

*Zeitschrift für
Vermessungswesen*

Deutscher Geometerverein

LIBRARY

TA
501
.248



A N^o 3618

ZEITSCHRIFT
FÜR
VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAG UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover,

und

C. Steppes,
Steuerrath in München.

XVIII. Band.

(1889.)

Mit 2 lithographirten Beilagen.

STUTTGART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1889.

Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

Sachregister.

I. Hauptartikel.

	Seite
Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland, von Kerschbaum. 639,	663
Anbau und Unterhaltung der in Folge der Zusammenlegung der Grundstücke errichteten gemeinschaftlichen Anlagen, von Deubel	657
Anstellung von Meliorationstechnikern und Wiesenbaumeistern bei den preussischen Auseinandersetzungs-Behörden	316
Bericht über die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Strassburg am 9. bis 12. August 1889, von Steppes	601
Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Inter- nationalen Erdmessung zu Salzburg 1888, mit einer lithograph. Karte, von Helmert	65
Bestimmung eines Folgepunktes bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, von Jordan	1, 61
Dalrymple-Hay's Instrument zum Abstecken von Kreisbogen, von Petzold	114
Determinanten, Anwendung einiger Sätze darüber auf die Fehlergleichungen vermittelnder Beobachtungen, von Haid.....	465
Dienstliche Stellung und Gehaltsbezüge der Vermessungsbeamten in Mecklen- burg-Schwerin, dann Beiträge zur Aufstellung von Gebühren-Tarifen, von Vogeler	87
Dienstliche Stellung und Gehaltsordnung der Landmesser in Baden.....	84
Distanzmesser vom Jahre 1770.....	473
Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visirstrahlen, von Scherer...	337
Entwicklung der ersten Glieder für die Reduction eines sphäroidischen Drei- ecks auf ein sphärisches mit denselben Seiten, von Helmert.....	257
Fachunterricht für Markscheider an der kgl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg, von Schmidt	369
Finanzielle Stellung eines Landmessers der preussischen Auseinandersetzungs- Behörde	313
Geschlossene Canalwage, von Kahle	183
Gradmessung der Araber, 827 nach Chr., von Jordan.....	100, 159
Grundformeln der terrestrischen Refraction, von Jordan.....	176
Grundstücks-Zusammenlegungen im Königreich Sachsen, von Gerke.....	138
Günstigste Gewichtsvertheilung, von Schreiber	57
Heliotropenlicht bei Klein-Triangulationen, von Gerke.....	407 ¹
Internationale Erdmessung, die neunte Allgemeine Conferenz vom 1. bis 12. October 1889 zu Paris, von Helmert	601 ¹
Katasterwesen in der Schweiz, von Rittmeyer.....	464 ¹
Massenberechnung der Dammb- und Einschnittskörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens, von Esser.....	481 ¹
Messinstrument zur Ermittlung der Längen gezeichneter Linien; voff Trogwitz	310 ¹

	Seite
Mess- und Rechenübungen, von Vogler	445, 586, 620
Mikroskop-Busssole und Spiegeldclinatorium mit Spitzenbewegung der Magnetnadel, von Schmidt	193
Nahe gelegene trigonometrische Punkte, von Gerke	238
Neigungsmesser von Wolz, von Doll	647
Neuherstellung der Grundsteueranschlüge im Herzogthum Sachsen-Coburg, von Kerschbaum	401
Nilometer bei Cairo, von Reiss'	439
Nivellirlattenfehler, von Riemann	391
Polygonzüge, verschiedene Betrachtungen darüber, von Jordan	40
Preussisches Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden, von Winkel	129, 161
Quadratsumme von Punktabständen, von Hammer	494
Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein für 1888, und die Versorgungsfrage von Schnaubert	225
Rechtwinkeliges Dreieck auf dem Umdrehungsellipsoid, von Jordan	295
Rhein.-Westf. Landmesser-Verein, Rückblick auf das zwanzigjährige Bestehen desselben, aus d. Zeitschr. d. Rh.-W. Landm.-V.	116
Stellung der preussischen Landmesser bei den Eisenbahnen	322
Teiche und Thalsperren, von Hempel	281
Teiche und Thalsperren	477
Theilung der Grundstücke, von Hintze	468
Tiefseemessungen im Bodensee. Mit einer lithograph. Tafel, Bellage 2, von Haid	289
Trigonometrie, von Baur	214, 244, 268, 326, 346
Uhrvergleichen und die dabei vorkommenden Irrungen, von Foerster ..	109
Trigonometrische und barometrische Höhenmessung, von Jordan	232
Vermessung der Freien Hansestadt Bremen, von Gerke	52, 97
Vermessung der Freien Hansestadt Hamburg, von Kerschbaum	305
Verstaatlichung des Vermessungswesens	212
Vertretung der Specialcommissare bei den königl. Generalcommissionen, von Winkel	577
Vervielfältigung der Stückvermessungs-Handrisse, von Steppes	14
Wege- und Grabennetze, Normen für deren Anlagen bei Zusammenlegung der Liegenschaften, von Hesse	433
Zur Abwehr, die Stellung der Landmesser bei den Generalcommissionen betr., von Winkel	33

II. Kleinere Mittheilungen.

Aufgabe der zwei unzugänglichen Punkte	671
Badische Geometer als Staatsdiener	624
Berliner Stadt-Vermessung	359
Bessel's Erddimensionen, von Jordan	358
Deutscher Geographentag	251
Durchschlag eines 13,5 km langen Stollens	255
Eiffelthurm als Wetterwarte	558
Erkenntnisse des Reichsgerichts	598
Erkenntnisse des Oberverwaltungsgerichts	598
Fennel's neues Centrirstativ, von Fennel	152
Fremdwörter, aus d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins	119
Internationale Erdmessung	598

	Seite
Internationales Meter, endgültige Annahme.....	671
Iridium.....	220
Kanzleisprache.....	285
Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maasstabe 1 : 100000, von v. Ueedom.....	188, 360, 396
Katastererneuerung in Elsass-Lothringen.....	360
Längste gerade Eisenbahnstrecke.....	559
Magnetisches Observatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.....	673
Messischblätter im Maasstabe 1 : 25 000 betr. Anzeige, von v. Ueedom 361, 650, 672	672
Meteorologische Beobachtungen im Luftballon.....	648
Nebeneinnahme der Katastercontroleure.....	286
Neuer Vervielfältigungsapparat, von H.....	623
Nivellirlattenfehler, von Thyssen.....	574
Patent-Mittheilungen: Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe, von Willard Drake Johnson in Washington.....	21
Reflexionsinstrument mit zwei beweglichen Spiegeln, von Aug. Rincklake in Braunschweig.....	23
Instrument zum Messen der Weglängen auf Karten und Zeichnungen von Emilio Krauss in Mailand.....	24
Nivellir- und Winkelmessinstrument, von Goldammer in Kupker Mühle bei Zirke.....	145
Entfernungsmesser, von William Henry Mahoney Christie in Greenwich.	149
Vorrichtung an geodätischen Messinstrumenten zur directen Uebertragung von Höhenunterschieden in Längenmaasse, von H. Müller und F. Reinecke in Berlin.....	393
Verfahren und Apparat zur Bestimmung von Temperaturen und des Baro- meterstandes, von Joh. Gust. Wiborch in Stockholm.....	537
Pflocke betr.....	559
Regelung des öffentlichen Zeitdienstes, von Foerster.....	25
Regelung des Verlagsrechts.....	221
Revision der preussisch-österreichischen Landesgrenze.....	559
Statistik der Geometer Deutschlands am 1. Januar 1889. (Aus d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Vereins.).....	334
Unbefugter Nachdruck von Plänen.....	253
Verbreitung des metrischen Systems, von Hammer.....	333
Versammlung, die 62. deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg in den Tagen vom 17. bis 23. Sept. 1889, von Brühl, Westphal und Nernst.....	396

III. Literaturzeitung.

Baumgartner, Tausend Höhenangaben. Graz 1888.....	479
Bischoff, über das Geoid. München, 1889, bespr. von Jordan.....	677
Das Meliorationsgebiet im Thale der oberen Hunte, bespr. von Winckel...	674
Fuhrmann, Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Berlin 1888, bespr. von Kiepert.....	221
Geodätisches Institut. Das märkisch-thüringische Dreiecksnetz. Berlin 1889, bespr. von Jordan.....	155
Geodätisches Institut. Gradmessungs-Nivellement zwischen Anklam und Cuxhaven. Berlin 1888, bespr. von Petzold.....	120
Hammer, über die geographisch wichtigsten Kartenprojectionen etc. Stuttgart 1889, bespr. von Petzold.....	287

Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, I. u. II. Bd., 3. Aufl. Stuttgart 1888, bespr. von Hammer.....	416, 464
Neue französische Meridianbogen-Messung, bespr. von Hammer.....	362
Orlandi, Manuale e tavole di celerimensura. Milano 1889, bespr. von Jordan	507
Preuss. Landesaufnahme, Nivellements, VII. Bd, Berlin 1889, bespr. von Jordan	574
Sanguet, Tables trigonométriques centésimales. Paris 1889.	
Service Géographique, Nouvelles Tables de Logarithmes à 5 (et 4) Décimales. Paris 1889. Beide Werke bespr. von Prof. Hammer	650
Sarrazin, Verdeutschungs-Wörterbuch, 2. Aufl. Berlin 1889, bespr. von Jordan	155
Schlebach, Kalender für Geometer und Kulturtechniker, Jahrg. 1890. Stuttgart 1889, bespr. von Sts.	678
Weinstein, Handbuch der physikalischen Maassbestimmungen. 2. Bd. Einheiten und Dimensionen etc. Berlin 1888, bespr. von Jordan	27
Zimmermann, Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe. Berlin 1889, bespr. von Jordan	457

III a. Neue Schriften über Vermessungswesen.

Seite	60, 96, 128, 255, 367, 397, 576, 599, 624
Übersicht der Literatur für Vermessungswesen von 1888, von Petzold	496, 513, 543, 561, 580, 600

IV. Gesetze und Verordnungen.

Erlaas des preuss. Ministers für Landwirthschaft vom 30. August, vierteljährliche Zahlung der Reisekosten-Vergütungen an die Auseinandersetzungs-Landmesser	29
Katasteranwärter in Preussen betr.	653
Katasterzeichner in Preussen betr.	188
Landmesser-Prüfungs-Ordnung und die Vervollständigung des Dreiecksnetzes in Mecklenburg-Schwerin, von Vogeler.....	59
Vorschriften über die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung in Preussen.....	123

V. Unterricht und Prüfungen.

Landwirthschaftliche Hochschule in Berlin	459
Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrs- und im Herbsttermine 1888 bestanden haben.....	288
Verzeichniss der Vorlesungen an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin im Wintersemester 1889/90, von Wittmack.....	509

VI. Personalsnachrichten.

Seite 60, 96, 159, 191, 223, 367, 397, 432, 464, 511, 512, 600, 654 (Wild).	
---	--

VII. Vereinsangelegenheiten.

Bericht über die Generalversammlung des Vereins Hessischer Geometer I. Cl. zu Frankfurt a. M. am 5. Mai 1889, von Weinerth und Porth.....	460
Bücherverzeichniss des Deutschen Geometervereins betr., von Winkel.....	678
Gesamminhaltsverzeichnis betr., von Winkel.....	95, 160, 192, 224, 464, 510
Hauptversammlung, die 16. des Deutschen Geometervereins betr., von Winkel.....	192, 256
Hauptversammlung, die 16. des Deutschen Geometervereins, Ordnung, von Winkel.....	398

	Seite
Jahresbericht des Brandenburgischen Landmesser-Vereins für die Jahre 1886 und 1887, von Tasler.....	61
Kassenbericht für 1888 und Voranschlag für 1889, von Kerschbaum.....	91
Verzeichniss derjenigen Mitglieder, welche vom 1. Januar bis Ende Juni d. J. in den Deutschen Geometerverein neu eingetreten sind, von Kerschbaum	431
Verzeichniss der seit dem 1. Juni bis Ende December 1888 dem Deutschen Geometerverein noch neu beigetretenen Mitglieder.....	31
Wahlergebniss auf der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, von Winkel.....	560

VIII. Verschiedenes (Berichtigungen, Briefkasten etc.).

Markpfahl betr. Frage.....	400
Antwort darauf von Nüsch.....	600
Schreiben des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Prag und Antwort darauf. 223, 336	
Verfasser des Artikels „Zwei deutsche Kaiser“ betr. Berichtigung des Gesamtinhaltsverzeichnisses, von Jordan.....	560
Zusammenlegung der Grundstücke betr. Frage.....	480

Namenregister.

	Seite
Baur, Trigonometrie	214, 244, 268, 326, 346
Brühl, Westphal und Nernst, 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg in den Tagen vom 17. bis 23. Sept. 1889	396
Deubel, Ausbau und Unterhaltung der in Folge der Zusammenlegung der Grundstücke errichteten gemeinschaftlichen Anlagen.....	657
Doll, Neigungsmesser von Wolz.....	647
Esser, Massenberechnung der Damm- und Einschnittkörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens.....	481, 529
Fennel, Fennel's neues Centrirstativ	152
Foerster, Regelung des öffentlichen Zeitdienstes	25
Foerster, Uhrvergleichen und die dabei vorkommenden Irrungen	109
Gerke, Grundstücks-Zusammenlegungen im Königreich Sachsen	138
Gerke, Heliotropenlicht bei Klein-Triangulationen	407
Gerke, Nahe gelegene trigonometrische Punkte	238
Gerke, Vermessung der Freien Hansestadt Bremen	52, 97
Haid, Tiefseemessungen im Bodensee. Mit einer lithograph. Tafel, Beilage 2	289
Haid, Anwendung einiger Sätze über Determinanten auf die Fehlergleichungen vermittelnder Beobachtungen.....	465
Hammer, Besprechung von: Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, I. u. II. Bd., 3. Aufl. Stuttgart 1888.....	416, 464
Hammer, Besprechung von: Neue französische Meridianbogen-Messung	362
Hammer, Besprechung von: Sanguet, Tables trigonométriques centésimales. Paris 1889. Service Géographique, Nouvelles Tables de Logarithmes à 5 (et 4) Décimales. Paris 1889	650
Hammer, Quadratsumme von Punktabständen	494
Hammer, Verbreitung des metrischen Systems.....	333
Helmert, Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Salzburg 1888, mit einer lithograph. Karte	65
Helmert, die neunte Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung vom 1. bis 12. October 1889 zu Paris	625
Helmert, Entwicklung der ersten Glieder für die Reduction eines sphäroi- dischen Dreiecks auf ein sphärisches mit denselben Seiten	257
Hempel, Teiche und Thalsperren.....	281
Hesse, Normen für die Anlage von Wege- und Grabennetzen bei Zusammen- legung der Liegenschaften	433
Hintze, Theilung der Grundstücke	468
Jordan, Besprechung von: Bischoff, über das Geoid. München 1889.....	677
Jordan, Besprechung von: Geodätisches Institut, das märkisch-thüringische Dreiecksnetz. Berlin 1889	155
Jordan, Besprechung von: Orlandi, Manuale e tavole di celerimensura. Milano 1889.....	507
Jordan, Besprechung von: Preuss. Landesaufnahme, Nivellements, VII. Bd. Berlin 1889	574

Jordan, Besprechung von: Sarrazin, Verdeutschungs-Wörterbuch, 2. Aufl. Berlin 1889	155
Jordan, Besprechung von: Weinstein, Handbuch der physikalischen Maassbestimmungen. 2. Bd. Einheiten und Dimensionen etc. Berlin 1888	27
Jordan, Besprechung von: Zimmermann, Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe. Berlin 1889	457
Jordan, Bessel's Erddimensionen	358
Jordan, Bestimmung eines Folgepunktes bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme	61
Jordan, Gradmessung der Araber, 827 nach Chr.	100, 159
Jordan, Grundformeln der terrestrischen Refraction	176
Jordan, Rechtwinkeliges Dreieck auf dem Umdrehungsellipsoid	295
Jordan, Trigonometrische und barometrische Höhenmessung	232
Jordan, Verfasser des Artikels „Zwei deutsche Kaiser“ betr. Berichtigung des Gesamtinhaltsverzeichnisses	560
Jordan, Verschiedene Betrachtungen über Polygonzüge	40
Kahle, Geschlossene Canalwege	183
Kerschbaum, Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland. 639,	663
Kerschbaum, Kassenbericht für 1888 und Voranschlag für 1889	91
Kerschbaum, Neuherstellung der Grundsteueranschläge im Herzogthum Sachsen-Coburg	401
Kerschbaum, Vermessung der Freien Hansestadt Hamburg	306
Kerschbaum, Verzeichniss derjenigen Mitglieder, welche vom 1. Januar bis Ende Juni d. J. in den Deutschen Geometerverein neu eingetreten sind ...	431
Kiepert, Besprechung von: Fuhrmann, Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Berlin 1888.	221
Nüsch, Antwort auf eine Markpfahl betr. Frage	600
Petzold, Besprechung von: Geodätisches Institut, Gradmessungs-Nivellement zwischen Anklam und Cuxhaven. Berlin 1888	120
Petzold, Besprechung von: Hammer, über die geographisch wichtigsten Kartenprojectionen etc. Stuttgart 1889	287
Petzold, Dalrymple-Hay's Instrument zum Abstecken von Kreisbogen	114
Petzold, Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen von 1888. 496, 513, 543, 561, 580,	600
Reiss, Nilometer bei Cairo	439
Riemann, Nivellirlattenfehler	391
Rittmeyer, Katasterwesen in der Schweiz	404
Scherer, Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visirstrahlen	337
Schmidt, Fachunterricht für Markscheider an der Kgl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg	369
Schmidt, Mikroskop-Busssole und Spiegeldclinatorium mit Spitzenbewegung der Magnetnadel	193
Schnaubert, Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein für 1888, und die Versorgungsfrage	225
Schreiber, Günstigste Gewichtsvertheilung	57
Steppes, Bericht über die 16. Hauptversammlung der Deutschen Geometervereins zu Strassburg am 9. bis 12. Aug. 1889	601
Steppes, Vervielfältigung der Stückvermessungs-Handrisse	14
Tasler, Jahresbericht des Brandenburgischen Landmesser-Vereins für die Jahre 1886 und 1887	61
Thyssen, Nivellirlattenfehler	574
Trognitz, Messinstrument zur Ermittlung der Längen gezeichneter Linien	210

	Seite
v. Usedom, Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maasstabe 1:100 000.....	188, 360, 396
v. Usedom, Messtischblätter im Maasstabe 1:25 000 betr. Anzeige....	361, 650
Vogeler, Dienstliche Stellung und Gehaltsbezüge der Vermessungsbeamten in Mecklenburg-Schwerin, dann Beiträge zur Aufstellung von Gebühren-Tarifen	87
Vogeler, Landmesser-Prüfungsordnung und die Vervollständigung des Dreiecksnetzes in Mecklenburg-Schwerin.....	59
Vogler, Mess- und Rechenübungen.....	445, 586, 620
Wackrow, Patentmittheilungen: Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe, von Willard Drake Johnson in Washington.....	21
Reflexionsinstrument mit zwei beweglichen Spiegeln, von Aug. Rincklake in Braunschweig.....	23
Instrument zum Messen der Weglängen auf Karten und Zeichnungen von Emilio Krauss in Malland.....	24
Nivellir- und Winkelmessinstrument, von Goldammer in Kupker Mühle bei Zirke	145
Entfernungsmesser, von William Henry Mahoney Christie in Greenwich	149
Vorrichtung an geodätischen Messinstrumenten zur directen Uebertragung von Höhenunterschieden in Längennaasse, von H. Müller und F. Reinecke in Berlin.....	393
Verfahren und Apparat zur Bestimmung von Temperaturen und des Barometerstandes, von Joh. Gust. Wiborch in Stockholm.....	537
Weinerth und Porth, Bericht über die Generalversammlung des Vereins ^{21a} Hessischer Geometer I. Cl. zu Frankfurt a. M. am 5. Mai 1889.....	460
Winckel, Besprechung von: Das Meliorationsgebiet im Thale der oberen Hunte	674
Winckel, Bücherverzeichniss des Deutschen Geometervereins betr.....	678
Winckel, Das preussische Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden.....	129, 161
Winckel, Die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins betr.	192, 256
Winckel, Die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, Ordnung	398
Winckel, Gesamtinhaltsverzeichniss betr.....	95, 160, 192, 224, 464, 510
Winckel, Vertretung der Specialcommissare bei den Königl. General-commissionen	577
Winckel, Wahlergebniss auf der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins	560
Winckel, Zur Abwehr, die Stellung der Landmesser bei den General-commissionen betr.	33
Wittmack, Verzeichniss der Vorlesungen an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin im Wintersemester 1889/90	509

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.



1889.

Heft 1.

Band XVIII.

→ 1. Januar. ←

Bestimmung eines Folgepunktes bei der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

Im Sommer 1887 wurden von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme zwei Punkte in Hannover scharf bestimmt, welche für die Stadtvermessung von Hannover eine sichere Basis abzugeben bestimmt sind.

Der erste dieser zwei Punkte ist der schon vor etwa 60 Jahren von Gauss benutzte Aegidienthurm, und der zweite ist der Wasserturm in Linden vor Hannover. Die gegenseitige Verbindung dieser Punkte unter sich und mit den Nachbarpunkten entspricht einer seit kurzem von der trigonometrischen Abtheilung für solche Fälle bestimmten Anordnung, nach welcher in unserem Falle der Aegidins als „Leitpunkt“ und der Wasserturm als „Folgepunkt“ benannt wird.

Folgendes ist die hierfür von der trigonometrischen Abtheilung (General Schreiber) getroffene Bestimmung:

Wenn benachbarte Punkte ungenügend oder gar nicht direct mit einander verbunden sind, so werden die Verschiebungen, die sie bei der Ausgleichung gegen einander erleiden, leicht — wenn auch nicht an sich, so doch im Verhältniss zur gegenseitigen Entfernung der Punkte — unzulässig gross.

Es ist daher schon bei der Recognoscirung Bedacht darauf zu nehmen, dass solche Fälle thunlichst vermieden werden. Wo dies aber nicht möglich oder zu umständlich ist, lässt sich eine Herabminderung jener Verschiebungen zuweilen dadurch erreichen, dass man die Nachbarpunkte als Gruppe behandelt, d. h. die folgenden Regeln auf dieselben anwendet.

1. Einer von den Punkten einer Gruppe (die übrigens in der Regel nur aus zwei Punkten bestehen wird) ist auf gewöhnliche Art als Netzpunkt zu beobachten und auszugleichen. Dieser heisst der Leitpunkt, die übrigen heissen Folgepunkte.

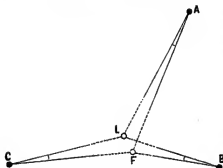
2. Bei der Wahl des Leitpunktes entscheidet zunächst die Ordnung, bezw. der Rang des Punktes, und darnach seine Lage in der Gruppe, seine Einstellbarkeit, Sichtbarkeit, Festigkeit, Dauer, etc.

3. Sämtliche Folgepunkte sind von denselben Standpunkten anzuschneiden, während der Leitpunkt über irgend welchen anderen Punkten bestimmt sein kann. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass die Folgepunkte auch vom Leitpunkt angeschnitten werden; jedoch finden auf die von diesem ausgehenden Schnitte diese besonderen Bestimmungen keine Anwendung.

4. Das Anschneiden eines Folgepunktes geschieht lediglich durch unmittelbare Messung der Parallaxe, d. i. des Winkels zwischen dem Leit- und Folgepunkt.

Fig. 1.

L = Leitpunkt
 F = Folgepunkt
 Winkel A, B, C = Parallaxen.



5. Die in die Ausgleichung eines Folgepunktes als Data einzuführenden Richtungswinkel des letzteren sind nicht, wie sonst, aus den beobachteten, sondern aus den endgültigen Richtungswinkeln des Leitpunktes mittelst der beobachteten Parallaxen zu bilden.*)

Die Vorschrift sub 4 hat den Zweck, die Parallaxen möglichst genau zu erhalten, während durch die Vorschriften sub 3 und 5 bewirkt werden

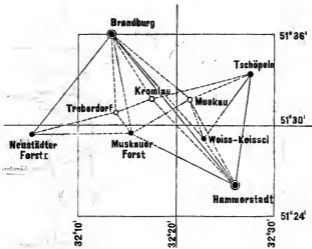
soll, dass die Parallaxen durch die Ausgleichung möglichst wenig abgeändert, und somit die Punkte der Gruppe möglichst wenig gegen einander verschoben werden. In wie weit in dem einzelnen Falle diese Wirkung zu erwarten ist, wird sich mittelst der folgenden Bemerkung ungefähr beurtheilen lassen.

Je näher der Folgepunkt dem Leitpunkt im Vergleich zu seiner Entfernung von einem Standpunkte ist, desto weniger kommt es auf die richtige Lage des Folgepunktes zum Leitpunkt (wie sie durch den endgültigen Richtungswinkel von einem zum anderen und durch die Coordinaten beider in die Ausgleichung eingeführt wird), und desto mehr auf die Genauigkeit der Parallaxe an. Wenn daher sämtliche Stand-

*) In die Spalte „Beobachtet“ der Abrisse sind jedoch wie immer die aus den beobachteten Richtungswinkeln des Leitpunktes gebildeten Werthe einzutragen. Um jedoch die besondere Art der Beobachtung und Berechnung solcher Punkte in den Abrissen zu kennzeichnen, sind ihre Namen in der Spalte „Richtung nach“ durch eine ihnen vorzusetzende Klammer zu verbinden.

punkte, von denen der Folgepunkt [angeschnitten ist, mehrere Kilometer von letzterem entfernt sind, dieser aber nur einige hundert Meter vom Leitpunkt abliegt, so hängt die mehr oder minder genaue Lage des Folgepunktes zum Leitpunkt fast nur von den Parallaxen ab. Ist dagegen der Folgepunkt vom Leitpunkt etwa ebenso weit entfernt, wie von den Standpunkten, so hängt von der Genauigkeit der endgültigen Daten etwa ebensoviel ab, wie von derjenigen der Parallaxen. Ein Beispiel hierfür ist in Fig. 2. gegeben:

Fig. 2.



Erläuterungen zu Fig. 2.

- | | |
|-------|------------------------------|
| ⊙ | Punkte erster Ordnung. |
| ● | Alte Punkte zweiter Ordnung. |
| ○ | Neue " " " |
| — | Alte Richtungen. |
| - - - | Neue Richtungen. |
| · · · | Schädliche Richtungen. |

Hier ist Muskau als Folgepunkt von Kromlau beobachtet und ausgeglichen. Die Richtungen Muskauer Forst-Muskau und Muskau-Weissekeissel sind als schädlich verworfen.

Nach dieser Mittheilung zu unserem besonderen Falle übergehend, wollen wir zuerst über die neuesten Triangulirungen der Landesaufnahme, von welchen gerade die Provinz Hannover getroffen wird, das Nöthigste im Zusammenhang vorführen, unter Bezugnahme auf die Triangulirungszeichnung Fig. 3 auf S. 4.

Wir haben auf dem hier dargestellten Gebiete drei Grundlinien:

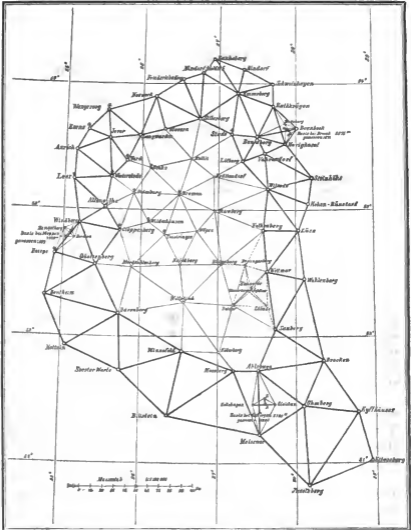
- 1) Grundlinie bei Braak in Holstein, im Jahre 1871 gemessen, 5875 m lang,
- 2) " " Göttingen " " 1880 " 5193 m "
- 3) " " Meppen " " 1883 " 7039 m "

Diese drei Grundlinien sind durch Hauptdreiecksketten verbunden, und im Inneren durch das Weser-Netz ausgefüllt.

Die Maschen dieses Netzes werden enger gemacht durch Zwischenpunkte, welche in Fig. 3 des kleinen Maassstabs wegen nicht mehr angegeben sind, mit Ausnahme der Gegend von Hannover, wo durch Brelingerberg, Aegidius und Lühnde die Anschlüsse niederer Ordnung angegeben sind.

Fig. 3.

Trigonometrisches Netz der Landesaufnahme.



Drei Zwischenpunkte in der Gegend von Hannover haben wir durch Fig. 4 und Fig. 5 besonders veranschaulicht.

Die drei Punkte Brelingerberg, Hannover - Aegidius und Lühnde sind zusammen ausgeglichen über Falkenberg, Wettmar, Sauberg, Deister und Hüttenberg.

Nachdem dadurch Aegidius festgelegt ist, kommt die Bestimmung von Wasserturm als Folgepunkt, nach Andeutung von Fig. 5.

Es sind hierzu die drei kleinen Parallaxenwinkel auf Brelingerberg, Lühnde und Deister mit ganz besonderer Schärfe gemessen, und ferner zwei Winkel auf Aegidius. Dagegen auf dem Wasserturm sind keine Messungen gemacht. Es sind uns dafür folgende Gründe mitgeteilt worden:

„In Wasserturm die in Fig. 5 als einseitig angegebenen Richtungen zu beobachten, würde die Arbeit sehr vermehren, ohne die Genauigkeit der Entfernung Aeg.-Wassertb. zu erhöhen, weil diese fast allein von den drei spitzen Winkeln auf Brelingerberg, Deister und Lühnde abhängt. Da aber die letzteren ihrer Kleinheit wegen sich viel genauer messen lassen, als die Winkel in Wasserturm, so würden sie sogar durch diese, wenigstens bei der gewöhnlichen Art der Gewichtungszuteilung (proportional der Anzahl der Beobachtungen), anstatt verbessert, verdorben werden, zumal wenn der Beobachtungsstand auf dem Wasserturm sich nicht als tadellos fest erweisen sollte.“

Zum weiteren Verständniss der Triangulirung und namentlich der Triangulirungsberechnungen ist nun die Kenntniss der angewendeten C o o r d i n a t e n erforderlich.

Eine erste kurze Mittheilung über die seit 1876 bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme eingeführten Coordinaten hat Herr General-Major Schreiber früher in dem Werke Deutsches Vermessungswesen von Jordan-Steppe I, S. 151 bis 154 veröffentlicht lassen, und in jüngster Zeit haben wir eine unmittelbare Mittheilung hierüber von Herrn General-Major Schreiber in den „Verhandlungen der Conferenz der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung

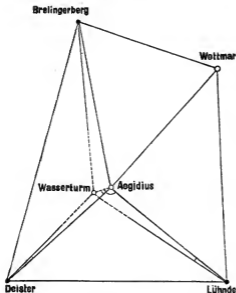
Fig. 4.

Einschaltung der drei Punkte Brelingerberg,
Hannover - Aegidius, Lühnde.
Maassstab 1:1 000 000.



in Nizza 1887⁴, Berlin 1888, Beilage X b, Seite 6 bis 13,^{*)} woraus wir uns erlauben, von Seite 10 bis 11 Folgendes abzudrucken:

Fig. 5.
Leitpunkt: Aegidius. Folgepunkt: Wasserturm.
Maassstab 1: 500 000.



„Unter den verschiedenen Arten von Coordinaten, die sich zur Ausgleichung mit Coordinaten als unabhängigen Unbekannten eignen, hat die trigonometrische Abtheilung die ebenen rechtwinkligen gewählt, weil sich mit ihnen am einfachsten rechnen lässt. Es ergibt sich aber aus dieser Wahl die Nothwendigkeit, die Messungen behufs ihrer Ausgleichung vom Sphäroid auf die Ebene zu übertragen. Unter den mannigfachen hierzu verwendbaren Uebertragungsarten ist einer conformen Doppelprojection von sogleich näher zu bezeichnender Beschaffenheit

der Vorzug gegeben, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil sie gestattet, das ganze zu triangulirende Gebiet (9 Breiten- und 17 Längengrade) und noch erheblich darüber hinaus, auf ein einziges System ebener rechtwinkliger Coordinaten zu beziehen, ohne die hiermit verbundenen Vortheile durch die Umständlichkeit der Uebertragung wieder aufzuheben.

Das Verfahren ist folgendes:

Die Messungen werden zunächst vom Sphäroid auf die Kugel übertragen, und zwar nach dem von Gauss in seinen Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie, erste Abhandlung (vergl. Gauss' Werke, Band IV) aufgestellten und entwickelten Gesetz. Die daselbst den numerischen Formeln und Rechnungsbeispielen zu Grunde gelegten Werthe der Constanten P , Q , A , α und R sind beibehalten, dagegen die zur Uebertragung der Richtungen dienenden Formeln des Artikels 13 durch erheblich einfachere ersetzt worden.

^{*)} Auch die übrigen Theile dieses „Berichtes der trigonometrischen Abtheilung der Königlich preussischen Landesaufnahme“ sind sehr interessant, weshalb wir beabsichtigen, diesen ganzen Bericht in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift abzudrucken.

Die zweite Uebertragung: von der Kugel auf die Ebene, geschieht nach derjenigen conformen Projection, die einen bestimmten Meridian, den Hauptmeridian und alle dazu parallelen Kugel- und darauf rechtwinkligen Grösstekreise durch rechtwinklig sich schneidende gerade Linien darstellt, und die sich demnach von Mercator's Projection nur dadurch unterscheidet, dass der Aequator durch einen anderen Grösstenkreis, und zwar durch einen Meridian, ersetzt ist. (Auch die zur Anwendung kommenden Uebertragungsformeln sind ganz dieselben, wie bei der eigentlichen Mercator'schen Projection.) Als Hauptmeridian und zugleich als Abscissenaxe der ebenen, rechtwinkligen Coordinaten x, y ist der Meridian 31° östlich von Ferro, und als Anfangspunkt der x der Schnittpunkt dieses Meridians mit dem Normalparallelkreise der Gauss'schen Kugelprojection gewählt worden. Nördliche x und östliche y sind positiv.

Die Uebertragung der Messungen vom Sphäroid auf die Ebene geschieht lediglich zum Zwecke ihrer Ausgleichung; nachdem diese auf letztgenannter Fläche nach Coordinaten ausgeführt ist, werden sie auf das Sphäroid zurückübertragen. Die Berechnung der geographischen Coordinaten geschieht nicht etwa aus den ebenen Coordinaten, sondern aus den sphäroidischen Richtungen und Entfernungen von Punkt zu Punkt.

Bei dieser Art der Anwendung ist es ein Hauptvortheil unserer Doppelprojection, gegenüber der directen vom Sphäroid auf die Ebene, dass für die grosse Masse aller Uebertragungen nur Kugel und Ebene in Betracht kommen, weil — abgesehen von extremen Fällen erster Ordnung — die Gauss'sche Uebertragung vom Sphäroid auf die Kugel die Richtungen und Entfernungen, d. h. die einzigen zu übertragenden Grössen, unverändert lässt. (In der Hannoverschen Kette sind die grössten Reductionen vom Sphäroid auf die Kugel die der Seite Neuwerk-Wangerooog, nämlich $0,00188''$ bzw. 78 Einheiten der 10. Stelle des Entfernungslogarithms. Im Wesernetze gehen sie nur bis zu $0,00072''$ und 36 Einheiten der 10. Stelle, kommen also bei der mit siebenstelligen Logarithmen geführten Rechnung gar nicht in Betracht.) Die Doppelprojection reducirt sich somit auf die Anwendung auf die Uebertragung von der Kugel auf die Ebene, und diese empfiehlt sich vor der vom Sphäroid auf die Ebene durch ihre Einfachheit.

Besonders zu erwähnen ist noch die Geschmeidigkeit, mit welcher sich die Doppelprojection der Figur und geographischen Lage des zu triangulirenden Gebietes anpassen lässt, und zwar vermöge des Umstandes, dass die Uebertragungsformeln unverändert bleiben, wenn anstatt des Aequators oder eines Meridians ein beliebiger Grösstenkreis als „Hauptkreis“, d. i. als derjenige gewählt wird, der nebst den ihm parallelen Kugel- und auf ihm rechtwinkligen Grösstenkreisen durch

rechtwinklig sich schneidende gerade Linien dargestellt werden soll. Man kann daher, ohne Einbusse an anderweitigen Vortheilen, dem Hauptkreis eine solche Lage geben, dass weitläufige Uebertragungsrechnungen möglichst vermieden werden; da diese mit wachsender Entfernung vom Hauptkreis an Einfachheit verlieren, so wird man ihn in der Richtung der grössten Erstreckung des zu triangulirenden Gebietes so durchschneiden lassen, dass dessen Grenzen sich zu beiden Seiten etwa gleichweit von ihm entfernen.

Der bezeichnete Umstand verleiht der Doppelprojection auch eine grosse Leichtigkeit gelegentlicher Anwendung zum Zweck geodätischer Berechnungen.⁴

Nach diesem längeren wörtlichen Citat aus dem Erdmessungsberichte gehen wir über zu unserer eigentlichen Aufgabe, der Bestimmung des Folgepunktes Wasserthurm, in Beziehung zu dem beschriebenen Coordinatensystem.

Zunächst brauchen wir hierzu die festgegebenen Coordinaten der vier alten Punkte und die Näherungscoordinaten des neuen Punktes. Diese Coordinaten im grossen conformen System der Landesaufnahme sind:

	<i>y</i>	<i>x</i>	
Brelfengerberg	— 247 566,675 m	— 7 749,072 m	}
Lühnde	— 231 421,150 m	— 41 650,593 m	
Deister	— 261 127,956 m	— 43 393,394 m	
Aegidius	— 244 656,090 m	— 30 624,971 m	
Wasserthrm	— (246 956,500 m	— 31 285,900 m) Näherung.	

An Winkelmessungen ist folgendes vorhanden:

1. Station Hannover Aegidius-Thurm, Helmstange 1887.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Winkel Deister-Wasserthurm} = 21^{\circ} 45' 0,57'' \\ \text{„ Lühnde- „} = 124^{\circ} 10' 19,73'' \end{array} \right\} \quad (2)$$

Diese Winkel sind bereits auf die Helmstange 1887 als Centrum der Station centrirt, ebenso wie auf Wasserthurm Flaggenstange als Centrum der Station Wasserthurm.

2. Station Brelfengerberg.

$$\text{Winkel Aegidius-Wasserthurm} = 5^{\circ} 45' 57,97'' \quad (3)$$

3. Station Lühnde.

$$\text{Winkel Aegidius-Wasserthurm} = 353^{\circ} 54' 49,11'' \quad (4)$$

4. Station Deister.

$$\text{Winkel Aegidius-Wasserthurm} = 357^{\circ} 16' 20,63'' \quad (5)$$

Nun beginnt man damit, die Richtungswinkel*) der sämtlichen bei diesen Winkelmessungen in Betracht kommenden Strahlen aus den oben (1) mitgetheilten Coordinaten zu berechnen, und zwar zunächst für ebene rechtwinklige Coordinaten nach den einfachen Formeln:

$$\text{tang } t_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (6)$$

wenn $x_1 y_1$ die Coordinaten eines Standpunktes und $x_2 y_2$ die Coordinaten eines Zielpunktes sind, und t der Richtungswinkel in der Ebene ist. Hiezu kommt aber noch eine sphärische Reduction:

$$T_1 - t_1 = (x_2 - x_1)(y_1 + y_2) \frac{\rho}{4A^2} - (x_2 - x_1)(y_2 - y_1) \frac{\rho}{12A^2} \quad (7)$$

wobei A der Kugelhalbmesser der conformen Projection ist, und zwar:

$$\log A = 6.805\ 0274\ 003 \text{ in Metern} \quad (8)$$

$$\log \frac{\rho}{4A^2} = 1.102\ 3103 \quad \log \frac{\rho}{12A^2} = 0.625\ 1891 \quad (9)$$

Im Anschluss hieran ist auch die lineare Projectionsverzerrung zu erwähnen; wenn nämlich S eine Seite in Wirklichkeit und s dieselbe in der Projection ist, so hat man:

$$\log s - \log S = (y_1 + y_2)^2 \frac{M}{8A^2} + (y_2 - y_1)^2 \frac{M}{24A^2} \quad (10)$$

$$\log \frac{M}{8A^2} = 2.124\ 639 \quad \log \frac{M}{24A^2} = 1.647\ 518 \quad (11)$$

wobei die Correctionsglieder in Einheiten der 7. Stelle des Logarithmus gerechnet sind.

Wir wollen diese Formeln auf den Fall Lühnde-Wasserthurm anwenden:

$$\text{Wasserthurm } y_2 = -246\ 956,500 \text{ m} \quad x_2 = -31\ 285,900$$

$$\text{Lühnde } y_1 = -231\ 421,150 \quad x_1 = -41\ 650,593$$

$$y_2 - y_1 = -15\ 535,350 \quad x_2 - x_1 = +10\ 364,693$$

$$\log (y_2 - y_1) \quad 4.191\ 3210 \text{ n} \quad \log s = 4.271\ 2720$$

$$\log (x_2 - x_1) \quad 4.015\ 5564$$

$$\log \text{ tang } t \quad 0.175\ 7646 \text{ n} \quad t = 303^\circ 42' 35,85''$$

$$\log (x_2 - x_1) \quad 4.01556 \quad \log -(x_2 - x_1) \quad 4.01556 \text{ n}$$

$$\log (y_1 + y_2) \quad 5.67977 \text{ n} \quad \log (y_2 - y_1) \quad 4.19132 \text{ n}$$

$$\log \frac{\rho}{4A^2} \quad 1.10231 \quad \log \frac{\rho}{12A^2} \quad 0.62519$$

$$\hline \log (x_2 - x_1) \quad 4.01556 \quad \log -(x_2 - x_1) \quad 4.01556 \text{ n}$$

$$\log (y_1 + y_2) \quad 5.67977 \text{ n} \quad \log (y_2 - y_1) \quad 4.19132 \text{ n}$$

$$\log \frac{\rho}{4A^2} \quad 1.10231 \quad \log \frac{\rho}{12A^2} \quad 0.62519$$

$$\hline \log (x_2 - x_1) \quad 4.01556 \quad \log -(x_2 - x_1) \quad 4.01556 \text{ n}$$

$$\log (y_1 + y_2) \quad 5.67977 \text{ n} \quad \log (y_2 - y_1) \quad 4.19132 \text{ n}$$

$$\log \frac{\rho}{4A^2} \quad 1.10231 \quad \log \frac{\rho}{12A^2} \quad 0.62519$$

$$\hline \log (x_2 - x_1) \quad 4.01556 \quad \log -(x_2 - x_1) \quad 4.01556 \text{ n}$$

$$\log (y_1 + y_2) \quad 5.67977 \text{ n} \quad \log (y_2 - y_1) \quad 4.19132 \text{ n}$$

$$\log \frac{\rho}{4A^2} \quad 1.10231 \quad \log \frac{\rho}{12A^2} \quad 0.62519$$

$$\hline \log (x_2 - x_1) \quad 4.01556 \quad \log -(x_2 - x_1) \quad 4.01556 \text{ n}$$

$$\log (y_1 + y_2) \quad 5.67977 \text{ n} \quad \log (y_2 - y_1) \quad 4.19132 \text{ n}$$

$$T_1 - t_1 = -6,275'' + 0,068'' = -6,207''$$

*) Richtungswinkel nach der Benennung der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, entsprechend Neigung nach der Benennung der Katasteraufnahme.

