google

die Theilung alle Jahre oder alle 3 Jahre i. e. nach jeder dreijährigen Wirthschaftsperiode statt, ein Gebrauch, der sich ebenfalls noch in einigen Gegenden erhalten hat. Gegenwärtig kehrt die in den einzelnen Landestheilen verschiedene Theilungsepoche an manchen Orten alle 6, an anderen alle 12 oder 15 Jahre, am häufigsten alle 9 Jahre wieder. Bei der allgemeinen Volkszählung ist die Neuvertheilung überall obligatorisch.

Um die Theilung in's Werk zu setzen, schreiten nach Frhr. v. Haxthausen die von der Gemeinde bestimmten Feldmesser zum Ausmessen, zur Abschätzung der verschiedenen Felder, sowie zur Bildung der Loose. Zur Messung bedienen sich selbe vielfach geweihter Stäbe von ungleicher Länge, wobei die kürzesten für die Fluren von besserer Qualität bestimmt sind, so dass das Loos um so kleiner wird, je fruchtbarer es ist. Das gesammte Ackerland wird in drei um das Dorf excentrische Zonen getheilt, deren jede in drei, durch die Dreifelderwirthschaft bestimmte Fluren zerfällt. Dass man übrigens nicht sonderlich praktisch dabei vorgeht, beweist die Angabe *derselben Quelle*, dass die einzelnen Streifen nur 5—10 Meter breit, dagegen 200—800 Meter lang genommen werden. Schliesslich werden dann Parzellen aller Zonen und Fluren zu Gesammtantheilen vereinigt und verloost.

Wie wir diess auch anderwärts in der Dorfgemeinschaft antreffen, bildet auch hier das (übrigens nur hölzerne) Haus mit seiner Grundfläche und dem zugehörigen Garten erbliches Privateigenthum, das aber an eine ausserhalb des Mir stehende Person nur mit Zustimmung der Dorfbewohner verkauft werden darf, welch letztere unter allen Umständen ein Vorkaufsrecht haben.

Wald und Weide hatten die Bauern ehemals in gemeinsamer Nutzniessung und bei Wiesen wurde der Ertrag vertheilt. Mit Aufhebung der Leibeigenschaft wurde, nicht ohne den Rechten des Mir Gewalt anzuthun, das ausschliessliche Eigenthum an Wiesen und Wäldern dem Grundherrn zugesprochen. Da gleichzeitig die Aufhebung der Leibeigenschaft in die patriarchale Verfassung der Familie eine wesentliche Lockerung führen muss, so darf man wohl die gegenwärtige Zeit als den Ausgangspunkt einer neuen Aera betrachten, in welcher auch im Gebiete des Mir das persönliche Eigenthum seine Anfänge zu nehmen beginnt. —

Ganz ähnlich dem russischen Mir ist die Gemeindeverfassung auf *Java*, wenn gleich auf dieser, gegen 20 Millionen Einwohner zählenden Colonie der Niederlande meist durch Eingriffe der verschiedenen Regierungen eine grössere Ungleichheit der Verhältnisse in den einzelnen Provinzen hervorgerufen wurde. Der Souverain erhebt laut des ihm nach dem Koran in allen mohamedanischen Ländern zustehenden Obereigenthums einen Grundzins, bezw. er beansprucht Fronden. Die Nutzniessung des Bodens aber steht nach dem sog. Adat, dem Gewohnheitsrechte, der Gemeinde, der Dessa zu. Die Hauptstelle in der Landwirthschaft nimmt die Reiscultur ein, für welche die Dessa in grossartigem Maassstabe die

Digitized by Google

nöthigen Wässerungsanlagen, die vielfach unter Aufsicht der Priester stehen, durch gemeinsame Arbeit herstellt. Die Vertheilung dieser sogenannten Sawahs erfolgt dann unter Leitung des gewählten Vorstehers der Dessa durch das Loos, wobei aber die Reihenfolge in der Zutheilung so geordnet ist, dass jede Familie nach und nach in den Besitz aller verfügbaren Loose gelangt. Der Vorsteher und sein Schreiber, die gewählten Dorfältesten, dann der Priester und sein Gehilfe, wie der Aufseher der Bewässerungsanlagen erhalten bessere und grössere Antheile. Die Nutzniessung des Waldes und des nicht cultivirten Landes ist allen Einwohnern der Dessa gemeinschaftlich, wobei sich übrigens meistens die auch anderwärts zutreffende Rechtsregel findet, dass derjenige, der ein Stück des gemeinen Landes cultivirt, für einen längeren oder kürzeren Zeitraum das ausschliessliche Nutzungsrecht beanspruchen kann.

Ueber *Indien* berichtet schon *Nearchos*, der Admiral Alexanders des Grossen im 4. Jahrhundert v. Chr., dass dort das Land meist gemeinsam von Familiengruppen bebaut wurde, welche sich am Ende des Jahres in die Ernte theilten, und *Elphinstone* berichtet in seiner History of India, dass diese Feldgemeinschaften bis auf eine der unseren sehr nahe Epoche fortbestanden haben. Heute finden wir in Folge der Eingriffe, welche die englische Regierung, — wie in dem Werke ausführlich dargelegt wird, nicht immer in der verständigsten Weise — vorgenommen hat, die alte Dorfgemeinschaft auf einige entlegene Gegenden zurückgedrängt. Wald und unbebautes Land besitzt zwar meist noch das Dorf im ungetheilten Eigenthum, auf welches alle Einwohner ein Nutzungsrecht haben. Die Landloose gehören den Familien eigenthümlich und werden in der Hausgemeinschaft, die wir später noch näher betrachten werden, bewirthschaftet.

Was wir hier an asiatischen Völkern wahrgenommen, lässt sich aber auch bei den europäischen Völkern als Ausgangspunkt erkennen, von dem aus sich die heutigen Agrarverhältnisse herausgebildet haben. Was die deutschen Verhältnisse anlangt, so möchte ich mir erlauben, Ihre Aufmerksamkeit auf dieselben zum Schlusse noch besonders hinzulenken, und soll hier zunächst nur auf die Ueberreste der alten Dorfgemeinschaft hingewiesen werden, wie sie uns in den sogenannten Almenden der Schweiz entgegentreten. Allerdings bestehen die Gemeindeländereien grösseren Umfangs vorzugsweise in Waldungen und Weideland bezw. Alpen. Man trifft indessen fast in allen Cantonen, selbst in dem industriereichen Glarus, zahlreiche Gemeinden, welche bestens cultivirtes Ackerland an ihre Mitglieder zur Vertheilung bringen. Allerdings genügt es vielfach zum Anspruche auf einen Nutzungsantheil nicht, Einwohner der Gemeinde zu sein oder selbst dort das politische Bürgerrecht auszuüben. Das Antheilrecht ist vielmehr häufig an eine grössere Anzahl bestimmter Familien gebunden, offenbar die Nachkommen der alten Besitzer der Mark, welche sich in den Niessbrauch des noch vorhandenen Restes derselben theilen. Diese Almendloose,

Digitized by Google

deren Grösse zwischen 10 und 50 Aren schwankt, sind allenthalben auf's beste, vielfach als Gartenland bewirthschaftet, was schon daraus hervorgeht, dass sie zum Preise von 300 Francs pro Hektar gern gepachtet werden.

Die *Allmäningar in Finnland und Skandinavien* bestehen fast ausschliesslich nur mehr in Waldungen. Als die skandinavischen Stämme Schweden in Besitz nahmen, betrachteten sie zuerst den Grund und Boden als Gemeingut. Doch konnte Jeder durch Rodung und Anbau das Eigenthumsrecht für seine Familie gewinnen. Die ausgedehnten Waldungen und die freien Weiden nebst den dort gelegenen Seen blieben Gesammteigenthum der übereinander stehenden staatlichen Organismen, nämlich der Dörfer, Kirchspiele, Bezirke und Landschaften. Nachdem schon *Gustav Wasa* den Versuch gemacht hatte, die Allmäningar der Krone zu vindiciren, wurde in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die sogenannte ›grosse Theilung‹ angeordnet, indem jedem Bauernhofe ein seinem Umfange und seiner Steuerquote entsprechendes Stück Wald zugemessen, der Rest aber an die Krone gezogen wurde. Immerhin haben viele Gemeinden bei der vorherrschenden Abneigung gegen die grosse Theilung ihr Waldgebiet als Gemeingut zusammengehalten. Von einem dortigen Statistiker wurden im Jahre 1869 die unaufgetheilten Waldungen auf 22 Millionen Tonnen, d. i. 1955 Quadratmeilen (fast Bayern, Württemberg und Baden) geschätzt.