Ebenso wird auch nach (10) und (11) berechnet:

$$\begin{aligned} \log s - \log S &= 3049 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 3050 \cdot 3 \\ \text{oder } \log s - \log S &= 0.000\ 30\ 50 \cdot 3 \end{aligned} \quad (12)$$

Es ist also nun für die Richtung von Lühnde nach Wasserthurm:

$$T_1 = 303^\circ 42' 35,85'' - 6,21'' = 303^\circ 42' 29,64'' \quad (13)$$

Ebenso berechnet man auch für die Richtung von Lühnde nach Aegidius:

$$T = 309^\circ 47' 47,92'' - 6,58'' = 309^\circ 47' 41,34'' \quad (14)$$

Nun hat man auf Lühnde den Winkel zwischen Aegidius und Wasserthurm gemessen = $353^\circ 54' 49,11''$, wie oben bei (4) angegeben wurde, oder = $-6^\circ 5' 10,89''$; fügt man dieses zu (14) hinzu, so hat man:

$$T - 6^\circ 5' 10,89'' = T_1' = 303^\circ 42' 30,45'' \quad (15)$$

$$(13) \text{ und } (15) \text{ zusammen geben } T_1 - T_1' = -0,81'' \quad (16)$$

Ebenso verfährt man auch mit den übrigen Punkten Deister, Aegidius und Brelingerberg; nur bei Aegidius hat man zwei Winkel gemessen, wie oben bei (2) angegeben ist, weshalb man auch zwei Werthe T_1 von derselben Art wie (15) bekommt, aus denen man dann das Mittel nimmt.

In dieser Weise ist Folgendes erhalten:

Standpunkt	Zielpunkt	Richtungswinkel		Differenz $T - T'$	(17)
		Näherung T	Beobachtung T'		
Lühnde	Wasserthurm	303° 42' 29,64''	303° 42' 30,45''	-0,81''	
Deister	"	49° 29' 19,12''	49° 29' 18,57''	+0,55''	
Aegidius	"	253° 58' 12,97''	253° 58' 14,58''	-1,61''	
Brelingerberg	"	178° 31' 8,66''	178° 31' 8,66''	0,00''	

Die 4 Entfernungen sind 18,67 km, 18,64 km, 2,39 km, 23,54 km.

Damit kann man eine gewöhnliche Einschneide-Ausgleichung machen, wie auch alles bisherige sich nur durch die Correctionen $T - t$ von der gewöhnlichen Rechnung unterscheidet.

Man kann z. B. die Ausgleichung auch in dem Formular 10 der Anweisung IX v. 25. Oct. 1881 machen.

Wir rechneten nach dem Schema unseres Handb. d. Verm. 1888, II, S. 261 (mit dem Rechenschieber) und fanden, mit gleichen Gewichten für alle in (17) als gemessen angegebenen Richtungen, die Coordinaten-correctioenen:

$\delta y = +0,019 \text{ m} \pm 0,037 \text{ m}$, $\delta x = +0,026 \text{ m} \pm 0,012 \text{ m}$
fügt man dieses zu den Näherungs-Coordinaten des Wasserthurms, welche wir schon oben bei (1) mitgetheilt haben, so hat man:

$$\left. \begin{aligned} \text{Wasserthurm } y &= -246\ 956,481 \text{ m} & x &= -31\ 285,874 \text{ m} \\ &\pm 0,037 & &\pm 0,012 \end{aligned} \right\} (18)$$

Der mittlere Fehler einer Richtung ergab sich = $\pm 0,50''$.

Die Landesaufnahme hat in wesentlichen dasselbe, nämlich:

$$\text{Wasserthrm } y = -246\,956,479 \text{ m, } x = -31\,285,875 \text{ m} \quad (19)$$

Die kleinen Differenzen 2 mm und 1 mm zwischen (18) und (19) könnten wohl als Rechenabrundungsfehler auf sich beruhen bleiben; sie haben aber wohl ihren Grund in einer Besonderheit der Ausgleichung eines Folgepunktes. Da nämlich von den 4 Punkten einer (Aegidius) eine ganz erheblich kürzere Zielweite hat als die anderen (s. oben 2,39 km bei (17) so wird der Fehlerausdruck hierfür ganz überwiegend gross, und darauf gründet die Rechnung der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme eine besondere Näherung bei der Elimination, welche jedoch hier, als nicht zum Wesen der Sache gehörig, nicht weiter verfolgt werden soll.

Damit ist die Coordinaten-Ausgleichung erledigt, soweit die rechtwinkligen Coordinaten in Frage kommen; wir wollen aber noch einiges über geographische Coordinaten hiezu bemerken:

Der Uebergang von rechtwinkligen Coordinaten zu geographischen Coordinaten und umgekehrt ist zwar durch einfache geschlossene Formeln zu erzielen, welche aber ungemein scharfe Rechnung mit zehnstelligen Logarithmen verlangen. Reihenentwicklungen und Coefficiententabellen zu bequemerer Berechnung mit siebenstelligen Logarithmen sind von Herrn General Schreiber hergestellt, aber noch nicht veröffentlicht.

Wir wollen deswegen eine Berechnung nach den geschlossenen Formeln mit zehnstelligen Logarithmen beispielshalber hier vorführen, und zwar in dem Sinne, dass die geographischen Coordinaten (Breiten und Längen) gegeben und die rechtwinkligen Coordinaten xy daraus abzuleiten seien. (Vergl. zum folgenden Fig. 6.)

Ein Punkt habe die geographische Breite $= B$ und die geographische Länge $= L$; die Breite B wird auf sphärische Breite reducirt mit der Gauss'schen Hülftafel im Auhang der „Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie“. Die so reducirte Breite sei $= \varphi$ (Fig. 6). Die Länge L wird znerst auf 31° Länge (Berlin) bezogen, d. h. man nimmt $l = L - 31^{\circ}$ östlich, und $31^{\circ} - L = l$ westlich von Berlin und berechnet dann:

$$\text{Kugellänge } \lambda = \alpha l \text{ wo } \log \alpha = 0.000\,1966\,553$$

$$\log(\alpha - 1) = 6.656\,0197 - 10$$

Nun wird der Punkt in Beziehung zu einem rechtwinkligen sphärischen Coordinatensystem gesetzt, dessen Ursprungsbreite $\varphi_0 = 52^{\circ} 40'$ ist, der Kugelhalbmesser A ist der schon oben bei (8) angegebene. Setzt man die Fusspunktsbreite $= \varphi_1$ und die Meridianconvergenz $= c$,

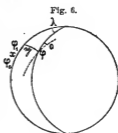


Fig. 6.

wie in Fig. 6 eingeschrieben ist, so hat man die einfachen sphärischen Formeln

$$\operatorname{tang} \varphi_1 = \frac{\operatorname{tang} \varphi}{\cos \lambda} \quad x = \frac{\varphi_1 - \varphi_0}{\rho} A$$

$$\sin \eta = \sin \left(\frac{\eta}{A} \right) = \sin \lambda \cos \varphi$$

$$\operatorname{tang} c = \operatorname{tang} \lambda \sin \varphi.$$

Die so erhaltenen Werthe x , η (bezw. η) und c , beziehen sich auf die Kugel vom Halbmesser A . Hiervon gelten x und c sofort auch für die Ebene, dagegen muss die ebene Ordinate y berechnet werden nach der Gleichung, welche der ebenen Mercator-Projection entspricht, nämlich:

$$y = A \log \operatorname{nat} \operatorname{tang} \left(45^\circ + \frac{\eta}{2} \right)$$

$$\text{oder } y = \frac{A}{M} \log \left(45^\circ + \frac{\eta}{2} \right)$$

η giebt auch noch das Vergrößerungsverhältniss:

$$m = \frac{1}{\cos \eta}.$$

Wir wollen die Anwendung an unseren zwei Punkten Aegidius-Wasserthurm zeigen.

Breite	Länge	
Aeg. $B_1 = 52^\circ 22' 14,96110''$	$L_1 = 27^\circ 24' 24,6290''$	$l_1 = -3^\circ 35' 35,3710''$
Wth. $B_2 = 52^\circ 21' 49,90800''$	$L_2 = 27^\circ 22' 25,0168''$	$l_2 = -3^\circ 37' 34,9832''$

Die Reduction auf die Ganss'sche Kugel giebt:

Aegidius	$\varphi_1 = 52^\circ 20' 13,92412''$	$\lambda_1 = -3^\circ 35' 41,22966''$
Wasserthurm	$\varphi_2 = 52^\circ 19' 48,90327''$	$\lambda_2 = -3^\circ 37' 40,89604''$

Die weitere Rechnung geht nach den angegebenen sphärischen Formeln und giebt:

Aeg. $(\varphi_1)_1 = 52^\circ 23' 30,368749''$	$\eta_1 = 2^\circ 11' 44,00948''$	$c_1 = 2^\circ 50' 49,5606''$
Wth. $(\varphi_1)_2 = 52^\circ 23' 9,01197''$	$\eta_2 = 2^\circ 12' 58,29036''$	$c_2 = 2^\circ 52' 23,4645''$

Die Meridianconvergenzen c gelten sofort auch für die Ebene. Dann rechnet man noch die ebenen Coordinaten y , x und $\log m$ für beide Punkte

Aegid.	$y_1 = -244\,656,092 \text{ m}$	$x_1 = -30\,624,970$	$\log m_1 = 0,000\,3189\,373$
Wasserth.	$y_2 = -246\,956,488 \text{ m}$	$x_2 = -31\,285,873$	$\log m_2 = 0,000\,3249\,617$
			Mittel $\log m = 0,000\,3219\,495$

Vergleicht man dieses mit den schon früher bei (1) und (19) mitgetheilten amtlichen Coordinaten, so findet man bei Aegidius Uebereinstimmung auf 2 mm und 1 mm; bei Wasserthurm sind die Abweichungen etwas grösser, mögen jedoch auf sich beruhen.

Dagegen wollen wir uns noch weiter mit den bei (23) berechneten Verzerrungsverhältnissen m beschäftigen, und zu diesem Zwecke die Entfernung Aeg.-Wass. unmittelbar zweifach berechnen, erstens aus den rechtwinkligen Coordinaten nach (1) und (19), und dann aus den geographischen Coordinaten B und L .

Nach (1) und (19) hat man:

$$\text{Aeg. } y_1 = -244\,656,090 \text{ m} \quad x_1 = -30\,624,971 \text{ m}$$

$$\text{Wasserth. } y_2 = -246\,956,479 \text{ m} \quad x_2 = -31\,285,875 \text{ m}$$

$$y_1 - y_2 = +23\,00,389 \quad x_1 - x_2 = +660,904$$

Dieses giebt, wenn man sogleich auch die Correctionen nach (7) und (10) hinzuffügt:

$$t_1 = 253^\circ 58' \quad 14,12'' \quad t_2 = 73^\circ 58' \quad 14,12''$$

$$+ 0,41 \quad - 0,41$$

$$T_1 = 253^\circ 58' \quad 14,53'' \quad T_2 = 73^\circ 58' \quad 13,71'' \quad (24)$$

$$\log s = 3.379\,0236 \quad (s = \sqrt{y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2} \quad (25)$$

$$\log m = \log s - \log S = 0.000\,3220$$

$$\log S = 3.378\,7016 \quad (26)$$

Der hier benützte Werth $\log m$ ist nach der Formel (10) berechnet, stimmt aber auch mit dem Mittel aus $\log m_1$ und $\log m_2$ nach (23).

Zu T_2 und T_1 kann man auch noch die bei (22) berechneten Meridianconvergenzen c hinzuffügen, und hat dann:

$$\text{Aeg. } T_1 = 253^\circ 58' 14,53'' \quad \text{Wass. } T_2 = 73^\circ 58' 73,71''$$

$$c_1 = 2\,50\,49,56 \quad c_2 = 2\,52\,23,46$$

$$\text{Azimute } \alpha_1 = 251^\circ 7' 24,97'' \quad \alpha_2 = 71^\circ 5' 50,25''$$

$$\text{Mittel } \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = \alpha = 251^\circ 6' 37,61'' \quad (27)$$

Andererseits nehmen wir die geographischen Coordinaten:

$$\text{Aegidins } B_1 = 52^\circ 22' 14,9611'' \quad L_1 = 27^\circ 24' 24,6290''$$

$$\text{Wasserthurm } B_2 = 52^\circ 21' 49,9080'' \quad L_2 = 27^\circ 22' 25,0168''$$

$$\text{Differenzen } \Delta B = 0^\circ 0' 25,0531'' \quad \Delta L = 0^\circ 1' 59,6122''$$

$$= 25,0531'' \quad = 119,6122''$$

$$\text{Mittelbreite } B = 52^\circ 22' 2,4848''$$

Hat man nun den Meridiankrümmungshalbmesser M und den Querkrümmungshalbmesser N für die Mittelbreite B , so kann man die Entfernung S und das mittlere Azimut α in solchem Falle genügend genau so berechnen:

$$\text{tang } \alpha = \frac{\Delta L \cos B}{N} : \frac{\Delta B}{M},$$

$$S = \frac{\Delta L \cos B}{N \sin \alpha} \text{ oder } = \frac{\Delta B}{M \cos \alpha}$$

Dieses giebt in unserem Falle:

$$\alpha = 251^\circ 6' 37,70'' \quad \log S = 3.378\,7017$$

Dieses stimmt mit (27) und (26) für unsere Verhältnisse hinreichend überein.

Alle unsere vorstehenden Berechnungen, welche nach der Coordinatenausgleichung (19) angegeben sind, treten bei den Triangulirungsausgleichungen niederer Ordnung nicht auf, und nur in den Abrissen erscheinen die Meridianconvergenzen unter der Benennung „Norden“, obgleich dieses nicht unbedingt für die Berechnungen in x und y nöthig

wäre. Da die Landesaufnahme aber nicht bloss die conformen Coordinaten x und y veröffentlicht, sondern auch die geographischen Coordinaten B und L , so schien es uns wohl angezeigt, den theoretischen Zusammenhang beider Arten von Coordinaten zu zeigen und an einem Beispiele nachzuweisen.

Von besonderem Interesse sind uns noch die Vergrösserungsverhältnisse m_1 und m_2 nach (23). Ihre Logarithmen haben in unserem Gebiete, bei rund 250 000 m Abstand vom Berliner Meridian, bereits den Betrag von rund 0.0003, d. h. sie gehen bereits in die vierte Stelle der Entfernungslogarithmen, und ferner ändern sie sich auf die kurze Entfernung von rund 2400 m bereits um 0.000 0060; oder die Annahme eines constanten $\log m$ wäre in der Stadtvermessung von Hannover, mit Ausdehnung von mehreren Kilometern, kaum noch für 5 stellige Logarithmen zulässig.

Das sind nun auch die Gründe, welche die Coordinaten x, y des allgemeinen conformen Systems, obgleich sie in den Abrissen der Landesaufnahme veröffentlicht werden, auf den inneren Gebrauch der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme beschränken, während z. B. für die Katasterverwaltung andere Coordinaten eingeführt sind. In unserem Falle sind es rechtwinklige Coordinaten mit dem näherliegenden Meridian von Celle als x -Achse, worüber wir bereits früher mit dem Beispiel Aegidius-Wasserthurm in der Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 305 bis 310 berichtet haben.

Jordan.

Ueber Vervielfältigung der Stückvermessungs-Handrisse.

Man stösst in der Geschichte der Landesvermessungen häufig genug auf die Erscheinung, dass die ersten für die Durchführung erlassenen Anordnungen sich damit begnügen, die einmalige Verwendbarkeit der Ergebnisse für den nächst vorliegenden Zweck, meist die Regelung der Grundsteuer sicherzustellen. Ziemlich regelmässig aber reiht sich dann an diese eine Erscheinung die andere, dass die gewonnenen Ergebnisse sich rasch in das öffentliche Rechts- und Wirthschafts-Leben einbürgern und so schon nach kurzer Zeit mit unwiderstehlicher Gewalt die Ueberzeugung zum Durchbruche kommt, dass für die dauernde Erhaltung und Brauchbarkeit der Ergebnisse Vorsorge getroffen werden müsse. Freilich hat vielfach auch ein kürzerer Aufschub solcher Vorsorge genügt, um den technischen Dauerwerth der Ergebnisse wesentlich zu beeinträchtigen und sofern er vielleicht vorher schon kein sehr grosser war, sogar auf ein kaum mehr genügendes Maass herabzudrücken. Je höher aber in einzelnen Staaten das für jene Versäumniss bezahlte Lehrgeld sich berechnen mag, um so sicherer wird man behaupten

können, dass in unserer Zeit grössere Katastervermessungen nur mehr gemacht werden, nm fortgeführt d. i. danernnd benutzt zu werden.

Es lässt sich nun nicht in Abrede stellen, dass eine sorgfältige Vervielfältigung der Katasterkarten selbst den gesammten Fortführungsdienst wesentlich erleichtert. Wer z. B. in Bayern oder Württemberg, wo die Katasterpläne schon zu Anfang dieses Jahrhunderts mittelst Steindruck vervielfältigt wurden, (während in nenerer Zeit in Hamburg und bei anderen Städtmessungen auch Kupfer- oder Stahlstich, in Mecklenburg Photographie zur Auwendung kam) längere Zeit bei der Katasterfortführung thätig ist, wird sich bald daran gewöhnen, die Vervielfältigung der Pläne als eine selbstverständliche Voraussetzung einer raschen und billigen Katasterfortführung zu betrachten. Andererseits aber birgt gerade die Gewöhnung an diese bequeme Einrichtung eine nicht zu unterschätzende Gefahr für Aufrechthaltung eines technisch richtigen und zuverlässigen Verfahrens in sich. In Rücksicht auf die Wichtigkeit, welche einem deutlichen und genauen Planeintrag für die Nachgravirung der Steine bezw. Metallplatten beigelegt werden muss, bildet sich leicht die Anschauung heraus, als ob überhaupt das Planbild nicht allein den Haupt- und Endausdruck, sondern selbst den Gesamminhalt des Messungsergebnisses darstellen würde. Demeutsprechend wird man dann geneigt, wenn nicht das Ideal, so doch das naturgemässe Verfahren der Katasterfortführung darin zu erblicken, dass für jede neuentstandene Linie die erforderlichen Anmessungen genommen werden, um sie mit genügender Sicherheit in einen Plauabdruck zu tragen und dann auf diesem die erforderlichen Neberechnungen graphisch vorzunehmen. Die Vertiefung in dieses graphische Verfahren hat schon die sonderlichsten Erscheinungen gezeitigt. So glaubte man irgendwo den Uebergang zur Zahlenmethode dadurch verwirklichen zu können, dass man im Gegensatz zu dem sonst noch vielfach festgehaltenen Grundsatz, dass das beste Angleichungs-Verfahren im Polygonnetz die rothe Tinte bezw. die proportionale Vertheilung der unvermeidlichen Fehler sei, in wenigen Jahren zu wiederholen, in ihrer Schlusswirkung natürlich nur nach einzelnen Centimetern in Betracht kommenden, sonst aber ziemlich verwickelten Verfeinerungen der polygonometrischen Angleichung schreiten zu müssen glanhte, zum Schlusse aber den Fortführungs-Geometern ausser den verfeinerten Coordinaten der nur in ganz beschränkter Zahl versicherten Polygonpunkte lediglich den lithographischen Abdruck der neuen Karten hinausgab und dagegen die Handrisse, nachdem sie zuvor hübsch säuberlich mit Farben angelegt worden, mit den Originalkarteu in den Schränken der leitenden Stelle vergrub.

Es bedarf hier kaum einer langen Erörterung darüber, dass das graphische Verfahren im Fortführungsdienste noch weniger als geügend und daher als zulässig betrachtet werden kann, wie bei der Neuanlage. Wenn bei letzterer auf eine unbedingte Durchführung der Flächen-

berechnung nach Naturmaassen in Rücksicht auf den Zeitverbrauch und Kosten wohl meist verzichtet werden musste, — obwohl sich auch in dieser Hinsicht viel mit einfachen Mitteln erreichen lässt, sobald nur dem Stückvermesser, der dann allerdings nicht im Accord arbeiten darf, klar gemacht wird, dass er bei Anordnung des Liniennetzes nicht ausschliesslich die Rücksicht auf augenblickliche Bequemlichkeit, sondern mehr auf die leichte Verwendbarkeit für die nachfolgenden Operationen und insbesondere für die Fortführung walten lassen muss, — so bedingt doch bei der Fortführung der heutige Grundwerth unerlässlich die Flächenfeststellung nach den örtlich unmittelbar entnommenen Maassen. Und ebenso kann die örtliche Lage und insbesondere die Begrenzung neugebildeter Objecte gegenüber den Nachbargrundstücken nicht durch ein den unvermeidlichen Fehlern der Zeichnung und ihrer späteren Deutung, wie den nachtheiligen Eigenschaften der meisten Papiere ausgesetztes Planbild, sondern nur durch die entsprechenden Maasszahlen genügend festgestellt werden. In richtiger Würdigung dieses Verhältnisses verzichten gerade neuere deutsche Gesetze darauf, als Beigabe zu den rechtsverbindlichen Protokollen und Urkunden einen maassstäblich aufgetragenen Plan zu verlangen und begnügen sich mit einem die erforderlichen Maasszahlen enthaltenden Handrisse. Und wenn es dagegen noch immer Grundbesitzer giebt, die nicht einzusehen vermögen, wie schwer gerade sie selbst durch geometrische Arbeiten nach dem Grundsatz: „Billig und schlecht“ geschädigt werden und auch nicht in Abrede gestellt werden kann, dass die über die Entlohnung der Geometer da und dort getroffenen Bestimmungen selbst als eine oft kaum abzulehnende Einladung zu solchem „Billig und schlecht“ sich darstellen, so lässt sich doch auch nicht verkennen, dass das fortschreitende Verständniss für die Bedeutung eines guten Vermessungswesens in dieser Hinsicht schon Vieles in den letzten Jahrzehnten gebessert hat und hoffentlich noch recht viel mehr in immer flotterem Gaugart bessern wird.

Nur durch ein gründliches, mit eiserner Strenge festgehaltenes Abgehen vom graphischen Verfahren im Fortführungsdienste kann man für solche Staaten oder Theile von Staaten, für welche die ursprüngliche Landesvermessung hinter den heutigen Anforderungen zurückgeblieben ist, zu einer wirklichen Vervollkommnung, zu einer im Laufe der Jahrzehnte immer weiter sich ausbreitenden Wiedergeburt des Katasterwerkes gelangen, vorausgesetzt nur, dass ein wohlversichertes Netz mindestens von Dreieckspunkten in solcher Dichtigkeit vorhanden ist oder geschaffen wird, dass der Anschluss der Fortführungs-Messungen ohne unzulässig grossen Zeitverbrauch und Kostenaufwand ermöglicht ist. Vollends aber da, wo die ursprüngliche Landesvermessung oder spätere theilweise Erneuerungen derselben nach der Zahlenmethode glücklicherweise schon ausgeführt wurden, könnte wohl nur sträfliche

Gedankenlosigkeit verkennen, dass die Fortführungsmessungen nicht nur nach dem gleichen (Zahlen-) Verfahren an sich, sondern überhaupt im engsten Anschlusse an die ursprünglichen Ergebnisse unbedingt erfolgen müssen.

Eine Befriedigung dieser unerlässlichen Forderung erscheint aber nur dann ermöglicht, wenn den zur Fortführung berufenen Geometern neben den Coordinaten der genügend versicherten Netzpunkte auch die Stückvermessungshandrisse, welche die zahlenmässige Darstellung der ursprünglichen Besitzgliederung zunächst enthalten, auf einfache und billige Weise zugänglich gemacht werden. Einrichtungen, wie sie zu diesem Zwecke vielfach getroffen sind, wonach entsprechende Theilcopien für jeden einzelnen Fall auf vorheriges Ansuchen erst hinausgegeben werden müssen, genügen für eine glatte Abwicklung des geometrischen Dienstes, für die rasche Befriedigung des Publikums nicht. Dass ich mit dieser Bemerkung nicht etwa nur Steine aus dem bayerischen Glashaue in das Gehege anderer Staaten werfe, beweist wohl am besten der Umstand, dass man in Preussen, wo die erwähnte Einrichtung allerdings besteht, bei den im vorigen Jahrzehnt begonnenen Erneuerungsmessungen die Vervielfältigung der Zahlenergebnisse ins Auge gefasst hat (ohne dass übrigens über die Erfolge dieses Vorhabens Näheres in die Oeffentlichkeit gedrungen, oder doch dem Verfasser bekannt geworden wäre). Jedenfalls wird man da, wo die bestehende, und auch nicht leicht zu ändernde Behördengliederung das Bereitstellen der nöthigen Arbeitskräfte für die fortlaufende Herstellung der Copien von Fall zu Fall nicht ermöglicht, während die fortwährende Hin- und Her-sendung oder die gänzliche Hinausgabe der als Beleg für die Angaben der Ur-Karten für alle Zeit zu bewahrenden Ur-Handrisse zum Gebrauch der äusseren Messungsbehörden gleichfalls unthunlich erscheint, auf eine einfache und billige Vervielfältigung der Stückvermessungshandrisse Bedacht nehmen müssen, ja, man wird nach all dem Gesagten unbeschadet der Wichtigkeit, welche die Vervielfältigung der Katasterkarten selbst nicht allein für den Messungsdienst selbst, sondern fast mehr noch für andere betheiligte Verwaltungen — insbesondere Strombau-, Strassen- und Eisenbahnbau-Verwaltungen, Meliorationswesen, Forstverwaltung — haben muss, für Einrichtung eines raschen und sachgemässen Fortführungsdienstes der Vervielfältigung der Handrisse eine geradezu ausschlaggebende Bedeutung beilegen müssen.

Wenn ich im Vorstehenden zur Begründung der Wichtigkeit und Nothwendigkeit einer Vervielfältigung der Handrisse weiter ausgegriffen, als die Ueberschrift dieser Abhandlung vielleicht vermuthen liess, so geschah es, weil mir diese Wichtigkeit allerdings zur Entschuldigung dienen muss, wenn ich den Gegenstand hier zur Sprache bringe, ohne dem Leser eine abgeschlossene Reihe von Erhebungen und Erfahrungen darbieten zu können. Ich möchte die nachstehenden Bemerkungen

zur Sache vielmehr in der hiermit angesprochenen Absicht und Hoffnung veröffentlichen, dadurch auch andere Fachgenossen zur Bekanntgabe ihrer Anschauungen und Erfahrungen anzuregen und damit zu einer möglichst baldigen und günstigen Klärung dieser Frage, für deren Lösung trotz ihrer Wichtigkeit bisher noch ziemlich wenig geschehen, nach Thunlichkeit beizutragen.

Vorausschickend muss ich dabei wiederholen, dass es sich nur um einfache und billige Vervielfältigungsweisen drehen kann, nicht allein, weil es sich in Rücksicht auf die nothwendig grösseren Maassstäbe um ein der Kartenvervielfältigung gegenüber ungleich umfangreicheres Material handelt, sondern auch, weil eine förmliche Veröffentlichung der Handrisse, ein weiteren Kreisen zu gestattender Kauf der Abdrücke und damit eine sichere Unterlage für den Wiedergewinn der aufgewendeten Kosten meines Erachtens ausgeschlossen sein muss. Denn nichts könnte wohl für die Erhaltung des Werthes von Neumessungen, ja man darf sagen für die Ruhe und Sicherheit des Besitzes verhängnissvoller werden, als die Veröffentlichung des in den Handrissen für den sachverständigen Gebrauch niedergelegten Zahlenwerkes, die natürlich der Sporn würde, dass nach dem der marktschreierischen Anpreisung eines bekannten Distanzmessers vorangestellten Ausspruche: „Jedermann sein eigener Geometer“ werden möchte. Selbstverständlich schliesst aber das Verbot des Verkaufs der Handrisscopien nicht aus, dass bei nachgewiesenem Bedürfnisse von berufener Hand gefertigte Theilcopien an Betheiligte, insbesondere zu den Akten betheiligter Behörden und in Grenzprocessen zu Gerichtshänden hinausgegeben werden.

Von diesen Gesichtspunkten aus kommen zunächst folgende Vervielfältigungsweisen in Betracht:

In der Schweiz z. B. bei der Stadtmessung von St. Gallen, wurde zunächst eine photographische Vervielfältigung von Handrissen veranstaltet. Dieselben verursachen indessen nach dem, was ich darüber erfahren konnte, ziemlich bedeutende Kosten und meine Anfrage bei hiesigen Photographen kann dieses Bedenken nur bestätigen. Es kommt dabei namentlich in Betracht, dass bei diesem Verfahren die Kosten und, was bei der Menge des zu hewältigenden Stoffes gar nicht gleichgültig ist, der Zeitverbrauch für jede folgende Copie nahezu die gleichen sind, wie für die erste. Auch ist erst noch durch andauernde Beobachtung festzustellen, ob nicht bei längerem Gebrauche, insbesondere im freien Felde, das Verblässen der Töne bis zur Unkenntlichkeit vorschreitet.

Aehnlich verhält es sich mit dem ja in ziemlich weiten Kreisen verbreiteten Lichtpause-Verfahren. Dasselbe hat zwar den Vorzug der Billigkeit und theilt mit allen rein mechanischen Vervielfältigungsweisen den Vortheil, dass ein Irrthum in der Wiedergabe und damit die Nothwendigkeit der Revision ausgeschlossen ist. Andererseits zeichnen sich

die Abdrücke in der Regel nicht gerade durch Gefälligkeit und Reinheit aus, es verursacht ferner jede weitere Copie genau denselben Zeitverbrauch, wie die erste, und endlich ist dieser Zeitverbrauch überhaupt ein sehr bedeutender, ja man darf sagen, dass sich in trüber Jahreszeit überhaupt nicht mehr arbeiten lässt, so dass bei ausgedehnterem Betriebe von Neumessungen die erforderliche Gewähr für rechtzeitige Fertigstellung der Copien verloren geht.

Ein drittes Verfahren — und für dieses, wie für seine etwaige Weiterbildung möchte ich hier zunächst das Interesse von Fachgenossen wachrufen — ist seit einiger Zeit bei der bayerischen Katasterverwaltung in Anwendung. Dieses Verfahren beruht auf unmittelbarem autographischen bzw. anastatische Ueberdruck der auf dem Felde gefertigten Handrisse. Unter anastatischem Druck versteht man bekanntlich jenes Verfahren, nach welchem ein älterer Druck durch Uebergehen mit Schwärze soweit wieder belebt wird, dass sein Umdruck und mittelst desselben dann die Gewinnung einer neuen Auflage ermöglicht wird. Dementsprechend sind nach der bayerischen Neumessungsinstruction vom 25 Juni 1885 die Handrisse auf dem Felde mit einer vom k. Katasterbüro abzugebenden Tinte zu fertigen, von der hier nur soviel gesagt werden kann, dass sie einerseits dünnflüssiger ist, als die im Handel befindliche — zum Feldgebrauch, insbesondere bei heisser Jahreszeit unbrauchbare — autographische Tinte, andererseits aber noch Fett genug enthält, um auch nach längerer Zeit noch Druckerschwärze anzunehmen (übrigens, sofern nur der Umdruck innerhalb etwa 8 Tagen nach dem Antrag noch erfolgen kann, auch zu rein autographischem Ueberdruck benutzt werden zu können). Nachdem dann die Ergebnisse in dem auf die Stückvermessung folgenden Winter kartirt und im zweiten Sommer die Handrisse bei der Feldrevision benutzt und erforderlichen Falls ergänzt wurden, können dieselben zum Drucke — also durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Jahre nach ihrer Anfertigung — gelangen. Der Druck erfolgt in der Weise, dass der Handriss nach entsprechender Befeuchtung mit Druckerschwärze angerieben, auf Stein übergedruckt und von dem Ueberdruck die gewünschte Zahl von Abdrücken genommen wird.

Die bisherigen Erfolge sind in Rücksicht auf die Schwierigkeiten, die einer jeden Neuerung entgegenstehen, zufriedenstellende. Beim Drucke hat sich namentlich das Brechen der Handrisse als ungünstig erwiesen, da an der Bruchstelle das Papier bei der nöthigen starken Befeuchtung leicht bricht und dann die Ziffern, die — allerdings gegen die bestehende Vorschrift — in der Nähe des Bruches gestanden haben, sich nicht überdrucken und auf dem Steine selbst nachgetragen werden müssen. Die grösste Schwierigkeit bot anfangs der Umstand, dass — um mich möglichst ästhetisch auszudrücken, — das menschliche Fett, welches in der Hitze des Stückvermessungs-Gefechtes mit den Händen

auf den Handriss gebracht wurde, nach unerbittlichem Gesetze gleichfalls Druckerschwärze annahm. Doch ist nach längerem Versuche einem Drucker der lithographischen Anstalt des Katasterbüreaus die Zusammensetzung einer Tinktur gelungen, mit welcher die nicht zum Druck bestimmten Fettflecken vor Anwendung der Schwärze aus dem Handriss entfernt werden können. Wesentlichen Einfluss übt auch die Anwahl eines geeigneten, mässig starken, nicht fasernden Handrisspapieres.

Am meisten hängt aber nach den bisherigen Erfahrungen von der Sorgfalt und Umsicht des Stückvermessers selbst ab. Die Tinte muss in sehr heisser Jahreszeit zuweilen mit destillirtem, am besten warmem Wasser etwas verdünnt, die Feder häufig gereinigt werden, die Ziffern dürfen weder zu fein, noch allzu kräftig angeschrieben, die Rundungen der Ziffern müssen möglichst offen gehalten werden.

Dass bei solcher Vorsicht das Verfahren genügende Resultate ohne merkbare Beeinträchtigung der Messungs-Leistung selbst liefert, beweist der Umstand dass von 178 für ein Messungs-Unternehmen von einem Geometer gelieferten Handrissen nur 8, also $4,5\frac{0}{10}$, bei einem andern Geometer von 76 Handrissen nur 3, also $3,9\frac{0}{10}$ nicht umdruckfähig waren und daher behufs dieses Umdruckes erst nochmals auf autographisches Pauspapier copirt werden mussten. Wenn man aber bedenkt, dass bei Uebertragung dieser Arbeit an jüngere Kräfte eine solche Copie um wenige Mark hergestellt werden kann, dass diese Herstellung also kaum mehr Zeit und Kosten erfordert, als das sonst vielfach übliche Anlegen der Handriss mit Farben (eine Klage, dass die Kartirung durch das Fehlen der Farben-Anlage erschwert sei, ist bis jetzt von keiner Seite laut geworden), so darf man mit den erzielten Ergebnissen, welche auch im ungünstigen Falle für etwa 90 Procent der Handriss die Herstellung beliebig vieler Copien um die Druck- und Papier-Kosten — etwa 20 Reichspfennige für das Stück — ermöglichen, vorerst recht zufrieden sein. Immerhin muss bemerkt werden, dass der Nachtrag einzelner beim Ueberdruck angebliebener oder unleserlich gewordener Ziffern bisher sich als unvermeidlich erwiesen hat und daher eine sorgfältige, Durchsicht des Ueberdrucks in der Druckerei nothwendig geblieben ist.

Würde also das fragliche Verfahren selbst einer weiteren Verbesserung unterzogen werden oder von berufener Seite ein einfacheres und zuverlässigeres Verfahren namhaft gemacht werden können, so würde für die bayerische Katasterverwaltung kein Anlass bestehen, einer sorgfältigen Prüfung anderer Verfahren aus dem Wege zu gehen.

Für jene Leser, die der Sache näher nachzugehen Lust haben, mögen schliesslich noch einige Anregungen hier Platz finden, wie sie mir im Verfolge des Gegenstandes aufgestossen sind.

Mit grösster Sicherheit und in einer der Gravirung so ziemlich gleichkommenden Reinheit lassen sich Handriss-Copien herstellen, wenn der Handriss auf dem Felde mit Blei geführt, später dann mit der ge-

wöhnlichen, zur Bereitung autographischen Papiers dienenden Tinktur mit einem Schwamme überwaschen und auf der Tinktur dann der Handriss mit möglichst leichtflüssiger autogr. Tinte nachgefahren wird. Erwägt man, dass dieses Nachfahren auch nicht viel mehr Zeit erfordert, als das früher fast überall übliche Ausmalen der Handrisse, so wäre damit eigentlich das einfachste und verhältnissmässig billigste Verfahren für die Gewinnung beliebig vieler Abdrücke gegeben, sofern man nur die Bedenken gegen die Handrissführung mit Blei fallen lassen will.

Um dieses Bedenken zu beseitigen, wäre zu erwägen, ob nicht dem Handrisspapier bei der Messung ein Bogen des auch sonst zum Ueberpausen benutzten Blanpapiers und ein weiterer weisser Bogen untergelegt werden soll, wodurch bei Anlage des Handrisses mit kräftigem Blei sofort eine Copie erzeugt wird, die dem Stückvermesser abgenommen und zur Abwehr etwaiger Aenderungen an dem Blei-Handriss verwahrt werden kann. Ist die Unterlage auf beiden Seiten mit Farbstoff getränkt, so erzeugt sich ausserdem auf der Rückseite des Blei-Handrisses ein gutes Negativ, was einen meiner bayerischen Collegen zu der Erwägung führte, ob nicht der Farbstoff der Unterlage so gewählt werden könne, dass er druckfähig wäre und so zur Gewinnung wenigstens einiger Abdrücke — und vieler bedarf es ja nicht — benützt werden könnte. Meine eigenen chemischen Kenntnisse reichen nun allerdings zur Lösung dieser Frage nicht aus; vielleicht wissen Andere in der Sache Rath zu schaffen, um dessen Bekanntgabe ich alsdann bitten würde.

Wo man sich indess mit zwei Exemplaren begnügen zu können glaubt, wäre durch grössere und längere Versuche festzustellen, ob nicht durch das Unterlegen von Blaupapier unter den mit Blei zu führenden Handriss das Columbus-Ei einer einfachen und fast kostenlosen Handrissvervielfältigung als gefunden betrachtet werden kann.

München, im December 1888.

Steppes.

Patent-Mittheilungen. *)

Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe,

von

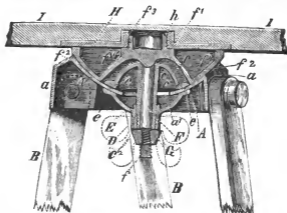
Willard Drake Johnson in Washington (Columbia), U. S. A.

D. R.-P. Nr. 41 292.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe, welche hauptsächlich für Messtische bestimmt ist, jedoch auch für Nivellirinstrumente, photographische Apparate u. dergl. benützt werden kann. Sie gestattet eine schnelle und genaue Einstellung des Apparates in verticaler und horizontaler Richtung, ohne dass bei der Einstellung in horizontaler Richtung die Verticaleinstellung

*) Wir haben hiermit die im ersten Hefte 1888 begonnenen Patent-Mittheilungen wieder aufgenommen und werden dieselben nun regelmässig fortsetzen. D. Red.

beeinflusst wird. Die Einzelheiten der Vorrichtung sind in der Zeichnung durch einen Verticalschnitt durch Kopf und Platte dargestellt.



Die Füße *B* des Gestelles sind wie gewöhnlich scharnierartig mit den 3 Ansätzen *a* der Kugelschale *A* verbunden. Die nach oben gekehrte concave Fläche derselben dient dem Fuss des Tisches oder Apparates als Auflager und ist daher die untere Fläche *f*² dieses Fusses entsprechend der Schale *A* convex geformt. Mittelst des von der Nabe *f*¹ des Fusses ausgehenden Holzzapfens *h* mit Gewinde *f*³ ist dieser Fuss an die Platte *H* geschraubt, welche den Tisch *J* trägt, und zur Verminderung des Gewichtes die ringförmige Aussparung *f*⁴ in dem Fuss angeordnet. Zum Feststellen des Fusses dient der Zapfen *F*, welcher unten mit Gewinde *f* und Flügelmutter *G* versehen ist. Der Zapfen *F* reicht durch die Hülse *c*¹ der als Kugelcalotte geformten, mit ihrer Höhlung nach unten gekehrten Schale *c*, welche mit ihrem Flansch *c* auf der oberen Fläche der Schale *A* aufliegt und dieser entsprechend convex abgedreht ist. Die vorhin erwähnte Hülse *c*¹ reicht durch die kreisförmige Oeffnung *a*¹ der Schale *A*, unterhalb deren auf sie die Schale *E* geschoben ist, welche mit ihrem concaven Flansch *e* an der unteren Fläche der Schale *A* anliegt. Wird die auf dem Gewinde *c*² der Hülse *c*¹ spielende Flügelmutter *D* angezogen, so wird Schale *c* von oben, Schale *E* von unten gegen Platte *A* gepresst und eine Bewegung von *C* und *E* gegen *A* ausgeschlossen. Auf diese Weise wird also für den Zapfen *F* ein festes Lager gebildet, so dass sich der Fuss *f*¹ *f*² mit seinem Zapfen *F* um eine verticale Achse drehen kann. Durch Anziehen der Mutter *G* wird die Fläche *f*² an Schale *A* angepresst.

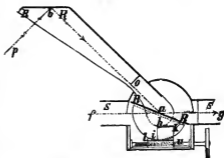
Das Einstellen des Tisches oder Apparates geschieht in folgender Weise. Nachdem die Füße des Gestelles im Boden festgestellt sind, werden die Flügelmuttern der durch diese und die Ansätze *a* gesteckten Schraubenbolzen angezogen. Die Flügelmuttern *D* und *G* sind gelöst.

Die Tischplatte oder der Apparat wird nun so lange gedreht und geneigt, bis die horizontale Lage desselben erreicht ist. Diese Verschiebung kann nur innerhalb gewisser Grenzen stattfinden, welche durch die an die Platte *a* stossende Hülse *c*¹ geschaffen werden; sie wird aber ganz ausgeschlossen, sobald Flügelmutter *D* angezogen wird. Nun kann der Tisch um Zapfen *F* gedreht und in die gewünschte Richtung gebracht werden; ist dieses erreicht, so wird durch Anziehen der Mutter *G* der Apparat in der entsprechenden Stellung festgestellt. Es kann also die letztere Einstellung ausgeführt werden, ohne dass die erstere verändert wird.

Reflectionsinstrument*) mit zwei beweglichen Spiegeln,
 von Aug. Rincklake in Braunschweig.
 D. R.-P. Nr. 41573.

Das durch nebenstehende Zeichnungen erläuterte Messinstrument, besteht in seinen wesentlichen Theilen aus dem Sehrohr *S*, dem Beobachtungsspiegel *B* und dem Reflectionsspiegel *R*. Der Spiegel *B* und

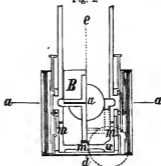
Fig. 1.



der auf einem beliebig langen Hebelarm *a b* unter einem Winkel von 45° befestigte Spiegel *R* sind um die gemeinschaftliche Achse *a a a* drehbar. Beide Spiegelflächen stehen daher in allen Lagen rechtwinklig zur Ebene, welche durch die Verticalachse *d a e*, (Fig. 2) des Instrumentes zu legen ist. Der Beobachtungsspiegel *B* ist scharf durch diese Ebene *d a e* begrenzt, so dass

er also genau die Hälfte des Gesichtsfeldes des Sehrohres *S* deckt. Bei der verticalen Stellung des

Fig. 2.



Hebelarmes *a b* zur Mittelachse *f a g* des Sehrohres stehen der Beobachtungsspiegel *B* und der Reflectionsspiegel *R* parallel. Wird der letztere aber um einen beliebigen Winkel um die Achse *a a a* gedreht (Fig. 1), dann soll sich durch eine hierzu dienliche Einrichtung der erstere auch neigen, aber stets nur um die Hälfte des Neigungswinkels des Reflectionsspiegels *R*.

*) Vgl. Zeitschr. f. Verm. 1887 S. 217 u. 559.

Eine hierzu dienliche Einrichtung ist etwa die, dass die Drehachsen der Spiegel mit Zahnradsegmenten h und i versehen sind, deren Radien sich zu einander verhalten wie 1:2. Diese Zahnradsegmente greifen in die Zahnreihen k und l ein, welche sich auf einem gemeinsamen, genau geführten Schlitten m befinden, der durch eine feine Schraube ohne Ende n bewegbar ist. Zur Fixirung der Mittelachsen des Schrohres dient entweder ein Fadenkreuz oder genauer die mit der Ebene $d a e$ zusammenfallende Kante des Beobachtungsspiegels B für die Verticalachse und für die Horizontalachse, die die Reflectionsstrahlen des Spiegels R abblendende Scheidung o , welche stets genau die untere Hälfte des Beobachtungsspiegels ansser Thätigkeit setzt.

Die Anwendung des Instrumentes beruht darauf, dass der vom Reflectionsspiegel R aufgefangene Lichtstrahl $p b$ in Folge der vorhin erörterten eigenartigen Drehung der Spiegel in allen Lagen so reflectirt wird, dass er den Weg $b a g$ nimmt, also stets mit der Achse $f a g$ des Schrohres zusammenfällt. Will man nun die Entfernung eines bestimmten Punktes messen, dann visirt man denselben in die Achse des Schrohres ein und neigt vermittelst des beschriebenen Mechanismus die Spiegel R und B soweit, dass auch der Lichtstrahl $p b a g$ in denselben Punkt trifft, so dass also das im Spiegel B erscheinende Bild das daneben im freien Theile des Schrohres zu übersehende Naturbild zu einem Vollbilde ergänzt. Hierzu aber bedarf es einer ganz bestimmten Bewegung der Spiegel B und R , sowie der feinen Schraube n , Mittel genug, um hiermit ein Zeigerwerk zu verbinden, welches auf einer empirisch angefertigten Scala die dem betreffenden Neigungswinkel der Spiegel gehörende Entfernung leicht und sicher abzulesen gestattet. Selbstverständlich kann das Schrohr S durch ein Fernrohr verlängert werden.

Instrument zum Messen der Wegelängen auf Karten und Zeichnungen,

von

Emilio Krauss in Mailand.

D. R.-P. Nr. 40 837.

Das Wesentliche bei diesem Instrument besteht in der Einrichtung, dass sich die Zifferblätter stets nach einer Richtung drehen, gleichviel ob das Laufrad des Instrumentes vorwärts oder rückwärts bewegt wird.

Das Laufrad a ist an seiner Peripherie glatt und sitzt fest auf seiner Achse, welche zugleich das kleine Trieb b trägt. Letzteres greift in das Vermittelungsrad c ein, welches auf jeder Seite einen mit Feder f in Verbindung gebrachten Sperrkegel d^1 und e^1 trägt, von welchen jeder — der eine nach der einen, der andere nach der entgegengesetzten Richtung hin — in ein Schaltrad d und e , eingreift. Letztere stehen mit den Uebersetzungsrädern d^2 und e^2 fest in Verbindung, sind jedoch, wie das Vermittelungsrad c , lose auf der Achse angebracht.

Das Uebersetzungsrad d^2 greift in das Zahnradchen g , während das Uebersetzungsrad e^2 mittelst des Zwischenrades h in das Zahnradchen i greift, welches auf derselben Achse des Zahnradchens g sitzt.

Auf der Achse dieser beiden Zahnradchen g und i sitzt vorn das erste Zifferblatt K , welches, wie bereits erwähnt, sich stets nach einer Richtung bewegen muss. Läuft das Laufrad a vorwärts, so greift der linksseitige Sperrkegel e^1 in das linke Schaltrad e ein und bewirkt hierdurch die Umdrehung des Zahnrades e^2 , welches diese Bewegung durch die Zahnradchen h und i auf die Achse des ersten Zifferblattes K überträgt. Läuft das Laufrad a rückwärts, so greift der rechtsseitige Sperrkegel d^1 in das rechte Schaltrad d ein und bewirkt hierdurch die Umdrehung des Zahnrades d^2 , welches diese Bewegung durch das Zahnradchen g ebenfalls auf die Achse des ersten Zifferblattes K überträgt und letzteres in derselben Richtung wie bei der Vorwärtsbewegung des Laufrades a rotiren lässt.



Ueber dem ersten Zifferblatt können noch einige Zifferblätter angeordnet werden, welche durch geeignete Räderverbindung stets nach einer Richtung in Rotation gesetzt werden.

Kleinere Mittheilungen.

Regelung des öffentlichen Zeitdienstes.

Von Seiten der Berliner Königlichen Sternwarte erhält der „Reichsanzeiger“ in Angelegenheiten des öffentlichen Zeitdienstes folgende Mittheilung:

Durch das Entgegenkommen des Herrn Staatssecretärs des Reichspostamts, Dr. v. Stephan, wird schon in nächster Zukunft ein ansehnlicher Fortschritt in der einheitlichen Zeitregulirung ermöglicht werden, und zwar nicht bloss für Berlin, sondern für alle diejenigen Städte des Reichs-Post- und Telegraphengebiets, welche Fernsprecheinrichtungen besitzen.

Es ist nämlich dem Ingenieur C. A. Mayrhofer, Director der Generalunternehmung für elektrische und Luft- und Wasserdruckbetriebe, gelungen, eine Reihe von Einrichtungen herzustellen, durch welche das Fernsprechnetz zur Richtighaltung von Uhren bei den Abonnenten in vollkommen zweckmässiger und für den Fernsprechtbetrieb selber nicht im mindesten störender Weise verwendbar wird. Und zwar geschieht dies dadurch, dass von gewissen Centralpunkten aus, an denen die

Uhren auf Grund der Zeitmessungen der Sternwarte richtig erhalten werden, täglich in einem geeigneten Zeitpunkte (Morgens um 5 Uhr), wo der Fernsprechbetrieb vollständig ruht, alle Leitungen zu den theiligten Abonnenten durch die regulirende Centraluhr selbstthätig mit einem Signalgeber verbunden werden, und dass gleichzeitig die bei den Abonnenten aufgestellten Uhren sich für die Dauer von wenigen Minuten ebenfalls selbstthätig mit der Fernsprechleitung verbinden. Während der Dauer dieser Verbindung empfangen sie dann einen elektrischen Strom, welcher, von dem Signalgeber der Centraluhr ausgehend, alle die einzelnen Uhren jedesmal auf die Minute richtig stellt. Nachdem dies gesehehen, lösen sowohl die Uhren der theiligten Abonnenten als auch die Centraluhr wiederum selbstthätig ihre Verbindung mit den Fernsprechleitungen, so dass am Ende dieser wenigen Minuten, in denen das Leitungsnetz für die einheitliche Zeitregulirung gedient hat, Alles wieder im vorigen Stande und für den Fernsprechbetrieb unverändert bereit ist.

Auf Grund einer eingehenden Prüfung dieses Projectes ist das Reichspostamt in seiner unablässigen Fürsorge für die Vervollkommnung der Verkehrseinrichtungen darauf eingegangen, dem genannten Techniker die Einfügung der eben beschriebenen Veranstaltungen in die Fernsprechanlagen und hiernach auch die Eröffnung von Abonnements für die Richtighaltung der Uhren der Fernsprech-Abonnenten zu gestatten. Der Unternehmer, dessen Normal- und Centraluhren theils unmittelbar durch Fernsprechverbindung mit der hiesigen königlichen Sternwarte, theils mittelbar durch Anschluss an die Angahen und die Regulirungseinrichtungen des von der Sternwarte geleiteten Normaluhrensystms in zuverlässigster Weise richtig erhalten werden, wird nun zunächst für Berlin zu Abonnements auf die Richtighaltung der Uhren der Fernsprech-Abonnenten einladen. Ein solches Abonnement wird nicht nur die Richtighaltung je einer Uhr his auf die Minute verhüten, sondern zugleich die Fürsorge des Unternehmers für die ordnungsmässige Instandhaltung und den regelmässigen Aufzug der Uhr sichern. Letzteres geschieht bei dem Luft- und Wasserdrucksystem, wie es z. B. in den Räumen der hiesigen Fondshörse und des Potsdamer Bahnhofs in zufriedenstellendem Betrieb ist, durch Benutzung des vorhandenen Wasserdrucks. Für geeignete Fälle hat der Unternehmer auch eine Einrichtung hergestellt, welche den innerhalb einer Woche oder eines Monats stets in genügendem Grade und genügender Dauer vorhandenen Winddruck zum Uhrenaufzuge bequem verwertbar macht, und es ist nicht daran zu zweifeln, dass eben dasselbe nöthigenfalls auch noch auf andere Weise selbstthätig mit gesicherter Regelmässigkeit durchführbar sein wird.

Der grosse wirtschaftliche Fortschritt, welcher durch die Verwerthung des Fernsprechleitungsnetzes zur umfassenden einheitlichen Zeitregulirung verwirklicht wird, eröffnet zugleich die Hoffnung, dass es nun auch gelingen wird, die Einheitlichkeit der Zeitangahen an den

öffentlichen Plätzen und Strassen in höherem Grade als bisher zu sichern. Die in Berlin bereits vorhandenen Normaluhren reichen hierzu erfahrungsmässig wegen ihrer geringen Anzahl noch nicht aus. Sie bedürfen einer Ergänzung durch die öffentliche Darbietung einer viel grösseren, möglichst gleichmässig vertheilten Anzahl von Zeitangaben, welche durch selbstthätige Regulirung bis auf die Minute richtig erhalten werden. (Die vorhandenen Normaluhren werden daneben als die Vertreter der bis auf die Secunde richtigen Zeitangabe ihre besondere Bedeutung behalten.) Jedenfalls wird die Möglichkeit, mit Hilfe des Fernsprechnetzes in beliebigen Stadtgedenden auch gewisse Nebennittpunkte der einheitlichen Zeitaustheilung richtig zu erhalten, von entscheidendster Bedeutung sein; denn von solchen Nebennittpunkten ausgehend, wird man in engeren Gruppen mit Luft- und Wasserdruck oder in etwas grösserem Umfange auch mit elektrischen Veranstaltungen die Richtighaltung der Minute sowohl an beliebig zahlreichen öffentlichen Stellen als bei solchen Privatleuten, welche nicht mit dem Fernsprechnetz verbunden sind und sich um den Anschluss ihrer Uhren bewerben, mit Sicherheit verbürgen können.

Berlin.

W. Foerster.

Literaturzeitung.

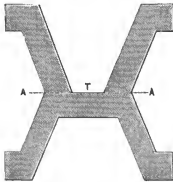
Handbuch der physikalischen Maassbestimmungen von Dr. B. Weinstein, Privatdocent an der Universität zu Berlin und Hilfsarbeiter bei der kaiserl. Normal-Aichungs-Commission. Zweiter Band. Einheiten und Dimensionen, Messungen für Längen, Massen, Volumina und Dichtigkeiten. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1888. 552 Seiten 8°. Preis 14 \mathcal{M} .

Als wir in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 603—604 den ersten theoretischen Theil dieses Werkes besprachen, ergab sich die Annahme dass der zweite Band die Hauptsache in Messungen und Berechnungen bringen werde. Dieses ist eingetroffen; der neue Band enthält zahlreiche Untersuchungen, welche sich auf Maassbestimmungen beziehen, und namentlich sind es die Längenmaasse und die amtlichen Nachweise über das Metermaass, welche uns als Feld- und Landmesser interessiren. S. 21 und folgende giebt einen Abriss der Geschichte des metrischen Systems, die Bestimmung dass das Meter in Einheiten des alten Maasses = 443,296 Par. Linien sein soll (S. 25), die Schaffung des internationalen Maass- und Gewichts-Amtes. Die Staaten, die der Convention beigetreten sind, scheiden sich in drei Gruppen, solche, bei denen das Maasssystem obligatorisch ist (Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Belgien, Spanien, Frankreich, Italien, Portugal, Rumänien, Serbien, Norwegen, Schweiz, Argentinische Republik, Peru, Venezuela), solche bei denen es facultativ ist, also neben dem gesetzlichen Maasssystem besteht (Grossbritannien,

Schweden, Türkei, Nordamerika), endlich noch Staaten, die es zwar noch nicht einmal facultativ benutzen, aber offenbar seine Einführung vorbereiten (Russland, Dänemark) (S. 29).

Die neuesten Bestimmungen für Deutschland sind enthalten in dem Gesetze vom 11. Juli 1884 (Reichsgesetzblatt 1884, Nr. 20). S. 36—38 giebt die amtliche Gliederung unserer Aichungsbehörden, und die Fehlergrenzen.

Als besonders interessant geben wir von S. 184 die von Tresca vorgeschlagene Querschnittsform der internationalen Platin-Iridium-Meterstäbe in nachstehender Figur, welche natürliche Grösse ist.



Der Abschnitt XII „Bestimmungsfehler von Maassstäben und Scalen“ berührt uns als Geodäten zweifach, erstens wegen der Sache, und zweitens wegen der Form, welche manche Aehnlichkeit mit Richtungsgleichungen hat. Es werden Hansen'sche Formeln und deren Weiterbildungen von Leman und Thiesen mitgetheilt, welche zur Vergleichung von getheilten Maassstäben mit Hilfs-Intervallen, am besten in allen Combinationen, dienen. Dabei kommt Verfasser (Anmerkung

S. 239) mit den Fehlern ξ_0 und ξ_1 der Endstriche in einen kleinen Conflict mit Hansen, dessen Formeln „nicht ganz“ der Ausgleichslehre entsprechen sollen. Da Hansen auch geodätische Richtungsausgleichungen behandelt hat, können wir im Anschluss an letztere bemerken, dass über solche Grössen wie jene ξ_0 und ξ_n wohl in den Normalgleichungen verfügt werden kann. Wenn man z. B. von Anfang an $\xi_n = \xi_0$ setzt, was zur Erhaltung der Gesamtlänge genügt, so erhält man Normalgleichungen, welche zunächst keine bestimmte Lösung geben, welche aber in mannigfacher Weise aufgelöst werden können z. B. durch die willkürliche Festsetzung $\xi_0 = 0$, vielleicht auch durch die Annahme $\xi_0 + \xi_1 + \xi_2 + \dots = 0$ u. s. w.

Das Capitel über Wägungen in der Luft zu Massenbestimmungen (S. 435) interessirt uns wegen seiner Verwandtschaft zur barometrischen Höhenbestimmung. Zur Bestimmung des Luftgewichtes bei verschiedenen Feuchtigkeitszuständen wird zuerst eine strenge Beziehung aus der mechanischen Wärmetheorie hergeleitet, jedoch zur Anwendung auf die gewöhnliche uns von der barometrischen Höhenmessung geläufige Formel mit dem Hauptfactor im wesentlichen $\left(\frac{p - 0,377 p''}{p'} \right)$ übergegangen (S. 437). Die von Regnault in Paris bestimmte Dichte der Luft wird gesetzt $= 1,29319$ nach Förster, und auf

den Meeresspiegel und 45° Breite reducirt, $= 1,29276$ (S. 438). Ausdehnung der Luft $= 0,00367$ oder $= 0,003665$, in der letzten Stelle nach Annahme der Normal-Aichungs-Commission. Ausdehnung des Quecksilbers $= 0,00018153$ nach Regnault (letzte Stellen?). Ausdehnung des Messings $0,0001886$, und des Glases $0,0000085$ (S. 440). Auch der darauf folgende Abschnitt über Luftfeuchtigkeit interessirt uns wegen der barometrischen Höhenmessung. Für das August'sche Psychrometer wird schliesslich die Formel angenommen: $p'' = p_1 - 0,000725 (\tau - \tau') B$ oder rund für $B = 76$ cm genähert $p'' = p_1 - 0,0551 (\tau - \tau')$ (S. 457). Hierzu sind auch Tafeln S. 464 — 470 beigegeben.

Wenn wir nach dem Mitgetheilten das Buch als ein für physikalische und geodätische Maassbestimmungen sehr lehrreiches bezeichnen, möchten wir für weitere Veröffentlichungen bitten, dass Verfasser, der den wissenschaftlichen Quellen so nahe ist, auch nähere Mittheilungen durch technische Zeichnungen oder wenigstens schematische Skizzen der Comparatoren u. s. w. der Normal-Aichungs-Commission bringen möchte.

Gesetze und Verordnungen.

Erlass des preussischen Herrn Ministers für die Landwirthschaft vom 30. August, vierteljährliche Zahlung der Reisekosten-Vergütungen an die Auseinandersetzungs-Landmesser.

Seitens des preussischen Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domainen und Forsten ist unterm 30. August 1888 eine Verfügung erlassen, welche bei den Auseinandersetzungs-Landmessern lebhafte Freude hervorgerufen hat. Dieselbe sagt nämlich, dass es sich als wünschenswerth herausgestellt habe, den in Auseinandersetzungsachen beschäftigten Vermessungsbeamten die ihnen bei auswärtiger Beschäftigung zustehenden Reisekosten-Vergütungen in regelmässiger Weise zu erstatten und die gegenwärtigen Vorschriften anderweit zu regeln. — Während seither auf solche Reisekosten-Vergütungen in der Regel nur in längeren Zeitabschnitten — etwa einmal im Jahre — nach vorgängiger Anstellung besonderer Liquidationen für jede einzelne Sache Abschlagszahlungen bis zur Höhe von $\frac{7}{10}$ des Betrages derselben zu erlangen waren, sollen den Vermessungsbeamten in Zukunft regelmässig vierteljährlich $\frac{9}{10}$ derselben ausbezahlt werden.

Das ist ein wesentlicher Fortschritt zum Bessern. Die unregelmässige Erstattung der beträchtlichen Auslagen an Reise- und Unterhaltungskosten bei längerer auswärtiger Beschäftigung und der oft gar nicht annähernd vorabzusehende Zeitpunkt dieser Erstattung hatte die Auseinandersetzungs-Landmesser seither mannigfach in grosse Verlegenheit

gebracht, insbesondere die Familienväter ohne Privatvermögen. — Wie oft haben diese ihre Lebensversicherungs-Policen beleihen oder anderweitig Darlehen annehmen müssen, und wie oft sind sie bei Fälligkeit der Rückzahlung in Verlegenheit gerathen, lediglich weil es ihnen nicht möglich war, zu dem Zeitpunkt Zahlung zu erhalten, zu welchem sie es bei Anfnahme des Darlehns zuversichtlich erhofft hatten. Der Preussische Beamtenverein in Hannover, die Beamten-Sparkassen und andere Darlehnskassen könnten hierfür gewiss Belege genug liefern. — So ehrenhaft es dabei an sich sein kann, zu rein geschäftlichen Zwecken vorübergehend ein Capital — (Betriebscapital) — aufnehmen zu müssen, so peinlich bleibt es für einen Beamten, wenn es wiederholt geschehen muss. Dazu standen die Auseinandersetzungs-Landmesser im Allgemeinen noch dem Vorurtheil gegenüber, dass sie wie andere Beamte ihr Einkommen regelmässig bezögen.

Frühere Bestrebungen derselben, zu einem regelmässigen Einkommen zu gelangen, hatten nicht den gewünschten Erfolg, da die Strömung im landwirthschaftlichen Ministerium den Landmessern darchaus ungünstig war. — Wenn man sich der Antwort erinnert, welche der 1860 an dasselbe abgesandten Deputation seitens eines vortragenden Rathes eröffnet wurde*), so muss man anerkennen, dass inzwischen viel gewonnen und gebessert worden ist. — Hatten es seither die Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungsbehörden schmerzlich empfunden und als ein Misstrauensvotum angesehen, dass den Specialcommissaren in den letzten Jahren die Reisekosten-Vergütungen regelmässig vierteljährlich erstattet wurden, ihnen dagegen nicht, so haben sie doch jetzt die Freude zu sehen, dass das Uebelwollen und Misstrauen gegen sie mit der Zeit mehr und mehr schwindet und dass man höheren Orts die Berechtigung ihrer früheren Klagen und ihrer jahrelangen Bestrebungen nachträglich, wie die Thatsachen beweisen, mehr und mehr anerkennt. — Durch die Verfügung des Herrn Ministers vom 30. August werden die Auseinandersetzungs-Landmesser zukünftig in wirthschaftlicher Beziehung vor anhaltender Noth und Verlegenheit geschützt. Es wird jedem unter ihnen möglich sein oder möglich werden, die Auslagen der auswärtigen Beschäftigung auf ein Vierteljahr hinaus vorweg zu bestreiten und das nach Ablauf desselben noch bis zur späteren definitiven Liquidation rückständig bleibende Zehntel der Reisekosten-Vergütungen als einen Sparpfennig für's Alter zu betrachten.

Nicht minder gross als für die Vermessungsbeamten selbst ist aber der Vortheil, welcher den bäuerlichen Grundbesitzern aus dieser neuen Einrichtung des Herrn Ministers erwächst: es wird in Zukunft nicht

*) Vergl.: Das deutsche Vermessungswesen von Jordan und Steppes. Stuttgart 1882. — Band II, Seite 9.

mehr, wie früher zuweilen, die Fortbearbeitung der Zusammenlegungssachen lediglich dadurch gestört werden, dass die Karten und Acten zwecks Festsetzung der Kosten für die Landmesser auf längere Zeit an die Oberbehörde eingereicht werden mussten.

Sind auch mit der vorstehenden Anordnung des Herrn Ministers noch nicht alle Wünsche der Auseinandersetzungs-Landmesser erfüllt, bleibt auch insbesondere noch zu wünschen übrig, dass die etatsmässig Angestellten, gleich andern Beamten, statt der Monatsdiäten festes bei der Pensionirung voll mitrechnendes Gehalt beziehen und dass dem Sachgeometer bei Bearbeitung der Zusammenlegungssachen wie in Bayern und Württemberg auch nominell eine Stimme neben der commissarischen zu Nutz und Frommen der Sache selbst in der Special-commission eingeräumt werde, so dürfen wir jetzt doch eine wohlwollendere Prüfung unserer Wünsche nach ihrer innern Berechtigung und ihrer Zweckmässigkeit seitens des Ministeriums voraussetzen.

Vereinsangelegenheiten.

Verzeichniss

der seit dem 1. Jnni bis Ende December 1888 dem Deutschen Geometer-Verein noch neu beigetretenen Mitglieder.

- Nr. 2444. Dausch, Carl Joseph, Landmesser und Kulturtechniker in Metz.
- „ 2445. von Barga, Adolf, Landmesser in Hamburg.
- „ 2446. Hullmann, A., Vermessungs-Conducteur in Westerstede in Oldenburg.
- „ 2447. Delhongne, Kataster-Controleur in Altenkirchen (im Westerwald.
- „ 2448. Grimm, technischer Eisenbahn-Secretair in Posen.
- „ 2449. Stademann, „ „ „ „ „
- „ 2450. Merkle, Alois, Geometer in Straubing.
- „ 2451. Mayer, Carl, Kataster-Geometer in Görwihl in Baden.
- „ 2453. Howe, Feldmesser in Hamburg. 2*
- „ 2454. Langewisch, Landmesser in Remagen am Rhein.
- „ 2455. Kraye, H., Feldmesser in Stuttgart.
- „ 2456. Eitz, Landmesser und Kulturtechniker in Frankfurt a. d. Oder.
- „ 2457. Bottler, Kataster-Assistent in Trier.
- „ 2458. Stroppel, Kataster-Landmesser in Trier.
- „ 2459. Werner, Johannes, Landmesser und Kulturtechniker in Hameln in Hannover.

- Nr. 2460. Kadow, Maximilian, Landmesser und Kulturtechniker in Hameln in Hannover.
- „ 2461. Knöpffler, Richard, Regierungslandmesser in Gumbinnen.
- „ 2462. Klein, Landmesser und Kulturtechniker in Arnsberg in Westfalen.
- „ 2463. Kankelwitz, k. Landmesser und S.-Lieutenant der Reserve in Deutsch-Wartenberg.
- „ 2464. Eicker, Kataster-Landmesser in Hilchenbach in Westfalen.
- „ 2465. Harköen, Landmesser „ „ „ „
- „ 2466. Kleinschmidt, „ „ „ „
- „ 2467. Faulenbach, „ „ „ „

Diejenigen Mitglieder, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag pro 1889 zum Deutschen Geometer-Verein per Postanweisung einzuzahlen, werden ersucht, dieses bis längstens

den 10. März 1889

zu bewerkstelligen, da nach Ablauf dieser Zeit der Mitgliedsbeitrag mit 6 Mark per Postnachnahme eingehoben wird. Um Kreuzungen zu vermeiden, wird gebeten nach dem 10. März 1889 keine Postanweisung mehr abzuschicken.

Coburg, am 20. December 1888.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Bestimmung eines Folgepunktes bei der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme, von Professor Jordan. — Ueber Vervielfältigung der Stückvermessungs-Handrisse, von Steppes. — **Patent-Mittheilungen;** Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe, von Willard Drake Johnson in Washington. — Reflectionsinstrument mit zwei beweglichen Spiegeln, von Aug. Rincklake in Braunschweig. — Instrument zum Messen der Wegelängen auf Karten und Zeichnungen, von Emilio Krauss in Mailand. — **Kleinere Mittheilungen:** Regelung des öffentlichen Zeitdienstes. — **Literaturzeitung:** Handbuch der physikalischen Maassbestimmungen, von Dr. B. Weinstein. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 2.

Band XVIII.

—→ 15. Januar. ←—

Zur Abwehr.

Die „Stellung der Landmesser bei den Kgl. Preuss. General-Commissionen“ ist in dieser Zeitschrift bereits so oft besprochen worden, dass es wohl von allen Seiten angenehm empfunden wurde, als es schien, dass die Frage endlich zur Ruhe gekommen sei.

Da erschien in einer politischen Zeitung, der Post, ein Artikel, der von so einseitigem Standpunkte geschrieben war, dass er eine Abwehr von Seiten der angegriffenen Landmesser geradezu herausforderte.

Da der deutsche Geometerverein unzweifelhaft auch die Aufgabe hat, die Interessen seiner Mitglieder in der Oeffentlichkeit zu vertreten, so sandte der Unterzeichnete der Redaction der Post eine Erwiderung, welche aber abgelehnt wurde, weil inzwischen ein anderer Artikel, welcher den Standpunkt der Landmesser vertrat, zum Abdruck gekommen war und der Raum der Zeitung eine Fortsetzung der Discussion nicht gestattete.

Schon Tags darauf erklärte sich jedoch die Redaction der Post mit Rücksicht darauf, dass ihr ein dritter Artikel zugesandt war, welchen sie nicht gut ablehnen könne, bereit, auch den nachstehenden zu veröffentlichen.

Derselbe wurde der Redaction der Post gleich nach Veröffentlichung des dritten Artikels in der Form, wie er hier vorliegt, wieder eingereicht, nach Ablauf einer Woche aber zurückgesandt, weil der Druck bisher nicht möglich gewesen, inzwischen auch bereits ein halbes Dutzend neue Artikel über die Landmesserfrage eingegangen seien und die Sache bis zur nächsten Woche vollständig eingeschlummert sein würde. Die Discussion würde durch Aufnahme eines Artikels wieder eröffnet werden, was nicht thnnlich sei. Die Redaction der Post müsse daher alle ablehnen.

Diese Gründe müssen im Allgemeinen für ein politisches Tageblatt als berechtigt anerkannt werden, wenn auch für einen bereits angenommenen Artikel vielleicht eine Ausnahme zulässig gewesen wäre.

Da wir aber zu den beiden Artikeln der Post unmöglich schweigen können, auch weder Neigung noch Veranlassung haben, mit unseren

Aufsätzen bei anderen politischen Zeitungen zu hausiren, so bleibt uns nur übrig, die Zeitschrift für Vermessungswesen, welche ja als Organ des deutschen Geometersvereins in erster Linie berufen ist, die Interessen der Landmesser zu vertreten, in Anspruch zu nehmen.

Wir geben den Artikel genau in der Form wieder, wie wir ihn der Redaction der Post angeboten haben, um zu zeigen, dass der Veröffentlichung weder sachliche noch formelle Bedenken entgegenstehen konnten, dass auch der Umfang geringer ist wie derjenige des Artikels in der 4. Beilage zu Nr. 340 der Post.

Neuwied, den 19. Decemher 1888.

L. Winckel.

Die Stellung der Landmesser bei den General-Commissionen.

Unter dieser Ueberschrift enthält die 2. Beilage der Nr. 323 der Post einen Artikel, dem gegentüber auch der Gegenseite einige Worte gestattet sein mögen.

In demselben ist richtig gesagt, dass die Auseinandersetzungs-Landmesser — nachdem ihnen in den letzten Jahren von Seiten des landwirthschaftlichen Ministeriums wesentliche und dankbar anerkannte Verbesserungen zu Theil geworden — mit ihrer materiellen Lage im Allgemeinen zufrieden sind. Diese Seite der Sache könnte daher auf sich beruhen, wenn nicht durch die weiteren Ausführungen der Schein erweckt würde, als ob das Einkommen dieser Beamten ein unverhältnissmäßig hohes sei. Das Höchstgehalt der Auseinandersetzungs-Landmesser übersteigt allerdings dasjenige der Regierungs-, Kreis-, Eisenbahn-Secretaire u. s. w. um 500 *M.* Das erscheint aber doch schon dadurch gerechtfertigt, dass die ersteren ansser der gleichen allgemeinen Ausbildung, wie die genannten Beamten, eine 3 jährige Vorherbereitungszeit, von welcher 2 Jahre auf der Hochschule zuzubringen sind, nachweisen müssen. Bedenkt man ferner, dass es kaum eine anstrengendere Thätigkeit giebt, wie die des Landmessers, und dass gerade die bei den General-Commissionen heschäftigten Landmesser jährlich 3—4 Monate von ihren Familien entfernt, häufig in schlechten Quartieren wohnen müssen, so wird man anerkennen, dass ihnen ein höheres Einkommen geführt, wie den mit ihnen in Parallele gesetzten Beamten.

Die Anregung, gemeinschaftliche Büreaus für die Special-Commissionen einzurichten, ist allerdings von Landmessern ausgegangen, nicht aber in deren persönlichem, sondern lediglich im Interesse der Sache. Es soll dadurch ermöglicht werden, dass für die mehr mechanischen Rechen-, Schreib- und Zeichenarbeiten, deren Ausführung durch Landmesser einen unverhältnissmäßig hohen Kostenaufwand erfordert, Hilfskräfte in geeigneter Weise verwendet werden können. Die von mehreren General-Commissionen gestattete Beschäftigung von Gehülfen durch die einzelnen Landmesser erfüllt diesen Zweck nur unvollkommen, weil natüremäss

ein einzelner Landmesser nicht fortwährend Beschäftigung für einen Gebülfen bat und der häufige Wechsel die Heranbildung eines tüchtigen Personals erschwert.

Der Vorschlag, die Zahl der Vermessungs-Inspectoren zu vermehren, ist nicht von Auseinandersetzungs-Landmessern ausgegangen; wenn sich ein solcher Schritt als nothwendig erweist, so werden dies die Kgl. General-Commissionen zuerst erkennen und im Interesse der Sache das Erforderliche veranlassen. Niemals aber wird man die Zahl der Vermessungs-Inspectoren soweit vermehren, dass dieselben im Stande sind, die örtliche Leitung und Revision sämtlicher Vermessungsarbeiten im Bezirke der General-Commission zu übernehmen, wie dies anscheinend in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrg. 1887, S. 413 befürwortet wird, dadurch würde die Stellung der Vermessungs-Inspectoren eine ganz andere werden, wie jetzt.

Dagegen haben die Landmesser allgemein es als wünschenswert bezeichnet, dass dem Vermessungs-Inspector volles Stimmrecht in der General-Commission zu gewähren sei. Dieser Wunsch ist nach Lage der Sache berechtigt und wird auch von zahlreichen Nichtlandmessern, welchen die Verhältnisse bekannt sind, als berechtigt anerkannt. Es ist in der That auffallend, wenn in dem Eingangs erwähnten Artikel gesagt wird, es sei nicht abzusehen, welchen Nutzen eine solche Maassregel für die Förderung der Geschäfte, insbesondere der zahlreichen bei den General-Commissionen vorkommenden rein juristischen Angelegenheiten gewähren könne. Die Landmesser erwarten von dem Stimmrecht des Vermessungs-Inspectors selbstverständlich keine Förderung der rein juristischen Geschäfte, ebenso wenig wie eine solche aus dem Stimmrecht der landwirthschaftlich-technischen Räte der General-Commissionen hervorgeht. Aber, wie das letztere als nothwendig erkannt worden ist zur Förderung der rein landwirthschaftlichen Angelegenheiten, so würde das Stimmrecht des Vermessungs-Inspectors geeignet sein, die geodätisch- und kultur-technischen Geschäfte, welche den General-Commissionen obliegen, zu fördern. Die Bedeutung der letzteren geht schon aus der Anzahl der beschäftigten Landmesser hervor. Diese bilden mindestens 60 — 70 % des gesammten Beamten-Personals der General-Commissionen und dürfen daher wohl den Anspruch erheben, dass ihrer vorgesetzten Behörde auch ein Mitglied angehört, welches in der Lage ist, ihre Fähigkeiten und Leistungen beurtheilen zu können.

Wenn ferner gesagt wird, dass diejenigen Landmesser, welche eine anderweite Organisation der Special-Commissionen befürworten, das Wesen der Organisation der preussischen Auseinandersetzungs-Behörden durchaus verkennen, so ist das eine ebenso wenig bewiesene Behauptung, wie die folgende, dass gerade auf dieser Organisation die günstigen Erfolge beruhen, welche bei Ausführung der Agrar-Gesetzgebung in Preussen

erzielt sind. Wir wollen diese Erfolge nicht unterschätzen, müssen aber einer Ueberschätzung derselben entschieden entgegenreten. Wirklich bedeutende Erfolge sind erzielt, soweit es sich um Gemeinheitstheilungs- und Ablösungs-Sachen handelt. Dazu hat neben der energischen Gesetzgebung, welche von vornherein den einzelnen Grundbesitzern die Möglichkeit gab, die Widerstrebenden zur Theilung zu zwingen, die Einsetzung der Special-Commissare, in deren Thätigkeit bei diesen Sachen in der That der Schwerpunkt lag, nicht wenig beigetragen. In den eigentlichen Zusammenlegungssachen und den damit zusammenhängenden Meliorationen aber, welche heute die grosse Mehrzahl der Fälle bilden, ist erst in den letzten Jahrzehnten Ersprissliches geleistet worden. Das ist aber nicht der Einrichtung der Special-Commissionen, sondern lediglich dem Umstande zu verdanken, dass allmählich ein theoretisch und praktisch, landwirthschaftlich und kulturtechnisch gut geschultes Landmesser-Personal sich herangebildet hat. Dass der Schwerpunkt der Arbeiten bei Grundstücks-Zusammenlegungen in der Thätigkeit des Sachlandmessers beruht, wird von niemandem verkannt und von unbefangenen juristisch gebildeten Beamten der Anseinerdersetzungs-Behörden offen zugestanden.

Es muss leider zugegeben werden, dass von den gebotenen Gelegenheiten, auf diesem Gebiete Neuerungen eintreten zu lassen, bisher kein Gebrauch gemacht worden ist. Das beweist aber nur, dass man an maassgebender Stelle die vorhandenen Mängel, bzw. deren Ursachen noch nicht erkannt hat. Durch das Gesetz vom 21. März 1887 betr. das Verfahren bei Consolidationen im Reg.-Bezirk Wiesbaden ist die altpreussische Behörden-Einrichtung im vormaligen Herzogthum Nassau eingeführt worden. Wer sich davon überzeugen will, welche Erfolge mit dem früheren nassauischen Verfahren (im Verhältniss zu dem preussischen) erzielt worden sind, den möchten wir bitten, den Westerwald zu bereisen und dabei die im Reg.-Bezirk Wiesbaden liegenden Gemarkungen mit denjenigen des Reg.-Bezirks Coblenz zu vergleichen. Er wird finden, dass in ersterem nicht nur weit mehr Feldmarken bereits zur Zusammenlegung gekommen sind,*) sondern auch dass — trotz der durch die Gesetzgebung gebotenen Beschränkung bei Auswahl der Planlage — die consolidirten nassauischen Gemarkungen, namentlich die Wiesenfluren jeden Vergleich mit den altpreussischen aushalten. Dabei beliefen sich die Kosten nach dem nassauischen Verfahren auf durchschnittlich 29,29 *M* für das Hectar (vgl. Motive zu dem Gesetz vom 21./3. 1887), während dieselben im Reg.-Bezirk Coblenz mindestens 80 — 100 *M* pr. ha betragen. Dieser Kostenunterschied ist allein darin begründet, dass das

*) Wenn man dieser Thatsache gegenüber die längere Gültigkeitsdauer des nassauischen Gesetzes anführt, so muss andererseits darauf hingewiesen werden, dass in Nassau sämtliche Kosten von den Bethelligten getragen werden mussten, während in Preussen der feste Betrag von 12 *M* pro ha etwa 10 — 30 % der Gesamtkosten deckt.

ganze Verfahren wesentlich in der Hand des Landmessers lag, dem es überlassen blieb, die mehr^{er} mechanischen Arbeiten durch billige Hilfskräfte ausführen zu lassen, und der neben den technischen die administrativen und juristischen Geschäfte — selbstverständlich mit Ausnahme der Adjudicationen etc. — zur vollen Zufriedenheit der Betheiligten allein besorgte. Es soll nicht geleugnet werden, dass auch das nassanische Verfahren Mängel hatte, dass die Selbständigkeit des Landmessers eine zu weit gehende war, und dass Aenderungen dringend wünschenswerth erschienen. Jedenfalls hätte man aber aus den Erfolgen im früheren Herzogthum Nassau lernen können, dass auch die preussischen Einrichtungen sehr verbesserungsbedürftig sind.

In dem Eingangs erwähnten Artikel wird gesagt, dass jede Auseinandersetzung, insbesondere jede Grundstücks-Zusammenlegung ein zusammenhängendes Verfahren bildet, zu dessen erfolgreicher Durchführung eine einheitliche Leitung nicht zu entbehren ist. Wenn dieser Satz in solcher Allgemeinheit richtig wäre, so müsste dem Landmesser nothwendig das ganze Verfahren übertragen werden, weil dieser allein — vermöge seiner Ausbildung — in der Lage ist, den wichtigsten Theil des Verfahrens, den Entwurf der Planlage und der landwirthschaftlichen Meliorationen auszuführen. Es sind aber ausserdem zahlreiche Arbeiten theils rechtlicher, theils administrativer Natur zu erledigen, zu deren Bearbeitung der Jurist vermöge seiner formalen Schulung sich besser eignet, wie der Landmesser. Dahin gehören die Aufnahme der General-Verhandlung, die Prüfung der Rechte der einzelnen Betheiligten und die Aufstellung des Recesses. Diese Arbeiten, sowie die Führung des Schriftwechsels in nicht technischen Angelegenheiten mögen dem Commissar überlassen bleiben, wogegen der Landmesser für sich die volle Selbständigkeit bei den geodätisch- und kultur-technischen Arbeiten in Anspruch zu nehmen wohl berechtigt ist. Dadurch könnte die Einheitlichkeit des Verfahrens nur gefördert werden, weil der Sachlandmesser dann allein das Wege- und Grabennetz, sowie das Project zur Planlage entwerfen und — nach Prüfung durch die Betheiligten und die General-Commission — durchführen würde, während jetzt der Commissar häufig 5 — 6 Landmesser neben und nach einander in derselben Sache beschäftigt, wobei selbstverständlich kein Project aus einem Gusse, sondern eine Anzahl von Theilprojecten entsteht, welche sich vielleicht gegenseitig widersprechen. In einem uns bekannten Falle sind mehr als 12 verschiedene Landmesser an einer Sache beschäftigt gewesen. In diesem wichtigsten Theil der Arbeiten ist eine einheitliche Durchführung in der That dringend geboten, während es ziemlich gleichgültig ist, ob die juristischen Arbeiten von einem besonderen Beamten oder von einem anderen Juristen im Nebenamt ausgeführt werden. In Thüringen z. B. werden zuweilen Rechtsanwälte damit beauftragt, ohne dass jemals irgend welche Klagen über deren Amtsführung laut geworden wären.

Ebenso hat die Thätigkeit der Amtmänner und Landrätthe bei dem früheren nassauischen Verfahren niemals zu Klagen Veranlassung gegeben.

Wenn den Landmessern eine grössere Selbständigkeit in technischen Arbeiten gewährt und der Commissar durch Abgabe derjenigen Arbeiten, welche er seiner ganzen Ausbildung nach nicht machen kann, entlastet wird, so können bei einer Special-Commission mindestens 3—4 selbstständige Sachlandmesser (mit je 2—4 verschiedenen Sachen) und unter deren Aufsicht 6—8 jüngere Landmesser und ebenso viel Gehülfen beschäftigt werden. Den Vorsitz und die allgemeine Verwaltung in einer solchen Commission — zu welcher nach unserer Ansicht die Sachlandmesser als Mitglieder gehören sollten — möge immerhin der Commissar führen. Wie aus einer solchen Einrichtung Verzögerungen und Unzuverlässigkeiten hervorgehen sollen, ist gar nicht abzusehen, wohl aber würden sehr wesentliche Ersparnisse und bessere Ergebnisse die unzweifelhafte Folge davon sein. Wenn der Commissar bei Instruirung der Urtheile über Streitigkeiten der Betheiligten wegen ihrer Abfindungen mit der Ansicht des Landmessers in Widerspruch gerathen würde, so bleibt es ihm selbstverständlich unbenommen, nach seiner Ansicht zu entscheiden, bzw. seine Meinung der Kgl. General-Commission vorzutragen. Sollte er es aber für angezeigt erachten, auch die abweichende Ansicht des Landmessers zur Kenntniss der vorgesetzten Behörde zu bringen, so ist daraus doch sicher keine Verschlechterung des Urtheils zu erwarten.

Es darf billig bezweifelt werden, dass diejenigen in Auseinandersetzungssachen erfahrenen höheren Beamten, welche darüber einverstanden sind, dass eine Aufhebung oder Minderung der bestehenden Unterordnung der Landmesser unter die Commissare gar nicht in Erwägung zu ziehen ist, den Bestrebungen wirklich ganz unbefangen gegenüberstehen. Es ist schwer, sich die Unbefangenheit in einer derartigen Streitsache zu bewahren, wenn man Jahre lang der einen Klasse der Streitenden — wenn auch vor Ausbruch des Streites — angehört hat. Das Gefühl der Zusammengehörigkeit, der Corpsgeist geht nicht so leicht verloren, ist ja auch an sich nicht unberechtigt und gewiss nicht am wenigsten ausgebildet gerade bei den juristisch gebildeten Beamten.