In der *niederländischen* Geest, besonders in Drenthe, sehen wir die germanische Mark noch in ihrer vollen Ursprünglichkeit bestehen. Die Einrichtungen sind dort noch bis in's Detail die gleichen, wie sie *Cäsar* und *Tacitus* beschreiben. Die ›gewaarden Markgenoten‹ konnten ihre Antheile ursprünglich weder verkaufen noch verschenken; erst in neuerer Zeit haben die Gerichte entschieden, dass sie wie jedes dingliche Recht veräussert werden können. So wird auch hier das Privateigenthum allmählig immer breiter eindringen müssen. Während die alte Agrarverfassung im Jahre 1828 in Drenthe noch 1264 Quadratkilometer umfasste, waren 1860 nur noch 43 Marken mit 330 Quadratkilometer übrig. Die Gemeinweide mit circa 40% der Gesammtbodenfläche bleibt übrigens auch nach der Auftheilung noch Gesammteigenthum.

Aehnlich liegen die Verhältnisse in *Belgien*. In den volkreicheren Gebieten treffen wir allerdings nur mehr persönliches Eigenthum; aber in den Sandgegenden der Campine und im Ardennengebiete hat sich das alte Eigenthums- und Wirthschaftssystem erhalten. Im Jahre 1846 umfasste das Gemeinland noch 1629 Quadratkilometer, zu nahe gleichen Theilen auf die Campine und das Ardennengebiet vertheilt. Nachdem durch Gesetz vom 21. März 1847 die Regierung ermächtigt wurde, den Verkauf der unbebauten Gemeindegüter zu gestatten, wurden zwischen 1847 und 1860 mehr als 300 Quadratkilometer Gemeinland veräussert und wird der bis jetzt noch verbliebene Rest desselben auf 1000 Quadratkilometer geschätzt.

Digitized by Google

Wie in Asien und Europa, so findet sich in allen anderen Erdtheilen die ursprüngliche Feldgemeinschaft oder deren unverkennbare Spuren. So in *Afrika*. An der *Goldküste* wird die Bearbeitung der Felder von ganzen Dörfern gemeinschaftlich ausgeführt und die Ernte nach der Kopfzahl der arbeitenden Familien vertheilt. Bei den *Kru an der Pfefferküste* sind Grund und Boden ebenfalls Gemeingut; wer ein Stück Land cultivirt, erwirbt dadurch für sich und seine Nachkommen ein Besitzrecht, welches solange andauert, als die landwirthschaftliche Benutzung des Grundes. Dieselbe Organisation treffen wir im stillen Ocean und auf Neuseeland.

Ebenso wurde bei den Urbewohnern Amerikas, sowohl in *Nordamerika, wie in Mexiko und im Süden*, wo nur immer die Stämme schon über das wildeste Jägerleben hinaus waren, die Feldgemeinschaft mit dem Rechte der Occupation angetroffen. Ein eigenthümlicher Zug ist bei den Indianern die Umgrenzung des zum Sondergebrauch occupirten Grundes mit einem blossen Baumwollfaden, der aber vollkommene Sicherheit gewährte. So umgibt im Märchen die schöne Prinzessin Chriemhilde ihren Rosengarten zum Zeichen ausschliesslicher Herrschaft mit einem Seidenfaden. Am ausgeprägtesten finden wir diese Einrichtungen gerade auch bei den alten Culturvölkern Amerika's, so bei den Azteken und den Inkaperuanern, welche mit dem Systeme des collectiven Grundeigenthums auf einem nichts weniger als günstigen Boden den Ackerbau zur höchsten Blüthe gebracht hatten. —

Wir haben gesehen, das überall, in Java und Indien, wie in Peru und Mexiko, in Russland, bei den Schwarzen Afrika's, wie bei den Indogermanen Europa's die Dorfgemeinschaft als elementare, sociale Gruppe das Land besass und den temporären Niessbrauch desselben unter alle Familien gleich vertheilte. Ueberall konnten wir zugleich gewisse patriarchale Züge bemerken, welche die Dorfgenossen als die Glieder einer grossen Familie erscheinen liessen. Die Dorfgenossenschaft, welche in ihrer Gesammtheit die Trägerin des Grundeigenthumsrechtes ist, fällt zusammen mit der Geschlechtsgenossenschaft, welche ein gemeinsames Stammgut bewirthschaftet.

Nicht *alle* Völker sind indessen in ihrer Eigenthumsentwicklung bis zur Dorfgemeinschaft fortgeschritten. Es hat sich vielmehr hier und da auch noch die engere Gemeinschaft des Geschlechtes als Trägerin des Grundeigenthums und als eine geschlossene, alle Einzelfamilien umfassende Wirthschaftseinheit erhalten. *Laveleye* schildert denn auch zunächst ausführlich die bei den Südslaven noch heute in voller Ursprünglichkeit bestehende Hausgemeinschaft und sucht dann deren Spuren bei andern Völkern auf.

Bei den Südslaven z. B. in Serbien, Montenegro ist die sociale Einheit, die bürgerliche Corporation, welche das Land besitzt, die *Hausgemeinschaft*, d. h. die Vereinigung der Abkömmlinge desselben Stammvaters, welche dasselbe Haus oder denselben Hof bewohnen, gemeinsam arbeiten und die Producte der ländlichen Arbeit ge-

Digitized by Google

meinsam verzehren. An der Spitze der Genossenschaft — Zadruga genannt — steht der von der Genossenschaft gewählte, oder von dem Vorgänger aber nicht immer nach dem Alter, sondern mehr nach der Fähigkeit ernannte Gospodar. Dieser leitet die gemeinsamen Angelegenheiten, kauft und verkauft die Producte Namens der Genossenschaft und ordnet die auszuführenden Arbeiten an — Alles aber im steten Einverständnisse mit den Seinigen, welche bei allen wichtigeren Angelegenheiten zur Berathung zusammen treten.

Die Ehefrau des Gospodar, oder eine der andern Frauen, häufig im bestimmten Wechsel, die Domatschika, besorgt die Haushaltung und überwacht die Erziehung der Mädchen, welche bei ihrem Ausscheiden aus der Gemeinschaft durch Heirath eine angemessene Abfindung erhalten. Der umfriedigte Sitz einer Hausgemeinschaft besteht aus einer ziemlich grossen Anzahl meist hölzerner Gebäude. Der Gospodar wohnt meist in einem besonders hervorragenden Gebäude, welches auch das für die gemeinsamen Mahlzeiten und die abendlichen Hausarbeiten bestimmte Gemach enthält. Daran schliessen sich die kleineren Wohnungen der übrigen Ehepaare und schliesslich die Wirthschaftsgebäude. Gewöhnlich zählt eine Hausgemeinschaft 10—20 Köpfe, doch trifft man auch solche von 50—60 Personen. Die mittlere Grösse des Gutes einer Gemeinschaft beträgt 25—50 Joch (zu 57½ Ar), die leider vielfach wohl von früherer Feldtheilung her in Parzellen zerstreut liegen. Das Wirthschaftsvieh besteht aus mehreren Paar Zugthieren, Ochsen oder Pferden, 4—8 Kühen, 15—20 Stück Jungvieh, etwa 20 Schafen und Schweinen, endlich einer zahlreichen Schaar von Geflügel. Die Erzeugnisse der Landwirthschaft werden gemeinschaftlich verbraucht oder unter die Einzelfamilien vertheilt (wie eventuell bei reicher Ernte der Erlös aus dem Ueberflusse); aber der Ertrag der industriellen Arbeit fällt dem Einzelnen zu. Jedes Individuum kann so seine speciellen Bedürfnisse decken, sich auch wohl etwas eigenes Vieh anschaffen, das mit der gemeinschaftlichen Heerde auf die Weide geht. Privateigenthum ist also auch vorhanden, nur nicht in seiner Anwendung auf Grund und Boden, der das gemeinschaftliche Eigenthum der Hausgenossenschaft bleibt.

Dies sind im Allgemeinen die Grundzüge der Hauscommunionen, deren Vorkommen übrigens keineswegs auf die Südslaven beschränkt ist. So waren die Hauscommunionen nach urkundlichen Nachweisen im Mittelalter über ganz Frankreich verbreitet (wenn gleich deren Herausbildung aus der früher in Gallien bestandenen Dorfgemeinschaft, ebenso wie ihr Verschwinden noch wenig aufgeklärt ist). *Dupin* hat übrigens noch 1840 im Departement Nièvre eine aus alter Zeit übrig gebliebene solche Hauscommunion eingehend besichtigt und beschrieben, und 1860 hat die Commission zur Vertheilung der Ackerbaupreise zu ihrem Erstaunen im Jura zahlreiche Reste der Hausgemeinschaft vorgefunden.

Auch die irischen Celten sind zwischen der früheren Dorf-

Digitized by Google

gemeinschaft und der heute über das ganze englische Inselreich verbreiteten Latifundienwirthschaft, die gegenwärtig zu einer so bedrohlichen Frage geworden, durch eine Periode der Hausgemeinschaft ganz nach dem eben geschilderten serbischen Systeme hindurchgegangen.

Noch heute findet sich weiters die Hausgemeinschaft bei verschiedenen Stämmen des Kaukasus, bei den Kru in Afrika, den Malaien auf Sumatra und — freilich unter ganz besonderen physischen Bedingungen — bei den Eskimos auf dem amerikanischen Continent und in Afrika.

Kehren wir nach diesem Excurse auf die Hausgemeinschaften nochmals zur Dorfgemeinschaft zurück, um speciell die Verhältnisse des Grundeigenthums in Deutschland des Näheren in Betracht zu ziehen.

Als zur Römerzeit unsere Voreltern zuerst präciser in der Geschichte hervortraten, waren sie eben im Uebergange von dem Jagd- zum Hirtenleben und zu den ersten Anfängen des Ackerbaues begriffen. Sie essen wildes Obst, Wildpret und geronnene Milch, sagt von ihnen Tacitus, und Cäsar berichtet: Sie leben hauptsächlich von Milch, Käse und Fleisch. Zu dieser Lebensweise bedurften die einzelnen Stämme ausgedehnter Markungen, die aber nicht nur ungetheiltes Eigenthum derselben blieben, sondern auch fast ganz in gemeinsamer Nutzung standen. Das erbliche Eigenthum wurde nur auf das Haus und den daranstossenden eingefriedigten Raum angewandt, wie auf Java und in Russland: »suum quisque domum spatio circumdat«. Dies war das durch Erbfolge übertragbare Salgut, in dessen Umzäumung jeder unbeschränkter Gebieter war, in welches ohne den Willen des Eigenthümers Niemand eindringen durfte. Die Familien, welche die Gemeinschaft bildeten, hatten nur ein Nutzungsrecht, die Genossenschaft als solche war Eigenthümerin des Bodens. Wie ursprüglich die Vertheilung des Landes vor sich gegangen, darüber bringt *Laveleye* wenig Genaues. Cäsar sagt: »Niemand hat ein gewisses Mass Ackerlandes oder eigenes Feld, sondern die Obrigkeiten und Vorsteher weisen Jahr um Jahr den Geschlechtsgenossenschaften und Sippschaften, welche sich zusammengethan haben, beliebiges Land zu«. Es herrschte eben damals noch die extensivste Wirthschaft, und Land genug war vorhanden, um allenthalben nach dem heutigen Systeme der Essartage den in einem Jahre bebauten Boden wieder zu verlassen, an anderer Stelle zu bauen und erst nach langen Jahren den Wechsel von vorne aufzunehmen. So berichtet Cäsar von den kriegslustigen Sueven: »Diejenigen, welche im Lande bleiben, bauen den Acker für sich und für die Abwesenden, und statt der letzteren sind sie hinwiederum das folgende Jahr unter den Waffen, während jene zu Hause bleiben. Es gibt keinerlei Ackerland im Besitze des Einzelnen und gesondert, und länger als ein Jahr des Anbaues wegen an einer Stelle zu bleiben ist nicht erlaubt.«

Zweifellos hat sich sehr bald mit der Zunahme des Ackerbaues

Digitized by Google

die Sitte der Verloosung der Antheile herausgebildet, vielleicht direct durch den Anblick der bei den römischen Eroberern üblichen Auftheilung und Verloosung des Landes für die Soldatencolonien. *Maurer*, dessen Arbeiten über die Dorf- und Markenverfassung gründliches Licht über diese Dinge verbreitet haben, stellt die Verloosung ausser Zweifel. Wird ja doch sowohl in Frankreich als in Theilen Deutschlands ursprünglich der Ausdruck »Loos« gleichbedeutend mit Parzelle, Grundstück überhaupt gebraucht; im Norden hiessen die Antheile Deel oder Schitten. Jeder Einwohner des Dorfes hatte zunächst Anrecht auf einen Ackertheil, gross genug, um den Bedürfnissen der Familie zu genügen. Abgesehen von den Vorstehern, welche ein grösseres Loos empfingen, musste dieser Antheil für alle gleich sein, und um zu einer vollständigen Gleichheit zu gelangen, bildete man in jeder Flur der urbaren Ackerfläche so viel zu verloosende Antheile, als es Theilgenossen gab. Das Ausmessen geschah mittelst eines Seiles, per funiculum. Die Gleichheit der Theile schien bei vielen Stämmen so unerlässlich, dass, im Falle selbe mit der Zeit ungleich geworden waren, derjenige, welcher weniger hatte, eine neue Vermessung verlangen konnte, damit die ursprüngliche Gleichheit wieder hergestellt werde. Es findet sich dieser Rechtsgebrauch bekanntlich noch heute in den parzellirten Fluren Thüringischer Staatsgebiete.

Wie und *wann* nun zunächst die Ackerloose Privateigenthum der Besitzer geworden, lässt sich präcis und in allgemein zutreffender Weise nicht feststellen. Vielfach geschah es überhaupt nur ohne ausdrückliche Rechtsumbildung durch Unterlassung der Ausloosung, nachdem schon vorher der Rechtsanspruch von einem subjectiven Anspruche des Gemeindegliedes zu einem dinglichen, als Appendix an den Hausbesitz gebundenen Rechte geworden war.

Daneben gab schon in den ältesten Zeiten das allenthalben anzutreffende Recht der Landnahme und Rodung den ausgiebigsten Anlass zur Entstehung von Sondereigenthum. Der einzelne Markgenosse konnte, wenn es das Bedürfniss seiner Wirthschaft erheischte, Stücke auf der gemeinen Mark zeitweise occupiren oder selbst dauernd einfriedigen. Die Arbeit der Rodung, des Neubruchs, bildete einen Grund des Eigenthumserwerbs an den so ausgeschiedenen Markstücken, welche Artland, Anschüsse, Sundern, Hagen, Einfänge oder Beifänge, auch Zuschläge und Zaunrichtungen genannt wurden. Ihre Anlage wurde allerdings später an die Zustimmung der Genossen geknüpft. Noch im späten Mittelalter findet sich übrigens stellenweise das Recht des Neubruchs unbeschränkt, wie auch umgekehrt verlassenes und wüste liegengelassenes Ackerland in die ungetheilte Gemeinschaft zurückfiel.

Auch erhielten, wie wir gesehen haben, die einzelnen Führer aus der Mark grössere Antheile und diese, wie die eben erwähnten Occupatoren erlangten somit, indem sie ihr Land durch Sklaven bebauen liessen, eine Oberherrschaft über die einfachen Bauern, die sie zu immer weiteren Eingriffen in das Gemeindeeigenthum geneigt

Digitized by Google

machte. Auch die Kirche zog, nachdem einmal das Christenthum Eingang gefunden, die ihr zahlreich von frommen Leuten mit den zugehörigen Antheilen an der Mark vermachten Anwesen aus der Gemeinschaft, friedigte sie ein, strebte sie abzurunden und liess sie durch Ansiedler oder Leibeigene bebauen. (Schon gegen Ende des 9. Jahrhunderts gehörte der dritte Theil allen Landes in Gallien dem Klerus.)

Als dann im späteren Mittelalter die Zeiten wieder unruhig wurden, brach das Feudalsystem mit voller Wucht herein, um aus den freien Bauern der ersten Jahrhunderte nach Christus den Leibeigenen des 13. Jahrhunderts zu machen. Auf zweierlei Art ist das Feudalwesen herangewachsen. Einmal durch die sogenannten Beneficien, indem zur Belohnung der geleisteten Dienste den Vasallen Land angewiesen wurde, welches sie bei beträchtlicherem Umfange gegen einen Theil der Ernte oder einen Grundzins an Andere zur Bebauung gaben. Dann durch die sogenannte Commendatio, indem der bedrohte und unablässig beunruhigte Eigenthümer sein Gut einem Manne übertrug, der im Stande war, ihn zu schützen, sich jedoch den erblichen Niessbrauch des Gutes gegen gewisse Abgaben und Dienste vorbehielt. Dass unter solchen Zuständen die herrschenden Classen auch die zunächst noch als Gemeingut verbliebenen Waldungen und Weiden an sich reissen konnten, ist begreiflich.

Aber selbst in den ganz frei gebliebenen Gemeinden drängte die Zunahme der Bevölkerung zu immer weiteren Vertheilungen des Gemeindelandes, die dann gleich den alten Ackerloosen allmählig als persönliches, als Sondereigenthum beansprucht und betrachtet wurden. Bei Aufhebung der Feudalverhältnisse konnte so natürlich keine Rede mehr davon sein, zu der alten Eigenthumsverfassung zurückzukehren, abgesehen davon, dass vielfach diese Aufhebung nicht ein einziger so zu sagen acuter Vorgang war, sondern sich auf dem Wege allmähliger Abschüttelung einzelner Lasten vollzogen hat.

Dessohngeachtet finden wir noch in unseren Tagen die Spuren der alten Verhältnisse in ganz Deutschland verbreitet und hat speciell der Uebersetzer des Laveleye'schen Werkes der Aufsuchung und Beschreibung dieser Ueberreste in einigen Zusatzcapiteln zum Originalwerke besondere Sorgfalt zugewendet. Ich muss mich indessen hier auf eine allgemeine Aufzählung derselben beschränken und im Einzelnen auf das Originalwerk selbst verweisen.