Uebrigens handelt es sich im vorliegenden Falle nicht um persönliche Reibereien Einzelner, sondern um die Thatsache, dass die Stellung der verschiedenen Beamtencategorien zu einander der Bedeutung ihrer Thätigkeit nicht entspricht, dass der einen eine Verantwortlichkeit auferlegt ist, welche sie nicht tragen kann und deshalb von sich abwälzt, sobald statt der gewohnten Anerkennung eine Missbilligung Seitens der vorgesetzten Behörde erfolgt.

Auch wir sind der Ansicht, dass eine Warnung, wie sie in der Zeitschrift für Verm.-Wesen Bd. 17, S. 85, 86 ausgesprochen ist, weder dauernden noch auch nur augenblicklichen Erfolg haben wird, und dass

ein augenblicklicher Mangel an Landmessern — wenn ein solcher überhaupt vorhanden — auf ganz andere Ursachen zurückzuführen ist. Indessen kann man eine solche Warnung doch nur dann als „ein Gebahren, welches die entschiedenste Zurückweisung verdient“ bezeichnen, wenn man annimmt, dass der Warner nicht in gutem Glauben handelte, wozu u. E. gar keine Veranlassung vorliegt.

Uebrigens hat der Besuch der beiden Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf durch Geodäten und Kulturtechniker im letzten Jahre dergestalt zugenommen, dass der Zuzug das jährliche Bedürfniss bereits wieder übersteigt, so dass statt des behaupteten Mangels an Landmessern nach einigen Jahren schon wieder eine Ueberfüllung des Berufs zu erwarten ist. Eltern und Lehrer werden es daher schon aus diesem Grunde reiflich erwägen, ob sie ihren Söhnen und Schülern zum Eintritt in die Laufbahn des Landmessers rathen können.

Nachdem der vorstehende Aufsatz bereits geschrieben war, hat die Post in Nr. 332 und in der 4. Beilage zu Nr. 340 noch 2 Artikel gebracht, welche die Frage vom entgegengesetzten Standpunkt aus besprechen. Der letzte derselben rührt offenbar von sehr sachkundiger Seite her, widerlegt aber nicht das im Vorstehenden Gesagte.

Die in früheren Jahrzehnten gebildete Praxis, dass der Commissar nach Benehmen mit dem Sachlandmesser das generelle, der letztere allein das specielle Planproject entwirft, hat bereits seit Jahrzehnten der anderen Platz gemacht, dass der Landmesser sowohl das generelle als das specielle Project macht. Allerdings nimmt der Commissar während der Bearbeitung Kenntniss von dem Project, übt auch in einzelnen Fällen Einfluss darauf aus und ordnet unter Umständen Aenderungen an. Das sind aber so seltene Ausnahmen, dass man sie nimmöglich als Regel aufstellen kann.

Gewiss sind bei den Projectirungsarbeiten auch andere, als landmesserisch-technische Rücksichten zu nehmen, das sind aber wesentlich nur kultur- und landwirthschaftlich-technische, die dem Landmesser nicht ferner liegen, wie dem juristisch gebildeten Commissar.

Wenn der Herr Verfasser sachliche Gründe für die Vermehrung der Befugnisse*) der Landmesser vermisst, so dürften solche (bedeutende Ersparnisse, einheitlichere Durchführung des Projects und dadurch zu erzielende bessere Erfolge) oben angegeben sein.

Auffallend ist die Ansicht des Herrn Verfassers, dass die von ihm vorausgesetzten Bestrebungen der jüngeren Landmesser, die ihnen dem Commissar gegenüber gezogene Grenzlinie zu ihren Gunsten zu verschieben, planmässig von Aussen her geschürt würden. Welcher

*) Das Wort ist nicht ganz bezeichnend. Nicht eine Vermehrung der Befugnisse, sondern grössere Selbständigkeit der Landmesser in technischen Arbeiten wird gewünscht.

Aussenstehende könnte daran ein Interesse haben? Auch denen die bisherigen Veröffentlichungen über die Frage (in der Zeitschrift für Verm.-Wesen), soweit sie nicht mit den Namen der Verfasser unterzeichnet sind, keineswegs auf Aussenstehende hin. Dieselben verrathen zum grössten Theil eine so genaue Kenntniss der einschlägigen Verhältnisse, dass sie wohl nur von Anseinandersetzungs-Landmessern herrühren können.

Es wäre sehr zu beklagen, wenn an maassgebender Stelle die Ansicht vorherrschen sollte, dass die ganze Bewegung unter den Landmessern nur ein — so zu sagen revolutionäres — Streben der jüngeren Landmesser nach Verbesserung ihrer persönlichen Verhältnisse sei. Ein solches würde und wird, wo es sich zeigt, von den vorgesetzten Behörden mit Recht streng zurückgewiesen. Im Grossen und Ganzen liegt die Sache aber anders. Gerade bei den älteren Vermessungsbeamten herrscht die grösste Missstimmung. Wenn dies weniger zur Kenntniss der vorgesetzten Behörden gekommen ist, wie einzelne Fälle von Misshelligkeiten zwischen Commissaren und jüngeren Landmessern (wobei von der Schuldfrage ganz abgesehen werden kann), so liegt das daran, dass die älteren Beamten naturgemäss ruhiger und vorsichtiger sind, wie die jüngeren.

Sollte sich nicht auch hier ein Stück des allgemeinen Kampfes der technischen Berufszweige um Anerkennung abspielen, welcher vielleicht häufig über das Ziel hinausschiesst, dem man aber die Berechtigung innerhalb gewisser Grenzen doch nicht absprechen kann?

Es wäre sehr wünschenswerth, dass an maassgebender Stelle die Frage einmal von dieser Seite erwogen würde.

L. Winckel.

Verschiedene Betrachtungen über Polygonzüge.

Bei der Fortsetzung der früher in dieser Zeitschrift, 1888 S. 1—18, beschriebenen Polygonisirung von Linden, mit Uebergang von der inneren Stadt in's freie Feld, und durch Fortsetzung theoretischer Untersuchungen sind wir zu den folgenden Ergebnissen gekommen:

I. Signalisirung und Ablothung.

Fig. 1 zeigt unsere schon früher in dieser Zeitschrift, 1888 S. 9—11, im Einzelnen beschriebenen Vorrichtungen nun zusammen in perspiciver Darstellung. Man nimmt ein Stativ mit hölzerner Oberplatte *S*, die in der Mitte ein möglichst grosses (etwa 10 cm weites) Loch hat, um beim Aufstellen des Statives selbst möglichst viel Spielraum zu haben; darauf kommt das messingene dreizackige Fusslager *F*, dessen Mitte mittelst Schnurlothes *G* auf einen Bolzen *H* (oder sonstigen Punkt) ab-

gelothet wird. (In Fig. 1 ist G und H auf den Boden hinuntergerückt zu denken.) Nachdem das Fusslager F so eingerichtet ist, wird es mit den Schraubenspitzen f auf der Holzplatte S gegen Verrücken gesichert.

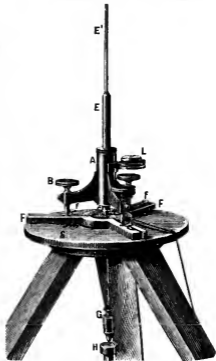
Nachher kann in die drei Rillen von F entweder das Signal AE von Fig. 1, oder der Theodolit, zum Winkelmessen gestellt werden, und es wäre nur etwa die Frage noch besonders zu beantworten, ob die Rillen, die Stellschrauben B des Signals und des Theodolits, alle genau mit Winkeln von 120° symmetrisch gearheitet sind, eine Frage welche wir für unsere Fälle durch unmittelbare Vergleichen entschieden, wozu wir jedoch hemerken möchten, dass solche Fragen, oh die Zielachse des Theodolits gegen die Aussentheile symmetrisch liegt u. s. w., also betreffend Excentricitäten von 1—2 mm, hei Feld- und Waldmessungen zu vernachlässigen sind und auch

bei Stadtmessungen sich auf (Hannov. Sammlung. Mechaniker Randhagen.) eine Fehler-Grössen-Ordnung heziehen, bei der zu erwägen ist, oh man mit Rücksicht auf das Personal und das Ziel der Arbeit sich überhaupt darauf einlassen will. Wenn Excentricitäten von 1—2 mm merklich schädlich sind, z. B. bei einzelnen unvermeidlich kurzen Seiten, so kann man durch die später hei Fig. 4 S. 44 zu erwähnenden Mittel abhelfen.

In Fig. 2 zeigen wir eine Signalisirungs- und Ahloth-Vorrichtung, welche mit Beibehaltung des Fusslagers von Fig. 1 nun mit einem Fernröhrchen OO' zum optischen Ahlothen versehen ist. D. h. wir haben damit das Princip des Nagel-Hildebrand'schen Centrir-Apparates (Zeitschr. f. Verm. 1888 S. 39—50) mit dem Signale A verbunden. In dem Körper A hefindet sich das kleine Fernröhrchen OO' , welches sowohl mit dem Objectiv O als auch mit dem Ocular O' gut optisch und mechanisch centriert ist, sowie auch die Libelle L umdrehbar und dadurch auf die lothrechte Achse gestimmt ist.

Nun kann man also nach der Achse GH lothrecht abzielen und, mit dem Fusslager F rückend, dessen Mitte C über H einlothen.

Fig. 1.
Polygon-Signal mit Schnur-Ablothung.

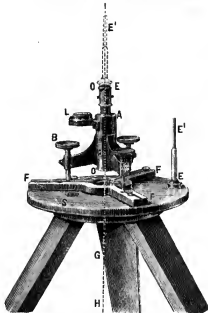


(Hannov. Sammlung. Mechaniker Randhagen.)

worauf wieder drei Schraubenspitzen f wie in Fig. 1 niedergedrückt werden und damit das weitere Verrücken auf der Holzplatte hemmen.

Um nun den Ablother gleichzeitig als Signal zum Anzielen herzurichten, hat man den Aufsatzstift EE' , welcher in Fig. 2 zunächst

Fig. 2.
Polygon-Signal mit optischer Ablothung.



(Hannov. Sammlung. Mechaniker Randsagen.)

gemacht haben:

Wenn man auf Genauigkeit von 0,5 mm ansieht, ist der optische Ablother unerlässlich; wenn man aber mit einer Genauigkeit von 1—2 mm zufrieden ist was bei planmässiger Anlage der ganzen Arbeit genügt, so ist nur bei windigem Wetter ein Bedürfniss, das einfache Schnurloth durch das immerhin complicirte und kostspielige optische Loth zu ersetzen. Es kommt dazu, dass das optische Loth allein oft deswegen viele Zeit in Anspruch nimmt, weil man in dem kleinen Gesichtsfeld des Fernröhrchens den unteren Punkt II nur dann sieht, wenn man ganz nahe daran ist, und vorher gar nicht weiss, nach welcher Seite man überhaupt rücken soll.

Wenn man nun aber zur Gewinnung einer ersten Näherung doch zum Schnurloth greifen muss, so ist es auch leicht, mit einigen Handgriffen das Loth, dessen kleine Schwingungen man beobachtet, vollends einzurichten. Da jedoch bei Wind die Schwingungen doch oft störend werden, scheint uns die Anordnung von Fig. 2 in der Hinsicht am meisten zu empfehlen, dass beide Arten von Ablothung, Schnurloth und

rechts unten abgesetzt dargestellt ist, welcher aber auf das Ocular O mit wenigen Windungen aufgeschraubt werden kann, wie im oberen Theil von Fig. 2 mit EE' punktirt angedeutet ist. Mit diesem Ansätze EE' hat dann Fig. 2 äusserlich völlig das Aussehen von Fig. 1. (Indessen hatten auch schon unsere Signale Fig. 1 lothrechte Visirhülsen, vgl. Zeitschr. 1888 S. 11.)

Zur Sicherheit des optischen Ablothens können wir jederzeit in der Mitte c von Fig. 2 auch das quadrantisch ausgeschittene Plättchen und Schnurloth von Fig. 1 einsetzen.

Dieses führt uns auch zu der Mittheilung der praktischen Erfahrungen, welche wir im Sommer 1888 bei der Fortsetzung

der Lindener Polygonmessung

Fernröhrchen nach Belieben nach einander gebraucht werden können. Unser Gehülfe vom Jahre 1888, dessen Erfahrungen wir hier mit den eigenen wiedergeben, verfuhr mit der Einrichtung von Fig. 2 meist derart, das er zuerst mit Schnurloth haudtierte, und nachher zur Probe noch in das Fernröhrchen schaute, worauf der Stift EE' aufgeschraubt wurde.

Zum Schlusse dieser Betrachtungen geben wir mit Fig. 3 noch eine Beschreibung des Meissner'schen Statives mit festem Loth, dessen in dieser Zeitschrift schon zweifach Erwähnung geschah (Gerke, Zeitschr. 1888 S. 115, und Schmidt, Zeitschr. 1888 S. 251.)

Da die schon früher, 1888 S. 115, aus der Meissner'schen Patentschrift verkleinert übernommenen Figuren die Sache nicht genügend anschaulich machen, haben wir nach unserm 1888 angeschafften Exemplare durch photographische Vermittelung die Fig. 3 anfertigen lassen.

Es ist S der Stativkopf, in dessen Innern bei C sich ein Kugelgelenk befindet, das nach unten mit dem festen Loth KV und nach oben mit dem dreirilligen Fusslager F und der Dosenlibelle L verbunden ist.

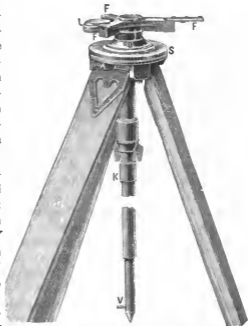
Mag nun auch der

Stativkopf S beliebig schief stehen, so kann man doch mit einem Griffe bei K die Blase L zum Einspielen bringen, und damit das Lager F horizontal und den Stab K vertical machen; und dann lässt sich auch V durch Ausziehen aus der Röhre K nach unten verlängern, d. h. ablothen.

Was dieses Ablothen betrifft, so ist dasselbe bei nicht zu hohen Genauigkeits-Ansprüchen bequem und rasch, jedoch zum Ablothen in dem Sinne von Fig. 1 und Fig. 2 fehlt eine bequeme horizontale Verschiebbarkeit bei S oder F , denn das Einrichten nur durch Rücken der Stativbeine ist zu mühsam.

(Die Meissner'sche Kugelgelenkhorizontalstellung wäre für Nivellirinstrumente zum vorläufigen Einstellen zu empfehlen.)

Fig. 3.
Festes Loth.



(Hannov. Sammlung. Mechaniker Meissner).

II. Kurze Seiten in einem Zuge.

Wenn bei der Anlage eines Zuges einzelne kurze Seiten sich nicht vermeiden lassen, so giebt es doch Mittel, um deren Schädlichkeit

Fig. 4.
Kurze Zugseite cd .



(wegen Centrirungsfehler u. s. w.) zu vermindern oder auch ganz aufzuheben. Das bekannteste Mittel besteht darin, dass man die kurzen Seiten in dem Hauptzuge überspringt und nachher besonders einbindet.

Wenn man z. B. in Fig. 4 die Verbindung bd zwar sichten, aber schlecht mit Latten messen kann, so misst man bc und cd und berechnet daraus bd ; und rechnet dann den ganzen Zug ohne c , d. h. $AabdefB$ und schaltet nachher c ein.

Dieses Verfahren wird in dem Artikel von Mühlenhardt über die Anlage von Polygonliniennetzen in Städten (Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 244) auf Herrn Steuerrath Wilski als Urheber zurückgeführt; dasselbe ist unter Umständen sehr nützlich. Es kann aber wohl vorkommen, dass weder bd noch ce in Fig. 4 gesichtet werden können; dagegen wollen wir annehmen, man könne in c und d einen entfernten trigonometrischen Punkt M anzielen. Um dieses in der Rechnung verwerthen zu können, muss man allerdings die Coordinaten von c und d vorher haben, und zu diesem Zwecke ist es nöthig, den ganzen Zug vorläufig (ohne die Sichten cM und dM) durchzurechnen. Damit bekommt man vorläufige Coordinaten von c und d , mit denen man aber die Azimute (cM) und (dM) doch hinreichend genau findet, wenn der Punkt M einigermaßen weit entfernt ist. Wenn die Unsicherheit der Punkte c oder d zu etwa 0,1 m angenommen wird, und die Entfernung von M den Betrag von 1000 m hat, so macht das $\frac{0,1}{1000} 206265 = 21''$.

Um Genauigkeit von einigen Sekunden zu erhalten, müsste man entweder einen erheblich weiter entfernten Punkt M benutzen, oder die Coordinaten der Zugpunkte auch vorläufig schon genauer haben als vorhin angenommen wurde.

Jedenfalls liegt der Vortheil des Verfahrens darin, dass man mit den Winkelmessungen auf c und mit dem Azimut (cM) die Azimute (cb) und (cd) unabhängig von der durchlaufenden Zug-Azimutrechnung erhält, und ebenso ist es in dem Punkte d .

Man kann auf diese Weise jede noch so knrze Seite cd (soweit der Ocnlaranszng reicht) in einem Zuge dndlen, und in Hinsicht auf Centrirungsfehler unschädlich machen.

Dass man zu dem angegebenen Zwecke den Zug vorläufig durchrechnen muss, fällt wohl nicht sehr ins Gewicht, weil solche vorläufige Rechnung etwa zur Bestimmung der constanten Längenverbesserungen oder Doppelrechnung zum Schntze gegen Rechenfehler ohnehin vorkommt.

III. Die Genauigkeit der Zugmessung im Ganzen.

Wie genau man die Winkel eines Zuges messen muss, um eine gewisse Genauigkeit im Ganzen zu erlangen, das lässt sich nicht ebenso leicht überblicken, wie bei den Entfernungen. Dass man die Zngseiten, je 100 — 200 m lang, auf einige Centimeter hin- und herstimmend erhalten kann, und welche Genauigkeit daraus im Ganzen für die Längenerstreckung eines Zuges folgt, das sieht man geradezn ein, und kann darnach beurtheilen, ob man mehr oder weniger feine Lattenmessung, oder Bandmessung n. s. w. anwenden will.

Dagegen ist die Frage der Winkelgenanigkeit schwieriger, weil einerseits die Winkelfehler sich von Punkt zu Punkt durch den ganzen Zug sehr ungünstig fortpflanzen, andererseits aber die zweifache Anbindung eines Zuges (am Anfangspunkt und an dem Endpunkte) und die entsprechende planmässige Angleichung auf die Genauigkeit sehr günstig zurückwirkt. Diese beiden Umstände gegenseitig abzuwägen ist Sache der Theorie. Verfasser hat früher in dieser Zeitschr. (1884, S. 197—203, S. 229—238 und 1886, S. 332—335) sich damit beschäftigt und erlaubt sich nun, als zusammenfassende Formel aus seinem Handbuch der Vermessungskunde 3. Aufl., 1888, II. Band, S. 338, anzuführen:

$$M = \frac{\varepsilon}{\sqrt{192}} \sqrt{\frac{L^3}{s}} \text{ oder rund } M = \frac{\varepsilon}{14} \sqrt{\frac{L^3}{s}}$$

Dabei ist L die Gesammtlänge eines gestreckten Zuges, s die constante Seitenlänge und ε in analytischem Maasse der mittlere Fehler eines Brechungswinkels (einschl. Centrirungseinflüsse n. s. w.) und M der mittlere Punktfehler in der Mitte, quer zum Zuge.

Umgekehrt hat man für einen als zulässig crachteten mittleren Punktfehler M den zugehörigen Winkelfehler ε :

$$\varepsilon = \frac{14 M}{L} \sqrt{\frac{s}{L}} = \frac{14 M}{L} \sqrt{\frac{1}{n}} \rho''$$

wenn zugleich noch mit n die Zahl der Seiten bezeichnet, und zur Reduction auf Secunden der Factor $\rho'' = 206\,265''$ zngesetzt wird. Nehmen wir beispielshalber $L = 1000$ m, $n = 7$ (also rund $s = 150$ m) und $M = 0,02$ m, so wird:

$$\varepsilon = 22''$$

oder für Stadtzüge etwa $M = 0,01$ m, $L = 500$ m, $n = 5$:

$$e = 26''$$

Dieses sind sehr beruhigende Ergebnisse, und man sieht, dass es im Allgemeinen genügt, wenn man, wie üblich, die Zugwinkel mit mittleren Fehlern von 15–30'' misst.

Wie günstig hierbei die Zugausgleichung wirkt, das zeigt z. B. der erste Fall mit $L = 1000$ m, $s = 150$ m, wenn man annimmt, man hätte auf 500 m Entfernung auf einmal mit einem mittleren Fehler von 22'' gemessen, das gäbe:

$$\frac{22''}{\rho''} 500 \text{ m} = 0,053$$

d. h. erheblich mehr als jener Zugmittelfehler 0,02 m. Allerdings ist bei der ganzen vorstehenden Theorie vorausgesetzt, dass die Zugausgleichung nach der M. d. kl. Qu. erfolge, was bei dem gestreckten Zug wohl genügend anzunehmen, sonst aber nicht zutreffend sein wird.

IV. Ausgleichung der Züge.

Die Ausgleichung eines Theodolit Polygonzuges lässt sich in aller wünschenswerthen Schärfe nach der Methode der kleinsten Quadrate in ganz einfacher Weise ausführen, wenn der Zug nahezu geradegestreckt ist, wie wir nachher zeigen werden; die Seiten können dabei jede beliebige Länge und jedes Verhältniss haben, sie brauchen also nicht gleich zu sein. Wenn die Seiten jedoch gleich sind, so wird die Ausgleichung noch einfacher.

Ein gestreckter Zug hat die Eigenthümlichkeit, dass die Längfehler unabhängig von den Winkel Fehlern ausgeglichen werden können. Man rechnet einen solchen Zug in üblicher Weise zuerst vorläufig durch, indem man mit gleichförmiger Vertheilung des Azimutwiderspruchs auf alle einzelnen Brechungswinkel beginnt. Bleiben nun in der Coordinaten-Berechnung Widersprüche w_y und w_x übrig, so kann man aus diesen die Längencorrection des ganzen Zuges in bekannter Weise berechnen, und wenn man damit den Zug zum zweiten Male durchrechnet (mit constanter logarithmischer Correction an den $\log s$) so wird keine Längencorrection mehr auftreten.

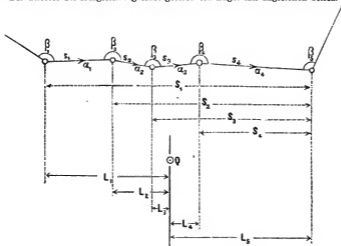
Dagegen wird immer noch eine Quercorrection nöthig sein, mit deren Ausgleichung wir uns nun beschäftigen wollen, und zwar nach dem Verfahren der „partiellen Ausgleichung mit reducirten Bedingungsgleichungen“, zu deren Theorie erlaubt sein möge, auf des Verfassers Handbuch der Vermessungskunde, 3. Auflage, 1888, erster Band S. 110 bis 111 und zweiter Band, S. 344 zu verweisen.

Man kann sich zunächst den ganzen Zug in die x -Achse oder in die y -Achse selbst gelegt denken, wie in Fig. 5 angedeutet ist; dabei sind 4 Seiten und 5 Punkte angenommen, was als übersichtliches Bei-

spiel genügt, denn die entsprechenden Formeln für irgend welche Zahl von Seiten oder Punkten werden sich nachher nach Analogie leicht anschreiben lassen.

Fig. 5.

Zur Theorie der Ausgleichung eines gestreckten Zuges mit ungleichen Seiten.



Mit v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 bezeichnen wir die zweiten Verbesserungen der gemessenen Winkel $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$, d. h., die Verbesserungen, welche nach der ersten Winkelausgleichung noch nöthig sind, und mit $v \alpha_1, v \alpha_2, v \alpha_3, v \alpha_4$ seien entsprechend die Azimutverbesserungen bezeichnet.

Dann bestehen die zwei Bedingungsgleichungen:

$$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 0 \quad (1)$$

$$s_1 v \alpha_1 + s_2 v \alpha_2 + s_3 v \alpha_3 + s_4 v \alpha_4 - w'' = 0 \quad (2)$$

Dabei ist:

$$\left. \begin{aligned} v \alpha_1 &= v_1 \\ v \alpha_2 &= v_1 + v_2 \\ v \alpha_3 &= v_1 + v_2 + v_3 \\ v \alpha_4 &= v_1 + v_2 + v_3 + v_4 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Dieses in (2) eingesetzt giebt:

$$(s_1 + s_2 + s_3 + s_4)v_1 + (s_2 + s_3 + s_4)v_2 + (s_3 + s_4)v_3 + (s_4)v_4 + w' = 0 \quad (4)$$

Dieses giebt Veranlassung zur Einführung der Längen S_1 , wie in Fig. 1 angedeutet ist, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} s_1 + s_2 + s_3 + s_4 &= S_1 \\ s_2 + s_3 + s_4 &= S_2 \\ s_3 + s_4 &= S_3 \\ s_4 &= S_4 \\ 0 &= S_5 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Der letzte Werth $0 = S_5$ ist zur Symmetrie der Bezeichnungen hinzugenommen, denn die Theorie der reducirten Bedingungsgleichungen verlangt jetzt eine Mittelbildung:

$$\frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}{5} = S \quad (6)$$

und weiter wollen wir rechnen:

$$\left. \begin{aligned} S_1 - S &= L_1 \\ S_2 - S &= L_2 \\ S_3 - S &= L_3 \\ S_4 - S &= L_4 \\ S_5 - S &= L_5 \end{aligned} \right\} \text{ Dabei ist: } \left. \begin{aligned} L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Mit diesen Zeichen wird die reducirte Bedingungsgleichung:

$$L_1 v_1 + L_2 v_2 + L_3 v_3 + L_4 v_4 + L_5 v_5 - w'' = 0$$

folglich die Normalgleichung mit ihrer Auflösung:

$$[L L] k - w'' = 0, \quad k = \frac{w''}{[L L]} \quad (8)$$

Die einzelnen v werden:

$$v_1 = L_1 k, \quad v_2 = L_2 k, \quad v_3 = L_3 k, \quad v_4 = L_4 k, \quad v_5 = L_5 k$$

daraus setzt man auch die Azimutverbesserungen zusammen:

$$v \alpha_1 = v_1 = L_1 k$$

$$v \alpha_2 = v_1 + v_2 = (L_1 + L_2) k$$

$$v \alpha_3 = v_1 + v_2 + v_3 = (L_1 + L_2 + L_3) k$$

$$v \alpha_4 = v_1 + v_2 + v_3 + v_4 = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4) k.$$

Die auf die einzelnen Strecken entfallenden Ordinatenverbesserungen (rechtwinklig zur Haupterstreckung des Zuges) werden:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_1 &= s_1 v \alpha_1 = \frac{s_1 L_1}{[L L]} w'' = \dots \dots \dots \frac{s_1 \sigma_1}{[L L]} w'' \\ \Delta y_2 &= s_2 v \alpha_2 = \frac{s_2 (L_1 + L_2)}{[L L]} w'' = \dots \dots \dots \frac{s_2 \sigma_2}{[L L]} w'' \\ \Delta y_3 &= s_3 v \alpha_3 = \frac{s_3 (L_1 + L_2 + L_3)}{[L L]} w'' = \dots \dots \dots \frac{s_3 \sigma_3}{[L L]} w'' \\ \Delta y_4 &= s_4 v \alpha_4 = \frac{s_4 (L_1 + L_2 + L_3 + L_4)}{[L L]} w'' = \dots \dots \dots \frac{s_4 \sigma_4}{[L L]} w'' \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Dabei haben wir nochmals neue Zeichen eingeführt, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= \sigma_1 \\ L_1 + L_2 &= \sigma_2 \\ L_1 + L_2 + L_3 &= \sigma_3 \\ L_1 + L_2 + L_3 + L_4 &= \sigma_4 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Die Producte $s_1 \sigma_1, s_2 \sigma_2, s_3 \sigma_3, s_4 \sigma_4$ sind nun nach (9) die Verhältnisszahlen, nach welchen der Ordinatenfehler w'' auf die einzelnen Ordinatenunterschiede zu vertheilen ist, und da $\Delta y_1 + \Delta y_2 + \Delta y_3 + \Delta y_4 = w''$ sein muss, hat man auch die Rechenprobe:

$$s_1 \sigma_1 + s_2 \sigma_2 + s_3 \sigma_3 + s_4 \sigma_4 = [L L] \quad (11)$$

Wenn man nun alle die vorstehenden Formeln im Auge behalten müsste um eine Anwendung zu machen, so wäre das Verfahren sehr umständlich; man kann aber das ganze in einem Schema zusammen fassen, das so einfach ist, dass man es nach 2 — 3 maliger Anwendung auswendig weiss.

Die Strecken s wird man wohl auf 10 m abrunden können und dann nur als Verhältnisszahlen in Einheiten von 10 m einsetzen. Wenn z. B. gemessen ist $s_1 = 158$ m $s_2 = 60$ m $s_3 = 204$ m $s_4 = 282$ m, so kann man dafür rund nehmen: $s_1 = 16$, $s_2 = 6$, $s_3 = 20$, $s_4 = 28$.

Damit hat man ausführlich geschrieben folgendes:

$$\begin{array}{r}
 s_1 = 16 \quad S_1 = 70 \quad L_1 = +30 \\
 s_2 = 6 \quad S_2 = 54 \quad L_2 = +14 \\
 s_3 = 20 \quad S_3 = 48 \quad L_3 = +8 \\
 s_4 = 28 \quad S_4 = 28 \quad L_4 = -12 \\
 \hline
 [S] = 200 \quad [L] = 0 \\
 S = 40
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \sigma_1 = 30 \quad s_1 \sigma_1 = 480 \\
 \sigma_2 = 44 \quad s_2 \sigma_2 = 264 \\
 \sigma_3 = 52 \quad s_3 \sigma_3 = 1040 \\
 \sigma_4 = 40 \quad s_4 \sigma_4 = 1120 \\
 \hline
 [s \sigma] = 2904
 \end{array}
 \quad
 \left. \begin{array}{r}
 L_1^2 = 900 \\
 L_2^2 = 196 \\
 L_3^2 = 64 \\
 L_4^2 = 144 \\
 \hline
 L_5^2 = 1600 \\
 [LL] = 2904
 \end{array} \right\} (12)$$

Probe.

Man kann diese Rechnung auch in umgekehrter Reihenfolge machen, ohne dass an dem Ergebnis etwas geändert würde, die σ zählen wir in beiden Fällen absolut, die umgekehrte Rechnung ist:

$$\begin{array}{r}
 s_1 = 16 \quad S_1 = 0 \quad L_1 = -30 \\
 s_2 = 6 \quad S_2 = 16 \quad L_2 = -14 \\
 s_3 = 20 \quad S_3 = 22 \quad L_3 = -8 \\
 s_4 = 28 \quad S_4 = 42 \quad L_4 = +12 \\
 \hline
 [S] = 150 \quad [L] = 0 \\
 S = 40
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \sigma_1 = 30 \quad s_1 \sigma_1 = 480 \\
 \sigma_2 = 44 \quad s_2 \sigma_2 = 264 \\
 \sigma_3 = 52 \quad s_3 \sigma_3 = 1040 \\
 \sigma_4 = 40 \quad s_4 \sigma_4 = 1120 \\
 \hline
 [s \sigma] = 2904
 \end{array}
 \quad
 \left. \begin{array}{r}
 L_1^2 = 900 \\
 L_2^2 = 196 \\
 L_3^2 = 64 \\
 L_4^2 = 144 \\
 \hline
 L_5^2 = 1600 \\
 [LL] = 2904
 \end{array} \right\} (12 a)$$

Wir nehmen noch ein zweites Beispiel dieser Art, das der nachfolgenden Fig. 6 entspricht:

s	S	L	σ	$s \sigma$	L^2	
	0	+ 40			1600	} (13)
5		+ 35	40	200	1225	
10		+ 25	75	750	625	
15		+ 10	100	1500	100	
20		- 10	110	2200	100	
25		- 35	100	2500	1225	
30		- 65	650	1950	4225	
Summe	280			9100	9100	
Mittel	40					

Eine graphische Darstellung für dieses zweite Beispiel (13) haben wir in der folgenden Fig. 6 gegeben, mit der Annahme, dass der zu vertheilende Widerspruch w'' in dem Maassstabe von Fig. 6 gemessen, = 15 mm sei, was etwa als Darstellung eines Naturmaasses 0,25 m im Maassstab 1:10 aufgefasst werden kann. Wir haben daher das Maass 25 mm in 6 Theile zu theilen mit den Verhältnissen 200:750:1500 ... nach (13). Dieses und die Aufaddirung der 6 Theile zu der Summe 25 zeigt folgende kleine Tabelle:

		Δy	y	}	(14)
			0,0		
1.	200	0,5	0,5		
2.	750	2,1	2,6		
3.	1500	4,1	6,7		
4.	2220	6,1	12,8		
5.	2500	6,9	19,7		
	6.	<u>1950</u>	<u>5,3</u>		
		<u>9100</u>	<u>25,0</u>		

Wenn die Seiten eines Zuges alle gleich sind, so kann man die Berechnung der Verhältnisszahlen s σ ein für alle mal für die gewöhnlichen Fälle von 2, 3, 4 ... Strecken ausführen, und tabellarisch bereit stellen, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist.

Verhältnisszahlen s σ zur Vertheilung der Querwider-
sprüche in gestreckten gleichseitigen Zügen von 2, 3 ... } (15)
15, 20 Seiten.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
0,50	0,30	0,20	0,14	0,11	0,08	0,07	0,05	0,05	0,02	0,01
0,50	0,40	0,30	0,23	0,18	0,14	0,12	0,10	0,08	0,04	0,02
	0,30	0,20	0,26	0,21	0,18	0,15	0,13	0,11	0,06	0,04
		0,20	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15	0,13	0,07	0,04
			0,14	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,08	0,05
				0,11	0,14	0,15	0,15	0,14	0,09	0,06
					0,08	0,12	0,14	0,13	0,09	0,06
						0,07	0,10	0,11	0,09	0,07
							0,05	0,08	0,09	0,07
								0,05	0,09	0,07
									"	"
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	1,02	1,02	1,02	1,00	1,00

Diese Verhältnisszahlen sind hier nur abgerundet gegeben, und daher rührt es, dass ihre Summe theilweise nicht auf 1,00 aufgeht, wie es genau sein sollte. Bei 15 und 20 ist nur bis zur Mitte fortgefahren.

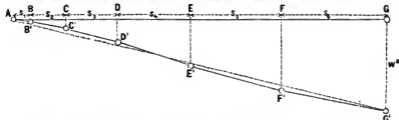
Zum Schlusse wollen wir nochmals das Verfahren im Zusammenhange beschreiben:

Es handelt sich nm einen (nahezu) geradegestreckten Zug mit irgend welchen gleichen oder ungleichen Seiten.

Man beginnt mit der gewöhnlichen Winkelausgleichung und rechnet den Zug vorläufig durch.

Fig. 6. (Zu (14) Seite 50.)

Ausgleichung eines gestreckten ungleichseitigen Zuges entsprechend (13) und (14).



Dann berechnet man die constante Längencorrection (entsprechend der Formel für $q - 1$ rechts oben auf trig. Form. 19 der Anweisung IX v. 25. Oct. 1881) und führt mit constanter logarithmischer Correction aller Seiten die Rechnung zum zweiten Male durch, so dass die nunmehr etwa zur Probe vorgenommene Berechnung von $q - 1$ den Werth Null geben muss.

Nach diesem handelt es sich nur noch um die Vertheilung der Coordinatenwidersprüche f_y und f_x ; und hiezu sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Fall. Wenn alle Seiten (nahezu) gleich sind, so schreibt man aus der Tabelle (15) die Verhältnisszahlen heraus, z. B. für einen Zug mit 6 Strecken: 0,11, 0,18, 0,21 . . . u. s. w. und vertheilt nach diesen Verhältnisszahlen die Widersprüche f_y und f_x .

2. Fall. Wenn die Seiten erheblich ungleich sind, so macht man die Berechnung der Verhältnisszahlen $s\sigma$ nach dem Schema (13), und verfährt mit den so berechneten Verhältnisszahlen wie im 1. Falle.

Man kann hierbei auch die Frage aufwerfen, ob dieses Verfahren sich auch auf irgend andere als nahezu gerade gestreckte Züge ausdehnen lässt?

Wenn ein Zug wenigstens so gestaltet ist, dass von einer Hauptlängenerstreckung gesprochen werden kann, welche vielleicht noch das zweifache bis dreifache der Querabweichungen beträgt, so dass es noch thunlich ist, einen constanten Längencorrectionsfactor q zu bestimmen in ähnlichem Sinn wie die beiden gestreckten Züge, so geht es wohl auch noch an, das im bisherigen beschriebenen Verfahren anzuwenden. Man wird ferner finden, dass man auf zwei Normalgleichungen von folgender Form kommt:

$$[L_x L_x] k_x + [L_x L_y] k_y + f'_y = 0$$

$$[L_x L_y] k_x + [L_y L_y] k_y + f'_x = 0$$

dabei bedeuten L_x und L_y dasselbe in den Richtungen für x und y , was früher die L von Fig. 5. in dem Zuge überhaupt, und auch die weitere Rechnung hat Aehnlichkeit mit der für den völlig gestreckten Zug gültigen.

Die vorstehenden Entwicklungen können unter Umständen zur praktischen Anwendung wohl brauchbar sein; indessen auch abgesehen hiervon, scheinen sie zur Aufhellung des inneren Zusammenhanges zwischen den Fehlerelementen eines Zuges geeignet.

Jordan.

Die Vermessung der Freien Hansestadt Bremen,

von Vermessungsdirector Gerke.

Zu den Neuvermessungen der Städte ist in letzterer Zeit auch die der Freien Hansestadt Bremen hinzugekommen.

Die Grundlage der Neumessungen im Bremer Staatsgebiet bestand bisher in einer 1883 ausgeführten provisorischen Triangulirung, die theils an das Hannoversche Gradmessungsnetz von Gauss, theils an das Oldenburger Dreiecksnetz v. J. 1837 angeschlossen wurde. (Siehe die Vorgänge im XIII. Bd. dieser Ztschr. 1888, S. 99 ff.)

Das Gauss'sche Dreiecksnetz im ehemaligen Königreich Hannover ist Seitens der Preussischen Landesaufnahme in jüngster Zeit durch eine Triangulirung I. Ordnung ersetzt worden, von welcher ein Theil — das Wesernetz — auch das Bremer Gebiet umschliesst.

Bremischerseits werden seit vorigem Jahre (1887) Triangulirungsarbeiten II. und III. Ordnung ausgeführt, denen die neuen Preussischen Pnktbestimmungen zu Grunde gelegt werden. Die Messungen und Ausgleichungen der Winkel im Netz II. Ordnung (16 Punkte) sind bereits ganz, die im Netz III. Ordnung (24 Punkte) zum grössten Theil erledigt. Bei den ersteren sind die vom jetzigen Chef der Preuss. Landesaufnahme im VII. Bande dieser Zeitschrift 1878, S. 209 ff. entwickelten Vorschriften zum Muster genommen, im Netz III. Ordnung sind Richtungen in 9 vollen Sätzen beobachtet worden. An die trig. Punkte III. Ordnung schliesst das Stadtvermessungs-Hauptnetz nebst Kleintriangulirung und daran die Polygonisirung mit der Einzelaufnahme ordnungsmässig an.

Die Neumessungen im Gebiete der Freien Hansestadt Bremen werden schon seit 1883 nach den Preussischen Anweisungen VIII und IX vom 21. October 1881 bearbeitet; für die Aufnahme der Stadt war es jedoch geboten, über die Anforderungen der genannten Anweisungen

hinauszugehen. Deshalb sind bremischerseits für die geometrischen Arbeiten innerhalb der Städte Bremen und Bremerhaven besondere Vorschriften erlassen, deren wörtliche Mittheilung nm so mehr interessiren wird, als sie einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete des Vermessungswesens bekunden.

Besondere Bestimmungen für die polygonometrischen, Stückvermessungs-, Kartirungs- und Flächenberechnungs-Arbeiten behufs der Katastrirung der Alt- und Nenstadt Bremen und Bremerhavens.

Nr. 1.

Gestaltung des Polygonnetzes.

a. Das Polygonnetz zerfällt in Polygonzüge I., II. und III. Ordnung

Die Züge I. Ordnung erhalten unmittelbaren Anschluss an die trigonometrischen Punkte und ausnahmsweise an bereits festgelegte Polygonpunkte gleicher Ordnung. Sie haben den Hauptstrassenzügen zu folgen und dienen in der Regel nicht zur Detailaufnahme.

Die Züge II. Ordnung schliessen an Polygonpunkte I. Ordnung, sowie an bereits festgelegte Punkte gleicher Ordnung an. Sie folgen den Nebenstrassenzügen und dienen in der Regel schon zur Detailaufnahme.

Die Züge III. Ordnung werden mit Polygonpunkten der vorhergehenden Ordnungen oder mit bereits festgelegten Punkten der gleichen Ordnung verbunden, dienen ausschliesslich zur Detailaufnahme und sind deshalb theils nahe an den Grenzen der Häuserblöcke, theils innerhalb derselben anzuordnen.

b. Die Züge I. und II. Ordnung sind nur dann zur Detailaufnahme zu benutzen, wenn die zu messenden Abstände 2,5 m nicht übersteigen.

c. An den Blattgrenzen des Hauptplanes (1:1000) (siehe Nr. 12) sind stets Polygonzüge I., II. oder III. Ordnung entlang zu legen.

Nr. 2.

Vermarkung der Polygonpunkte.

Die stets vor Ausführung der Winkel- bzw. Streckenmessung vorzunehmende Markirung der Polygonpunkte geschieht bei den Punkten I. und II. Ordnung theils durch eiserne unter die Pflasterunterkante zu versenkende Röhren mit eisernen Verschlusskästen, theils durch bröncene, in den eisernen Deckeln der gemanerten Einsteigeschächte des Kanalnetzes anzubringende Niete, theils durch Steine mit von oben eingelassenen bröncenen Bolzen.

Zur Markirung der Polygonpunkte III. Ordnung dienen je nach Lage der Oertlichkeit eiserne Pfähle oder Röhren, welche bis auf Pflaster- oder Trottoir-Oberkante einzutreiben sind, sowie schon vorhandene Fixpunkte, wie die eisernen Deckel der Hydranten und Verschlusskästen der Wasserleitung.

Nr. 3.

Numerirung der Polygonpunkte.

a. Die Polygonpunkte I. und II. Ordnung einschliesslich der trigonometrischen Beipunkte sind mit Eins beginnend in nachstehender Reihenfolge fortlaufend mit arabischen Ziffern zu numeriren:

- | | | | |
|----|--|---|------------------|
| 1) | sämmtliche Beipunkte der Stadt Bremen; | | |
| 2) | Polygonpunkte I. Ordnung | } | in der Neustadt; |
| 3) | " II. " " | | |
| 4) | " I. " " | } | in der Altstadt. |
| 5) | " II. " " | | |

Die Numerirung der gleichen Punkte in Bremerhaven erfolgt für sich in derselben Weise.

b. Die Bezeichnung der Polygonpunkte III. Ordnung geschieht in der Neustadt wie in der Altstadt und in Bremerhaven jedesmal mit „a“ beginnend mit kleinen lateinischen Buchstaben und Doppelbuchstaben, z. B. *a. b., aa. bb., ab. ac., ba. bc., ca. cb. cd.* etc. Es ist dabei im Allgemeinen diejenige Reihenfolge inne zu halten, in welcher die Coordinatenberechnung erfolgen soll.

Nr. 4.

Messung der Polygonseiten und deren Fehlergrenzen.

a. Die Seiten der Polygonzüge I. und II. Ordnung werden mit 5 m langen Präcisionslatten (Lattenpaar 1 *A* und *B*) zweimal und zwar jedesmal in anderer Richtung gemessen. Die Ausrichtung der Linie geschieht mittels eines kleinen Theodoliten, die Messung selbst ist entweder längs einer straff gespannten Schnur oder längs einer mit Kreide abgeschnürten Richtungslinie und niemals staffelförmig vorzunehmen.

b. Die Ergebnisse beider Messungen sind bis auf Millimeter anzugeben und sogleich mit Dinte in das bezügliche Feldbuch einzutragen.

c. Beide Messungen dürfen höchstens um

$$a = 0,00125 \sqrt{4s + 0,005s^2}$$

von einander abweichen.

d. Bei grösseren Abweichungen hat eine nochmalige Doppelmessung stattzufinden.

e. Das arithmetische Mittel einer Doppelmessung wird nach Anbringung der in Folge der Lattenveränderung, sowie der geneigten Bodenlage erforderlichen Correctionen der Coordinatenberechnung zu Grunde gelegt.

f. Die Reduction der geneigt gemessenen Polygonseiten wird durch ein Nivellement bestimmt, welches an die vorhandenen Höhenmarken anzuschliessen ist.

g. Eine Detailaufnahme ist mit keiner der beiden Messungen zu verbinden.

h. Die Streckenmessung in den Polygonzügen III. Ordnung geschieht mit 5 m-Latten, im Bedarfsfalle auch mit kürzeren (2 m) Maassstäben. Dieselbe ist von verschiedenen Personen zweimal in entgegengesetzter Richtung und, wenn nöthig, staffelweise auszuführen. Mit einer der beiden Messungen ist die Kleinaufnahme zu verbinden. Die End- oder Zwischenpunkte jeder Strecke sind jedesmal entweder durch eine Schnur oder eine Kreidelinie zu verbinden. Die Endmaasse werden bis auf halbe Centimeter angegeben und sogleich mit Dinte in den Handriss oder das bezügliche Feldbuch eingetragen. (Siehe auch Nr. 7 zu c und d.)

i. Eine Doppelmessung der Strecken III. Ordnung darf höchstens um

$$a = 0,0025 \sqrt{4s + 0,005s^2}$$

abweichen.

k. Grössere Abweichungen sind durch Nachmessung zu beseitigen.

l. Zur Coordinatenberechnung sind die berichtigten Resultate im arithmetischen Mittel zu vereinigen und ev. hinsichtlich der Lattenveränderung zu corrigiren.

Nr. 5.

Messung der Polygonwinkel.

a. Auf jedem Polygonpunkt I. und II. Ordnung, sowie auf den betreffenden Anschlusspunkten ist eine Winkelmessung auszuführen.

b. Die Winkel werden dabei dreimal in drei verschiedenen Kreislagen, und zwar jedesmal in beiden Fernrohrlagen gemessen.

c. Bei der Winkelmessung sind ausschliesslich die Nagel'schen Centrir- und Signalisir-Apparate anzuwenden.

d. Auf den Polygonpunkten III. Ordnung, sowie auf den bezüglichen Anschlusspunkten genügt eine zweifache Winkelmessung in beiden Fernrohrlagen und zwei verschiedenen Kreislagen.

e. Auf jedem Polygonpunkt ist stets mit der Einstellung auf dem rückwärts gelegenen Punkt zu beginnen.

f. Sind auf einem Polygonpunkt mehr als zwei Winkel zu messen, so hat die in der Anw. IX § 15 Nr. 2 am Ende vorgeschriebene Probelesung stattzufinden.

Nr. 6.

Berechnung der Coordinaten der Polygonpunkte und die Fehlergrenzen der Punktbestimmungen.

a. der Gesamtwinkelfehler eines Polygonzuges I. und II. Ordnung darf den Betrag von

$$0,3 \sqrt{n} \text{ Minuten,}$$

derjenige eines Polygonzuges III. Ordnung den Betrag von

$$0,5 \sqrt{n} \text{ Minuten}$$

des in 360 Grade getheilten Kreises nicht übersteigen.

b. Der lineare Schlussfehler darf bei Polygonzügen I. und II. Ordnung höchstens

$$0,00125 \sqrt{4s + 0,005s^2}$$

bei Polygonzügen III. Ordnung höchstens

$$0,0025 \sqrt{4s + 0,005s^2}$$

betragen.

c. Durch die sachgemässe nach den speciellen Regeln 91 — 94 der Anw. IX zu bewirkende Vertheilung der nach vorstehendem Absatz b. zulässigen Koordinatenfehler auf die einzelnen Koordinatenunterschiede dürfen die aus den verbesserten Brechungswinkeln abgeleiteten Neigungen der ersten und letzten Strecke eines Polygonzuges, sowie die verbesserten Brechungswinkel innerhalb des Zuges

bei Zügen I. und II. Ordnung nirgends um mehr als

24 Sekunden,

bei Zügen III. Ordnung nirgends um mehr als

40 Sekunden alter Theilung

geändert werden.

Nr. 7.

Aufnahme des Messungsliniennetzes.

a. Für die Herstellung und Aufnahme des Netzes der speciellen Messungslinien behufs der weiteren Detailaufnahme gelten die in der Anweisung VIII §§ 76 — 90 und 94 — 97 enthaltenen Vorschriften mit der Einschränkung, dass nur von trigonometrischen oder polygonometrischen Punkten oder von durch Abmessung auf einer Linie des trig. oder polyg. Netzes bestimmten Punkten — Kleinpunkten — ausgehend, gerade Linien bis zu anderen derartigen in gleicher Weise bestimmten Punkten gemessen werden.

Weitere Einschaltungen sind nur ausnahmsweise zu machen.

b. Diese Aufnahmelinien sind so zu legen, dass die nach Grenzen und sonstigen wichtigen Aufnahme-Gegenständen zu messenden rechtwinkligen Abstände 2,5 m nur ausnahmsweise übersteigen.

c. Diese Aufnahmelinien sind ev. mit dem Theodoliten auszurichten, in der Regel nur einmal zu messen und in ganzen Centimetern zu notiren. Im Uebrigen geschieht die Messung derselben ganz so, wie unter Nr. 4 zu h. für die Polygonseiten III. Ordnung vorgeschrieben ist.

d. Zur Ermittlung der Fusspunkte der rechtwinkligen Abstände hat ein hölzerner Winkel von 1 bzw. 1,5 m Schenkellänge zu dienen. Von dem Gebrauch des Winkelspiegels ist abzusehen.

Nr. 8.

Numerirung der Kleinpunkte.

Da die Kleinpunkte ohne Ausnahme auf Polygonseiten liegen, so geschieht die Bezeichnung derselben dadurch, dass der Nummer oder

der Bezeichnung des Ansgangspunktes ihrer Abmessung kleine lateinische Buchstaben in Exponentenform hinzugefügt werden. Auf jeder Polygonseite hat diese Bezeichnung mit „a“ zu beginnen, z. B. 76^a, 76^b, er^a, er^b.

Nr. 9.

Berechnung der Coordinaten der Kleinpunkte und Fehlergrenzen der Punktbestimmungen.

a. Das bei der Detailaufnahme erhaltene Längenmaass s jeder Aufnahmelinie ist mit dem aus den Coordinaten abzuleitenden Längenmaass S zu vergleichen. Die Abweichung $a = S - s$ darf höchstens

$$0,0025 \sqrt{4s + 0,005s^2}$$

betragen.

b. Die hiernach zulässigen Abweichungen sind in Form von logarithmischen Differenzen $d = \log S - \log s$ im trig. Form. 22 (Berechnung der Coordinaten für Kleinpunkte) den thatsächlichen Abweichungen gegenüber zu stellen.

Nr. 10.

Vermarkung der Kleinpunkte.

Die gleich bei der Absteckung des Liniennetzes und jedenfalls vor der Stückvermessung vorzunehmende Vermarkung der Kleinpunkte wird durch eiserne, bis auf Bodenoberkante einzutreibende Röhren bewirkt. Die Dimensionen der letzteren richten sich nach der Beschaffenheit der Oertlichkeit.

Nr. 11.

Stückvermessungsrisse.

Das Format der Handrisse ist 0,50 m lang und 0,33 m breit. Dieselben sind im Maassstab von etwa 1:150 bis 1:250 zu entwerfen.

(Schluss folgt.)

Ueber günstigste Gewichtsvertheilung.*)

Unter dieser Ueberschrift beschäftigt sich Herr Professor Jordan im letzten Heft des Jahrganges 1888 dieser Zeitschrift, Seite 641, mit einem von mir früher aufgestellten Satz (Zeitschr. f. Verm. 1882, Seite 129—161) und sagt darüber:

„Der fragliche Satz ist von einschneidender Bedeutung für die Anlage trigonometrischer und ähnlicher Messungen; indessen hat Herr General Schreiber an der angeführten Stelle keinen formellen

*) Der „Schreibersche Satz“. (D. Red.)

„Beweis des Satzes gegeben, und ausserdem ist in der übrigen
 „Darlegung eine Behauptung enthalten, welche nur mit einem
 „ganz bestimmten Vorbehalte richtig ist, nämlich: „da die L
 „völlig unabhängig von den p sind.““

Hierzu erlaube ich mir Folgendes zu bemerken:

1) Den fraglichen Satz habe ich allerdings nicht vollständig bewiesen, ich habe ihn aber in aller Strenge auf einen bereits von Gauss ausgesprochenen (Theor. mot. etc., Art. 186) zurückgeführt, der nicht unschwer zu beweisen und sehr leicht an Beispielen zu bestätigen ist. Auch ist inzwischen ein Beweis desselben, und zwar in wenigen Zeilen, von H. Bruns in „Mathematische Annalen, Bd. XX, Seite 456“, veröffentlicht worden. Uebrigens erscheint jener fragliche, von Jordan angeführte Satz in meiner Darlegung nur als ein besonderer Fall, zu welchem die Lösung der Hauptaufgabe (Seite 135—137) führt; diese Lösung stützt sich daher keineswegs auf ihn; er ist aber sehr nützlich, indem er die Auffindung der gesuchten Werthe in gegebenen numerischen Fällen in hohem Grade erleichtert.

2) Die Lösung der Hauptaufgabe, oder doch wenigstens der Beweis ihrer Richtigkeit, würde dagegen hinfällig sein, wenn, wie Herr Professor Jordan ferner sagt, meine auf Seite 137 oben aufgestellte Behauptung, dass die L völlig unabhängig von den p seien, nur mit einem ganz bestimmten Vorbehalte richtig wäre. Dies ist aber keineswegs der Fall, vielmehr sind sie in meiner Darlegung ohne jeden Vorbehalt unabhängig, bei Jordan aber werden sie nur infolge einer keineswegs nothwendigen Beschränkung abhängig. Indem nämlich Herr Professor Jordan verlangt (Seite 643), dass in den Ausdrücken (5) nur solche Werthsysteme der r zugelassen werden sollen, die den Gleichungen (4) genügen,* beschränkt er die Formel:

$$\frac{1}{P} = \frac{F_1^2}{p_1} + \frac{F_2^2}{p_2} + \dots$$

auf die plausibelsten Werthe der Function F (jedem Werthsystem der p entspricht ein besonderer plausibelster Werth von F), während dieselbe doch für alle Werthe von F gilt, die sich durch völlig beliebige Werthe der r herbeiführen lassen. Erst durch diese Beschränkung werden die F_1, F_2, \dots abhängig von den p . Allerdings weiss man, dass sich unter den nach der Beschränkung noch verbleibenden (noch möglichen) P das gesuchte befinden muss, und insofern ist das Verfahren an sich nicht unrichtig. Aber die in Rede stehende Beschränkung ist, obwohl von Herrn Professor Jordan als selbstverständlich hingestellt, doch keineswegs nothwendig, und da sich zeigt, dass

*) Bei Jordan entsprechen die r_1, r_2, \dots meinen I, II, \dots , die F_1, F_2, \dots meinen L_1, L_2, \dots und die f_1, f_2, \dots meinen l_1, l_2 , während die von mir mit w bezeichnete Function von Jordan mit F bezeichnet wird.

sie zu einer praktisch durchführbaren Lösung der Aufgabe nicht führt, so lässt man sie eben fallen und versucht einen anderen Weg. Dies nun habe ich meinerseits gethan, nachdem ich zuvor genau dem von Herrn Professor Jordau eingeschlageneu Wege gefolgt war, den überhaupt Jeder zunächst einschlagen wird, der an die Aufgabe herantritt. Ich glaube auf jenem andern Wege, d. i. auf dem von mir a. a. O. dargelegten, dem Ziele erheblich näher gekommen zu sein, als dies auf dem zuerst betretenen möglich ist.

Es ist mir aus den Jordau'scheu Ausführungen nicht ganz klar geworden, ob dieselben nicht dahin zu verstehen sind, dass meine Lösung überhaupt nicht, oder wenigstens nicht immer, die richtigen P , p_1 , p_2 , . . . liefere, weil die Bedingung, dass das gesuchte P einem plausibelsten Werthe von F entsprechen müsse, nicht berücksichtigt sei. Um jeden Zweifel hierüber auszuschliessen, glaube ich nach dem bereits Gesagten nur noch nöthig zu haben, auf den mit „Da ferner“ beginnenden Absatz auf Seite 137 meiner Abhandlung zu verweisen.

Schreiber.

Gesetze und Verordnungen.

Die Landmesser-Prüfungs-Ordnung und die Vervollständigung des Dreiecksnetzes in Mecklenburg-Schwerin.

Mitgetheilt

von Kammeringenieur **Vogeler**, Berichterstatter des Meckl. Geometer-Vereins.

Die Landmesser-Prüfungs-Ordnung für Mecklenburg-Schwerin vom 23. Febr. 1874 mit den Ergänzungen vom 23. December 1876 (vgl. Zeitschr. f. Verm. Band VI, 1877, S. 271) ist uenerdings wieder in einigen Paragraphen geändert.

Das Regierungsblatt Nr. 35 giebt folgende Bekanntmachung:

I. § 1 b der Verordnung vom 23. December 1876 erhält nachstehende Fassung:

- b. Vom Jahre 1891 ab ist bei der Meldung der Nachweis eines mindestens zweijährigen Besuchs einer technischen Hochschule zu erbringen, wogegen vom gleichen Zeitpunkte ab nur noch eine zweijährige Beschäftigung bei Vermessungs- und Nivellierungs-Arbeiten gefordert wird.

II. § 5, Nr. 14 derselben Verordnung soll lauten:

14. Die einschlagendeu Theile der Landwirthschaftslehre und des Meliorationswesens, die allgemeine Kenntniss der Agrikulturchemie und der Botanik in Bezug auf die wichtigsten landwirthschaftlichen Pflanzen und Gräser.

III. der Verordnung vom 23. Februar 1874 wird als neue Bestimmung hinzugefügt:

§ 8.

Eine einmalige Wiederholung der nicht bestandenen Feldmessenprüfung ist gestattet. Besteht der Candidat auch in der erneuerten Prüfung nicht, so bedarf eine weitere Zulassung zur Prüfung besonderer Genehmigung des Ministeriums des Innern.

Das Dreiecksnetz von Mecklenburg soll nach den Beschlüssen des diesjährigen Landtags vervollständigt werden. Für die Ausführung der Arbeiten, für welche die Mittel bereits bewilligt sind, sind 10 Jahre in Aussicht genommen.

Bezüglich unserer Triangulation können wir auf die Abhandlung von Mauck in Band VIII, 1879, S. 321—333, sowie auf einen Literaturbericht im Bande 1883, S. 355—367 d. Zeitschr. f. Verm. verweisen und bemerken hierzu, dass zunächst wahrscheinlich nur die Vervollständigung des Dreiecksnetzes III. Ord. beabsichtigt wird, während die Bestimmung der Punkte IV. Ord., wie bisher, nach dem jeweiligen Bedürfnisse nach und nach erfolgen wird.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Association géodésique internationale. Le réseau de triangulation suisse publié par la commission géodésique suisse. Troisième volume: La mensuration des bases par A. Hirsch & J. Dumur. Lausanne, imprimerie Corbaz et Comp. 1888.

United States coast and geodetic survey. J. E. Hilgard, superintendent. Methods and results on the length of the Yolo base-line California. Appendix Nr. 11 — report for 1883. Washington. Government printing office. 1884.

United States coast and geodetic survey. F. M. Thorn, superintendent. Methods and results connection of the Yolo base with the primary triangulation of California including a reduction and adjustment of the Davidson Quadrilaterals. Appendix Nr. 9 — report for 1885. Washington. Government printing office. 1886.

Personalmeldungen.

Die Katastersecreteure Hoegg in Köln und Schmidt in Minden, sowie die Katastercontroleure Assemann in Dannenberg, Büren in Enskirchen, Bürger in Militsch, Catrin in Brühl, Fetz in Hanau, Jacobsen in Apenrade, Jouy in Hennef, Karbstein in Waldenburg, Karst in Rüdeshelm, Keller in Gelsenkirchen, Meiners in Rinteln, Mordhorst in Leer, Oberheiden in Lissa, Weber in Frankenstein und Zyska in Hameln sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Berichtigung.

Anf Seite 2 des ersten Heftes der Zeitschr. f. Verm. 1889 im letzten Absatze ist gesagt:

desto weniger kommt es auf die richtige Lage des Folgepunktes zum Leitpunkt an;

statt dessen soll es heissen:

desto weniger kommt es auf die richtige Lage des Standpunktes zum Leitpunkt an.

Vereinsangelegenheiten.

Jahresbericht des Brandenburgischen Landmesser-Vereins für die Jahre 1886 und 1887.

Die Verhältnisse einer Grossstadt mit ihren vielfachen Abwechslungen und ihren die mannigfaltigste Zerstreuung hietenden Genüssen wirken nicht immer fördernd auf die Pflege engerer Vereinsbeziehungen. Es ist dies eine Erfahrung, welche wir in nnsrem Kreise wiederholt bestätigt gefunden haben und es mag dieser Umstand der Grund dafür sein, dass nnsrer Zweigverein, abgesehen von seiner verhältnissmässig geringen örtlichen Ausdehnung, hisher wenig über sein engeres Gebiet hinaus hat verlantet lassen.

Wenn wir uns indess, wie wir zu nnsrer Gennngthung wohl sagen können, namentlich in den letzten Jahren eines gedeihlichen Aufschwunges sowohl bezüglich des Besuchs unserer Versammlungen als auch damit erhöhter Vereinsthätigkeit erfreuen, so liegt der Grund hierfür, ausser in der allmählich sich Bahn hrechenden Erkenntniss der wichtigen und ernstesten Aufgaben der Vereinsthätigkeit, vorzugsweise mit in der das Vereinsinteresse äusserst belebenden Thätigkeit unseres bisherigen Vorsitzenden, Obergeometer Dross, der leider in Folge seines schwankenden Gesundheits-Zustandes im vergangenen Winter von seinem Amt als Vorsitzender zu unserm lebhaften Bedauern zurückgetreten ist, hoffentlich nicht für immer.

Die Vereinschronik hat sich im Allgemeinen in folgender Weise gestaltet:

Der Verein hatte im Durchschnitt in den beiden letzten Vereinsjahren, dem zwölften und dreizehnten seines Bestehens, einen Bestand von 42 Mitgliedern. Es ist dies der höchste hisherige Bestand, aber nur etwa ein Viertel sämmtlicher in Berlin und dessen nächsten Vororten ansässigen Collegen. Von dieser Zahl sind in Berlin wohnhaft 32, der Rest entfällt etwa zur Hälfte auf die Vororte Berlins, zur anderen Hälfte auf entferntere Orte. Nach Special-Fachrichtungen gehören an: der hiesigen Stadtvermessung 16, der Staats-Eisenbahn-Verwaltung 11, der Privat-Praxis 5, der städtischen Kanalisations-Verwaltung 4, der Aus-

einandersetzungs-Behörde 2, der landwirthschaftlichen Hochschule, der Pferde-Eisenbahn, dem Kanalbau und der Präcisions-Mechanik je ein Mitglied, während der Kataster-Verwaltung z. Z. kein Mitglied angehört.

Die Sitzungen bezw. Zusammenkünfte des Vereins fanden in der Regel mit Ausnahme der hochsommerlichen Zeit alle vierzehn Tage statt, doch hat sich denjenigen Collegen, welche einen engeren Anschluss wünschten, Gelegenheit zu allwöchentlichen, theilweise nur der geselligen Unterhaltung gewidmeten Zusammenkünften geboten, nachdem es nach längerem Bemühen gelungen ist, ein ständiges, nicht von Zufälligkeiten abhängiges Vereinslocal im Mittelpunkt der Stadt zu beschaffen, welches namentlich hinsichtlich seiner örtlichen Lage allen Wünschen zu entsprechen scheint. Wir glauben damit einem Uebelstande, der sich für das Vereinsleben äusserst fühlbar machte, für längere Zeit in wirksamer Weise begegnet zu sein.

Ordentliche Vereinssitzungen haben neben den zwei jährlichen Hauptversammlungen — dem Stiftungsfeste (17. Januar 1874) und der Sommer-Hauptversammlung als Vorläuferin der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins — in beiden Jahren im Ganzen 35 stattgefunden, bei welchen in der Regel 12—15 Mitglieder, abgesehen von Gästen, zugegen waren.

Den im Ganzen 11 gehaltenen fachwissenschaftlichen Vorträgen lagen folgende Themas zu Grunde:

1. Ueber Stromvermessungen.
2. Der Landmesser in Brasilien.
3. Ueber innere Colonisation, insbesondere die Begründung eines Bauerndorfs in der Priegnitz — Vortrag des Herrn Sombart-Ermslehen, zu welchem Zwecke seitens des Herrn Rectors der landwirthschaftlichen Hochschule ein Hörsaal der letzteren bereitwilligst eingeräumt war —.
4. Ueber Horizontal-Stellvorrichtungen an geodätischen Instrumenten.
5. Das Nivellement der Stadt Berlin.
6. Einiges über Neumessungen, speciell über Stückvermessung und Kartierung bei der Neuvermessung von Berlin.
7. Projectirung und Ausführung der Kanalisation von Berlin.
8. Ueber die Ausdehnung fester Körper durch die Wärme.
9. Das Fennel-Wagner'sche Tachymeter.
10. Ueber die bei der Erdmassen-Berechnung von Einschnitten und Dämmen bisher begangenen Fehler und die möglichste Beseitigung derselben.
11. Die Hauptversammlung des deutschen Geometervereins in Hamburg.

Als eine unseres Erachtens hemerkenswerthe Neuerung bleibt noch die Einführung der sog. Discussionsabende zu erwähnen, deren Bedeutung und Zweck aus ihrer Bezeichnung hervorgeht und welche in der Regel mit den Vortragabenden abwechseln sollen. Dieselben haben

sich im Allgemeinen einer grossen Beliebtheit erfreut, umso mehr als bei der meist vorübergehenden Bekanntgebung des Themas den Mitgliedern Gelegenheit gegeben war, über die Sache selbst sich zu informieren, so dass die Möglichkeit eines regeren Gedanken-Austausches vorlag. Gegenstände solcher Besprechungen waren z. B. die Abänderung des Landmesser-Reglements vom 26. August 1885, die gesetzlichen Fehlergrenzen der Maass- und Messwerkzeuge der Landmesser, die Feststellung der Eigenthumsgrenzen von Wasserläufen unter den Gesichtspunkten des preussischen allgemeinen Landrechts und des Code Napoleon u. a. m. Es lässt sich nicht verkennen, dass diese allgemeinen Besprechungen ihrerseits vielfach wieder zu der Berathung specieller, aus den Kreisen der Mitglieder hervorgegangener Anträge geführt haben, welche von dem Wunsche getragen wurden, für das Vereinsleben stabilere Zustände zu schaffen. So ist es u. a. für erforderlich erachtet worden, eine Prüfung der Vereinssatzungen vorzunehmen, mit welcher der Verein z. Z. beschäftigt ist, sowie ein Abonnement auf fachverwandte Zeitschriften einzugehen, deren Benutzung den Mitgliedern an den Vereinsabenden zur Verfügung steht.

In die letztverflossenen Jahre fällt auch die Herstellung engerer Beziehungen zu den Studirenden der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule, insbesondere zu dem geodätisch-kulturtechnischen Verein „Kette“ derselben. Das Verhältniss, welches sich seither zwischen den beiden Vereinen entwickelt hat und welches vornehmlich in der gegenseitigen Bethheiligung an den beiderseitigen Versammlungen und Festlichkeiten zum Ausdruck gelangt, hat Zeugniß davon abgelegt, wie sehr die Bedeutung dieses wechselseitigen Verkehrs von beiden Seiten gewürdigt wird. Dagegen war es dem Verein trotz der Anziehungskraft der im Sommer 1886 stattgehabten Jubiläums-Kunst-Ausstellung und der mit Bezug hierauf in der Zeitschrift für Vermessungs-Wesen erlassenen Einladung leider versagt geblieben, Collegen aus den weiteren Ganen des Deutschen Vaterlandes als Gäste bei sich begrüßen zu können.

Die Bibliothek des Vereins, welche durch die Beschaffung eines eigenen, im Vereinszimmer aufgestellten Schrankes nunmehr allen Mitgliedern zugänglich gemacht ist, hat einige schätzenswerthe Vermehrungen dadurch erfahren, dass es gelungen ist, die frühesten Jahrgänge der Zeitschrift für Vermessungswesen zu erwerben. Ferner ist uns seitens des Herrn Obergeometer Stück-Hamburg das Werk „die Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg“ nebst einer Anzahl Pläne in lebenswürdigster Weise zum Geschenk gemacht worden. Wie früher, so sind auch weiter die innerhalb anderer Zweigvereine herausgegebenen Zeit- oder Vereinsschriften, wie des Rheinisch-Westfälischen, Hannoverschen, Württembergischen und Elsass-Lothringischen Landmesser- bzw. Geometervereins dem diesseitigen Verein zugewandt worden. Den freundlichen Gebern sei auch an dieser Stelle nochmals unser Dank ausgesprochen.

Auch nach der den gemeinsamen Vergnügungen gewidmeten Seite des Vereinslebens, für welche ein ständiger Ausschuss förderlich wirkt, hat es an gennsreichen Abwechslungen nicht gefehlt. Sowohl die sommerlichen Ausflüge in die Umgehuug Berlins sowohl die heimischen in Form von Kränzchen veranstalteten Vergnügungen — heides unter Betheiligung der Dameu — haben sich reger Betheiligung und reichen Beifalls zu erfreuen gehaht.

Nicht uerwähnt kann noch hleihen, dass in Folge Eiuladung seitens des hiesigen Fest-Ausschusses der Frauenhofer-Feier eine grössere Betheiligung des Vereins an der 100jährigen Gedenkfeier der Gehurt Frauenhofer's am 6. März 1887 im Festsaae des Berliner Rathhases stattgefunden hat.

Wir schliesseu diesen kurzen Ahriiss unserer Vereinsgeschichte, welcher in Folge Verlorengehens dieser Mittheilung auf dem Wege an die Redaction dieser Zeitschrift nm fast ein volles Jahr später zur Veröffentlichung gelangt, mit der Wiederholung der Bitte an usere Mitglieder, welche Colleege Dross uns in der Sitzung der Hauptversammlung im Jannar vorigen Jahres nahe legte: dahin zu streben, dass fester Wille und zielhewusstes Strehen, ernste Arbeit und Opferwilligkeit, und das Gefühl collegialer Zusammengehörigkeit in unserem Vereine eine hleibende Stätte finden möchten.

Glückauf zu weiterem Gedeihel!

Berlin, im Frühjahr 1888.

H. Tasler.

Diejenigen Mitglieder, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag pro 1889 zum Deutschen Geometer-Verein per Postanweisung einzuzahlen, werden ersucht, dieses bis längstens

den 10. März 1889

zu bewerkstelligen, da nach Ablauf dieser Zeit der Mitgliedsbeitrag mit 6 Mark per Postnachnahme eingehoben wird. Um Kreuzungen zu vermeiden, wird gebeten nach dem 10. März 1889 keine Postanweisung mehr abzusenden.

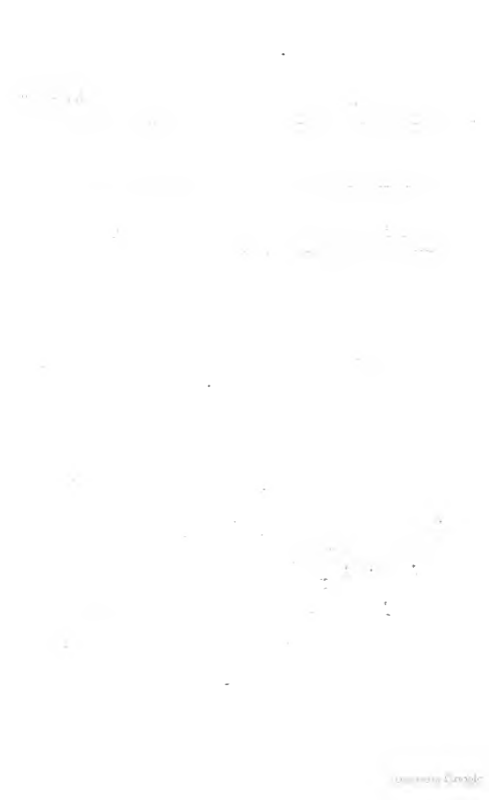
Coburg, am 20. December 1888.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

G. Kerschbaum.

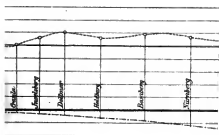
Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Zur Abwehr, von Winckel. — Verschiedene Betrachtungen über Polygonzüge, von Professor Jordan. — Die Vermessung der Freien Hansestadt Bremen, von Vermessungsdirector Gerke. — Ueber günstigste Gewichtsvertheilung, von General Schreiber. — Gesetze und Verordnungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personainrichtungen. — Berichtigung. — Vereinsangelegenheiten.

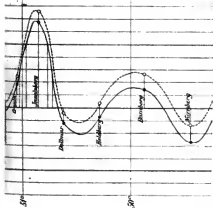


3 Brockens.
 er das Ellipsoid.

W. 3.



von des Lothes.



ESEN.

nchen.

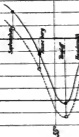
nd XVIII.

r Inter-

ernehmens.

Commission
 Excellenz,
 rsch aus
 a Mitglied
 r General
 rlin, Herr
 tagel aus
 len. Nicht
 und Herr

rmanenten
 5 Herren:
 rector Dr.
 rakau, für
 lieutenant
 la Grye,
 ine, Herr
 vellement,
 sämtlich
 abon, für
 reussische
 iese Freie



ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 3.

Band XVIII.

—*—
→ 1. Februar. ←

Bericht

über die

Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Salzburg

im September 1888

mit einigen Ausführungen über den Stand des Erdmessungsunternehmens.

Von Professor Helmert.

Mit einer lithographischen Karte.

Von der aus 11 Mitgliedern bestehenden Permanenten Commission waren anwesend: der Präsident, Herr Divisionsgeneral Ibañez, Excellenz, aus Madrid, der ständige Secretär, Herr Director Dr. Hirsch aus Neuenburg, der unterzeichnete Director des Centralbüreaus, das Mitglied des Instituts von Frankreich, Herr Faye aus Paris, Herr General Ferrero aus Florenz, Herr Geheimrath Dr. Foerster aus Berlin, Herr Linienschiffscapitän von Kalmår aus Wien, Herr Geheimrath Nagel aus Dresden, Herr Director van de Sande Bakhuyzen aus Leyden. Nicht zugegen waren Herr General Stebnitzki in Petersburg und Herr Oberstlieutenant von Zachariae in Kopenhagen.

Dagegen war eine grössere Anzahl von nicht zur Permanenten Commission gehörenden Delegirten erschienen, nämlich folgende 15 Herren: Herr Major Hartl, Herr Professor Dr. Tinter und Herr Director Dr. Weiss aus Wien, sowie Herr Director Dr. Karlinski aus Krakau, für Oesterreich-Ungarn; Herr Oberst Derrécagaix und Herr Oberstlieutenant Bassot, beide vom Service géographique, Herr Bouquet de la Grye, Chef-Ingenieur der hydrographischen Abtheilung der Marine, Herr Lallemand, Secretär des Comites für das französische Nivellement, und Herr Tisserand, Mitglied des Instituts von Frankreich, sämmtlich aus Paris, für Frankreich; Herr Major d'Avila aus Lissabon, für Portugal; Herr General Schreiber aus Berlin, für die Preussische Landesaufnahme; Herr Director Rümker aus Hamburg, für diese Freie

Stadt; Herr Professor Schols aus Delft, für die Niederlande; Herr Oberstlieutenant Capitaneanu aus Bukarest, für Rumänien und Herr Consul Diaz Covarrubias aus Paris, für Mexiko. Endlich waren auf Einladung des Präsidiums noch zugegen Herr Bischoffsheim aus Paris*) und der Director der Sternwarte zu Nizza Herr Perrotin, sowie der brasilianische Admiral Baron von Teffé.

Infolge dieser zahlreichen Betheiligung boten sowohl der officiellen wie der private Theil der Verhandlung viel des Interessanten und Anregenden, und die für das Gedeihen des gemeinsamen Werkes überaus wichtigen persönlichen Beziehungen konnten befestigt und erweitert werden. Freudig überraschte das Erscheinen der lebenswürdigen Wirthes der vorjährigen Versammlung zu Nizza, der Herren Bischoffsheim und Perrotin, dagegen war es zu bedauern, dass Herr Major von Sterneek in Wien durch Unwohlsein an der Theilnahme verhindert wurde und die Versammlung somit auch keine Gelegenheit fand, seine Pendelapparate durch den Augenschein kennen zu lernen. Nicht unbemerkt konnte auch die Abwesenheit sämtlicher süddeutschen Erdmessungscommissare bleiben.

Die Sitzungen fanden in dem Schlosse Mirabell statt, einem mächtigen Bau aus dem Anfange dieses Jahrhunderts, welcher der Stadtgemeinde Salzburg gehört. Dieselbe hatte es sich nicht nehmen lassen, nicht nur den Sitzungssaal, sondern auch die Façade und den grossen Hofraum des Schlosses auf's schönste auszuschnücken, und ihre Organe waren in entgegenkommendster Weise bemüht, die Einrichtung des Sitzungssaales den besonderen Anforderungen anzupassen. In der ersten Sitzung wurde die Versammlung durch Ansprachen Sr. Excellenz des k. k. Statthalters Grafen Thun-Hohenstein, und des Herrn Bürgermeisters Dr. Schumacher begrüsst. Ausserdem beehrte Se. Excellenz die Mitglieder der Versammlung durch Einladung zu einer Soiree, und die Stadtgemeinde veranstaltete zwei sehr gelungene Ausflüge nach hervorragend schönen Punkten der Salzburger Umgebung. Dieser gastfreundliche Empfang und ein selten schönes, die reizvolle Lage Salzburgs in das rechte Licht stellende Herbstwetter bildeten einen Rahmen, innerhalb dessen die officiellen Arbeiten der Permanenten Commission und die nicht minder nutzbringenden privaten Besprechungen ihrer Mitglieder zur allseitigen Zufriedenheit von statten gingen.

Die Gegenstände der Verhandlungen in den Sitzungen waren der Bericht über die Thätigkeit der Permanenten Commission, die Berichte des Centralbüreaus, die Berichte über die Erdmessungsarbeiten in verschiedenen, an der Internationalen Vereinigung theilnehmenden Ländern,

*) Ich benutze die Gelegenheit eine irrige Angabe meines Berichtes über die Nizzaer Versammlung zu verbessern (voriger Jahrgang der Zeitschrift, XVII, S. 129): Herr Bischoffsheim ist nicht aus Frankfurt a. M. gebürtig, sondern wurde 1823 in Amsterdam geboren.

der Bericht der Finanzcommission und zwei Anträge, der eine das Studium der Bewegung der Erdaxe im Erdkörper betreffend, der andere auf den europäischen Nivellementshorizont bezüglich, welche bezw. von Herrn Foerster und dem Präsidium gestellt wurden.

In seinem Bericht über die Thätigkeit der Permanenten Commission gedachte Herr Hirsch in längerer Rede der grossen Verdienste des seit der letzten Versammlung unerwartet verstorbenen Generals Perrier, welcher praktischen Blick und wissenschaftliche Tiefe in seltenem Maasse verband, und durch seine Initiative die Erneuerung des grossen französischen Meridianbogens, sowie die umfangreichen Gradmessungsarbeiten in Algier und Tunis veranlasste.

Dem Andenken des nun schon seit Jahresfrist verschiedenen Oppolzer's wurde auf allgemeinen Wunsch aus Anlass der Vereinigung der Mitglieder der Erdmessung auf österreichischem Boden durch ein Telegramm an seine hinterlassene Wittwe, Frau Coelestine von Oppolzer gehuldigt.

Den 19 Staaten, welche zur Zeit der vorjährigen Versammlung die Vereinigung bildeten, sind seitdem 5 weitere beigetreten: Serbien, Griechenland, Mexiko, Chile, Japan (vergl. XVII, S. 139, wo Japan noch nicht aufgeführt ist). In Serbien ist ein geodätisches Institut gegründet worden und es soll daselbst mit Nivellementsarbeiten begonnen werden. Auch beabsichtigt man eine Katastervermessung. Der Beitritt von Brasilien, den im Vorjahre der Kaiser selbst in Aussicht gestellt hatte (S. 130), hat sich durch die schwere Krankheit Sr. Majestät verzögert. Herr Baron von Teffé durfte aber erklären, dass der Beitritt Brasiliens nunmehr bevorstehe.

Das Druckwerk über die Verhandlungen in Nizza, welches einen grossen Umfang angenommen hat und erst kurze Zeit vor der Salzburger Konferenz durch den ständigen Secretär Hirsch fertig gestellt werden konnte, wurde durch denselben der Versammlung vorgelegt. Dasselbe giebt zunächst den allgemeinen Bericht über die Nizzaer Verhandlungen deutsch und französisch, sodann meine beiden Specialberichte über Lothabweichungen und die letzten Pendelmessungen, den Specialbericht über die Längen, Breiten und Azimute von Herrn van de Sande Bakhuyzen und den Specialbericht General Perrier's über die Basismessungen. Diesen von den Berichterstattern nur einsprachig, deutsch oder französisch, abgefassten Arbeiten hat der Redacteur des Werkes, Herr Hirsch, auch die Uebersetzung in die andere dieser beiden Sprachen beigegeben, sodass dem weiten Kreise der Bevollmächtigten der Erdmessung die Lectüre dieses Theiles des Werkes wesentlich erleichtert worden ist. Alsdann folgen die Berichte über die Fortschritte der Erdmessungsarbeiten in Frankreich, Dänemark, Italien, Oesterreich-Ungarn, den Niederlanden, Portugal, Preussen, Russland, der Schweiz und Spanien. Endlich giebt das Werk die in Nizza festgestellten Reglements für die Permanente Commission und das Central-

büreau. Als Supplement ist der Bericht des Herrn General Ferrero über die Dreiecksnetze hinzugefügt. Anserdem wird bei Beginn des Jahres 1889 ein zweites Supplement erscheinen, welches die von Professor Dr. Börsch bearbeitete Bibliographie der Erdmessungsarbeiten bringt.

Das Werk über die Nizzaer Verhandlungen enthält auch 11 Karten: drei schön ausgestattete Uebersichtskarten für die Lothabweichungen in Europa, in Nordamerika und im Kaukasus ans der kartographischen Anstalt von Wurster, Randegger n. Cie. in Winterthur, eine Uebersichtskarte der Breiten-, und Azimutstationen und eine solche der gemessenen geographischen Längendifferenzen im Gebiete der Internationalen Vereinigung, eine Karte über das neue französische Nivellementsnetz, zwei Tafeln für die Pendelapparate des Capitän Defforges, eine Uebersichtskarte der geodätischen und astronomischen Bestimmungen in Italien, eine Tafel für die Constnction von Nivellementsfestpnunkten in Dänemark (welche nnterirdisch und daneben noch oberirdisch erfolgt) und eine Karte der hannoverschen Dreieckskette und des Wesernetzes der Kgl. Preussischen Landesaufnahme. Der Ferrero'sche Rapport bringt ausserdem eine Karte der Dreiecksnetze, vervollständigt durch die symbolische Darstellung der Lage der Grundlinien nach Angaben des Centralbüreaus. Leider konnte, wie projectirt, die Grösse der Grundlinien nicht zur Darstellung gelangen, nm die Uebersichtlichkeit nicht zu stören.

Auf meine beiden, in dem in Rede stehenden Druckwerke enthaltenen Specialberichte, aus welchen ich schon früher in dieser Zeitschrift 1888 (S. 133—135) einige Ergebnisse mitgetheilt habe, branche ich nicht nochmals einzugehen. Es sei hier nur erwähnt, dass dieselben behandeln: 165 Stationen in Breite und 55 in Länge für West- und Mitteleuropa, 14 in Breite und 4 in Länge für die Krim, und 109 in Breite und 28 in Länge für den östlichen Theil der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von den 165 Breitenstationen in Europa entfallen allein 96 auf Deutschland und die Schweiz, und 35 auf Grossbritannien und Irland. Die Längenstationen liegen bis anf einige wenige ebenfalls in Dentschland und der Schweiz; von den Ausnahmen sind die Stationen in Nordfrankreich und Südengland besonders der Erwähnung werth.

Bakhuyzen's Berichte über die astronomischen Arbeiten ergänzen die Zusammenstellungen der Polhöhen und Azimnte desselben Verfassers vom Jahre 1883 (Verhandlungen in Rom) bis zum Stande vom Jahre 1886, während sie für die Längenbestimmungen eine bis zum Jahre 1850 zurückreichende Neuaufstellung geben. Vor diesem Jahre sind wohl kaum für Erdmessungszwecke brauchbare Längenunterschiede gemessen worden. Nach Bakhuyzen sind in Europa und einem Theile von Algier und Tunis

auf 297 Stationen die Polhöhe und

„ 237 „ das Azimut

gemessen worden. Für mehrere Stationen existiren Bestimmungen

aus verschiedenen Zeiten, manche der Bestimmungen aber entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen und sehen Revisionen entgegen. Telegraphische Längenunterschiede sind auf 239 Linien gemessen. Auch von diesen Linien sind manche wiederholt bearbeitet, andere bedürfen der Wiederholung. In Bezug auf die Art der Ausführung solcher Messungen giebt Bakhuyzen einige sehr zu beherzigende Fingerzeige, ebenso über die erforderlichen Vervollständigungen des Längennetzes.

Es sei hier erwähnt, dass obige Zahlen die umfangreichen russischen Arbeiten nur bei den Längenbestimmungen einschliessen, während bei den Polhöhen nur 3, bei den Azimuten gar keine Station Russlands vorkommt. Ebenso ist bei den Polhöhen und Azimuten Grossbritannien und Irland nicht mitgenommen.