Auf dem Westerwalde, wo der allerdings im Sondereigenthum stehende Acker fast nur die nöthigen Kartoffeln und höchstens etwas Korn liefert, gründet sich die ganze bäuerliche Wirthschaft auf die umfangreichen Gemeindeweiden.

In der Eifel beruht die sogenannte Schiffelwirthschaft gleichfalls auf Gemeineigenthum. Das Schiffeln besteht, wie der Essartage in den Ardennen darin, dass man die Narbe des Bodens schält, trocknet und verbrennt und den mit der Asche gedüngten Boden

Digitized by Google

anbaut. Diese Schiffelländereien bleiben 10 bis 20 Jahre als gemeinschaftliche Weide dreesch liegen, um dann abwechselnd einige Jahre (gewöhnlich 3, je eines für Roggen, Kartoffel und Haber) zum Ackerbau ausgetheilt und unter Flurzwang benutzt zu werden. Diese in der Rheinprovinz nach Hansen weitverbreitete Schiffelwirthschaft auf den Aussenfeldern kommt auch im westfälischen Sauerlande, im Wesergebirge, am Harz, im Vogelsberg, in der Rhön, im Spessart, im Schwarzwald und in der Rauhen Alp vor. Ganz ähnlich ist die Wirthschaftsweise auf den Vöhden in Westfalen.

Einen fast gänzlich ungetrübten Ueberrest der Feldgemeinschaft bilden ein Theil der Trier'schen Gehöferschaften. Nur durch den Umstand, dass die Markungstheile nicht allein im Ganzen verkauft und vertauscht, sondern auch beliebig getheilt werden können, unterscheiden sich selbe von der alten Markgenossenschaft. Nur die Hofraithe und der im Hofbering liegende Garten ist Sondereigenthum. Aecker, Wiesen, Wald und Weide sind Eigenthum der Genossenschaft und unterliegen periodischer Wiederverloosung. In dieser Form ragen die Gehöferschaften weit in unser Jahrhundert hinein. Bei vielen derselben sind aber speciell aus Anlass der Katasteranlage die Aecker und Wiesen in das Sondereigenthum übergegangen und nur Weide und Wald im Gemeineigenthum verblieben. Doch soll in manchen Gemeinden auch jetzt noch die Verloosung selbst für das cultivirte Land Rechtsgebrauch sein. Die letzte Verloosung auch des Ackerlandes, für welche ich authentische Belege gefunden, hat 1863 in der Gemeinde Saarholzbach stattgefunden.

Ganz ähnlich den Gehöferschaftswaldungen, den Trier'schen Lohhecken, sind die Hauberge im Kreise Siegen. Es sind dies Eichenschälwaldungen mit 16—20jährigem Umtriebe, die nach dem Schälen und Abholzen einmal mit Winterroggen bebaut werden, dann etliche 6 Jahre geschlossen bleiben und den Rest der Umtriebszeit als Weide für Grossvieh benutzt werden, alles aber auf genossenschaftlicher Basis, wie denn das Siegerland auch auf dem Gebiete der Wiesencultur, dann des Bergbaus und Hüttenwesens sich durch genossenschaftlichen Betrieb auszeichnet.

Ein fünf Druckbogen starkes Capitel widmet Dr. Bücher den noch in unserer Zeit bestehenden Allmenden im südwestlichen Deutschland, wie sie hauptsächlich in Baden, Württemberg, Hohenzollern und der hessischen Provinz Starkenburg, vereinzelt auch nördlich des Mains, noch vorkommen. Es ist unter diesen Allmenden nicht die ungetheilte Gemeinschaft von Wald und Weide zu verstehen, wie sie fast noch über ganz Deutschland verbreitet ist, sondern speciell als Acker, Wiese oder Garten cultivirtes Gemeindeland, welches unter die Ortsbürger periodisch oder auf Lebenszeit in Loosen vertheilt wird. Ich muss hier auf ein näheres Eingehen in die von Dr. Bücher gebrachten umfangreichen Details verzichten, möchte mir aber eine kurze Bemerkung zu einigen polemisirenden Aeusserungen desselben erlauben.

Digitized by Google

Dr. Bücher verurtheilt auf das Schärfste das Vorgehen jener Gesetzgebung, welche der Zerstörung der Gemeinheiten selbst von oben herab, statt selbe hintanzuhalten, Vorschub leistet. Offenbar hat er dabei die preussische Gemeinheitstheilungsordnung vom 7. Juni 1821 vorzugsweise im Auge. Es lässt sich von vorneherein die thatsächliche Berechtigung des gegen diese Verordnung gerichteten Vorwurfs bestreiten. Allerdings ist richtig, dass in der Anwendung und Auslegung des §. 17 der Gemeinheitstheilungsordnung*) in den ersten Jahren des Bestehens derselben zu weit gegangen wurde. Es ist indessen dieser Auslegung durch eine diesbezügliche Gesetzesdeclaration entgegengetreten worden, wonach weder städtisches Kämmereivermögen noch sonstiges Vermögen von Stadt- oder Landgemeinden, dessen Nutzungen den einzelnen Gemeindemitgliedern oder Einwohnern vermöge dieser ihrer Eigenschaft und nicht laut besonderer Rechtstitel zustehen, jemals durch eine Gemeinheitstheilung in Privatvermögen der Betheiligten verwandelt werden darf. Und wenn diese Declaration auch erst aus dem Jahre 1847 datirt, so ist doch, wie Dönniges in den Erläuterungen zur Gemeinheitstheilungsordnung näher ausführt, schon 1833 eine bezügliche Ministerialverfügung speciell der Theilung von *Forstgrundstücken* bestimmtest entgegengetreten.

Was aber die Weide anlangt, so muss doch von dem Augengenblicke, wo die landwirthschaftlichen Sachverständigen sich — freilich gegen die Meinung Dr. Büchers — für den Vorzug der Stallfütterung definitiv und mit überwältigender Majorität ausgesprochen haben, die Beseitigung der Gemeinweide nur freudigst begrüsst werden und kann auch die Auftheilung von im Gemeindeeigenthum stehenden Weidegründen höchstens in einzelnen Fällen als nachtheilig erscheinen.

Wenn einerseits gerade die in der Gemeinheitstheilungsordnung statuirte Verbindung solcher Auftheilung mit einer Neuregelung der gesammten Fluranlage offenbar geeignet ist, die Auftheilung als geradezu höchst vortheilhaft erscheinen zu lassen, so bleibt eine solche Verbindung vom süddeutschen Standpunkte immerhin lebhaft zu beklagen. In den 30er und 40er Jahren ist nämlich, als hervorragende Nationalöconomen — so namentlich List — die Zusammenlegung auch in Süddeutschland energisch bevorworteten, in der Literatur, wie in den gesetzgebenden Körpern ein heftiger Kampf entstanden, in welchem sich die Gegner der Sache hauptsächlich auf die durch Zerstörung des Gemeindeeigenthums gegebene Schädigung der Gemeinwohlfahrt beriefen, welche nach dem dabei vorschwebenden Muster der Gemeinheitstheilungsordnung mit der Massregel verbunden sei. So kommt es, obwohl man auch in

*) §. 17 der Gemeinheitstheilungsordnung lautet: Bei Grundstücken, deren Eigenthum einer Stadt- oder Dorfgemeinde zusteht, deren Nutzungen aber den einzelnen angesessenen Mitgliedern derselben gebühren, ist jedes zur Benutzung berechtigte Mitglied der Gemeine für die seinem Grundbesitz anhängenden Theilnehmungsrechte auf Auseinandersetzung anzutragen berechtigt.

Digitized by Google

Norddeutschland den Hauptvortheil der Massregel schon sehr bald in der Grundstückszusammenlegung gesehen und obwohl sich äusersten Falles ja auch bei schärfstem Ausschluss der Auftheilung von wirklich werthvollem Gemeindegrund die Zusammenlegung noch als höchst segensreich erweisen musste, dass die süddeutsche Landwirthschaft noch heute dieser Segnungen entbehrt und man sich dort, speciell auch in Bayern, trotz aller Klagen über die schlechten Zeiten und das ungünstige Verhältniss der Productionskosten nicht entschliessen kann, energisch mit einer Massregel vorzugehen, welche die Productionskosten um ein Viertheil bis zu einem Drittheil vermindern müsste.

Soviel über die Entwicklung der Eigenthumsverhältnisse speciell in Deutschland. Vielfach wird nun gerade den deutschen Zuständen und dem Collectiveigenthum das römische (und trotz der spartanischen Suppe selbst das griechische) Alterthum als ein Staatsgebilde gegenübergestellt, in welchem von Anfang an das Sondereigenthum an Grund und Boden bestanden habe. Ich muss mir in Rücksicht auf die zum Schlusse an die Formen der Eigenthumsübertragung zu knüpfenden Bemerkungen in aller Kürze die Belege dafür anzuführen erlauben, dass jene Anschauung nicht stichhaltig ist, dass vielmehr die Römer bezüglich des Grundeigenthums dieselbe Entwicklung durchgemacht haben müssen, wie alle anderen Völker.

Dass auch in der späteren Römerzeit die Erinnerung an die früheren Stufen dieses Entwicklungsganges noch nicht ganz verweht war, das beweisen die zahlreichen bezüglichen Aussprüche der Dichter über das sogenannte goldene Zeitalter.

So sagt Ovid:

> Und den Acker, der eh' gemein wie die Luft und die Sonne,
> Markte behutsam ab mit langer Furche der Messer.

Und Virgil:

> Niemand zwang das Feld vor Jupiter, Früchte zu tragen,
> Noch war Brauch, die Flur zu marken oder zu sondern:
> Allen erwarben Alle, freigebiger brachte das Land selbst
> Alles hervor und reicher, da keiner fordert gewaltsam.

Ebenso Justinus:

> In der Zeit des Königs Saturnus diente Niemand als Sclave, noch besass Jemand Privateigenthum, sondern Allen war Alles gemein, gleich als ob alle insgesammt nur Ein Erbe hätten.

Ich will mich aber nicht auf die Dichter des Alterthums allein berufen, sondern den Ausspruch eines Gelehrten der Neuzeit citiren, dessen Autorität in diesen Dingen Niemand bezweifeln kann. Momsen sagt hierüber:

> Das Eigenthum hat, da das Ackerland bei den Römern lange in Feldgemeinschaft benutzt und erst in verhältnissmäsig später Zeit aufgetheilt worden ist, sich nicht an den Liegenschaften, sondern zunächst an den „Sclaven- und Viehstand" (familia pecuniaque) entwickelt. Die älteste Form des Eigenthumserwerbs durch Handangreifen (mancipatio) wurde noch nicht auf das Land angewandt, weil sie nur auf Gegenstände passte, die durch Ergreifen mit der Hand erworben werden konnten. In der ältesten Zeit wurde das Ackerland

Digitized by Google

gemeinschaftlich, wahrscheinlich nach den einzelnen Geschlechtsgenossenschaften bestellt und erst der Ertrag unter die einzelnen dem Geschlecht angehörigen Häuser vertheilt, wie denn Feldgemeinschaft und Geschlechtergemeinde innerlich zusammenhängen und auch späterhin in Rom noch das Zusammenwohnen und Wirthschaften der Mitbesitzer sehr häufig vorkam. Selbst die römische Rechtsüberlieferung weiss noch zu berichten, dass das Vermögen anfänglich in Vieh und Bodennutzung bestand und erst später das Land unter die Bürger zum Sondereigenthum aufgetheilt ward. Besseres Zeugniss dafür gewährt die älteste Bezeichnung des Vermögens als „Viehstand" oder „Sclaven- und Viehstand" und des Sonderguts der Hauskinder und Sclaven als „Schäfchen" (peculium); ferner die älteste Form des Eigenthumserwerbs durch Handangreifen, was nur für bewegliche Sachen angemessen ist und vor Allem das älteste Maass des „Eigenlandes" (heredium von herus, Herr) von zwei Jugern oder preussischen Morgen, das nur Gartenland, nicht Hufe gewesen sein kann. Wann und wie die Auftheilung stattgefunden hat, lässt sich nicht mehr bestimmen. Geschichtlich steht nur soviel fest, dass die älteste Verfassung die Ansässigkeit nicht, sondern als Surrogat dafür die Geschlechtsgenossenschaft, dagegen schon die servianische den aufgetheilten Acker voraussetzt.

Es war also noch in der ersten Zeit, da die Römer schon durch ganz präcise Ueberlieferungen in die Geschichte treten, das Privateigenthum auf die Hofstätte (wie bei den Germanen und Russen), auf das Heredium beschränkt, welches anfangs ganz unveräusserlich war, und welches zu verkaufen noch bis in die letzten Zeiten der Republik als eine Schande gegolten. Das Heredium war aber nicht ausreichend, um den Unterhalt einer Familie zu liefern; dieselbe musste desshalb noch Stücke des Gemeinlandes, des Ager publicus, anbauen und ihr Vieh auf die Gemeinweide treiben. So lag auch in Rom der Ager publicus jedem zur freien Occupation offen. Jeder Angehörige des Populus, d. h. jeder Patricier konnte ein beliebiges freies Stück nehmen unter der Bedingung, dass er nicht gegen die den Occupationsmodus regelnden Bestimmungen verstiess. Dadurch erlangte er kein Eigenthum, sondern nur ein Besitzrecht, das in der Theorie jederzeit widerruflich war und solange es auch währte, sich niemals in volles Eigen ex jure quiritium verwandeln konnte. In der Praxis freilich behielten die Patricier den Niessbrauch des von ihnen bebauten Landes, weil für den Rückfall desselben an die Gesammtheit kein bestimmter Termin festgesetzt war. Das so von den Patriciern occupirte Land erlangte eine solche Ausdehnung, dass sie — ganz wie bei Entstehung des Feudalsystems in Deutschland und anderwärts — einen Theil desselben den Clienten als Bittbesitz (precarium, nämlich auf Bitte der Clienten gegen einen bestimmten Theil des Ertrags) überliessen. Später als in Folge der Eroberungen die Zahl der Sclaven zunahm, liesen sie es durch diese bewirthschaften.

Die ganze Socialgeschichte Roms aber gipfelt durch Jahrhunderte in dem Kampfe, der von den Proletariern um Rückgabe des von den Mächtigen occupirten Gemeinlandes geführt wurde und die ersteren auch bei verschiedenen Gelegenheiten in den Besitz mehr oder minder umfangreicher, aus dem Ager publicus

Digitized by Google

aufgetheilter Loose setzte. Mit dem Augenblicke, da sich jener Kampf gegen die immer riesiger wachsenden Latifundien als aussichtslos erwies, war dann bekanntlich der Untergang Roms bereits als besiegelt zu betrachten. —

Man kann wohl nicht behaupten, dass Laveleye in dem Originalwerke, von dessen durch den Uebersetzer bereichertem Inhalte ich vorstehend einen kurzen Ueberblick gegeben, geradezu socialistische Tendenzen verfolge. Wenn durch ein so eingehendes Studium der Verhältnisse und die klare Erfassung ihrer Vortheile in ihm eine gewisse Vorliebe für die collective Form des Grundeigenthums lebendig geworden, so ist dies nur begreiflich. Und wenn er für jüngere Staatengebilde, wie Amerika und Australien, Vorschläge macht, wie der Bildung von Latifundien einerseits und eines besitzlosen Proletariats andererseits vorzubeugen sei, so sind dieselben sicher der eingehendsten Beachtung werth. Dass in Europa eine Rückkehr zum collectiven Eigenthum ohne allgemeine Deroute unmöglich sei, dies einzugestehen ist er einsichtig genug, wenn ihm auch an einzelnen Stellen das Herz mit dem Verstande durchzugehen droht.

Für uns ist indessen diese Seite der Frage hier gegenstandslos. Werthvoller für uns scheinen die Argumente, welche Laveleye aus der geschichtlichen Entwicklung des Grundeigenthums gegen die verschiedenen Theorien des Eigenthums überhaupt zieht. Es gilt dies hauptsächlich in einer Richtung, welche ich schon oben bei Erwähnung der Gemeinheitstheilungsordnung gestreift habe. Die Abneigung gegen eine gesetzliche Regelung der so segensreichen Zusammenlegung der Grundstücke wird vielfach damit motivirt, dass der Zwang zur Arrondirung einen Eingriff in die Eigenthumsrechte bedeute. Solcher Behauptung gegenüber erscheint es nun recht nützlich, wenn an der Hand der geschichtlichen Entwicklung des Grundeigenthums nachgewiesen wird, dass die behufs Neugestaltung der Flureintheilung nöthigen Operationen die gleichen sind, ohne welche bis in eine relativ sehr nahe Zeit Grundeigenthum überhaupt nicht möglich war.

Am wichtigsten aber scheint es mir, wie schon in der Einleitung angedeutet, aus der durch das vorliegende Werk so sehr geförderten Klarstellung der Formen des Eigenthums selbst Consequenzen zu ziehen in Richtung auf die Formen der Eigenthums-*Uebertragung*.

Sie alle wissen, dass ungefähr die letzten 100 Jahre der Schauplatz einer Entwicklung waren, wonach eine Form der Eigenthumsübertragung, welche ich zur Vermeidung von Verwechslungen vorerst das *Grundbuchsrecht* nenne, sich Geltung verschaffte, in das Civilrecht der meisten Staaten seit längerer oder kürzerer Zeit auch bereits übergegangen ist und daher ziemlich zweifellos auch in das künftige deutsche Civilrecht übergehen wird. Der Kern dieses Grundbuchsrechtes besteht in dem Rechtssatze, dass als Eigenthümer einer unbeweglichen Sache nur der gelten könne, der in

Digitized by Google

dem öffentlichen Buche, dem Grundbuche, als solcher eingetragen ist, dass sonach dem letzteren rechtliche Beweiskraft in Bezug auf Eigenthum innewohnt.