General Perrier's Bericht über die Basismessungen ergänzt die Zusammenstellungen von 1877, 80 und 83. Für 1889 hatte derselbe eine vollständige Zusammenstellung geplant, welche in Salzburg Herrn Oberstlieutenant Bassot von der Permanenten Commission übertragen wurde. Perrier betont die Nothwendigkeit, dass alle Normalmaasse, welche den Längenbestimmungen der Basisapparate zu Grunde gelegt worden sind, im internationalen Maass- und Gewichtsbüreau zu Breteuil mit dem neuen Normalmeter verglichen werden müssen — oder noch besser, dass die Basisapparate selbst nach Breteuil gesandt werden.

Uebrigens ist diesen Wünschen theilweise bereits Rechnung getragen worden. In den letzten Jahren ist die Stange des Basisapparates von Ibañez, der in Spanien und der Schweiz zu Basismessungen gedient hat, in Breteuil untersucht worden, ebenso eine neue monometallische Basisstange und eine bimetallische, welche dem französischen Service géographique angehören. Ebenso befindet sich der bimetallische Basisapparat des preussischen Geodätischen Instituts schon mehrere Jahre in Breteuil, auch ist die 3,048 m = 10 Fuss engl. lange Basisstange des Dr. Gill vom Cap der guten Hoffnung daselbst gewesen. Alle diese Stäbe sind durch Herrn Dr. Benoît mit den Normalen der Maass- und Gewichtskommission verglichen worden.

Im Jahre 1887 sind ausserdem von Herrn Dr. Benoît die beiden genannten bimetallischen Stäbe, der französische monometallische und zwei monometallische des Büreaus, sämmtlich 4 m lang, (vergl. Comité international des poids et mesures, Procès-Verbaux des Séances de 1887, p. 52/53**) einer vergleichenden Untersuchung unterzogen worden. Ueber die Ergebnisse der Längen- und Ausdehnungsbestimmung der französischen Stangen berichtet Herr Oberstlieutenant Bassot in den Verhandlungen von Nizza in einem Anhang zu dem Bericht über die französischen Arbeiten im Jahre 1887.

Diese Untersuchungen wiesen verschiedene Constructionsängel der Basisapparate nach, u. a. in Bezug auf Ausdehnungshemmungen, und zu grosse Empfindlichkeit der Länge gegen die Stellung der Supporte.

Die Nachwirkungen der Temperatur waren bei dem französischen monometallischen Eisenstab grösser, als bei den beiden Componenten, Messing und Platin-Iridium, des bimetalischen Stabes.

Der als Supplement zu dem Druckwerke über die Nizzaer Verhandlungen erschienene Bericht von General Ferrero über die Dreiecksnetze hat durch die Aufnahme historischer Einleitungen für eine grössere Anzahl von Ländern eine instructive Zugabe erhalten. Ich komme weiterhin bei einem Rückblick auf den gegenwärtigen Stand der Arbeiten auf Einzelheiten dieser Einleitungen, ebenso wie auf solche, welche in den Landesberichten des Druckwerkes über die Nizzaer Verhandlungen enthalten sind, zurück, und erwähne hier nur noch, dass als Anhang zu dem französischen Landesberichte Capitän Defforges eine Abhandlung über die Messung der Schwerkraft mittelst seiner Reversionspendel, und Bergingenieur Lallemand zwei Abhandlungen über die Theorie des, als Medimaremeter bezeichneten Mittelwasserstandszeigers und über die dynamische Theorie des Nivellements gegeben hat (vergl. auch XVII, S. 138 u. 139).

Als Director des Centralbüreaus legte ich u. a. vor: 1) mehrere von den Hilfsarbeitern Dr. Galle und Dr. Krüger angefertigte Zusammenstellungen, betreffend die Bestimmung von Sterndeclinationen aus den gelegentlich von Gradmessungsarbeiten erhaltenen Breitenbestimmungen im Ersten Vertical. 2) Vorschläge für die Ergänzung des astronomisch-geodätischen Netzes in West- und Mittel-Europa.

Die zuerst erwähnten Zusammenstellungen wurden aus Veranlassung eines in Nizza verhandelten Antrages des Herrn Foerster, zu prüfen, inwieweit die bei Ortsbestimmungen angestellten astronomischen Beobachtungen Beiträge zur Verbesserung der Sternörter liefern können, vom Centralbüreau als erster Versuch angefertigt und Herrn Bakhnyzen zur weiteren Untersuchung nach dem Nizzaer Beschlusse der Permanenten Commission übergeben. Trotz des umfanglichen, mehr als 300 Sterne umfassenden Materiales wird die Ausbente nur gering sein, da nur 60 Sterne auf mehr als 2 Stationen beobachtet sind und zu einer sicheren Neubestimmung eines Sternes sein Vorkommen auf mehreren Stationen erforderlich ist. Obwohl nämlich die reinen Beobachtungsfehler bei der Methode des Ersten Verticals gering sind und z. B. bei den Messungen des Geodätischen Instituts für eine Breitenbestimmung aus einem Sterne während eines Abends nur $\pm 0,28''$ mittl. Fehler ergeben, so kommen doch beträchtliche constante und systematische Fehler vor, welche sich nur durch Concurrenz mehrerer Stationen annähernd eliminiren lassen. Ueberdies treten noch die Eigenbewegungen als Unbekannte auf, wodurch sich von den 60 Sternen vielleicht noch der dritte Theil oder mehr als nicht genügend bestimmbar erweisen wird.

Was meine Vorschläge für die Ergänzung des astronomisch-geodätischen Netzes anbetrifft, mit deren Abfassung mich die Nizzaer Ver-

sammlung auf Antrag des Herrn Bakhuyzen betraut hatte, so leitete mich dabei der Gesichtspunkt, dass zwar die Dichtigkeit der astronomischen Punkte, wie sie jetzt im Allgemeinen angestrebt wird, nämlich je ein solcher auf rund 100 km im Quadrat, meist genügen dürfte, um die regionalen Anomalien des Geoids insoweit erkennen zu lassen, als es für generelle Untersuchungen über die Constitution der Erdkruste erforderlich ist, dass aber zur wirklichen Construction der Geoidformen die Punkte wesentlich dichter liegen müssen. Um auch hier in absehbarer Zeit etwas zu erreichen, ist die angemessene specialisirte Untersuchung auf einzelne Gebiete, namentlich einige Meridiane und Parallelen zu beschränken. Demgemäss deuten meine, im Einverständniss mit den betreffenden Landesdelegirten abgegebenen Vorschläge zunächst hier und da Lücken des weitmaschigen Netzes insbesondere bezüglich der für die Controle der Azimutübertragung so wichtigen Laplace'schen Punkte (wo Länge und Azimut gemessen ist), sowie auch einzelne, nach Maassgabe bekannter Lothabweichungen interessante Stellen an, bezeichnen aber ausserdem einige Linien, die theilweise schon in specieller Bearbeitung sind und deren Fortsetzung in Nachbarländern erwünscht ist.

Als Beispiel einer Specialbearbeitung legte ich eine Lothabweichungskarte des centralen Theiles von Europa mit einer Construction des Geoidprofiles längs einer nahezu meridionalen Linie durch den Brocken vor. Von dieser Karte möge hier nur das Geoidprofil nebst einer graphischen Darstellung des Ganges der Lothabweichungen Platz finden. Im Harze und in Thüringen liegt das Profil genau im Meridian des Brockens. In dieser Gegend konnten Curven gleicher Lothabweichung interpolirt werden, worauf sich in der graphischen Darstellung der Lothabweichungen die Ordinaten ohne Namen beziehen. Als Grundlage dient ein Clarke'sches Ellipsoid von 1880, welches so gelegt ist, dass in Rauenberg bei Berlin das Geoid 5" Lothabweichung zeigt. Wie in meinem Bericht über Lothabweichungen in den Verhandlungen von Nizza S. 21/23 näher nachgewiesen ist, entsprechen diese 5" sowohl dem Anschluss an den französisch-englischen Meridianbogen in Clarke's Rechnungen von 1880, wie dem Anschluss an den Meridianbogen Skagen-Carthago. Uebrigens kann diese Zahl 5 recht wohl eine Einheit irrig sein; eine Aenderung aller Lothabweichungen um 1" ändert aber die relative Erhebung der äussersten Punkte des Profiles Sophienhoi-Lanserkopf um den beträchtlichen Werth von 4,3 m gegen das Ellipsoid. Zur Vergleichung ist auch das Bessel'sche Ellipsoid mit angedeutet, ebenfalls unter der Annahme von 5" Abweichung in Rauenberg. Es entspricht jedoch für dieses Ellipsoid dem Bogen Skagen-Carthago besser eine nördliche Abweichung des Lothes von nur 3" in Rauenberg, womit sich die relative Erhebung von Lanserkopf gegen Sophienhoi, die jetzt 12 m beträgt, auf etwa $3\frac{1}{2}$ m ermässigt. Denkt man sich in der Zeichnung die Linie, welche das Bessel'sche Ellipsoid darstellt, entsprechend gedreht, so

erhält man einen recht nahen Anschluss des Geoids an dasselbe innerhalb Deutschlands. Weitere naheliegende Betrachtungen, die sich beim Anblicke der Karte aufdrängen, übergehe ich.

Eine neue wichtige Aufgabe ist dem Centralbüreau in Salzburg infolge eines Antrages des Herrn Foerster, betreffend das Studium der Frage, ob die Erdaxe im Erdkörper merkbare Schwankungen zeigt, zu Theil geworden. Die Permanente Commission war dieser Angelegenheit bereits 1883 auf Antrag des Herrn Fergola näher getreten. Damals wurden einige Sternwarten bezeichnet, die paarweise nahezu auf gleichem Parallel dergestalt liegen, dass die Componenten eines Paares etwa um 90° in Länge von einander abstehen. Dasselbst sollten correspondirende Breiten-Beobachtungen im Ersten Vertical angestellt werden. Die Ausführung dieses wohlndurchdachten und ganz vorzüglichen Planes scheiterte daran, dass die Mehrzahl der betreffenden Sternwarten nicht in der Lage war, sich zu betheiligen.

Jetzt wird die Permanente Commission die Sache selbst in die Hand nehmen. Entsprechend dem Vorschlage einer mit der Vorberathung beauftragten Subcommission, bestehend aus den Herren Bakhnyzen, Foerster, Helmert, Tisserand und Weiss, soll zunächst das Centralbüreau Vorversuche über die in Aussicht genommene Methode der Breitenbestimmung nach Horrebow, für deren hohen Genauigkeitsgrad bereits ältere und neuere Erfahrungen vorliegen, anstellen bzw. dazu anregen, in dem Sinne, dass die bezüglichen Beobachtungen zugleich Aufschluss über etwaige Schwankungen der Erdaxe im Laufe des nächsten Jahres geben können. Infolge des glücklichen Umstandes, dass mehrere Sternwarten für die nächste Zeit ähnliche Untersuchungen geplant hatten, dürfte sich das Project einer Cooperation von wenigstens vier Sternwarten verwirklichen, wonach etwa für die Dauer eines Jahres in Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg i. E. entsprechende Messungen angeführt werden sollen. An den ersteren beiden Orten wird das Centralbüreau beobachten lassen. (Vergl. auch *Astronom. Nachr.*, Nr. 2871.)*

Sollten sich wirklich Schwankungen der Erdaxe von mehreren Zehntelsekunden zeigen, was als Folge meteorologischer Processe nicht völlig ausgeschlossen ist, so würde dies bei den astronomischen Bestimmungen für Gradmessungszwecke neue Maassnahmen bedingen.

Während Veränderungen in der Lage der Erdaxe zum Erdkörper bisher wenigstens nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden sind, ist es zweifellos, dass Verschiebungen der Landmassen in Höhe vorkommen. Dieses ist theils geologisch, theils an Mittelwassern, theils durch Nivelle-

*) Insoweit ein einzelnes Observatorium in dieser Sache etwas erreichen kann, habe ich schon in meinem „Allgemeinen Arbeitsplan“ 1886 geeignete Messungsreihen für das in Potsdam zu errichtende Dienstgebäude in Aussicht genommen.

ments constatirt. Allerdings sind gerade Erfahrungen an Nivellements mit Vorsicht aufzunehmen, da dieselben systematischen Fehlern unterliegen, welche man erst in den letzten Jahren einigermaßen würdigen und verstehen gelernt hat. Ob man sie heute schon ganz vermeiden kann, lassen wir dahingestellt — jedenfalls fehlt leider den meisten Nivellements eine unabhängige Wiederholung durch andere Instrumente und Beobachter, worauf man bei Messungen anderer Art mit Recht den grössten Werth legt. Unter diesen Umständen musste es überraschen, dass der Secretär des neuen französischen Nivellements, Herr Lallemand, beträchtliche Unterschiede zwischen dem neuen Nivellement in Frankreich und dem vor 20 bis 30 Jahren daselbst von Bourdalouë angestellten, welche sich auf einem annähernd meridionalen Streifen Landes von Marseille bis Lille im Betrage von $\frac{3}{4}$ m im Maximum gezeigt haben, einer von ersterem Orte nach letzterem hin allmählich wachsenden Senkung des Bodens zuzuschreiben sich geneigt erklärte. Zu dieser Ansicht gelangte Herr Lallemand hauptsächlich infolge der eigentümlichen Erscheinung, dass die Curven gleicher relativer Senkung bedeutend an Regelmässigkeit gewinnen, wenn man nicht die ganze (sich auf 20 bis 30 Jahre, also verschieden lange Zeiträume beziehende) Senkung in Betracht zieht, sondern den jährlichen Betrag derselben. Ausserdem hat Oberst Goulier die systematischen Fehler des Nivellements Bourdalouë studirt, wonach sie in Rechnung gezogen sind. (Vergl. Comptes Rendus 1888, CVII, p. 826.)

Trotz alledem fand diese Schlussfolgerung auch bei den eigenen Landeuten des Herrn Lallemand wenig Beifall; es wurde darauf hingewiesen, dass die Frage zur Entscheidung erst reif sein werde, wenn der Anschluss an die Pegel von Brest, Cherbourg und Havre erlangt sein wird, was z. Th. schon für 1889 in Aussicht steht. Nach Herrn Bonquet de la Grye, Chef der hydrographischen Abtheilung der Marine, (vergl. Comptes Rendus 1888, CVII, p. 812) ist für Brest, woselbst das Mittelwasser besonders von 1819 ab eingehend studirt ist, die Unveränderlichkeit desselben auf wenige Millimeter erwiesen; Cherbourg und Havre zeigten eine kleine Senkung, die aber am ersteren Orte jährlich nur etwa 1 mm beträgt, während sie für Havre sich auch nur auf 2 mm jährlich berechnet, wiewohl wegen der starken Strömungen daselbst mit geringerer Sicherheit. Bekanntlich ist aber für Amsterdam eine volle Unveränderlichkeit während der letzten beiden Jahrhunderte nachgewiesen. Da nun auch Marseille in den letzten Jahrzehnten keine merkbare Aenderung im Mittelwasser gezeigt hat, so wird durch die obenerwähnten Anschlüsse des neuen Nivellements von Frankreich an die genannten Pegelstationen die Frage zur vollen Entscheidung gebracht werden.

Vielleicht wird das Material z. Th. schon auf der nächstjährigen Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung, die auf einstimmigen Beschluss in Paris stattfinden soll, vorliegen und mit bei der

Berathung über den allgemeinen europäischen Nivellementsnullpunkt, welche auf Antrag der Herren Ibañez und Hirsch für diese Versammlung in Aussicht genommen ist, in's Gewicht fallen. Für die Nullpunktsfrage hat sich schon 1864 bei der ersten allgemeinen Conferenz, die damals noch als mitteleuropäische Gradmessung benannte internationale Vereinigung engagirt. Damals wurden u. a. folgende Beschlüsse gefasst: „Das Höhennetz jedes Landes ist auf einen einzigen, solid versicherten Nullpunkt zu beziehen. Alle diese Nullpunkte sollen durch Nivellements erster Ordnung miteinander verbunden werden. Die mittlere Höhe der verschiedenen Meere soll in einer möglichst grossen Anzahl von Häfen und wo es angeht mittelst registrierender Apparate bestimmt werden; die Nullpunkte dieser Pegel sind in das Höhennetz erster Ordnung einzubeziehen. Je nach dem Resultate dieser Messungen wird später der für ganz Europa gültige Nullpunkt der absoluten Höhen bestimmt werden.“ Vorläufig ist einer der kleineren Staaten an der Nordsee für die Wahl des Nullpunkts in's Auge gefasst, wobei insbesondere an Ostende und Amsterdam gedacht wurde. Wie die Entscheidung auch ausfallen möge, so wird und kann dieselbe im allgemeinen nichts an dem Gebranche ändern, dass in jedem Lande alle Höhen auf einen innerhalb des Landes liegenden Normalhöhenpunkt, welcher den Nullpunkt mittelst einer fixirten Constanten definirt, bezogen werden. Denn das praktische Bedürfniss, welchem die Nivellements dienen, fordert die Zugänglichkeit des Normalhöhenpunktes für die Beamten des betreffenden Staates. Handelt es sich aber um wissenschaftliche Aufgaben, bei welchen die europäischen Staaten zusammenzuwirken haben, so wird zweifellos in einigen Fällen die Wahl eines Nullpunktes unvermeidlich sein. Und insoweit es alsdann möglich ist, von einem im voraus ausgewählten Gebranche zu machen, wird eine solche Wahl die Einheitlichkeit der Arbeiten fördern.

Die Frage verwickelt sich etwas, wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass die Höhenverhältnisse im allgemeinen nicht zeitlich als absolut unveränderlich anzusehen sind, ganz abgesehen von Gegenden, welche durch Erdbeben heimgesucht werden. In jener Hinsicht bietet im allgemeinen irgend ein locales Mittelwasser des Meeres als Nullpunkt einen Vortheil gegenüber einem Festpunkt. Denn die Potentialtheorie zeigt, dass Hebungen und Senkungen von Landmassen in einer Ausdehnung, welche zum Durchmesser der Erde klein ist, die Niveauflächen daselbst im Maximum nur um Bruchtheile gleicher Ordnung der Verschiebung der festen Massen bewegen. Es hat somit das Mittelwasser des Meeres in Bezug auf diese sehr zu befürchtenden Veränderungen grössere Unveränderlichkeit als ein Festpunkt auf dem Lande. Als Zwischenglied zur Feststellung des Mittelwassers ist nun aber ein solches nennentlich und wenn man den Nullpunkt gerade in einer Gegend wählen könnte, wo zeitliche Veränderungen unwahrscheinlich sind, böte

ein durch einen Normalhöhenpunkt und eine schickliche Constante fixirter Nullpunkt praktische Vortheile vor dem nicht jederzeit unmittelbar vorhandenen Mittelwasser.

Wir sind auch in der Lage, in der Nordseeküste bei Amsterdam eine Gegend zu besitzen, deren relative Unveränderlichkeit gegen das Mittelwasser des Meeres daselbst durch zwei Jahrhunderte hindurch festgestellt ist; für diese Gegend besteht also eine bedeutende Wahrscheinlichkeit auch zukünftiger Unveränderlichkeit, welche sie als Ausgang der Höhen sehr geeignet machen würde. Allein durch die Abschliessung des Y hat die unmittelbare Umgebung von Amsterdam ihren Küstencharakter verloren. Was Ostende anbetrifft, so ist mir über diesen Ort nichts Näheres bekannt, (nach den „Verhandlungen in Rom, 1883“ soll der Mareograph daselbst bei tiefer Ebbe trocken liegen). Indessen wird daselbst wohl auch wie anderwärts ein Pegel existiren, an dem langjährige Beobachtungen angestellt sind.

Herr Lallemand knüpfte an seine Erläuterungen über die Unterschiede zwischen dem alten und neuen Nivellement von Frankreich den nicht weiter discutirten Vorschlag, es möchten einige Hauptlinien alle 10 Jahre aufs Neue nivellirt werden, ein Vorschlag, dem ich sehr sympathisch gegenüberstehe. Für Preussen habe ich denselben schon vor mehreren Jahren gemacht. Was die strenge Reduction der Nivellements im Gebirge mit Hülfe der Schwerkraft anlangt, so wird die Wissenschaft demnächst durch die Bemühungen des Herrn Major von Sterneck in der Lage sein, für das österreichische Alpenpolygon Bozen-Innsbruck-Landek-Meran dieselbe ausführen zu können, da der Genannte die 1887 begonnene Reihe von Schweremessungen auf diesem Linienzuge im letzten Sommer vollendet hat. Es sind im Ganzen einige 40 Stationen beobachtet. Der erste Theil der Messungen (18 Stationen) liegt im 8. Bande der „Mittheilungen des k. k. militär-geogr. Instituts“ schou vor. Herr von Sterneck ist bis zur Höhe des Stilsferjoches, 2700 m, gegangen. Seine Absicht, das erforderliche Material zur Reduction des ganzen Alpenüberganges zu gewinnen, indem noch die Schwerkraft auf den Linien Bozen-Ala und Innsbruck-Kufstein bestimmt würde, wurde auf meinen Antrag durch einen zustimmenden Beschluss der Permanenten Commission unterstützt.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass der aus der Vernachlässigung des Einflusses der Schwerkraft entstehende Fehler der nivellirten Höhennnterschiede übereinstimmt mit dem Fehler in der Construction eines dem Nivellementszuge folgenden Geoidprofils infolge Vernachlässigung der Krümmung der Lothlinie, wie leicht einzusehen ist. Auf diesen (mir schon längere Zeit bekannten) Zusammenhang komme ich vielleicht ein andermal zurück.

Die Sterneck'schen Messungen geben einen neuen Beweis für die schou im Himalaya und anderwärts bemerkte Thatsache, dass auf Hoch-

ebenen und freien Höhen der Continente sich die Anziehung der über dem Meeresniveau liegenden Massen der Erdrinde in der Regel nicht bemerkbar macht, dass also die Schwerkraft daselbst dieselben Werthe hat, als lägen diese Stationen in freier Luft über einem Festlande ohne Erhebungen. Abweichungen zeigten sich nur in den tief eingeschnittenen Thälern, anscheinend herrührend von der Anziehung der höher gelegenen Massen.

Auch Capitän Defforges fand im Jahre 1886 bei Nizza in Stationen von 0, 400, 800 und 1400 m Höhe durch relative Messungen die oben angegebene Thatsache der normalen Veränderlichkeit der Schwere bestätigt.

Es möge hier gleich noch erwähnt werden, dass von französischer Seite absolute Bestimmungen der Schwerkraft vorliegen aus 1886/87 in Algerien und El Aghuat, 1888 in Nizza und Breteuil. In Russland ist eine umfangreiche Operation für Schweremessungen im Gange. Die kaiserliche Gesellschaft für Geographie hat schon vor mehreren Jahren einen Pendelapparat von Repsold anfertigen lassen, bestehend aus einem schweren und einem leichten Reversionspendel, mit welchem 1886 der Akademiker Lenz in Berlin beobachtete. 1887 hat mit demselben Pendel der Lieutenant Wilkitzki die Schwere in Pulkowa gemessen, ausserdem auf Nowaja Semlja in $72^{\circ} 23'$ Breite und zu Archangelsk. Man beabsichtigt auch die Schwere, entlang dem Parallel von 52° , sowie in der Umgebung von Moskau eingehend zu studiren.

Aus dem American Journal of Science (editors James and Edward Dana) November 1888 entnehme ich ferner einem Aufsatz des Assistenten der Nordamerikanischen Coast and Geodetic Survey, E. D. Preston, dass auf den Sandwichinseln 1883 von zwei Mitgliedern einer aus der Südsee zurückkehrenden Sonnenfinsterniss-Expedition an demselben Orte auf Maui, wo schon Freycinet 1819 die Schwere gemessen, dieselbe erneut bestimmt worden ist. Ausserdem wurde 1887 von zwei Assistenten der genannten Survey unter Mitwirkung zweier Angestellten der Vermessung von Hawaii die Schwerkraft gemessen in Honolulu und in etwa 10000 Fuss engl. Höhe auf dem Vulkan Haleakala der Insel Maui, der den grossartigsten aller Krater besitzt ($\frac{1}{2}$ Meile engl. tief und 20 im Umfang), wobei ausser dem 1883 zur Anwendung gelangten Reversionspendel von 1 Yard Schneidendistanz noch ein anderes von 1 Meter Distanz benutzt wurde. Die Messungen bestätigten die oben erwähnte Regel für den Verlauf der Schwerkraft mit der Höhe nicht, vielmehr ergaben sie den sehr plausiblen Werth 2,4 bis 2,8 (je nach der Art der Berechnung, die Geologen geben 2,3 an) als Dichte des Gesteines (gegenüber scheinbar null im andern Falle): ein Beweis, dass auf oceanischen Inseln die geologischen Verhältnisse andere sind, wie auf dem Festlande.

Indem ich nun noch aus den Verhandlungen zu Salzburg hervorhebe, dass u. a. Herr Foerster in einer der Sitzungen auf die Untersuchungen

der physicalisch-technischen Reichsanstalt über die Ausscheidungen der Libellengläser hinwies, Herr Perrotin schöne Zeichnungen der Mars-oberfläche vorlegte und dass als im nächsten Jahre ausscheidende, aber wiederwählbare Mitglieder der Permanente Commission durch das Loos die Herren Bakhuyzen, Ferrero, Foerster, Ibañez und Nagel bestimmt wurden, gehe ich zum Schlusse über zu einer kurzen Uebersicht über den Staud des astronomisch-geodätischen Theiles des Erdmessungswerkes innerhalb Europa und Nordafrika.

Wie schon im vorigen Bericht bemerkt, befindet sich das Dreiecksnetz bis auf wenige Stellen im Zustande der Vollendung, sodass es hauptsächlich uur an der Veröffentlichung gebricht, um weitgreifende Untersuchungen über die Gestalt des Geoids in Enropa ausführen zu können, da auch das Netz der astronomischen Punkte genug Angaben darbietet.

Das Hauptdreiecksnetz von Grossbritannien und Irland, in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts vermessen, ist bereits 1858 durch James publicirt. Seine Verbindung mit Frankreich und Belgien, die schon einmal am Ende des vorigen Jahrhunderts bewirkt worden war, erfolgte an's neue 1861/62 und zwar selbständig sowohl von englischer wie von französischer Seite. Diese Verbindung bildet ein wichtiges Glied einerseits im englisch-französischen Meridianbogen wie andererseits in der Längengradmessung auf dem 52. Breitengrade. Sie liegt gedruckt vor, ebenso auch das belgische Dreiecksnetz.

Der Bearbeitung der ebengenannten Längengradmessung stehen jetzt auch anderweit keine Hindernisse mehr im Wege. Das Geodätische Institut in Berlin (bezw. das Centralbüreau) wird nach Massgabe der Convention über die Längengradmessung von 1863 die Dreieckskette vom englischen Anchluss in Belgien bis Warschau zusammen stellen. Gruppenweise sind übrigens diese Dreiecke bereits veröffentlicht, abgesehen von einer Punkteinschaltung bei Breslan. In Russland nähern sich die betreffenden Rechnungen ihrem Abschluss.

Ein wichtiges Ereigniss ist durch die in diesem Jahre beendete Neumessung des französischen Theiles des sogenannten englisch-französischen Meridianbogens gegeben. Der südlich von Paris liegende Theil der Neumessung ist schon veröffentlicht (noch durch Perrier). Diese Messung ist die vierte in Frankreich und hat eine ziemliche Anzahl Punkte mit der vorletzten gemein, namentlich wurden die Grundlinien bei Perpignan und Melnn unversehrt wieder auf gefunden. Die vorletzte Messung erfolgte am Ende des vorigen Jahrhunderts durch Delambre und Méchain und zeigte im Laufe der Zeit manche Ungenauigkeiten, deren Ansmernung durch die auf einem hohen Grad der Vollendung stehende Neumessung den Franzosen viel Ehre macht. Es wurden im südlichen Theile nur Heliotrope, im mittleren und nördlichen Theile je

nach dem Wetter Heliotrope am Tage, Collimatoren mit Petroleum des Nachts angewandt. Kirchthürme wurden vermieden. Je nach der Stabilität des Standes wurden Richtungen oder Winkel gemessen. Am Brunner'schen Theodolit, welcher zur Benutzung kam, ist der bewegliche Ocularfaden und die völlig centrische Beleuchtung der Mikroskope beachtenswerth. Der mittlere Dreieckswiderspruch ist etwa $\frac{2}{3}''$.

Es wird beabsichtigt, die neugemessene Meridiankette, welche sich auf 3 neue Grundlinien stützen wird und zufolge einer vorläufigen Berechnung von der alten Basis zu Perpignan ans gute Anschlüsse mit Spanien, Belgien und England (Widerspruch nicht über $\frac{1}{70000}$) zeigt, nach ihrer definitiven Bearbeitung einer Neuberechnung der anschliessenden 7 Parallelketten und der beiden seitlichen Meridianketten zu Grunde zu legen. Die südlichste der Parallelketten, die südliche Küstenkette, ist 1887/88, entsprechend General Ferrero's Vorschlag, in den Seealpen durch ein Viereck direct mit Italien verbunden worden. Die vier Punkte fanden sich unter den halb zerstörten steinernen Pyramiden (seit 1827) unversehrt vor.

Sämmtliche Parallelketten lassen sich jetzt mehr oder weniger direct durch Deutschland, die Schweiz, Italien und Oesterreich-Ungarn bis Lemberg bezw. zur Theiss fortsetzen. Hier sind noch Lücken, die aber in einigen Jahren ausgefüllt sein werden, wo dann die betreffenden Ketten weiter bis Siebenbürgen und zum Theil bis an die Donanmündung reichen werden.

Die Aufnahme des Dreiecksnetzes in Spanien, welches wie das französische Rostform hat, erfolgte 1859—77. Es sind 7 wesentlich meridionale und 5 Parallelketten vorhanden. Nach 1877 wurden noch die Balearen angeschlossen. Alle Messungen sind veröffentlicht, ebenso auch bereits die Berechnung für zwei Theile des in 10 Ausgleichungsgruppen gegliederten Netzes.

In Portugal ist im Anschlusse an Spanien in den letzten 25 Jahren ein neues Dreiecksnetz gelegt worden; die Beobachtungen sind ziemlich beendet, veröffentlicht ist aber nur ein kleiner Theil (1886), betreffend den Anschluss des Observatoriums zu Lissabon.

Das spanische Netz, welches im Norden mit Frankreich mehrfach, insbesondere bei Perpignan, verbunden ist, hat bekanntlich 1879 auch mit Algier eine Verbindung durch ein längliches Viereck erhalten. Diese grossartige Operation liegt als Druckwerk vor. Ebenso die seit 1860 in Algier von diesem Viereck bis Bona von französischen Offizieren gelegte Küstenkette, welche in den letzten Jahren bis Carthago und zum Anschluss an Italien in Tunis gebracht worden ist. Ausserdem wurden nach Süden die Meridianketten von Biskra und El Aghuat geführt, bezw. $2\frac{1}{2}$ und 2^0 lang und in $33\frac{1}{2}$ und $34\frac{1}{2}^0$ Breite endend. Die letztere Kette (13 oder 17 (?) Stationen) liess Perrier 1886 unter Leitung von Bassot durch 3 Abtheilungen, welche je eine der 3 Ecken eines

Dreiecks besetzten, in Zeit von 2 Monaten bearbeiten, weil nur auf diese Art die Anwendung von Heliotropen und Nachtcollimatoren, die je nach dem Wetter benützt wurden, in dem unkultivirten Lande möglich war. Der mittlere Dreieckswiderspruch ist $\pm 0,8''$.

Das neue, infolge des Beitritts zur mitteleuropäischen Gradmessung angelegte Dreiecksnetz von Italien, welches die ganze Halbinsel ununterbrochen bedeckt, ist bis auf einen mittleren Theil (Rom bis Parma) und ein Stück in West-Sicilien gemessen; in etwa 3 Jahren soll es fertig sein. Anschlüsse bestehen im Süden mit Tunis und Malta, im Osten mit Corfu und mit Dalmatien (über Lissa), wohin sich von Nordosten her eine österreichische Kette zieht, im Norden nochmals mit Oesterreich und mit der Schweiz, im Westen mit Frankreich. Veröffentlicht ist 1875/82 eine Meridiankette von Dalmatien über Calabrien bis Sicilien. Ein Project zu einer neuen, wohlgeformten Verbindung von Corsica mit Italien legte General Ferrero der Salzburger Versammlung vor. Die ältere Verbindung und Triangulation dieser Insel von 1863 scheint durch Zerstörung der Punkte auf Corsica in Verlust gerathen zu sein, auch fehlte ihr die Verbindung mit Sardinien.

Das neue Dreiecksnetz der Schweiz ist veröffentlicht (1881 und 84); es besitzt Anschluss an Deutschland, Oesterreich, Italien und Frankreich.

In Oesterreich-Ungarn ist das grossartige, zumeist lediglich für Gradmessungszwecke angelegte und fast ganz neubearbeitete Dreiecksnetz bis auf kleine Reste in Ungarn fertig beobachtet. Publicirt sind bis jetzt nur kleinere Theile: Die Verbindung mit Preussen in Böhmen, und die Verbindungen mit Italien, von Dalmatien und Corfu aus. Jetzt soll an weitere Veröffentlichungen gegangen werden. Wie ich vernehme, wird demnächst eine meridionale Kette von der Schneekoppe bis nach Dalmatien berechnet werden, was dann in der That mit den preussischen Ketten und der oben erwähnten Kette von Dalmatien bis Sicilien einen neuen, sehr interessanten Meridian ergeben würde (siehe noch weiterhin.)

An die österreichische Triangulation schliessen sich eine neuere Triangulation im Norden Rumäniens, ferner ältere österreichische Ketten im Süden Rumäniens mit einer daran hängenden Neutriangulation der Dobrudscha. Ein Zusammenschluss mit der grossen russischen Breitengradmessung scheint indessen nicht vorhanden zu sein.

In Deutschland werden für Gradmessungszwecke benützt die ostpreussische Gradmessung und die Küstenvermessung, sowie die bayerische Landesvermessung (publ. 1873), sämmtlich aus der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts. Neueren Ursprunges sind die Verbindung der preussischen und russischen Dreiecke bei Thorn und Tarnowitz (zwei weitere Verbindungen bestehen in Ostpreussen), ferner zahlreiche Ketten der preussischen Landesaufnahme, welche mit eingeschalteten Netzen bis auf einen Rest im Westen bereits das ganze Land bedecken (vergl. das Uebersichtsbeft der L. A. von 1887), die Landesvermessungen von Mecklenburg (publ. 1882) und Sachsen

(diese letztere bisher nicht veröffentlicht, aber in der Veröffentlichung begriffen), endlich das rheinische und das hessische Netz des preussischen Geodätischen Instituts (publ. 1876—82). Das rheinische Netz, welches im westlichen Theile die Verbindung mit Belgien herstellt, ist mit dem hessischen ein wichtiges Glied der Längengradmessung auf dem 52. Breitengrade. Im Süden überdeckt es die bayerische Pfalz und Baden und stellt die Verbindung mit der Schweiz her. Dasselbst ist auch in den letzten Jahren eine kurze ostwestliche Kette von Seiten Württembergs zur Verbindung der rheinischen und bayerischen Netze angelegt worden (noch nicht veröffentlicht).

Die Niederlande erhalten eine neue Triangulirung, deren Anschluss mit der preussischen Landesaufnahme im Norden bereits angeführt ist.

Dänemark hat seine Dreiecke 1867—84 veröffentlicht. Die Messungen begannen hier bekanntlich im Anschluss an Gauss' hannoversche Gradmessung auf Anregung Schumacher's schon im 2. Decennium dieses Jahrhunderts. Derjenige Theil, der jetzt noch in Betracht kommt, stammt aus den Jahren 1837—69. Zuletzt ist die Meridiankette in Jütland beobachtet worden. Dänemark steht mit den preussischen Ketten in innigem Zusammenhange und ist auch seit 50 Jahren schon mit Schweden in Beziehung gesetzt.

In Schweden sind Dreiecksketten seit 70 Jahren gelegt worden, bis 1863 aber nur für topographische Zwecke. Sie laufen entlang der Küste von der norwegischen bis zur russischen Grenze, wo sie an die grosse russisch-scandinavische Breitengradmessung Anschluss haben. Ausserdem sind eine westliche meridionale Kette, bis zum 65. Breitengrade reichend, und vier Parallelketten vorhanden, meist neueren Ursprungs, zu denen noch eine Parallelkette im 65° d. Br. treten soll. Veröffentlicht ist abgesehen von Basisnetzen nichts, was gerade hinsichtlich der schon vor 20 Jahren fertig gemessenen Verbindungsküstenkette vom dänischen Anschluss bis Norwegen zu bedauern ist. Vielleicht dass diese Kette, welche zunächst Gradmessungszwecken zu dienen nicht bestimmt war, noch der Prüfung unterliegt (vergl. Verhandlungen in Berlin 1860 S. 231).

Norwegen, welches seit 1853 triangulirt, besitzt eine Meridiankette bis zur Breite von $67\frac{1}{2}^{\circ}$, sowie Küstenketten im Süden und Südosten. Verbindungen mit Schweden bestehen drei, im Norden, Süden und beiläufig in der Mitte. Die Meridiankette ist in der Ausdehnung von 4° von Christiania ab (60 — 64° Breite) veröffentlicht. In den letzten Jahren ist auch hoch im Norden, im östlichen Finnmarken, im Anschluss an die grosse Breitengradmessung eine Triangulation ausgeführt worden.

Wenn die oben erwähnte Lücke von Kopenhagen bis Christiania, die 4° in Breite umfasst und zu einem Viertel auf Norwegen, zu drei Viertel auf schwedisches Gebiet fällt, durch Veröffentlichungen ausgefüllt sein wird (für den norwegischen Antheil wurde eine solche schon 1886

zu Berlin als nahe bevorstehend bezeichnet), so wird man mit den in Aussicht gestellten österreichischen Berechnungsarbeiten vom 64. Breitengrade in Norwegen bis zum 36. Gr. auf Malta rechnen können, indem nach gefälliger Mittheilung des Herrn General Ferrero das Material zur Verbindung von Malta mit Sicilien vorhanden ist. Uebrigens erstreckt sich in Norwegen, wie schon bemerkt, die bereits gemessene Dreiecks-kette bis zur Breite von $67\frac{1}{2}^{\circ}$.

Was nun endlich Russland anbetrifft, so giebt es hier ausser den langen Ketten für die russisch-scandinavische Breitengradmessung und für die Längengradmessung auf dem 52. Breitengrade zahlreiche Ketten, die n. a. bis zum Kaukasus reichen und fortlanfend in den „Sapiski“ der topographischen Abtheilung des russischen Generalstabes publicirt werden. Von Anschlüssen an die westlichen Staaten bestehen 2 in Galizien, 4 in Preussen, einer mit Schweden durch eine Kette im Parallel von Stockholm-Petersburg quer über den bottnischen Meerbusen, die von General Schnbert aus den zwanziger Jahren herrührt und ein zweiter, weiter im Norden, schon oben erwähnter. Aus dem am 31. Mai 1887 erstatteten Jahresbericht des Directors der Pulkowaer Sternwarte entnehme ich noch von S. 23 die Notiz, dass Herr Petrelins in dem Jahre 1886 von 30 in Finnland gelegenen Punkten der russisch-scandinavischen Breitengradmessung durch sorgfältige Ermittlung 19 wiedergefunden hat, die auf Anordnung W. Struve's durch in den Fels gebohrte Löcher bezeichnet waren. An 2 anderen Orten liess sich der Punkt auf einige Centimeter genau wiederherstellen, 9 Punkte aber müssen als verloren angesehen werden.

Mit Grundlinien ist das im Vorigen besprochene Gesamt-Dreiecksnetz reichlich ausgestattet, wie folgende Uebersicht der Anzahlen der in den einzelnen Ländern gemessenen und projectirten Linien zeigt.

Grundlinien.

Land	Gemessen	Projectirt
Grossbritannien und Irland .	6	—
Belgien	2	—
Frankreich	7	2
Spanien	9	—
Portugal.	—	1
Algier und Tunis.	3	2
Italien.	7	1
Oesterreich-Ungarn.	13	2
Schweiz	3	—
Rumänien	1	—
Deutschland.	11	—
Seitenbetrag . . .	62	8

Land	Gemessen	Projectirt
Transport . . .	62	8
Niederlande	1	—
Dänemark	1	—
Schweden	7	—
Norwegen	6	—
Russland	17	—
Zusammen . . .	94	8

Von den beiden in Frankreich projectirten Linien liegt die eine bei Dünkirchen, die andere südlich von Paris bei Juvisy, welche letztere an Stelle der Basis von Melun treten sollen. Die Basis bei Perpignan im Süden des Hauptmeridians wird ebenfalls neu gemessen. Ohne die Ensisheimer Grundlinie, welche durch diejenige von Oberhergheim von Seiten Preussens ersetzt wurde, mitzuzählen, wird somit Frankreich 7 Grundlinien haben.

Die portugiesische Grundlinie ist in früherer Zeit mit Holzstäben gemessen worden. Eine Neumessung steht in Aussicht.

Bei Italien sind zwei ältere Grundlinien nicht gezählt.

Die 2 projectirten österreich-ungarischen Linien sind bereits früher gemessen worden, sollen aber wieder vorgenommen werden. Die eine der unter Oesterreich-Ungarn erwähnten Linien liegt in Albanien; eine andere in der Walachei gelegene und ebenfalls von dem k. k. militärgeogr. Institut gemessene, ist unter Rumänien genannt. Dieses Institut hat überdies Anschluss an Deutschland und Italien erzielt durch die Nachmessung der Grundlinien bei Grossenhain und bei Udine bezw. in Sachsen und Oberitalien.

In Deutschland sind 8 Grundlinien in Preussen und Elsass, eine in Sachsen, 3 in Bayern gemessen. Eine der letzteren, welche bei Speyer in der Pfalz liegt, habe ich in der Tabelle nicht mit aufgeführt, da an jener Stelle neuere Ketten liegen, die sich auf andere Basen stützen. Auch die Darmstädter Grundlinie von 1808 ist aus gleichem Grunde nicht mitgezählt.

Von den 10 Grundlinien des russisch-scandinavischen Meridianbogens ist die eine zu Norwegen gerechnet worden. 6 Grundlinien liegen in Russland auf dem Parallel unter 52° der Breite und 2 in den Anschlüssen an Deutschland und Oesterreich-Ungarn. Russland hat allerdings noch mehr Grundlinien, auf die aber hier keine Rücksicht genommen ist. *)

Das ganze in Rede stehende Netz wird sich hiernach schliesslich genau auf 100 Grundlinien stützen.

*) In dem Jahresbericht des Directors der Pulkowaer Sternwarte vom 31. 5. 87 ist S. 24 auch fortgesetzter Versuche mit dem Basisapparat von Jäderin gedacht (der auch schon in dieser Zeitschr. erwähnt worden ist). Es heisst da u. a.:

Nach den Tabellen und Karten des Herrn Bakhuyzen sowie nach den Jahresberichten der Landescommissare stellt sich die geleistete astronomische Arbeit am Ende 1887 wie folgt dar.

Anzahl der astronomischen Punkte Ende 1887.

Land	Punkte in		Laplace'sche Punkte	Azimut allein
	Breite	Länge		
Grossbritannien und Irland .	35	7	1	35
Belgien	4	2	1	2
Frankreich	24	17	10	14
Spanien	17	4	4	19
Portugal	2	—	1	1
Algier und Tunis	9	9	9	—
Italien	20	13	12	4
Oesterreich-Ungarn	55	15	12	41
Rumänien	1	2	—	1
Schweiz	14	8	8	6
Deutschland	146	27	13	60
Niederlande	2	1	1	1
Dänemark	4	1	—	4
Schweden	12	4	2	9
Norwegen	9	2	2	10
Russland	unbekannt	30	unbekannt	unbekannt
Zusammen . . .	354	142	76	207

Anf absolute Genauigkeit können diese Zahlen keinen Anspruch erheben; dass sie mit den S. 4 angegebenen Summen nach Herrn Bakhuyzen nicht übereinstimmen, liegt theils am Zuwachs im Jahre 1887, theils daran, dass noch einiges den Landesberichten entnommen werden konnte (Grossbritannien ist bei B. nicht berücksichtigt). Manche ältere Bestimmung, die ich für ganz brauchbar halte und in meinem Bericht über Lothabweichungen verwerthet habe, ist übereinstimmend mit den aus den Einsendungen der Landescommissare zusammengesetzten Tabellen Bakhuyzen's nicht mitgezählt.

So gross die Anzahl der Orte, für welche man die Lothabweichung in Breite und Länge wird ableiten können, nach der obigen Tabelle auch ist, nämlich 354 in Br., 349 in L., so werden doch die nächsten Jahre noch einen ansehnlichen Zuwachs bringen. Theils ist man bemüht, die Vertheilung, die hie und da etwas ungleichmässig ist, noch zu verbessern, theils werden ältere Bestimmungen wiederholt und endlich

„Dass der J. Methode bei uns eine sehr weit reichende Anwendung bevorsteht, namentlich in Gegenden, die wie Turkestan und das Amurgebiet, dem Transport und Gebrauch eines gewöhnlichen Basisapparates grosse Schwierigkeiten entgegenstellen, ist nicht mehr zweifelhaft.“ Die Drähte zeigten eine überraschende Unveränderlichkeit.

wendet man den speciellen Untersuchungen kleinerer Gebiete in allen Ländern immer grössere Aufmerksamkeit zu.

So ziemlich ausreichend dürfte das Netz der Laplace'schen Punkte sein; Erweiterungen sind geplant für Frankreich, Spanien, Deutschland, erwünscht für Grossbritannien und Irland und Scandinavien.

Das Hauptnetz der Längenbestimmungen ist auch ziemlich fertig, bis auf einige Revisionen. Paris und Greenwich schon 1854 und 1872 telegraphisch verbunden (9^m 20,51 bzw. 21,00^s) wird zum dritten Male bestimmt. Die interessante und schwierige Verbindung Tetica-Madrid ist im Gange. (Tetica ist einer der spanischen Punkte des Verbindungs-vierecks Spanien-Algier und durch Lichtsignale mit einer der afrikanischen Stationen verbunden.) Die Schneekoppe ist diesen Sommer mit Berlin und Breslan verbunden worden und wird im nächsten Jahre mit Prag in directe Beziehung gelangen. Der Punkt Ubagsberg, in welchem holländische, belgische und ältere und neuere deutsche Netze zusammen-treffen, soll vollständig astronomisch bestimmt werden. Specialunter-suchungen bestehen u. a. in der Umgebung von Moskau, Leipzig, Paris, Berlin und in der des Brockens (vergl. auch das oben gegebene Profil). Ferner in den Alpen im Canton Tessin, bei Innsbruck, Lienz und bei Klagensfurt. Von Seiten Oesterreichs ist eine solche auch für die Schnee-koppe geplant. Hoffentlich kommen solche Untersuchungen immer mehr in Aufnahme; sie lassen sich namentlich in Breite ohne grosse Kosten anstellen, und so wünschenswerth es sein muss, eine Anzahl Haupt-stationen mit allen Mitteln der Wissenschaften bearbeitet zu sehen, so ist es doch ohne Zweifel für die Erkenntniss der Erdgestalt weit förderlicher, Breitenstationen beispielsweise in 20' Abstand anzuordnen, als in Ab-ständen von 1^o, hier aber das dreifache Arbeitsquantum auf die einzelne Station zu verwenden. Die äusserste Consequenz dieser Anschauung, die z. Th. schon in der auf meine Anordnung erfolgten Bearbeitung des Meridianprofils nördlich vom Brocken bis zur dänischen Grenze seinen Andrnck gefunden und überraschende Ergebnisse zu Tage ge-fördert hat, ist das astronomische Nivellement, das ich 1884 im 2. Bde. meiner Theorien der höheren Geodäsie, S. 599, skizzirt habe.

Ende December 1888.

Helmert.

Die dienstliche Stellung und die Gehaltsordnung der Landmesser in Baden.

Unter dieser Ueberschrift ist in der Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 584 ff. eine Darstellung enthalten, deren Fassung zu dem Missverständnisse Anlass geben könnte, als ob die dort mitgetheilten Bestimmungen des badischen Be-amtengesetzes vom 24. Juli v. J. über die Ruhe-, Unterstützungs- und

Versorgungsgelalte, desgl. über die Hinterbliebenenversorgung für alle badischen Landmesser (Geometer) Geltung hätten, sowie als ob diese mit Vermessungsarbeiten beschäftigten Beamten theils besoldet, theils nicht besoldet seien (vorletzter Absatz des Artikels) und endlich als ob nur die Gehilfen der Bezirksgeometer nicht zu den Beamten im Sinne des Gesetzes vom 24. Juli v. J. gehörten. Es wird daher zweckmässig sein, zur Fernhaltung derartiger Missverständnisse ausdrücklich klar zu stellen, dass das badische Gesetz vom 24. Juli nicht die sämtlichen Landmesser (Geometer), sondern nur die im Beamtenverhältniss stehenden berührt. In einem solchen, die Beamten-eigenschaft begründenden Dienstverhältniss stehen aber nur der Vermessungsinspector, die Obergeometer, Vermessungsrevisoren, Bezirksgeometer, Revisionsgeometer, Forstgeometer, Trigonometer, Vermessungsassistenten und Zeichner. Diese Beamten beziehen festen Gehalt, Wohnungsgeldzuschuss und bei auswärtigen Dienstgeschäften Diäten, die Bezirksgeometer ausserdem Bureauaversen.

Die Diät beträgt theils 10 *M.*, theils 7 *M.*, mit einem Zuschlag von 10 $\frac{0}{10}$ in der Zeit vom 1. October bis letzten April. Dieselbe wird berechnet nach Massgabe des § 5 des Diätenreglements vom 5. November 1874 *) (nnd nicht mit $\frac{7}{10}$ für einen Tag ohne Uebernachten und $\frac{10}{10}$ für einen vollen Tag wie in Nr. 21 mitgetheilt ist).

Alle übrigen Landmesser, nnd zwar die sog. Vermessungs- und Feldbereinigungsgeometer, wie die Privatgeometer gehören nicht zu den staatlich angestellten Beamten. Die Bedeutung der Landmesser-Bestallung ist in § 1 der Verordnung vom 29. März 1883 **) dahin festgestellt, dass einerseits die Betreffenden verpflichtet sind, die von der bestallenden Behörde für die Ausübung des Vermessungsberufes erlassenen Vorschriften zu beachten nnd die nach § 78 Gew.-O. fest-

*) Erstreckt sich ein am Vormittag begonnenes Geschäft über die Mittagsstunde und ist die Rückkehr am Abend gar nicht oder in den Monaten October bis April erst nach 9 Uhr, in den Monaten Mai bis September erst nach 10 Uhr erfolgt, so ist die volle Diät anzusetzen.

Erstreckt sich ein Geschäft über die Mittagszeit in der Weise, dass die Rückkehr sich nicht bis nach 9 Uhr, bezw. nach 10 Uhr verzögert, so sind sieben Zehntel der Diät anzusetzen.

Ist zur Vornahme eines Geschäfts der answärtige Aufenthalt über Mittag nicht erforderlich, sei es, dass dasselbe sich nur auf einen Vor- oder einen Nachmittag erstreckt, so sind ohne Rücksicht darauf, wann im letzteren Fall die Rückkehr am Abend erfolgt, vier Zehntel der Diät anzusetzen.

Fordern answärtige Geschäfte ununterbrochen zwei oder mehr Tage, so dass eine Rückkehr des Beamten in seine Wohnung in der Zwischenzeit nicht erfolgt, so ist die Diät für den ersten und für den letzten Tag nach vorstehenden Bestimmungen, für jeden zwischenliegenden Tag aber voll zu berechnen.

**) Vergl. Zeitschrift 1883, S. 266.

gesetzten Taxen nicht zu überschreiten und dass andererseits die bestellten Personen eine obrigkeitlich autorisirte Stellung erhalten und ausschliesslich zu solchen Vermessungsarbeiten zuständig sind, welchen nach den Bestimmungen der Gesetze und Verordnungen eine besondere Glaubwürdigkeit oder eine besondere Rechtswirkung beigelegt wird. *) Dagegen werden die Landmesser durch die Bestellung nicht in die Stellung öffentlicher Bediensteter mit den dadurch bedingten strafrechtlichen etc. Folgen (§ 359 R. St. G. B.) gebracht. Ebenso findet das Beamtengesetz vom 24. Juli auf dieselben so wenig Anwendung, als das Gesetz vom 26. Mai 1876 über die Rechtsverhältnisse der Angestellten der Civilstaatsverwaltung und das Gesetz vom 22. Juni 1884 über die Relictenversorgung. Auch die Beschäftigung bei Feldbereinigungen (Güterzusammenlegungen etc.) und bei Gemarkungsvermessungen gewährt denselben weder Anspruch auf Ruhegehalt noch auf Hinterbliebenenversorgung. Die Uebernahme solcher Arbeiten geschieht lediglich auf Grund eines Vertrags (Dienstverding, Werkverding), welcher Rechte auf Grund des Beamtengesetzes nicht gewährt. **)

Da nach § 37 des Beamtengesetzes für die Bemessung des Ruhehaltes nur die im Beamtenverhältniss (§ 1, Abs. 1 des Gesetzes) zugebrachte Zeit in Anrechnung kommt, als Beamtenverhältniss aber nur die oben im Absatz 1 bezeichneten Stellungen gelten, so würde bei der Zuruhesetzung eines Vermessungsbeamten als für die Berechnung des Ruhehaltes massgebende Dienstzeit im Allgemeinen nur die Zeit in Betracht kommen, welche derselbe als Bezirksgeometer, Revisionsgeometer, Trigonometer etc. zugebracht hat. Das Gesetz kennt aber auch die facultative Anrechnung sonstiger Dienstzeit (***) und im

*) Vgl. Dr. Schenkel, Gewerbeordnung S. 143.

**) § 1 des Beamtengesetzes lautet: Beamter im Sinne dieses Gesetzes ist jede Person, welche sich auf Grund einer Entschliessung des Landesherrn oder einer vom Landesherrn zur Verleihung der Beamteneigenschaft als zuständig erklärten Behörde in einem Dienstverhältnisse zum Staate befindet.

Wer zu bestimmten Dienstleistungen für den Staat lediglich auf Grund eines Arbeits- oder Dienstvertrags angenommen ist gilt als Beamter im Sinne dieses Gesetzes.

***) § 40 des Gesetzes lautet:

Mit landesherrlicher Genehmigung kann in die Dienstzeit ganz oder theilweise die Zeit eingerechnet werden, während welcher der Beamte nach Vollendung des zwanzigsten Lebensjahres

- 1) im Dienste eines anderen zum Reiche gehörigen Staates oder auch eines dem Reiche nicht angehörigen Staates, oder
- 2) im Dienste von Gemeinden und anderen communalen Verbänden, von öffentlichen Corporationen, von landesherrlichen Haus- und Hofverwaltungen oder ausserhalb des Landes im Dienste einer Kirche sich befunden hat, oder
- 3) als Rechtsanwalt oder ausserhalb des Landes als Notar thätig war, oder

Interesse der Geometer (Landmesser) bleibt nur zu wünschen, dass von der Bestimmung unter Ziffer 4 des § 40 insbesondere auch bei der Zurückerstattung von staatlich angestellten Vermessungsbeamten ein nicht zu knapper Gebrauch gemacht werde.

Wir haben die vorstehende, uns von amtlicher Seite zugegangene Darlegung, welche die erste Mittheilung (von Dr. Doll) auf Seite 584—588 des Jahrgangs 1888 nicht so fast berichtet, als vielmehr ergänzt und für den Fernerstehenden näher erläutert, mit Dank veröffentlicht, weil sie auch jeder etwa möglichen falschen Auffassung des fraglichen Gesetzes vorbeugt. Die Red.

Die dienstliche Stellung und die Gehaltsbezüge der Vermessungsbeamten in Mecklenburg-Schwerin, dann Beiträge zur Aufstellung von Gebühren-Tarifen,

von

Cammeringenieur **Vogeler**, Berichterst. d. Meckl. Geom.-Vereins.

Mit dem 1. Juli 1888 sind die Besoldungsverhältnisse der in der Grossherzoglichen Cammeral-Verwaltung angestellten, resp. beschäftigten Landmesser (Districts- und Cammeringenieure) neu geregelt.

Alle bisherigen Bestimmungen über die Besoldung und Honorirung sind aufgehoben und zur Beseitigung der durch die Bezahlung nach Diäten und Accordsätzen aufgetretenen grossen Ungleichheiten haben Seine Königl. Hoheit der Grossherzog zu bestimmen geruht, dass fortan ausschliesslich „festes Gehalt“ gewährt wird.

Bevor wir zur Mittheilung der Gehaltsbezüge übergehen, soll in Kürze die dienstliche Stellung der Vermessungsbeamten besprochen werden:

Unter der Verwaltung der Grossherzoglichen Cammer steht das etwa 105 Quadratmeilen umfassende Domanium, welches bezüglich der vorkommenden geometrischen und kulturtechnischen Arbeiten in neun Districte eingetheilt ist. Jeder District wird von einem Districtsingenieur verwaltet. Zu den dienstlichen Obliegenheiten desselben gehören die Fortführung der Karten und Register, sowie die Beschaffung der hierzu erforderlichen Aufnahmen, ferner die Projectirung und Beaufsichtigung kulturtechnischer Anlagen. Der Districtsingenieur ist der technische Beistand des juristisch gebildeten Verwaltungsbeamten für alle auf

- 4) eine praktische Beschäftigung ausserhalb des staatlichen Dienstes ansüßte, sofern und soweit diese Beschäftigung vor Erlangung der Anstellung im staatlichen Dienste behufs der Vorbildung vorgeschrieben oder herkömmlich war.

Durch landesherrliche Entschliessung kann dem Beamten bei der Anstellung die gänzliche oder theilweise Anrechnung dieser Zeit zugesichert werden.

Meliorations- und Vermessungswesen bezügliche Fragen. Ausser den 9 Districtsingenieuren sind im Grossherzoglichen Dienste im Cammermessungsbüreau ein Vorstand und 9 Cammeringenieure angestellt. Die älteren von diesen Beamten werden meistens mit Revisionsarbeiten, die jüngeren mit der Ergänzung und Erneuerung des Kartenmaterials, mit Neuaufnahmen, beschäftigt.

Das Diensteinkommen der angestellten Ingenieure besteht ausschliesslich in Gehalt, welches bei der Anstellung im Cammermessungsbüreau mit 1800 *M* beginnt

	und nach 3 Jahren auf 2100 <i>M</i>		
nach weiteren 3	n	n	2400 n
" " 5	"	"	3000 n
" " 5	"	"	3500 n
" " 5	"	"	4000 n
" " 5	"	"	4500 n

steigt. Die beiden letzten Gehaltsstufen von 4000 *M* und 4500 *M* können jedoch erst mit der Verleihung einer Districtsingenieur-Stelle erreicht werden.

Neben dem Gehalt werden alle baaren Auslagen erstattet und ist über dieselben vierteljährlich unter Anschluss von Belägen zu liquidiren. Auf Dienstreisen werden Diäten nicht bewilligt; dahingegen werden die baaren Auslagen für Wohnung und Beköstigung vergütet. Die Erstattung des baaren Zehrungsverlags ist bei den übrigen Grossherzogl. Beamten schon seit längerer Zeit eingeführt und hat jedenfalls gegenüber der Gewährung von Diäten den Vorzug,*) dass die Beamten auch an theureren Orten standesgemäss leben können. Zu Ausschreitungen kann dieser Liquidationsmodus übrigens nicht führen, denn die Feststellung der Rechnungen erfolgt nach bestimmten Principien durch das Revisionsdepartement.

Die Pension der Grossherzogl. Beamten, wenn letztere wegen Abnahme ihrer körperlichen oder geistigen Kräfte dienstunfähig geworden sind, wird in jedem einzelnen Falle besonders festgesetzt und stets sehr ausreichend bemessen.

Die Hinterbliebenen eines Beamten erhalten für zwei auf den Todestag folgende Quartale das volle Gehalt, welches dem Verstorbenen zustand.

Die Wittwen erhalten bis zu ihrem Tode oder bis zu ihrer Wiederverheirathung 25% von dem Diensteinkommen ihres verstorbenen Mannes. Die hinterbliebenen ehelichen Kinder eines Beamten erhalten in dem Falle, dass eine zum Bezuge von Wittwenpension berechnete Wittwe nicht vorhanden ist, Waisengelder. Dieselben betragen für jedes Kind

*) In Staaten, wo diese Einrichtung nicht althergebracht ist, wird man sich wohl schwer entschliessen, derselben irgendwelche Vorzüge zuzugestehen.

ein Drittel derjenigen Pension, welche dem Vater zur Zeit seines Todes für seine eventuelle Wittve zugesichert war. Das Recht auf Bezug von Waisengeld erlischt für den Berechtigten mit der Verheirathung oder mit der Vollendung des 18. Lebensjahres.

Sämmtliche Grossherzogl. Beamte sind berechtigt und verpflichtet, der Wittwen-Pensions-Kasse beizutreten. Der jährlich zu zahlende Beitrag beträgt 4 % des Diensteinkommens.

Die vorstehend mitgetheilten Gehalts- und Versorgungs-Verhältnisse haben in den Kreisen der staatlich beschäftigten Landmesser allgemeine Freude erregt. Allseitige Zustimmung hat auch der Umstand gefunden, dass die beiden höchsten Gehaltsstufen von 4000 und 4500 *M* nur von den Districtsingenieuren erreicht werden können, weil diese Beamten eine verantwortlichere, selbständigere Stellung inne haben und durch ihren Wohnsitz, an welchem es höhere Schulen meistens nicht giebt, gezwungen sind, für die Ausbildung ihrer Kinder grössere Geldopfer zu bringen. Wir verzichten auf jede Vergleichung mit den Gehaltsverhältnissen in anderen Staaten, weil ohne Berücksichtigung und genügende Würdigung aller Verhältnisse eine solche unzutreffend sein würde; ferner glauben wir auch, dass der bereits von anderer Seite angesprochene Satz allgemeine Gültigkeit hat, dass jeder Beamte in jedem Staate in der Regel so honorirt wird, wie er sich für denselben nützlich macht. Unsere Bemühungen müssen darauf gerichtet sein, in fachlicher Beziehung vorwärts zu streben, dann werden wir bei erhöhten Leistungen auch späterhin eine noch bessere Honorirung erwarten dürfen.

Nusser den staatlich angestellten Vermessungsbeamten giebt es in Mecklenburg öffentlich bestellte Landmesser (geprüfte Vermessungs- und Kulturingenieure), welche sich ausschliesslich mit Privatarbeiten beschäftigen. Eine Taxe giebt es zur Zeit für diese Techniker nicht, vielmehr beruht ihre Honorirung auf freie Vereinbarung mit ihren Auftraggebern; bei streitigen Fällen geschieht die Festsetzung der Rechnungen nach richterlichem Ermessen.

Es ist übrigens für unsere Verhältnisse besonders schwierig, zutreffende Gebührentarife anzustellen, und wollen wir auf diese Sache etwas näher eingehen. Zunächst verweisen wir auf die Entwürfe zu einem Gebührentarife für geometrische Arbeiten, Band XV d. Z. f. V., S. 225—242, 257—267 und 298—308, an welchen in den Fachkreisen von ganz Deutschland mitgearbeitet ist, um allgemein die Schwierigkeit nachzuweisen, eine zutreffende Gebührentaxe überhaupt anzustellen. Eine Vergleichung der daselbst aufgeführten Tarife zeigt trotz der sorgfältigsten Bearbeitung immerhin eine grosse Verschiedenheit in den Ansätzen. Für den hannoverschen Entwurf, der einigermassen zutreffend sein dürfte, ist bei den Nenaufnahmen, Kartirungen und Berechnungen die Parzellenanzahl pro ha grundlegend gemacht; dies passt aber für unsere Verhältnisse nicht. Die Parzellenanzahl ist bei uns oft klein

und trotzdem die Vermessung oft recht schwierig. Wir nehmen die häufig recht zahlreich vorhandenen kleineren Kulturgräben, Wasserlöcher, Mergelgruben etc. mit derselben Genauigkeit auf, wie alle übrigen Objecte. Unsere Karten dienen auch gleichzeitig den Zwecken der Landwirthschaft und Melioration, und aus solchem Grunde hat man von der Aufnahme vorgenannter Gegenstände nicht abgesehen. Allerdings sind die Vermessungshandrisse, das Kartenmaterial und die Flurregister derartiger Aufnahmen für die Zwecke des Grundbuchs, der Fortführung, der Sicherung der Eigenthumsgrenzen recht ungeeignet, dies kommt aber für Mecklenburg, da der Grundbesitz sehr stabil ist, nicht so sehr in Betracht.

Für einen Tarifentwurf für unsere Zwecke muss man von der Parzellenanzahl absehen, und es erübrigt nur, die Schwierigkeitsverhältnisse zu berücksichtigen und die Grösse der anzunehmenden Fläche grundlegend zu machen.

Verfasser, welcher beiläufig 11000 ha. Detailaufnahmen und Kartirungsarbeiten ausgeführt hat, ist der Ansicht, dass excl. Arbeiterlohn je nach den Schwierigkeiten für Aufnahme, Berechnung und Kartirung eine zutreffende Taxe von 1 *M* bis 14 *M* pro ha. variiren muss. Dieser Minimal- und Maximalsatz stimmt übrigens mit dem hannoverschen Entwurfe hinreichend genau überein.

Bezüglich der Ermittlung des höchsten Ansatzes von 14 *M* hat die vom Verfasser im vorigen Jahre ausgeführte Vermessung des Grossh. Schlossgartens mit Umgebungen zu Ludwigslust den nöthigen Anhalt gegeben. Die Aufnahme des Schlossgartens, welcher genau 100 ha. gross ist, erfolgte auf Grund eines Polygonnetzes von 74 Punkten. Von der Einschaltung einiger trigonometrischen Punkte, an welche das Polygonnetz sich anschliessen konnte, musste abgesehen werden in Rücksicht auf die Kosten, weil das trigonom. Netz unserer Landesvermessung in der waldreichen Gegend von Ludwigslust äusserst weitmaschig ist. Auf dem Aufnahmegebiete selbst lag ein Punkt II. Ord., von welchem aus schon früher zu anderen Zwecken ein gradliniger Hauptzug in völlig ebenem Terrain mit Seitenlängen von etwa 400 m nach einem 6000 m entfernten trigonom. Punkte gelegt war. An diesen Zug, der das Aufnahmegebiet in 2 annähernd gleiche Stücke theilte, konnte das Polygonnetz zweckmässig sich anschliessen. Zur Auswahl der 74 Polygonpunkte, Vermarkung derselben durch Drains, Winkelmessung, doppelte Streckenmessung, Berechnung der Coordinaten u. s. w. waren incl. Sonn- und Regentage 20 Tage erforderlich. Bei einer Jahreseinnahme von 3600 *M* kostet demnach der Punkt rund 2 *M* 70 Pf.

Die Detailaufnahme des Schlossgartens erstreckte sich auf sämtliche Promenadensteige, Rasenplätze, Teiche, Canäle, Denkmäler etc., ferner waren etwa 140 Parzellen an Ackerflächen, Wiesen und Gebäuden vorhanden. Die Kartirung erfolgte im Maassstabe 1:1000 und

sollte für jede Projectirung und Veränderung der Gartenanlagen genügen, aus solchem Grunde mussten auch die Objecte von untergeordneter Bedeutung sorgfältigst aufgenommen werden. Jedenfalls wird im ebenen Terrain eine viel complicirtere Aufnahme, abgesehen von Stadtvermessungen, nicht leicht vorkommen. Die Flächenberechnung war allerdings verhältnissmässig einfach; dahingegen war wieder mehr Zeit erforderlich für die Colorirung der Karten, welche gewünscht wurde, gegenüber der Ausführung in schwarzer Manier. Zur Aufnahme, Kartirung und Berechnung sind incl. Sonn- und Regentage 221 Tage erforderlich gewesen, demnach kostet 1 ha. bei einer Jahreseinnahme von 3600 *M* von der genau 100 ha. grossen Fläche 12 *M* 10 Pf. Bei ähnlich schwierigen Verhältnissen in bergigem Terrain dürften also sicher 14 *M* zu veranschlagen sein. Es würde dieser Ansatz im vorliegenden Falle etwa 50 % Zuschlag an Zeit (Geld) für die Dranssarbeiten bedeuten.

Nach unseren Erfahrungen würde also, will man die aufzunehmende Fläche grundlegend machen, eine Taxe von 1 *M* pro ha. mit 1400 % Aufschlag etwa zutreffend sein. Ueber die Schwierigkeit den Procentsatz von 1—1400 richtig zu wählen, bedarf es keiner weiteren Worte und zweifellos wird selbst auch ein Landmesser eine fertig vorliegende Arbeit nach einer derartigen Taxe nicht auf 50 % genau abschätzen können. Im Staats-Vermessungswesen in Mecklenburg hat man die Unzuträglichkeiten von Gebührentaxen für geometrische Arbeiten erkannt und gewährt zu unserer Freude von jetzt ab ausschliesslich festes Gehalt. Wir wünschen, dass man überall in Deutschland gemäss den Beschlüssen der X. und XIV. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins die Gebührenordnungen auf die Festsetzung von Honorar- und Zehrungsdiäten beschränken möge, und wir können nicht unterlassen den Ausführungen des Herrn Professors Dr. Jordan auf Seite 512—517 Band XV der Zeitschrift für Vermessungswesen völlig zuzustimmen, dass durch Accordarbeiten nnsrem Fache der Stempel des Handwerks aufgedrückt wird, und dass sie es sind, welche uns verhindern, in unserem Fache vorwärts zu streben.

Vereinsangelegenheiten.

Kassenbericht pro 1888.

Mit Anfang des Jahres 1888 zählte der Deutsche Geometerverein laut Kassenbericht pro 1887, veröffentlicht in Heft 5 Seite 105 nnsres Vereinsorgans der Zeitschrift für Vermessungswesen pro 1888 im Ganzen 1135 Mitglieder. Dem Vereine nen beigetreten sind im Laufe dieses Jahres 66 Mitglieder, gestorben sind 10, mit der Zahlung des Mitgliedsbeitrages im Rückstand geblieben 21 und 22 Mitglieder haben pro 1889

ihren Austritt erklärt, so dass nach Hinzurechnung der neu eingetretenen und Abrechnung der gestorbenen, mit der Zahlung des Mitgliedsbeitrages im Rückstand gebliebenen und ausgetretenen der gegenwärtige Mitgliederbestand 1130 beträgt; zu welchen noch 4 Ehrenmitglieder und 13 Zweigvereine kommen, so dass der Mitgliederstand des Deutschen Geometervereins am 1. Januar 1889 die Höhe von 1148 beträgt.

Die neu eingetretenen Mitglieder sind bereits in unserem Vereinsorgan bekannt gemacht worden und kommen auf Deutschland 62, nämlich:

auf Baden.....	3	auf Oldenburg	1
„ Bayern.....	6	„ Preussen	37
„ Elsass-Lothringen ...	3	„ Sachsen	1
„ Hamburg	4	„ Sachsen-Meiningen..	1
„ Hessen	2	„ Waldeck	1
„ Mecklenburg	1	„ Württemberg	2

ferner auf das Ausland 4, nämlich:

auf Amerika.....	1
„ Niederland... ..	2
„ Oesterreich... ..	1

Gestorben sind:

- Nr. 275. Söhle, Carl, k. Katastercontroleur in Frankenhausen.
 „ 436. Lanz, Titus, k. Bezirksgeometer in Trannstein.
 „ 592. von Hafften, Theodor, Cammeringenieur in Gadebusch.
 „ 996. Vogelei, Georg, Landesökonomie-Geometer in Göttingen.
 „ 1324. Mecke, Reg.-Feldmesser in Cassel.
 „ 1379. Heinz, L., Bezirksgeometer in Wildsachsen.
 „ 1557. Sponholz, Otto, Landmesser in Magdeburg.
 „ 2088. Alban, E., Districtsingenieur in Schwerin.
 „ 2100. Wohlfahrt, Katastergeometer in Ihringen.
 „ 2360. Dncker, Landmesser in Dierdorf.

Die Einnahmen und Ausgaben des Deutschen Geometervereins haben sich im Jahre 1888 wie folgt gestaltet:

Die Einnahmen betragen:

I. Aus dem Ueberschuss vom Jahre 1887	276,00 M.
II. An Mitgliederbeiträgen	
a. von 1099 Mitgliedern à 6 M	6594,00 M
b. „ 66 „ à 9 „	594,00 „
c. „ 2 „ Nachzahlung à 6 M	12,00 „
	<hr/>
	7200,00 „
III. An sonstigen Einnahmen	
a. Von der Verlagsbuchhandlung von Konrad Wittwer in Stuttgart	400,00 M
b. Von Herrn Hangl in Pfaffenhofen	3,30 „
c. Von Herrn Steuerrath C. Steppes in München	32,80 „
	<hr/>
	437,30 „
Summe der Einnahmen.....	7912,30 M.

Die Ausgaben beliefen sich:

I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung	5646,74 <i>M</i>
II. Für Canzleispesen	271,23 "
III. Für Honorirung der Vorstandschäfts-Mitglieder	282,24 "
Summe der Ausgaben....	6200,21 <i>M</i>

Bilanz.

A. Einnahmen.....	7912,30 <i>M</i>
B. Ausgaben.....	6200,21 "

Ueberschuss 1712,09 *M*.

Reservefonds.

Der Reservefonds bestand am 1. Januar 1888 aus

I. an Werthpapieren	
a. 4 $\frac{0}{100}$ Reichsanleihe.....	2000,00 <i>M</i>
b. 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{100}$ "	1000,00 "
	3000,00 <i>M</i>
II. an Baarbestand	90,35 "
Summe....	3090,35 <i>M</i>

Hinzu kamen

am 2. Jannar Zinsen aus der 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{100}$ Reichsanleihe.....	17,50 <i>M</i>
am 27. Jannar Zinsen aus dem Ueberschusse vom Jahre 1887.....	101,71 "
am 31. März Zinsen aus der 4 $\frac{0}{100}$ Reichsanleihe	40,00 "
am 30. Juni Zinsen aus dem Baarbestand....	3,24 "
am 1. September Zinsen aus der 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{100}$ Reichsanleihe.....	17,50 "
am 1. October Zinsen aus der 4 $\frac{0}{100}$ Reichsanleihe	40,00 "
am 31. December Zinsen aus dem Baarbestand	4,25 "
	224,20 "
Summe....	3314,55 <i>M</i>

Es besteht sonach der Reservefonds am 1. Jannar 1889 ans:

I. an Werthpapieren	
a. 4 $\frac{0}{100}$ Reichsanleihe	2000,00 <i>M</i>
b. 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{100}$ "	1000,00 "
	3000,00 <i>M</i>
II. an Baarbestand	314,55 "
Summe....	3314,55 <i>M</i>

Noch ist zu bemerken, dass ein nicht genannt sein wollendes Mitglied den Betrag von 27,50 *M* behufs Gründung eines Unterstützungsfonds eingezahlt hat.

Cöb nrg, am 12. Jannar 1889.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum, Steuerrath.

Der erfreuliche Ueberschuss, welchen der vorstehende Kassenbericht nachweist, ist der Hauptsache nach in dem Anfall der Hauptversammlung im Jahre 1888 begründet.

Es wird dadurch möglich, den Reservefonds auf 4000 *M* zu bringen und ausserdem einen erheblichen Betrag auf die Rechnung von 1889 zu übernehmen.

Da nunmehr die Vermögensverhältnisse des Vereins auch für unvorhergesehene Fälle vollkommen gesichert erscheinen, so glaubt die Vorstandschaft der früher mehrfach angeregten Frage der Gründung einer Unterstützungskasse näher treten zu sollen.

Ein von den Herren Geometer Schnauhert in Weimar und Stenerrath Kerschbaum in Cohurg ausgearbeiteter Entwurf für die Satzungen einer solchen Kasse liegt z. Z. der Vorstandschaft zur Berathung vor und wird demnächst den Zweigvereinen zur gutachtlichen Aeusserung zugehen, voransichtlich auch auf der diesjährigen Hauptversammlung zur Berathung kommen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins beabsichtigt, um einem vielfach ausgesprochenen Wunsche zahlreicher Vereinsmitglieder entgegen zu kommen, ein Gesamt-Inhalts-Verzeichniss der bisher erschienenen Bände der Zeitschrift für Vermessungswesen herstellen zu lassen und den Vereinsmitgliedern zum Selbstkostenpreise zur Verfügung zu stellen. Dasselbe wird einen Umfang von etwa 10 Bogen im Format und Satz der Zeitschrift (nicht Kleinsatz) erhalten, der Preis wird voraussichtlich 75 Pf. — bei starker Betheiligung weniger — betragen.

Um die Höhe der Auflage ungefähr bemessen zu können, bitten wir diejenigen Mitglieder, welche ein solches Verzeichniss zu haben wünschen, dies baldmöglichst dem unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden unter Angabe der Mitgliedsnummer mittheilen zu wollen.

Wir machen darauf aufmerksam, dass auch für solche Mitglieder, welche sich nicht im Besitze mehrerer Bände der Zeitschrift befinden, das Inhalts-Verzeichniss Werth hat, da die sämmtlichen Jahrgänge in der Vereins-Bibliothek vorhanden sind und aus derselben entliehen werden können.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

I. A. L. Winckel.

Diejenigen Mitglieder, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag pro 1889 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden ersucht, dieses bis längstens

den 10. März 1889

zu bewerkstelligen, da nach Ablauf dieser Zeit der

Mitgliedsbeitrag mit 6 Mark per Postnachnahme eingehoben wird. Um Kreuzungen zu vermeiden, wird gebeten nach dem 10. März 1889 keine Postanweisung mehr abzuschicken.

Coburg, am 20. December 1888.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Deutsche Zeit- und Streit-Fragen. Flugschriften zur Kenntniss der Gegenwart. Herausgegeben von Franz von Holtzendorff. Neue Folge. — Dritter Jahrgang. Heft 43/44. Nullmeridian und Weltzeit. Von E. Hammer, Professor am Polytechnikum in Stuttgart. Hamburg 1888.

Materialien zur Geschichte der astronomisch-trigonometrischen Vermessung der österreichisch-ungarischen Monarchie, gesammelt und bearbeitet von Heinrich Hartl, k. k. Major im militär-geographischen Institute. 2. Heft. Separat-Abdruck aus den „Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes“, VIII. Band. Wien, 1888. Druck von Johann N. Vornay in Wien.

Personalmeldungen.

Dem ordentlichen Professor an der Universität und Director des geodätischen Instituts zu Berlin, Dr. Helmert, den Sectionschefs am geodätischen Institut zu Berlin, Professoren Dr. Börsch und Dr. Albrecht ist der rothe Adler-Orden vierter Klasse verliehen worden. Den Katastercontroleuren, Steuerinspectoren Baehr in Rüssel, Dederichs in Siegen, Rosshach in Düsseldorf, Jerrentrup in Daun, Berghöffer in Kassel und Gloy in Marienwerder ist der Charakter als Rechnungsrath verliehen worden.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Salzburg im September 1888 mit einigen Ausführungen über den Stand des Erdmessungsunternehmens, von Professor Helmert. — Die dienstliche Stellung und die Gehaltsordnung der Landmesser in Baden. — Die dienstliche Stellung und die Gehaltsbezüge der Vermessungsbeamten in Mecklenburg-Schwerin, dann Beiträge zur Anstellung von Gebührentarifen, von Cammeringenieur Vogeler. — Vereinsangelegenheiten. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalmeldungen.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.



1889.

Heft 4.

Band XVIII.

—> 15. Februar. <—

Die Vermessung der Freien Hansestadt Bremen,

von Vermessungsdirector **Gerke.**

(Fortsetzung und Schluss.)

Nr. 12.

Anfertigung der Karten.

a. Die Anfertigung der Karten zerfällt in die Kartirung des Hauptplans und in die der Specialpläne.

Für die Stadt Bremen, wie Bremerhaven sind die Hauptpläne im Maassstab 1:1000, für erstere die Specialpläne im Maassstab 1:250, für letztere im Maassstab 1:500 zu entwerfen.

b. Das Format ist in jedem Fall ein ganzer Bogen Grossadlerpapier von 1 m Länge und 0,66 m Breite.

c. Als Grenzen der Blätter des Hauptplans sind die Strassenzüge und zweckmässig gelegene Grenzlinien zu benutzen.

d. Das Durchschneiden von Grundstücken darf hierbei nur ausnahmsweise stattfinden.

e. Die Specialpläne sind mit nahezu gleicher Orientirung wie das bezügliche Blatt des Hauptplans anzulegen.

f. Das Durchschneiden von Grundstücken ist hierbei auf ein möglichst geringes Maass einzuschränken.

g. Die Numerirung der Kartenblätter des Hauptplans erfolgt mit arabischen Ziffern, für Bremen Neustadt, Bremen Altstadt und Bremerhaven jedesmal mit 1 im Norden oder Nordwesten beginnend, in der Reihenfolge über Osten, Süden und Westen (vergl. VIII § 31 Absatz 2).

h. Die Specialpläne erhalten dieselben Nummern, wie das zugehörige Hauptblatt; ausserdem aber noch eine Bezeichnung durch kleine lat. Buchstaben, dergestalt, dass mit „a“ in der linken oberen Ecke des Hauptblattes begonnen, stets von links nach rechts fortgefahren, und in der rechten unteren Ecke des Hauptblattes geendet wird.

Nr. 13.

Liniennetzkartirung.

a. Der Unterschied zwischen der aus der Karte entnommenen und der örtlich gemessenen Länge jeder Linie darf höchstens das Anderthalbfache der bei Nr. 9 Absatz a. bezeichneten Abweichungen betragen und sofern dieses Anderthalbfache weniger als 0,2 m ausmacht, letzteres Maass nicht übersteigen.

b. Bei Ermittlung vorbezeichneter Unterschiede auf den Specialplänen ist eine Tabelle zu führen, welche neben der auf ganze Meter abgerundeten Länge jeder Linie die Abweichung der Kartirung gegen die Messung zu enthalten hat.

Nr. 14.

Definitive Parzellenummerirung.

a. Die Numerirung der Parzellen erfolgt genau nach den Vorschriften der Anw. VIII § 31 Absatz 1, 3—6.

Die Verwendung von Buchstaben neben den Nummern zur Bezeichnung von Parzellen ist nicht ausgeschlossen und hat in der beim Kataster bisher üblichen Weise zu geschehen.

b. Die arabischen Zahlzeichen der Parzellennummern sind parallel mit der Längsrichtung der Kartenblätter einzutragen.

c. Liegt eine Parzelle auf mehreren Specialplänen, so ist in jedem Parzellenteil die Parzellenummer einzuschreiben.

d. Die Hausnummern sind mit blauen arabischen, den betreffenden Strassen parallel zu setzenden Zahlzeichen anzugeben.

Nr. 15.

Flächeninhaltsberechnung.

Die Flächeninhaltsberechnung geschieht nach den im § 115 d. Anw. VIII enthaltenen Vorschriften und zwar unter Zugrundelegung der Specialpläne;

Die Ergebnisse beider Einzelberechnungen sind nur dann als richtig anzunehmen, wenn der Unterschied a zwischen beiden höchstens $0,0025 \sqrt{60 F + 0,02 F^2}$ beträgt, wobei F den Flächeninhalt in Aren bezeichnet und a gleichfalls in Aren erhalten wird;

Die kleine Massenberechnung ist nach der Vorschrift des § 112 d. Anw. VIII und zwar doppelt unter Anwendung verschiedener Methoden anzuführen. Beide Ergebnisse sind — die Innehaltung vorstehend bezeichneter Fehlergrenze vorausgesetzt — im arithm. Mittel zu vereinigen. Letzteres darf in seiner Gesamtheit von dem Ergebniss der grossen Massenberechnung — siehe nächstfolgenden Absatz — höchstens um das oben angegebene Maass abweichen; Ferner wird bestimmt:

a. Die Berechnung des Gesamtflächeninhalts eines Specialplanblattes — grosse Massenberechnung — ist dergestalt auszuführen, dass:

1) unmittelbar aus den Coordinaten der Flächeninhalt des von den Polygonseiten bezw. von Linien des Liniennetzes als Seiten eingeschlossenen Polygons berechnet,

2) der Flächeninhalt der ausserhalb dieses Polygons liegenden Theile des dargestellten Parzellencomplexes ermittelt und dem Inhalt jenes Polygons hinzugesetzt,

3) ebenso der Flächeninhalt der innerhalb des Polygons von Parzellen nicht eingenommenen Theile des Letzteren festgestellt und von dem nach Nr. 2 ermittelten Flächeninhalt abgesetzt wird.

b. Das Umringspolygon ist so zu wählen, dass nur geringe Ab- und Zugänge entstehen, ev. sind eigens für diesen Zweck weitere Kleinpunkts-Coordinaten zu berechnen.

c. Die Berechnung ad 1 ist durch Multiplication sowohl der Abscissenunterschiede mit den Ordinaten als auch der Ordinatenunterschiede mit den Abscissen auszuführen. Beide Berechnungen müssen genau übereinstimmen.

d. Die bis auf Centimeter angegebenen Zahlenwerthe der Coordinaten sind auf Decimeter abzurunden unter strenger Befolgung der Regel, dass 5 Centimeter und mehr für ein volles Decimeter, weniger als 5 Centimeter gar nicht gerechnet werden.

e. Die Berechnung der Zu- und Abgänge (oben zu 2 und 3) ist unter Benutzung der Originalmessungszahlen auszuführen. Die Richtigkeit des Ergebnisses derselben ist durch Berechnung auf graphischem Wege sicher zu stellen. Eine Vereinigung beider Ergebnisse im arithmetischen Mittel findet hierbei nicht statt.

f. Ist die Berechnung eines Zu- oder Abganges nur auf graphischem Wege möglich, so wird das aus zwei Ergebnissen zu bildende arithmetische Mittel in Rechnung gestellt. Es finden hierbei die oben bezeichneten höchstens zulässigen Fehlergrenzen Anwendung.

Der durch die grosse Massenberechnung ermittelte Flächeninhalt ist als der wirkliche Flächeninhalt anzusehen und sind auf denselben zunächst die Ergebnisse der kleinen Massenberechnung nach Verhältniss des Flächeninhalts zu reduciren. Innerhalb jeder einzelnen kleinen Masse ist sodann die Reduction der Einzelberechnung gleichfalls nach Verhältniss des Flächeninhalts vorzunehmen, wenn die reducirten Ergebnisse der kleinen Massenberechnung mit den Ergebnissen der Einzelberechnung die oben angegebenen Fehlergrenzen nicht übersteigen.