Dieser Rechtsgrundsatz wird nun in der Regel als gleichbedeutend mit der *altdeutschen Auflassung* betrachtet und zwar wird diese Gleichbedeutung durch die folgende Auffassung von der geschichtlichen Entwicklung des Sachenrechts erklärt:

Zur Zeit des collectiven Eigenthums der Germanen sei die Eigenthumsübertragung durch die öffentliche Erklärung der Betheiligten vor der versammelten Gemeinde erfolgt und habe man diese — falls kein Widerspruch erfolgte, für alle Zukunft beweiskräftige — Erklärung die *Auflassung* genannt. Später im Mittelalter, also zu einer Zeit, da das öffentliche Leben fast ausschliesslich in den Städten pulsirte, sei die Auflassung vor dem Rathe, als dem Repräsentanten der Verwaltung und Rechtspflege erfolgt, und habe man dann auch angefangen, den Hergang, gleich allen gerichtlichen Verhandlungen, in die Stadtbücher einzutragen. An Stelle der letzteren seien dann bei häufiger werdendem Besitzwechsel besondere Eigenthumsbücher getreten und da man sich überzeugte, dass die von der öffentlichen Behörde vollzogene Eintragung dieselbe Wirkung hatte, wie die frühere Auflassungserklärung, so sei dann der Bucheintrag als das *Wesen* der Auflassung betrachtet worden. Die Anerkennung der Beweiskraft des Grundbuchs wäre sonach nichts anders, als die Rückkehr zur altdeutschen Auflassung.

Diese Erklärung bedarf indessen wesentlicher Berichtigungen. Zunächst ist die alte Auflassung keine germanische Institution; sie findet sich vielmehr überall beim collectiven Grundeigenthum. Die Auflassung, die öffentliche Erklärung der Eigenthumsübertragung vor der Gemeinde, ist bei solcher Agrarverfassung *nothwendig*, weil in der That nur derjenige von Grund und Boden Nutzen ziehen konnte, der von der Markgenossenschaft als wirklicher ›gewerter‹ Genosse anerkannt wurde. Sie war andererseits *genügend*, weil lediglich die Thatsache des Eigenthumsrechtes, des Antheils an der Mark, constatirt zu werden brauchte, während der Umfang des Eigenthumsrechtes für alle Genossen der gleiche war und sonach einer speciellen Constatirung auch nicht bedurfte.

Indessen ist mit dem historischen Nachweis, dass die Auflassungserklärung eine der collectiven Agrarverfassung allgemein eigenthümliche Uebertragungsform sei, noch nicht viel gedient. Es ist damit nur bewiesen, dass der Name ›Deutsches Recht‹ für die hier fragliche Rechtsbildung eben nicht zutreffend ist. Allein es liegt bei der Theorie von der Gleichbedeutung der alten Auflassung mit dem heutigen Grundbuchsrecht auch ein realer Irrthum vor, der speciell darin einsetzt, dass man den Eintrag in die Eigenthumsbücher, wie er zuerst in den Städten sich vorfindet, als gleichbedeutend mit der früheren Erklärung vor der Gemeinde erachtet.

Während man es bei dieser Erklärung mit collectivem Eigenthum zu thun hatte, handelt es sich aber bei den Einträgen in die

Digitized by Google

alten Stadtbücher ausschliesslich um *Sondereigenthum*. Es genügte also nicht mehr, wie oben für die Auflassung bei Collectiveigenthum als hinlänglich anerkannt wurde, die Thatsache des Eigenthumsübergangs zu constatiren, sondern es musste jetzt auch der Umfang des concreten Eigenthumsrechtes festgestellt werden, man musste also jetzt auch ein Mittel haben, die einzelnen Eigenthumsstücke, die Objecte des Eigenthumsrechtes, von einander zu unterscheiden und zweifellos festzustellen. Ein solches Mittel fand sich damals in den Städten durch die Herbergsnamen, deren man sich zu diesem Zwecke durch Jahrhunderte bediente.

Auf dem flachen Lande ist noch durch viele Jahrhunderte, nachdem in den Städten schon Grundbücher bestunden, davon noch keine Spur zu entdecken. In der That hat sich eben auf dem Lande erst viel später das Collectiveigenthum in Sondereigenthum umgebildet. Als sich selbes aber bildete, fing man, genau wie in den Städten auch an, Aufschreibungen über den Eigenthumsübergang in den sogenannten Contractenbüchern zu pflegen. Allein man musste sich sehr bald überzeugen, dass damit nicht viel gedient sei. Denn zur Bezeichnung der Eigenthumsstücke mussten so weitläufige und unzuverlässige Mittel gebraucht werden, dass eben jede Garantie für die zweifellose Feststellung der Objecte mangelte. Es war daher ein Glück zu nennen, dass in Folge des Eindringens römischer Rechtsgrundsätze der Schwerpunkt des Eigenthumsnachweises nicht in dem Bucheintrag, sondern in der Tradition lag. Auf die Dauer aber war dieser Zustand nicht haltbar; man musste unbedingt ein Mittel haben, um die Identität der einzelnen Eigenthumsstücke ausser Zweifel zu stellen. Und nun setzt das Vermessungswesen ein; man überzeugte sich, dass jene Identität eben nur durch eine allgemeine Vermessung und durch die Darstellung ihrer Resultate auf den Karten und in den zugehörigen Grundbüchern, Güterbüchern, Katastern zweifellos festgestellt werden könne. Wo aber immer eine solche allgemeine Vermessung und Katastrirung durchgeführt wurde, da folgte die entsprechende Rechtsumbildung dahin, dass den aus der Vermessung hervorgegangenen Büchern rechtliche Beweiskraft in Bezug auf das Eigenthum beigelegt wurde, in verhältnissmässig kurzer Zeit auf dem Fusse, — wenn man auch beisetzen muss: in mehr oder minder ausgeprägter und zum Theil leider in mehr oder minder verständiger Weise.

Wenn nun diesen letzteren Hergang die Anhänger der Gleichbedeutung von Grundbuchsrecht und Auflassung als die Rückkehr von dem römischen Rechte zum altdeutschen Rechte darstellen, so dürfte aus den zuletzt vorgetragenen Erörterungen direct resultiren, dass diese Anschauung, soweit das deutsche Recht in Frage kommt, unzutreffend ist. Sie ist es aber auch in Bezug auf das römische Recht. Die alten Römer konnten sich so wenig dem Gewichte der Thatsachen entziehen, wie die Deutschen. Die sachenrechtlichen Principien, welche aus dem römischen Rechte bei uns eingedrungen sind, scheinen eben einer Periode zu entstammen, in der das Sonder-

Digitized by Google

eigenthum mindestens noch in hohem Grade mit den Ueberbleibseln aus den Zeiten der Gemeinländereien (Ager publicus) verquickt war. (So werden noch heute all' die zahllosen Besitzprocesse, welche unter der neuen Processordnung wieder so üppig wuchern, nach der bekannten Rechtsregel »non vi, non clam, non precario« behandelt, eine Rechtsregel, die sich doch ganz offenbar auf den Schutz im Besitze occupirter Theile des Ager publicus, also auf Grund und Boden, der niemals volles Sondereigen werden konnte, bezog.)

Wie aber die Römer da vorgingen, wo es sich auch bei ihnen um unzweifelhaftes Sondereigenthum handelte, das beweist uns der gromatische Codex, der gewiss einem grossen Theile der Fachgenossen durch die in dem Werk unseres Collegen Stöber enthaltenen Erläuterungen und Uebersetzungen zahlreicher Abschnitte bekannt geworden. So lückenhaft und textlich entstellt auch der gromatische Codex auf die Gegenwart überkommen ist, so lässt er doch zweifellos ersehen, dass man bei Landvertheilungen zum Sondereigenthume nicht verfehlte, über dasselbe Karten anzufertigen, welche die Lage und den Umfang der einzelnen Parzellen durch die beigeschriebenen Maasszahlen genau bestimmte, dass man diese in Erz gefertigten Karten unter Einsendung einer Leinwandcopie an das Reichsarchiv im Gemeindehaus öffentlich aufgehangen (aes fictum) und über die Eigenthümer der theils mit Nummern, theils mit Buchstaben gekennzeichneten Parzellen besondere Bücher (libri aeris) und Register anlegte (und zwar unabhängig von der durch das ausgebildetere Steuersystem veranlassten Anlage von Censusbüchern) und selbe bei Kauf und Tausch durch die Agrimensoren evident stellen liess.

Die Römer erkannten also für das Sondereigenthum die Nothwendigkeit derselben Proceduren, in welchen der Unterschied zwischen der altdeutschen Auflassung und dem modernen Grundbuchsrechte wirksam wird. Während die Auflassung sich mit einer unter ausreichenden äusseren Formen vollzogenen Constatirung der Thatsache des Eigenthumsrechtes begnügen durfte, kommt es beim modernen Grundbuchsrecht vor Allem auch darauf an, dass der äussere Umfang des Eigenthumsrechtes, das Object, an welchem dem Einzelnen das ausschliessliche Sondereigenthum zusteht, gegen jede Anfechtung sicher gestellt werde.

Und es scheint mir sehr wesentlich, dass dieser Unterschied gerade in dem Augenblicke, wo das Grundbuchsrecht in das ersehnte Deutsche Civilgesetzbuch definitiv übernommen werden soll, recht laut und eindringlich betont werde. Denn wenn dieser Unterschied in den massgebenden Kreisen anerkannt ist, so muss dort auch die weitere Erkenntniss Platz greifen:

Damit, dass einer Abschrift der Katasterbücher, welche unter Respicienz eines Richters von einem Actuar, oder wie er heissen mag, schablonenmässig evident gehalten wird, rechtliche Beweiskraft beigelegt ist, kann die Sicherheit des modernen Grundeigenthums noch lange nicht gewährleistet werden. Dies ist vielmehr nur dann

Digitized by Google

der Fall, wenn die den Büchern zu Grunde liegenden Vermessungsergebnisse so exact geartet sind, dass sie Lage und Umfang einer jeden Parzelle zweifellos fest- und gegen jede Anfechtung für alle Zeit sicherstellen.

In diesem Sinne habe ich mir erlaubt, aus Anlass der Publication des hochinteressanten Laveleye-Bücher'schen Werkes Ihre Aufmerksamkeit wiederholt auf den vorliegenden Gegenstand zu lenken und es sollte mich freuen, wenn diese Anregung namentlich auch über die Kreise unseres Vereins hinaus in jener Richtung von Erfolg begleitet sein könnte.

Vereinsangelegenheiten.

Rheinisch-Westfälischer Feldmesser-Verein.

Am 29. October 1882 hielt der Rheinisch-Westfälische Feldmesser-Verein in Poppelsdorf eine Wandersversammlung ab, zu welcher die Lehrer und Studirenden der Landwirthschaftlichen Akademie eingeladen waren. Unter den 32 Anwesenden befanden sich die Herren Geh. Reg.-Rath. Professor Dr. Dünkelberg, Forstmeister Sprenger, Professor Vogler und Professor Gieseler.

Nachdem der Vorsitzende, Stadtgeometer Heidenreich zu Essen, die Versammlung begrüsst hatte, ertheilte er dem Feldmesser Schröder aus Elberfeld das Wort, welcher in einem einstündigen, mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrage die Ausführung von Präcisions- und Eisenbahnnivellements erläuterte. Der Vortragende erklärte zunächst den Zweck der von dem Geodätischen Institut ausgeführten Präcisionsnivellements, besprach die Ausführung derselben, ging alsdann zu den Nivellements der kgl. preuss. Landesaufnahme über, und wandte sich schliesslich den Eisenbahnnivellements zu. Bezüglich dessen, was über diesen letzteren Gegenstand gesagt wurde, ist auf die in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1882 S. 49 u. ff., erschienene Abhandlung zu verweisen, welche von dem Vortragenden verfasst ist. Von Interesse ist eine Mittheilung bezüglich der im Auftrage der Königl. Eisenbahndirection zu Elberfeld ausgeführten Nivellements; der hierbei vorgeschriebene mittlere Fehler beträgt 6 mm pro km, derselbe ist jedoch in den seltensten Fällen erreicht, wie aus den Polygonabschlüssen hervorgeht, bezw. aus Vergleichung der ermittelten Höhen mit denjenigen der Landesaufnahme und des Geodätischen Institutes, an deren Festpunkte so oft als möglich angeschlossen wurde. Die zur Verwendung kommenden Instrumente sind einfache, d. h. solche, an denen Fernrohr und Libelle fest mit den Trägern verbunden sind, die Vergrösserung der Fehrnrohre ist eine 34fache, die Libellen haben einen Ausschlag von 10 Sec. per Par. Linie. Die genau und sehr zweckmässig getheilten Latten sind mit Dosenlibelle und Senkel versehen; falls nicht die Schienenoberkante als

Digitized by Google

Wechselpunkt benutzt werden kann, werden eiserne Unterlagsplatten verwendet von 0,1 m Durchmesser. Die Zielweite beträgt 50 m. Diese mit grosser Sorgfalt ausgeführten Nivellements liefern den Beweis, dass auch mit einfachen Mitteln, bei genügender Vorsicht, sich Resultate erzielen lassen, die für alle praktischen Zwecke genügen.

Ein Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 28. Juni 1881 bestimmt, dass die Höhen der Bahnnivellements auf Normalnull zurückzuführen sind, und dass an allen Stationsgebäuden Höhenmarken, ähnlich denjenigen der Königl. Landesaufnahme, angebracht werden sollen. Auf denjenigen Strecken, von denen correcte Nivellements vorliegen, ist der Anschluss derselben an die Nivellements der Königl. Landesaufnahme direct zu bewirken und danach die Reduction der Höhen vorzunehmen; für Strecken, von denen correcte Nivellements nicht vorliegen, ist in Erwägung zu ziehen, ob dieselben zum Theil oder ganz neu zu nivelliren sind. Die Art der Ausführung bleibt den Königl. Directionen überlassen.

Der Vortragende vermisst in diesem Erlass die Angabe darüber, was unter einem correcten Nivellement zu verstehen ist, es wäre unbedingt nöthig gewesen, den mittleren Fehler anzugeben, mit welchem dieselben behaftet sein dürfen. Die in dem preussischen Feldmesserreglement festgesetzte Fehlergrenze von 28 mm pro km kann doch für correcte Nivellements als massgebend nicht angesehen werden. Auch hält der Vortragende es für unzweckmässig, dass jeder einzelnen Eisenbahndirection die Art der Ausführung der Nivellements überlassen bleibt; auf diese Weise würde ein einheitliches Höhennetz nicht geschaffen werden, dazu wäre es unbedingt erforderlich, dass eine ausführliche Instruction erlassen würde, nach welcher alle Bahnnivellements ausgeführt werden müssten*).

In der über den Vortrag eröffneten Discussion wurde zunächst hervorgehoben, dass, so wünschenswerth und nothwendig auch der Erlass einer allgemein gültigen Instruction über Ausführung von Bahnnivellements sei, unter den bestehenden Verhältnissen dieselbe jedoch nur geringen Erfolg haben würde. Leider seien wir in Preussen daran gewöhnt, dass alle auf das Vermessungswesen bezüglichen Instructionen entweder gar nicht, oder doch nur mangelhaft beachtet würden, nur wenn mit unnachsichtlicher Strenge darauf gehalten werde, dass die gegebenen Instructionen befolgt würden, könnten dieselben reellen Nutzen bringen**). Es wurde

*) Die Königl. Eisenbahndirection zu Elberfeld hat eine Instruction über die Ausführung ihrer Nivellements erlassen, dieselbe ist mit grosser Sachkenntniss ausgearbeitet und wohl dazu geeignet, als Grundlage für eine allgemein gültige Instruction über Ausführung von Eisenbahnnivellements zu dienen.

**) Trotzdem der Minister der öffentlichen Arbeiten verfügt hat, dass die von dem Centraldirectorium der Vermessungen erlassenen allgemeinen Signaturen bei den Eisenbahnverwaltungen zur Anwendung kommen sollen, und es doch gewiss sehr geringer technischer Kenntnisse bedarf, um einzusehen, wie ausserordentlich vortheilhaft es ist, wenn alle Karten, Pläne und Risse nach gleichem Muster angefertigt werden, haben doch einige Eisenbahndirectionen in der hiesigen Provinz nicht einmal dafür Sorge getragen, dass die ihnen unterstellten Feldmesser von dem Erscheinen der Signaturen in Kenntniss gesetzt wurden. Von einer Anwendung derselben kann also keine Rede sein.

Digitized by Google

darauf hingewiesen, dass die Eisenbahnnivellements, falls sie mit genügender Genauigkeit ausgeführt würden, nicht allein allen Anforderungen genügten, welche die Bahnverwaltungen an dieselben zu stellen haben, sondern auch die dadurch geschaffene grosse Zahl von Festpunkten es ermöglichte, dass die für verschiedene Zwecke ausgeführten Nivellements auf Normalnull bezogen würden. Heute sei das in vielen Fällen nicht möglich, weil das Höhennetz der Landesaufnahme viel zu weitmaschig ist und in Folge dessen von längeren Anschlussnivellements, namentlich wenn es sich um Arbeiten handelt, die für Private ausgeführt werden, in den meisten Fällen Abstand genommen wird.

Herr Geh. Reg.-Rath Dünkelberg sprach sich dahin aus, dass bei Ausführung von Meliorationen im Flachlande, des oft sehr geringen Gefälles wegen, die Ausführung genauer Nivellements unbedingt erforderlich wäre; er hielt deren Anschluss an bestehende Festpunkte für ausserordentlich zweckmässig, einentheils zur Erlangung einer Controle für die Richtigkeit der Arbeit, anderntheils zur Vergleichung mit bereits vorhandenen Nivellements.

Nachdem somit der erste Theil der Tagesordnung erledigt war, ging der Vorsitzende zu einer Besprechung der neuen Landmesserprüfungsordnung über. Er hob hervor, dass durch dieselbe die erste Grundbedingung für eine gedeihliche Entwicklung des Vermessungswesens, die Schaffung eines tüchtigen Personals, erfüllt sei, er sprach die Hoffnung aus, dass die Staatsregierung hierbei nicht stehen bleiben würde; um das *gesammte* Vermessungswesen auf diejenige Höhe zn heben, welche es erreichen müsste, um allen Anforderungen zu genügen, sei die Errichtung des von Herrn Sombart vorgeschlagenen Generalvermessungsamtes unbedingt erforderlich. Es sei aber auch nöthig, dass der im Leben sonst allgemein gültige Grundsatz, dass der Arbeiter seines Lohnes werth sei, auch auf den Feldmesser Anwendung fände, damit Leistung und Gegenleistung im richtigen Verhältnisse zu einander ständen.

Der dritte Theil der Tagesordnung betraf die vom Vorstande des Deutschen Geometervereins eingesandte Aufforderung zur Theilnahme an der Aufstellung einer statistischen Nachweisung über alle im Deutschen Reiche beschäftigten Geometer. Die Wichtigkeit einer solchen Arbeit wurde allseitig anerkannt, jedoch wurde hervorgehoben, dass es für die preussischen Verhältnisse nicht ausreichend sei, die Personalstatistik lediglich für die vereideten Feldmesser aufzustellen, vielmehr müsste danach gestrebt werden, auch die Zahl der bei den verschiedenen Verwaltungen beschäftigten Gehülfen zu ermitteln. Trotz der grossen Ueberproduction an Feldmessern würden von der Katasterverwaltung sowohl als auch von den Königl. Eisenbahndirectionen eine grosse Zahl von Gehülfen beschäftigt und leider nur zu oft mit Arbeiten betraut, denen sie in keiner Weise gewachsen sind. Es wurde beschlossen, von Seiten des Vereins dahin zu wirken, dass eine möglichst vollständige Nachweisung aller in der Rheinprovinz und Westfalen beschäftigten Feldmesser und Gehülfen aufgestellt würde.

Schliesslich wurde noch ein Antrag gestellt, welcher dahin zielte, dass seitens des Rheinisch-Westfälischen Feldmesser-Vereins allgemeine Normen über die Ausführung von Stromaufnahmen und Nivellements aufgestellt und dem Deutschen Geometerverein zur Annahme

Digitized by Google

unterbreitet würden. Motivirt wurde dieser Antrag durch die auf der letzten Generalversammlung des Verbands der Deutschen Architekten- und Ingenieurvereine erörterte Frage »über die bessere Ausnutzung des Wassers und die Verhütung von Wasserschäden«.*) Da sich unter den Anwesenden einige befanden, welche für diesen Gegenstand sich interessirten, so übernahmen dieselben es, die Arbeit auszuführen.

Während der Versammlung war eine grössere Anzahl von Kartenwerken zur Ansicht ausgestellt, darunter Karten der Königl. Landesaufnahme im Maassstabe 1:25 000 und 1:100 000, diejenigen der Hamburger Stadtvermessung, Hofackersche Kreiskarten, die autographirten Karten der Elsass-Lothringer Landesvermessung, und endlich ein durch Aubeldruck vervielfältigtes Exemplar eines Längenprofils der Bergisch-Märkischen Bahn von der Strecke Aachen-Hagen-Holzminden km 0—8,7, nebst einem autographisch vervielfältigten Festpunktverzeichniss, welche beide der sauberen Ausführung und zweckmässigen Anordnung wegen allgemeine Ankennung fanden. Es wurde dadurch der Beweis geliefert, dass die Feldmesser der Bergisch-Märkischen Bahn nicht nur exacte Nivellements ausführen können, sondern es auch verstehen, die Resultate derselben in zweckentsprechender Weise zu verwerthen. Man kann es nur bedauern, dass die dabei gemachten reichen Erfahrungen nicht bei denjenigen Nivellements Verwerthung finden, welche zur Zeit von den anderen Königl. Eisenbahndirectionen ausgeführt werden.

Nachdem die Versammlung aufgehoben war, vereinigte sich die grösste Zahl der Anwesenden zum gemeinschaftlichen Mittagsmahl, an welchem auch der Herr Geh. Reg.-Rath Dünkelberg Theil nahm. Der Vorsitzende feierte in warmen Worten dessen Verdienste um die Hebung des Feldmesserstandes und brachte ihm ein Hoch; Herr Obergeometer Winckel erinnerte daran, dass am Versammlungstage der Feldmarschall Graf Moltke sein 25jähriges Jubiläum als Chef des Generalstabes feierte, und gedachte dessen grosser Verdienste, welche er sich als oberster Chef des Vermessungswesens erworben hat. Der Vorschlag, ein Glückwunschtelegramm an Se. Excellenz abzusenden, fand allseitigen Beifall und wurde sofort ausgeführt. Das Telegramm hatte folgenden Wortlaut:

»Dem Lenker der Schlachten sowie dem hervorragenden Förderer der Werke des Friedens auf dem Gebiete der Geodäsie, widmet zum 25jährigen Jubiläum der in Poppelsdorf versammelte Rheinisch-Westfälische Feldmesser-Verein die ehrerbietigsten Glückwünsche.«

An den Vorsitzenden des Vereins ist das nachstehende Antwortschreiben eingegangen:

»Ew. Wohlgeboren sage ich meinen besten Dank für das freundliche Glückwunschtelegramm vom 29. d. M. und bitte Sie, auch den übrigen Mitgliedern des Vereins meinen Dank aussprechen zu wollen.

Hochachtungsvoll ergebenst
Graf Moltke, Feldmarschall.

Kreisau, den 30. October 1882.«

*) Zeitschrift f. Verm., Band XI. S. 584.

Digitized by Google

Nach beendetem Mittagessen begaben sich die Theilnehmer unter Führung des Herrn Professor Vogler in das Poppelsdorfer Schloss zur Besichtigung der naturwissenschaftlichen Sammlungen, später wurde bei einem Glase Bier die Unterhaltung über fachliche Gegenstände fortgesetzt.

Unter den Theilnehmern herrschte darüber nur eine Stimme, dass die Versammlung als ausserordentlich gut gelungen bezeichnet werden müsste*). *M.*

*) Berichte über die Hauptversammlungen der Zweigvereine des Deutschen Geometervereins, wie auch über die bemerkenswerthesten Ergebnisse der Thätigkeit der Zweigvereine überhaupt werden stets auf die Theilnahme zahlreicher Leser dieser Blätter rechnen können. Sie geben Anregung und fördern den Zusammenhang unter den Fachgenossen. Möchten doch mehr als bisher derartige kurze Mittheilungen zur Verfügung der Redaction gestellt werden. *H.*

Personal-Nachricht.

Herr Katasterinspector *Joppen* in Strassburg ist von der Universität Tübingen zum Doctor der Staatswissenschaften promovirt worden.

Berichtigung.

Im Heft 19 des laufenden Jahrgangs der Zeitschrift für Vermessungswesen muss es auf Seite 488, letzter Absatz, heissen statt:

›Es ist daher, um es gleich hier vorweg zu bemerken, die Auslassung des Landraths Knebel in seiner zu Trier erschienenen, übrigens ja anzuerkennenden Schrift „Des Kleinbauern Nothruf an die Staatsregierung", worin er‹ u. s. w., richtiger:

›Es ist daher, um es gleich hier vorweg zu bemerken, die Auslassung eines Unbekannten in der Kölnischen Volkszeitung gegen die Ansichten des Landraths Knebel in seiner zu Trier erschienenen, übrigens ja anzuerkennenden Schrift „Des Kleinbauern Nothruf an die Staatsregierung", worin ersterer‹ u. s. w.

Kassel. *Ruckdeschel.*

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche den Mitgliedsbeitrag pro 1883 per Postanweisung einsenden wollen, werden hiemit ersucht, dieses bis längstens

Dienstag, den 6. März 1883

an den unterzeichneten Vereins-Cassirer zu bewerkstelligen, da nach Ablauf dieses Zeitraums die Einhebung der Mitgliedsbeiträge nach §. 16 der Satzungen des Deutschen Geometervereins per Postnachnahme erfolgt.

Coburg, den 16. Dezember 1882.

Die Cassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum, Steuerrath, z. Z. Cassirer.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Ueber Ureigenthum, von Steppes. **Vereinsangelegenheiten:** Rheinisch-Westfälischer Feldmesser-Verein, von Th. Müller. **Personalnachricht. Berichtigung.**

Karlsruhe. Druck von Malsch & Vogel.

Digitized by Google

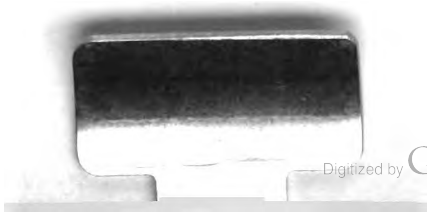
Digitized by Google

Digitized by Google

UNIV. OF MICH.
JUN 24 1908







Digitized by Google