Sind grössere Abweichungen vorhanden, so ist die Einzelberechnung zu untersuchen und zu berichtigen, wobei namentlich durch Berechnung kleinerer Massen dem Fehler nachzuforschen ist.

Entworfen, Bremen, im April 1888.

Der Vermessungs-Inspector

gez.: Geisler.

Genehmigt:

Der Director des Katasteramts

gez.: G. H. Lindmeyer.

In vorstehenden Vorschriften sind im Vergleich zu den Anweisungen VIII u. IX namentlich folgende Punkte bemerkenswerth:

1) Die Eintheilung der Polygonzüge in 3 Ordnungen, wobei besonders hervorzuheben ist, dass die Polygonzüge I. Ord. in der Regel zur Einzelaufnahme nicht benutzt werden,

2) die geneigte Streckenmessung und ihre ev. Reduction durch ein Nivellement,

3) die Verwendung der Nagel'schen Centrir- und Signalisir-Apparate bei den Winkelmessungen,

4) die Fehlergrenzen.

Wir halten diese Massnahmen für zweckentsprechend und für durchaus geeignet zur Erreichung der bei Stadtvermessungen zu erstrebenden Genauigkeit.

Sowie in einem Triangulationsgebiete durch Anordnung von Dreieckspunkten in absteigender Folge vom Grossen in's Kleine gearbeitet wird, ebenso rechtfertigt sich von selbst die Anwendung von Polygonzügen verschiedener Güte in städtischen Aufnahmegebieten, wo technische Schwierigkeiten mannigfachster Art zu überwinden sind.

Betreffs der Ausführung der polygonometrischen Arbeiten lässt sich zunächst von den Längenermittlungen gewiss ein günstiges Ergebniss erwarten, denn die sub a b f Nr. 4 vorgeschriebenen Methoden liefern auf hartem Stadtboden grosse Genauigkeit.

Endlich ist es sehr erfreulich, dass bei den Winkelmessungen ausschliesslich die Nagel'schen Centrir- und Signalisir-Apparate in Anwendung kommen müssen. Nur durch diese und ähnliche Vorkehrungen können die grossen, bekanntlich von der ungenauen centrischen Anstellung des Instruments und der Signale herrührenden Fehler vermieden werden. Auch wir bedienen uns bei den Hauptzügen dieser Apparate und verwenden bei Nebenzügen das feste Loth von Meissner. So ist es auch ein Leichtes, den Gesamt-Abschlussfehler eines Polygonzuges unter $0,3 \sqrt{n}$ Min. herabzubringen.

Wir behalten uns vor, später auf die Bremer Stadtvermessung zurück zu kommen, begrüssen indess die obigen Vorschriften für Stadtvermessungen mit Freuden, und wünschen denselben baldige Verbreitung.

Altenburg, Novbr. 1888.

Die Gradmessung der Araber, 827 nach Chr.

Bekanntlich haben wir den Arabern zum grossen Theile die Erhaltung und Rettung der Wissenschaften des Alterthums während der trüben Zeit des Mittelalters zu verdanken. Namentlich die Astronomie zeigt heute noch in den zahlreichen arabischen Worten Azimut, Zenit,

Nadir u. s. w. die deutlichen Spuren jener Periode. Eigenes Weiter-schaffen wird den Arabern in den mathematischen Wissenschaften ge-wöhnlich nicht zugeschrieben, man betrachtet sie meist nur als gelehrige Schüler, welche selber später wieder zu lehren im Stande waren, was sie gelernt hatten.

Auf dem Gebiete der Erdmessung haben wir aber eine Arbeit der Araber zu verzeichnen, welche über die rohen Schätzungen des Era-tosthenes, Posidonius u. s. w. der Griechen weit hinausgeht.

Die Araber haben etwa um's Jahr 827 n. Chr. eine sogenannte „Gradmessung“ gemacht, welche bis jetzt in ihrem Ergebnisse für uns verborgen geblieben ist, weil das Längenmaass, die arabische Elle = 24 Cubita = 144 Weizenkorndicken in dieser Definition wohl kaum noch auf 30 $\frac{0}{10}$ sicher ist.

In jüngster Zeit ist uns, sozusagen zufällig, eine im Jahre 1874 von uns gemachte Messung der arabischen Elle an dem Nilpegel bei Kairo in Erinnerung gekommen, und die Einsetzung dieser Messung für die arabische Elle gab den Erdmeridianquadranten = 10 018 000 Meter.

Ehe wir die Einzelheiten hiervon mittheilen, citiren wir zuerst die Hauptquelle für jene arabische Messung, nämlich:

„Eratosthenes Batavus, de terrae ambitus vera quantitate, a Willebrordo Snellio. Lugduni Batavorum, apud Jodocum a Colster. Ann. CIO IO CXVII“ (1617) Liber I Cap. XX, „De Arabum Gaeodaesia“ S. 107—112 lautet in wörtlicher Uebersetzung: *)

Nachdem wir so Griecheuland und Aegypten bis jetzt durch-wandert haben, wollen wir uns auch zu den Arabern wenden, und, wieviel Mühe und Fleiss sie auf diese Wissenschaft verwandt haben, in Kürze vorbringen; denn dass sie auch in dieser Beziehung grossen Fleiss gezeigt haben, das bezeugt Abelfedeeas, der berühmteste arabische Geograph, welcher um das Jahr des Heils 1322 gelebt hat. Er erzählt nämlich, dass auf den Befehl Almamon's, des Königs der Araber oder Khalifen von Babylon, einige Mathematiker in der Ebene Zinjar (die ich für Mesopotamien halte, da dieselbe im elften Buche der Genesis „Schincharis“ genannt wird), (S. 107, 108) auf demselben Längengrad von Norden nach Süden um einen Grad vor-schritten und die Länge dieses Weges durch Messung auf 56 Meilen bestimmten, nach wiederholter Messung aber, wie Alfraganus und andere bezeugen, festsetzten, dass einem Grad auf dem grössten Kreise der Erdkugel $56\frac{2}{3}$ Meilen entsprächen. Es ist aber Zinjar eine Stadt in Mesopotamien, die am Tigris liegt. (Plinius Buch 5, Cap. 24.) Das oben genannte Arabien besitzt die Städte Edessa, welches einst Antiochien genannt wurde, Callirrhoë, von jener Quelle so

*) übersetzt von H. Jordan.

genannt, und das durch die Niederlage des Crassus berühmte Carrae. Dazu gehört die Statthalterschaft Mesopotamien, die von den Assyriern ihren Ursprung herleitet, in der die Städte Anthemusia und Nicephorium liegen. Ferner die Araber, welche Rhetaver genannt werden; die Hauptstadt derselben ist Singara. Auch nach Ptolemaeus hat Singara die Länge von $76^{\circ} 0'$ und die Breite von $37^{\circ} 0'$; der Berg Singaras liegt unter der Länge $76^{\circ} 40'$ und unter der Breite von $36^{\circ} 15'$, was mit den Tafeln des Abulfedas sehr gut übereinstimmt, dieser nämlich giebt dem Orte Zinjar eine Länge von $66^{\circ} 18'$ und eine Breite von $36^{\circ} 20'$. Daher ist nur in der Länge gegen Ptolemaeus ein Unterschied, welcher davon herrührt, dass die Araber ihren ersten Meridian in die äusserste Küste von Spanien legen. Die Länge der Meile hat ferner Alfraganus auf folgende Weise im zehnten Capitel erklärt. Die Meile, sagt er, hat 4000 Ellen, wenn man die Elle als mittleres Maass annimmt. Die Elle hat sechs gewöhnliche Handbreiten, wie Almamo und die meisten Weisen und Gelehrten bezeugen. Wenn wir also jene Länge von Meilen auf Ellen zurückbringen, so kommen herans $226\ 666\frac{2}{3}$, d. h. 340 000 Fuss für einen Grad auf dem grössten Kreise der Erde. Wenn wir daher den arabischen Fuss dem griechischen gleichsetzen, so ergeben sich $566\frac{2}{3}$ Stadien; wenn wir ihn dem römischen gleichsetzen, nur 544. (S. 108, 109.) Denn das Stadium hat bei den Griechen 600 Fuss, bei den Römern aber 625. Wenn aber ihr Fuss soviel kleiner war als der römische, wie der römische hinter dem griechischen zurückbleibt, so stimmen sie mit Ptolemaeus überein, falls wir 23 griechische Fuss 25 arabischen gleichsetzen; denn es verhält sich 23 zu 25 ungefähr wie 500 zu 544. Es sei dagegen der arabische Fuss dem ägyptischen oder samischen gleich gewesen. Dann verhält sich die Grösse des letzteren zum griechischen wie 144 zu 125, wenn 125 alexandrinische Fuss gleich 144 griechischen sind. Dann werden 34 000 arabische Fuss*) griechische Stadien ausmachen oder $652\frac{4}{5}$ römische Fuss. Und wie also das Fussmaass der Eroberer grösser oder kleiner als das der Eroberten ist, so wird auch das Meilenmaass der Araber von dem Stadienmaass des Ptolemaeus und der Alten verschieden sein. Hierüber lässt sich nichts Sicheres aussagen. Denn Alfraganus selbst erklärt seine Elle nicht anders als durch die grössere der Minerva. Die Elle, sagt er, wird als mittleres Maass angenommen, und sie gilt sechs gewöhnliche Handbreiten. Vermuthlich hat er sagen wollen, dass wegen der verschiedenen Gestalt der Menschen die Länge der Ellen und Handbreiten verschieden sei, er aber verstehe diejenigen darunter, welche zwischen den kürzeren und längeren die mittleren seien, und wie sie im allgemeinen die Natur gleichmässig beschenkt habe. Da aber nicht nur die Gegenden, welche nicht in derselben Wärmezone sich be-

*) Im Original steht keine Zahl an dieser Stelle.

finden, sondern auch die unter demselben Klima gelegenen, Menschen von so verschiedener Gestalt bei gleicher Körpermasse hervorbringen, so dürfte diese Erklärung der Elle und der Handbreite eine allzu schlüpfrige und zur Erforschung einer so wichtigen Sache ungewisse, wenn nicht gar lächerliche, gewesen sein. Aber diejenigen, welche uns das Maass der Handbreite genauer zu bestimmen versucht haben, theilten die Handbreiten in Finger, und die Finger in Körner ein und setzten für die einzelnen Finger sechs Weizenkörner fest. Ich rede hier nicht darüber, wie ungleich und verschieden dieselben wegen der Verschiedenheit des Klimas, der Milde des Himmelsstriches und der Fruchtbarkeit des Bodens sind; ich will nur einen Versuch vorbringen. (S. 109, 110.) Als ich Weizenkörner in aufeinanderfolgender Reihe in gerader Linie hingelegt hatte, da fand ich zuerst, dass 12 Weizenkörner $\frac{15}{100}$ unseres Leiden'schen Fusses ausmachen, den man hier den Rheinländischen nennt, beim zweiten Male, dass 20 Weizenkörner $\frac{23}{100}$ eines Fusses, beim dritten Male, dass 31 Weizenkörner $\frac{25}{100}$ eines Fusses betragen. Darans geht hervor, dass einmal 90, sodann 89, ein drittes Mal $88\frac{4}{7}$ Weizenkörner auf denselben Fuss gehen. Und wenn man den Versuch öfters macht, so wird sich ein noch grösserer Widerspruch ergeben, da ich mir doch Mühe gab, möglichst gleiche Körner auszuwählen. Daher lässt sich in Bezug auf den zwanzigsten oder dreissigsten Theil eines Fusses bis jetzt nichts Genanes bestimmen. Und das ist fürwahr ein allzugrosser Unterschied. Ja, es fügen sogar eben jener Ahelfedeas und mit ihm ein arabischer Geograph, welcher in Rom geboren war, hinzu, man müsse jene Weizenkörner nicht nach vorn oder hinten geneigt, sondern auf die Seite legen, so dass die Spitze des vorhergehenden den Höcker des folgenden berührt. Und so wird das Maass des arabischen Fusses allzusehr verkleinert, ein Umstand, welchen ich im zweiten Buche genauer behandeln werde. Aber wir wollen zusehen, was weiter daraus folgt; denn wenn es wahr ist, dass der arabische Finger 6 Weizenkörner enthält, so geht daraus hervor, dass der ganze Fuss eine Länge von 96 Weizenkörnern hat. Wenn wir also den rheinländischen Fuss auf 90 Weizenkörner abschätzen, so wird sich der arabische Fuss zu unserem rheinländischen verhalten wie 16 zu 15, und daher werden 16 rheinländische Fuss 15 arabischen gleich sein. Aber wie ich im zweiten Buche auseinandersetzen werde, ist unser rheinländischer Fuss dem römischen gleich, daher werden auch 375 arabische 384 griechischen gleich sein, also sind $56\frac{2}{3}$ arabische Meilen $580\frac{4}{15}$ Stadien gleich. Da aber, wie gesagt, das Maass und die Länge des arabischen Fusses nicht feststeht, so wird sich der Vergleich desselben mit dem Maasse der Alten nicht anstellen lassen. Denn es ist ungewiss, ob sie (nämlich die Araber) die Länge eines Grades auf 500, 544, 566, 625 oder auf 580 Stadien bestimmt haben. (S. 110, 111.) Sie hätten sich bei weitem deutlicher ausgedrückt, wenn sie, wie Eratosthenes, durch

die Entfernung zweier berühmten Orte, eben jene Entfernung auf der Erde und die Polhöhen verbürgt hätten. Obgleich daher alle jene Beobachtungen und Berechnungen richtig und genau angestellt und ausserdem gut überliefert sind, so ist es doch eher zu beklagen, dass sie mit so wenig Erfolg diese Arbeit unternahmen, da sie weder die Grenzen der Orte, noch das Verhältniss oder die Länge des Maasses selbst ausdrücken oder uns überliefern konnten. Daher helfen uns in dieser Beziehung die Araber um nichts mehr als selbst die Griechen. Es ist aber nichtsdestoweniger jener so ausserordentliche Versuch und die grossartige Freigebigkeit des Khalifen Almamon zu loben und wegen des Beispiels für die Nachkommenschaft zu empfehlen. Und dies fürwahr um so mehr, je seltener die Fürsten sind, welche die Vertreter dieser Künste nach Verdienst ehren. Zu welcher Zeit aber jener Maimon gelebt hat, das kann man aus dem fünften Buche Scaligers über die Verbesserung der Zeitrechnung erfahren. In einem nralten lateinischen Almagest, heisst es dort, erinnere ich mich, folgendes gelesen zu haben: „Dieses Buch ist auf Befehl des Maimon, Königs der Araber, welcher in Baldach regierte, von Alhazer, dem Sohne Josephs, dem Sohne des Arithmeticus Maire, und von Serigus, dem Sohne des Christianus Elbe, im Jahre 212 der Zeitrechnung der Sarazenen übersetzt worden.“ Daraus mag man das Alter jener Uebersetzung berechnen. Denn der Neumond Muharram jenes Jahres 212 fällt auf das gewöhnliche Jahr Christi 827, mit dem Mondkreise XI, dem zweiten April, dem Sonnenkreise 24 und dem dritten Feiertage. Daher ist jene Uebersetzung mehr als 50 Jahre älter als die Beobachtungen des Albatenns. Denn ich finde, dass in lateinischen Exemplaren bald Maimon, bald Almamon geschrieben steht. Aber auch dies kann ich nicht mit Stillschweigen übergehen, dass Alazenus in seinem Buche über die Dämmerung einen andern Umfang der Erdkugel annimmt. (S. 111, 112.) Denn so sagt er bei seinem ersten Hauptsatze. Es ist aber der Körper der Erde gleichsam das Werkzeug aller übrigen, und die Grösse ihres grössten Kreises ist, wie die Gelehrten gesagt und durch bestimmte Sätze dargelegt haben, = 24 000 Meilen. Dasselbe wiederholt er gegen Ende desselben Buches, damit es nicht scheint, als ob ein Fehler des Schreibers vorliege, und die folgende Schlussfolgerung bestätigt dies. Aber bei Alfragans ist nach der Messung des Almamon dieselbe Grösse = 20 400 Meilen. Dies ist wohl ein hinreichender Beweis, dass Alazenus älter ist als Almamon. Dieser würde eine ohnehin schon im Volke aufgekommene Meinung der Araber und die von einem so grossen Fürsten veranstaltete Erdmessung nicht mit Stillschweigen übergangen haben. Sicherlich unterscheidet sich die Messung des Alazenus von dem Maasse des Ptolemaens in keiner Weise. Denn wenn man eine Meile mit dem Zusatze „leicht“ auf $7\frac{1}{2}$ Stadien rechnet, so ergibt sich der Erdumfang mindestens = 180 000 Stadien, wie Marinns, Ptolemaeus

und andere sie geschätzt haben. Daher scheint jene Erdmessung entweder nach Veröffentlichung der Bücher des Halazenus oder nach seinem Tode veranstaltet, und Alazenus scheint älter als Albategnius, und soviel älter als Almamon selbst zu sein.

Soweit Snellius.

Wir haben hiernach als Hauptergebniss 1 Meridiangrad = $56\frac{2}{3}$ Meilen = $\frac{170}{3}$ Meilen, 1 Meile = 4000 Cubita, also der Meridianquadrant der Erde:

$$Q = 90 \text{ Grade} = 90 \frac{170}{3} 4000 = 20\,400\,000 \text{ Cnbita.}$$

Statt der Gerstenkorn-Rechnung haben wir einen anderen Gedanken:

Die arabische Elle mit ihren 24 Zoll ist in Aegypten noch erhalten an dem Mikyas (Nilmesser) an der Nilinsel Rodah, wo ich ihn im Jahre 1874 gesehen und im Wesentlichen gemessen habe.

Ueber die Zeit der Erbauung des Nilmessers entnehmen wir aus dem Werke „Aegypten, Handbuch für Reisende von K. Baedeker, I. Tbeil, Leipzig 1877“, S. 327 folgendes:

„Der Mikyas wurde im Jahre 97 der Hedschra (716 nach Chr.) auf Befehl des Omayyadischen Khalifen Suleman (715—717) erbaut. Mamun, Abbasiden-Khalife (809—833 n. Cbr.) fügte die kufischen (alt-arabischen) Inschriften an der nördlichen und westlichen Wand hinzu und reparirte das Ganze im Jahre 199 der Hedschra (814 n. Chr.).“

Ferner auf S. 116:

„813—833 n. Chr. Mamun Sohn Harun-er-Raschid's besucht Aegypten, begünstigt die Wissenschaften auf alle Weise und namentlich auch die in Fostat entstandene Gelehrtenschule.“

Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass dieser die Wissenschaft auf alle Weise begünstigende Mamun der von Snellins bzw. von Abelfedeas erwähnte Almamon der Gradmessung ist.

(Al Mamun ist dasselbe wie Mamun, indem Al nur arabischer Artikel ist).

Nach allem diesen haben wir das Recht, die arabische Elle am Nilmesser von Kairo zur Neuberechnung der Gradmessung vom Jahre 827 n. Chr. zu benutzen und es fragt sich nur noch wie gross diese Elle ist.

Am citirten Orte (Baedeker Aegypten S. 327) wird angegeben:

1 Elle = 0,54 m, und dabei „Mahmud-Bey“ citirt. Dieses bezieht sich auf: „Le système actuel d'Égypte, comparé au système français, les nilomètres tant anciens que modernes, et les antiques condées de l'Égypte par Mahmoud-Bey astronome de son altesse le Khédivé. Copenhague 1872.“

Anf S. 33 dieses Werkes, das uns 1874 vom Verfasser selbst übergeben wurde, wird allerdings für den Nilometer von Rodah angegeben: *coudée moyenne* = 0,5404 m.

Legt man dieses der arabischen Gradmessung zu Grunde, so wird der Erdquadrant:

$$Q = 0,5404 \times 20\,400\,000 = 11\,024\,160 \text{ m.}$$

Dieses ist bereits nahe richtig, nämlich um etwa 10 % zu gross.

Nun stimmen aber die Angaben, welche Mahmoud-Bey S. 33 über die 17 einzelne Ellen des Mikyas macht, nicht überein mit einer Handzeichnung, welche ich am 16. April 1874 von dem Bauwerke machte. Es soll dieses an der Hand der nachstehenden Figuren 1 und 2 dargelegt werden:

Fig. 1. Alt-arabischer Nil-Pegel bei Kairo.

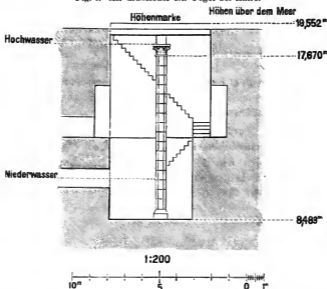


Fig. 1 ist eine Zeichnung kleinen Maassstabes, welche ich früher für meinen Band „Physische Geographie und Meteorologie der libyschen Wüste, Kassel 1876“ S. 173. theils nach eigener Aufnahme, theils mit einer Beschreibung und Zeichnung des Werkes *Description de l’Egypte, Etat moderne tome second (II. partie S. 550, und tome premier, planche 23)* gemacht habe; diese Zeichnung ist aber absichtlich klein und unbestimmt gehalten wegen der schon in *Phys. Geogr. u. Met. S. 172* angegebenen Zweifel, auf welche wir nun an der Hand von Fig. 2 näher eingehen.

Diese Fig. 2 entspricht einer am 16. April 1874 von mir gemachten Handrisszeichnung mit einigen nur flüchtig mit dem Taschenmaassstab an der Treppe und den Wänden genommenen Maassen. An die Säule selbst konnte ich wegen des Wassers nicht heran kommen. Die wenigen Originalmaasse sind 3,30 m, 1,56 m, 0,84 m, 0,61 m und

dessen können auch die Unregelmässigkeiten des Fussbodens und der Mauerfugen, welche den einzigen Anhalt für die Messung boten, mit eingewirkt haben.

Glücklicherweise ist aber der Zweifel doch nur $\pm 0,05$ m auf 4,80 m d. h. rund 1 $\frac{0}{10}$, und das werden wir bei den sonstigen Unsicherheiten verschmerzen können; wir nehmen also im Mittel $AB = 4,805$ m. Nun kommen aber noch zwei Eigenthümlichkeiten bei C und D , wo die regelmässige Elleneintheilung unterbrochen ist. Die Ellen 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, von oben, sind nach Augenmaass alle gleich, und haben die Untertheilung in 24 Zolle wie in Fig. 2 links oben durch eine in doppeltem Maassstab herausgezeichnete Elle genauer angegeben ist.

Dagegen die 4. Elle ist augenscheinlich kleiner, scheint aber mit dem Zwischenraum C zusammen ebenfalls wieder eine Elle zu sein.

Auch die 8. Elle hat etwas besonderes, sie ist nur etwa halb so gross als die übrigen. Wir bemerken hierzu: In der Description de l'Égypte, tome premier planche 23 ist die Unregelmässigkeit C gar nicht zu sehen, bei D ist eine Verkröpfung, aber die 8. Elle doch den übrigen gleich.

Die Unregelmässigkeiten C und D scheinen bezw. das höchste und das niedrigste Maass der bekannten Nilüberschwemmung im September jedes Jahres anzudeuten, und da ich diese Unregelmässigkeiten C und D gesehen und gezeichnet habe (aber leider wegen des Wassers nicht messen konnte) ist zu schliessen, dass sowohl die Description de l'Égypte als auch Mahmoud-Bey, welche alle Ellen gleich annehmen, auch in ihren Angaben für die Länge 0,54 m einer Elle nicht massgebend sind.

Versuchen wir nun nach Fig. 2 die Länge der arabischen Elle zu bestimmen, so haben wir von oben her gezählt:

1., 2., 3., 4. + C , 5., 6., 7. =	7,000	Ellen
8	0,500	"
9.	1,000	"
10. 17 Zoll abgezählt, $\frac{17}{24} =$	0,709	"
	Summa...	9,209 Ellen.

Setzt man dieses = 4,805 m so wird

$$1 \text{ Elle} = \frac{4,805}{9,209} = 0,5218 \text{ m}$$

und rechnet man damit die arabische Gradmessung vom Jahr 827, so findet man den Meridianquadranten der Erde:

$$Q = 0,5218 \times 20\,400\,000 = 10\,644\,720 \text{ m,}$$

das ist eine Uebereinstimmung mit der heutigen Kenntniss der Erde, welche den alten Arabern, welche vor 1000 Jahren ihren Nilmesser erbauten und eine Gradmessung machten, zur Ehre gereicht, zumal

wenn man bedenkt, dass unsere eigene Messung des Mikyas nur mangelhaft ist.

Nimmt man von den zwei zweifelhaften Maassen die kleinere, also:

$$1 \text{ Elle} = \frac{4,75}{9,209} = 0,5158 \text{ m,}$$

so wird der Quadrant:

$$Q = 0,5158 \times 20\,400\,000 = 105\,223\,200 \text{ m}$$

also der Fehler 5 $\frac{0}{10}$.

Wir möchten nun aber die Bitte aussprechen, dass der Mikyas auf der Nilinsel Rodah bei Kairo durch einen Sachverständigen genauer gemessen werden möchte als es mir am 16. April 1874 ohne die nöthigen Vorrichtungen möglich war.

Jordan.

Ueber

Uhrvergleichungen und die dabei vorkommenden Irrungen.

Aus einem von dem Geheimen Regierungsrath Herrn Prof. Dr. Foerster, Director der Berliner Sternwarte, am 17. April 1888 im Berliner Uhrmacher-Verein gehaltenen Vortrage.

In der Einleitung des Vortrages wurde zunächst die Stellung der Astronomie zu den Grundfragen der Mess- und Rechenkunst dargelegt.

Die Gestaltungen und Bewegungen im Himmelsraume sind in Folge einer ausgleichenden Wirkung der Ferne für uns nur in ihren grossen, sozusagen idealen, Linien erkennbar.

Die vergleichsweise sehr vollkommene Beständigkeit und Regelmässigkeit, in welcher sie demnach sogar für unsere verfeinertste Wahrnehmung zur Erscheinung kommen, hat es der Astronomie zuerst ermöglicht, aus der Natur selber Maassbestimmungen und Controlen für die zahlreichen Irrungen und Verfehlungen unserer eigenen Wahrnehmungen und Urtheile abzuleiten.

Es ist der Astronomie im Verein mit der Mathematik gelungen, gewisse Regeln zu ersinnen und zu erproben, nach denen man wenigstens im Ganzen und Grossen bei allen mit Maassbestimmungen verbundenen Wahrnehmungen sich von den trübenden Wirkungen vieler menschlicher Irrungen mehr und mehr unabhängig machen kann.

Insbesondere gilt dies auch von den sogenannten persönlichen Fehlern, welche gerade im Gebiete der feineren Zeitmessung und Zeitvergleichung eine sehr wesentliche Bedeutung haben, und welche unter anderem davon herrühren, dass bei verschiedenen Personen die Geschwindigkeit und die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Sinneswahr-

nehmungen zum Bewusstsein kommen, recht erheblich von einander abweichen können.

Zur Sicherung gegen solche in manchen Fällen mehr als eine halbe Secunde erreichenden persönlichen Unterschiede hat man in der Astronomie mannigfache Vorkehrungen erdacht und im Allgemeinen mit Erfolg in Anwendung gebracht.

Auf dem Gebiete derjenigen Uhrvergleichungen, bei denen man der Natur der Sache nach nicht bis auf kleine Bruchtheile der Secunde, sondern etwa bis auf die Secunde oder in noch viel zahlreicheren Fällen nur bis auf die Minute gehen will, haben natürlich die sogenannten persönlichen Fehler in dem vorerwähnten Sinne keine Bedeutung. Dennoch treten auch hier gewisse Gruppen von Irrungen auf, welche zwar nicht einer bestimmten Person in bestimmter Grösse und Richtung anzuhaften pflegen, aber doch mit dem Wesen der persönlichen Wahrnehmungen und Urtheile eng verwachsen sind.

Das Persönlichkeits- oder Selbstgefühl bildet bekanntlich schon an sich eine beständige Gefahr von Urtheilsfehlern auf allen Gebieten des Lebens. Auch die klügsten und besten Menschen haben, so oft ihre eigenen Wahrnehmungen und Behauptungen mit denjenigen anderer Menschen oder sogar ganzer Gemeinschaften anderer Menschen in Conflict gerathen, die sehr wohl erklärliche instinctive Neigung, den Irrthum oder das Unrecht zunächst nicht auf ihrer eigenen Seite zu suchen, und gerade in Folge dieser Neigung unterlässt man es sehr oft, für die eigenen Wahrnehmungen und Behauptungen noch rechtzeitig diejenigen Selbstcontrolen aufzusuchen, auf deren Rathsamkeit jener Conflict hinweist, und durch welche man den Schutz gegen eigene Irrungen wesentlich erhöhen könnte. Für diese allgemeine Erscheinung bieten gewisse, in zahllosen Fällen zur Kenntniss der hiesigen Sternwarte gelangte Wahrnehmungen hinsichtlich der Beurtheilung der Normaluhren sehr sprechende Beispiele.

Es hat Jemand die Minutenangaben oder, falls er eine genauere mit Secundenzeiger versehene Uhr besitzt, die Secundenangaben zweier oder mehrerer Normaluhren nach einander mit seiner Uhr verglichen und dabei sehr erhebliche Unterschiede gefunden, welche über diejenigen Grenzen hinausgehen, die als Fehlergrenzen der Angaben der hiesigen von der Sternwarte regulirten Normaluhren mehrfach in öffentlichen Erklärungen verbürgt worden sind. Ungeachtet aller Erklärungen letzterer Art und ungeachtet des Rufes der Zuverlässigkeit, dessen sich im Allgemeinen die astronomischen Institutionen erfreuen, wird aber doch von den meisten Menschen ohne Weiteres angenommen, dass die Ursache der gefundenen Abweichung nicht in Unvollkommenheiten des Ganges der eigenen Uhr oder in Irrthümern, die bei der Vergleichung derselben mit den Normaluhren von ihnen selbst begangen worden sind, ihren Grund haben, sondern dass die Angaben der Normaluhren

selber fehlerhaft seien. In zahllosen Fällen lautet eben die stehende Aeusserung, „an meiner Uhr und an meiner Vergleichung kann es nicht liegen.“

Welcher Art sind denn nun aber die Irrthümer, welche Jemand bei Vergleichung seiner Uhr mit den Normaluhren begehen kann? Und welche Abweichungen können dabei durch Unvollkommenheiten der Einrichtungen und Leistungen der eigenen Taschenuhr entstehen?

Was zunächst die Vergleichung der Secundenangaben der Normaluhr mit derjenigen des Secundenzeigers einer Taschenuhr betrifft — und zwar mit Anschluss einer grösseren Genauigkeit als etwa bis auf die volle Secunde —, so kommen dabei zunächst erfahrungsmässig Ablesungs- und Zählungsfehler von ganzen Zehnern oder Fünfern der Secunde in Betracht, aber auch Irrungen von einem halben Umkreise, also von runden dreissig Secunden. Das Entstehen eines Versehens letzterer Art wird, wie es scheint, auch dadurch begünstigt, dass bei manchen Taschenuhren der Knopf und Ring sich nicht bei der Zwölf sondern gegenüber bei der Sechs befindet, oder dass sonstige Verschiedenheiten der hezüglichen Einrichtungen vorliegen.

Die Gefahr von Ablesungs- oder Zählungsfehlern wird bei solchen Vergleichungen dadurch erhöht, dass die Aufmerksamkeit sich zwischen zwei Bewegungs-Erscheinungen zu theilen hat, und dass bei der Vergleichung mit den Normaluhren die Gehörs-Wahrnehmung ihrer Secundenschläge, wodurch sonst die Uebertragung der Zählung von einer Uhr auf eine andere unterstützt wird, in Wegfall kommt, während andererseits das Zählen nach dem Hören der Schläge der Taschenuhr dadurch sehr erschwert wird, dass diese Schläge bei den meisten Taschenuhren in noch kleineren Intervallen als halben Secunden aufeinander folgen.

Um sich gegen Ablesungs- und Zählungsfehler vorerwähnter Art zu sichern, thut man gut, die Vergleichung mindestens einmal und wemöglich in einer von der ersten Vergleichung etwas verschiedenen Art des Verfahrens, und zwar am besten an einer gegenüberliegenden Stelle des Secunden-Zifferblattes zu wiederholen, sodann bei kleinen Unterschieden der beiden Ergebnisse den Durchschnitt zu nehmen, bei grösseren Unterschieden aber noch eine dritte Vergleichung hinzuzufügen, aus deren Uebereinstimmung mit einer der beiden ersten man dann die Entscheidung entnimmt und so fort.

Auch die Vergleichungen der blossen Minutenangaben der eigenen Uhr mit denjenigen der Normaluhr sind erfahrungsmässig mit Ablesungsfehlern ähnlicher Art, und zwar am leichtesten bei Zeigerstellungen, welche zwischen den ganzen Viertelstunden liegen, beispielsweise mit Ablesungsversetzen von fünf Minuten, behaftet.

Bei den Ablesungen der Minutenangaben der Normaluhren kommen ausserdem diejenigen nicht unmerklichen Verschiebungen in Betracht, welche die anscheinende Stellung der Spitze des Minutenzeigers gegen

die Eintheilung des Zifferblattes an verschiedenen Stellen des Umkreises dadurch erfährt, dass das Auge des Ablesenden sich im allgemeinen erheblich unter der Mitte des Zifferblattes und oft auch seitlich von derselben befindet. Auch entstehen bei den vorderen Zifferblättern unserer Normaluhren, welche nur die Minutenangabe enthalten, während das auch mit Secundenzeiger versehene Zifferblatt sich auf der gegenüberliegenden Seite der Uhr befindet, kleine Mängel dadurch, dass die Bewegung des vorderen vom Uhrwerke etwas entfernteren Zeigerwerkes nicht so genau centrisch geschieht wie die Bewegung auf der mit Secundenzeiger versehenen Seite. Sodann ist auch der Eintheilung des vorderen Zifferblattes wegen der vorerwähnten unvermeidlichen Uebelstände der Ablesung, welche nur durch eine Verbindung mit einer Secundenablesung eingeschränkt werden, nicht ganz dieselbe Genauigkeit gegeben wie der Eintheilung des anderen Zifferblattes. Die Unterschiede indessen, welche durch alle diese kleinen Unvollkommenheiten der Minutenangabe der Normaluhr selber an dem vorderen Blatte entstehen können, werden jetzt eine halbe Minute niemals erreichen.

Viel erheblicher sind bei den Vergleichen einer Taschenuhr mit den Normaluhren diejenigen Unsicherheiten, welche aus den Eintheilungsfehlern der Minuten-Zifferblätter der Taschenuhren in Verbindung mit den Centrirungsfehlern der Zeigerbewegung zu dem in Minuten eingetheilten Umkreise entstehen können. Bei einer sehr grossen Anzahl von Taschenuhren, selbst guter Qualität, sind Eintheilungsfehler und Excentricitätsfehler der Minuten-Zifferblätter bis zu 1 oder 2 Minuten vorhanden. Die Einwirkungen dieser Fehler auf die Angaben der Uhren bedingen im Allgemeinen die grössten Verschiedenheiten an einander gegenüberliegenden Stellen des Blattes, also nach dem Verlaufe einer halben Stunde demnach ungefähr in einem zwischen den Vergleichen zweier Normaluhren verliessenden Zeitintervalle. In einzelnen Fällen kommt es auch vor, dass durch eigenthümliche Fehler oder Störungsursachen im Werke periodische, z. B. allstündlich wiederkehrende, dagegen in längeren Zeiträumen neben den sonstigen Veränderungen des Uhrganges in den Hintergrund tretende Veränderungen der Schwingungsbedingungen in der Uhr entstehen, welche gerade in Intervallen von halben Stunden Unterschiede bis zu Bruchtheilen einer Minute hervorbringen können.

Von grösserer Wichtigkeit sind allerdings Schwankungen letzterer Art bei denjenigen Vergleichen, bei welchen man die Sicherheit von etwa einer Secunde zu erreichen wünscht und glaubt.

Es giebt viele Taschenuhren, auch von guter Qualität, welche bei regelmässig wiederkehrenden Vergleichen von Tag zu Tage bis auf wenige Secunden übereinstimmende Gänge zeigen, dagegen innerhalb eines Tages, sei es infolge der Verschiedenheiten der Temperatur und der Lage, denen sie am Tage und in der Nacht ausgesetzt sind, sei es wegen Unvollkommenheiten der vorerwähnten Art, um ganze Zehner

der Secunde in ihren Angaben derartig hin- und herschwanken, dass sie sehr wohl innerhalb einer ganzen oder halben Stunde, geschweige denn in mehrstündigen Zeiträumen, von dem regelmässigen, nach ihren sehr kleinen täglichen Durchschnittsabweichungen zu erwartenden Verlaufe der Angaben um viele Secunden abweichen können.

Alle diese Unvollkommenheiten der Vergleichungsmittel, mit welchen man oft in bester Meinung und grösstem Vertrauen die Normaluhren zu controliren glaubt, werden sofort zur Erscheinung kommen, wenn man die Vorsichtsmassregel befolgt, zu der ersten Normaluhr, mit welcher man die eigene Uhr verglichen hat, nach einem nicht zu langen Zeitranne zurückzukehren und alsdann eine erneute Vergleichung vorzunehmen.

Die uralte Erfahrung, dass Irrungen bei menschlichen Wahrnehmungen und Urtheilen Naturerscheinungen sind, welche auch mit einer gewissen Nothwendigkeit und Gesetzmässigkeit auftreten, drückte man früher mit den harten Worten aus: Eines Mannes Rede ist keines Mannes Rede. — In der Sprache der Messungs- und Rechnungs-Technik heisst dies jetzt milder und ermutligender für den Einzelnen: Ein Erfahrungs- und Schluss-Ergebniss, bei welchem es an jeglicher Controle gegen die der Natur der Sache nach unvermeidlichen Irrungen gebricht, ist nichtig, auch wenn es von der Rede vieler Männer getragen ist.

Es liegt demgemäss an der Hand, dass das Ergebniss jeder Vergleichung zweier oder mehrerer Normaluhren mit einer Taschenuhr, wenn diese Vorsichtsmassregel nicht befolgt und auch keinerlei sonstige Controle über die Gangfehler der zur Vergleichung dieneuden Uhr erlangt ist, nicht entfernt in Frage kommen kann neben der grossen Sicherheit und Stetigkeit, mit welcher die Normaluhren selber von der Sternwarte regulirt und überwacht werden. Jede gegen die Genauigkeit der Uebereinstimmung der Angaben der Normaluhren unter einander gerichtete Bemängelung, bei welcher nicht die zahlenmässigen Ergebnisse solcher Selbstcontrollen der Vergleichung vorgelegt werden können, muss unbedingt abgelehnt werden, zumal dann, wenn aus der Art der Vergleichung sich ergibt, dass auch bei jeder einzelnen Vergleichung die oben erwähnten Controllen gegen hlosse Ablesungs- oder Zählungsfehler versäumt worden sind.

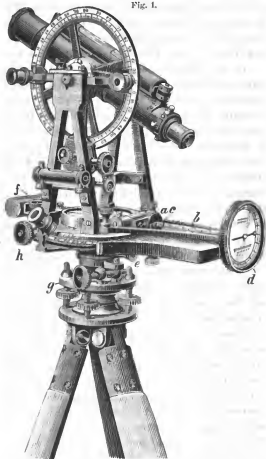
Dagegen werden alle solche Vergleichungen, bei welchen die Ergebnisse sorgfältig aufgezeichnet, und bei welchen durch rechtzeitige und systematische Wiederholungen im Sinne obiger Rathschläge auch der Einfluss der Gangfehler der zur Vergleichung dienenden Taschenuhr gehörig erkennbar und controlirbar gemacht worden ist, der hiesigen Sternwarte an's Aensserste willkommen sein, weil sie nicht bloss die Mittel und Wege der Controle der Normaluhren vermehren, sondern auch den Beweis liefern, dass die von der Sternwarte dargebotene Genauigkeit der öffentlichen Zeitangaben zur Erhöhung der Genauigkeit und der Vorsicht des Urtheils zunächst auf dem Gebiete der Zeit-

messung beiträgt, eine Wirkung, welche den sonstigen Wohlthaten der einheitlichen Zeitregulirung an Bedeutung keineswegs nachsteht und auch geeignet ist, die noch vorhandenen kleinen Unvollkommenheiten der bezüglichen Einrichtungen ausgleichen zu helfen.

Das Dalrymple-Hay'sche Instrument zum Abstecken von Kreisbogen.

Im „Engineering“, Bd. XLIV, S. 514 ist ein von dem Engländer Dalrymple-Hay construirtes Instrument, genannt „Curve Ranger“, zum

Fig. 1.



Abstecken von Kreisbogen durch Peripheriewinkel beschrieben, das eine Tafel für diese Winkel sowohl, als auch eine Ablesung am Horizontal-

kreis unnöthig macht. Da der Tracirungsingenieur aber ohnehin noch einen Theodolit braucht, so hat vor Kurzem der Erfinder die dem Instrument eigenthümliche Einrichtung mit einem Theodolit in Verbindung gebracht. Eine durch Zeichnungen erläuterte Beschreibung des Instrumentes in seiner jetzigen Gestalt befindet sich im XLVI. Bd., S. 74, ders. Zeitschrift, wovon wir hier die Uebersetzung nebst Zeichnungen folgen lassen:

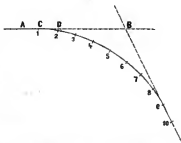
Der zum Theodolit hinzugekommene Theil besteht, wie aus nebengezeichneter Figur 1 ersichtlich ist, in einer mit einem Index c versehenen Frictionsrolle a , die auf einer getheilten Spindel b sitzt, so dass sie verschoben und ihr mittels des Index die einem bestimmten Curvenhalbmesser entsprechende Stellung gegeben werden kann. An dem Ende der Spindel ist eine über einer Kreistheilung d schwebende Nadel angebracht. Die Rolle a läuft auf einer Platte, welche nach Bedürfniss um die verticale Axe des Instrumentes gedreht werden kann. Eine Bewegung der Rolle hat also eine Drehung der Nadel zur Folge. Je näher die Rolle der Scheibe d steht, desto kleiner ist daher der Winkel, um welchen das Fernrohr mit dem Obertheil des Theodolits gedreht werden muss, damit die Nadel einen Theil des Zifferblattes d durchläuft; und umgekehrt. Der Gebrauch des Instrumentes zum Abstecken eines Kreisbogens besteht in Folgendem: Nachdem der Theodolit über

dem einen Berührungspunkte A (Fig. 2) aufgestellt worden ist, verschiebt man die Rolle a längs der getheilten Spindel d , bis der Index c denjenigen Theilstrich deckt, dessen Ziffer gleich ist der Zahl der chains (1 chain = 20,116426 m) des Kreisbogenhalbmessers. Dann bringt man das Fernrohr in die Richtung der Tangente AB , stellt die Nadel auf

Null der Theilung d , zieht die Klemmschrauben e und f an und richtet mittels der Mikrometerschraube g das Fadenzentrum genau auf B . Nachher dreht man die Schraube h so lange, bis die Nadel auf 99 des Zifferblattes zeigt, wodurch die Richtung erhalten wird, in welcher der erste Curvenpunkt C zu verpfloeken ist, nachdem die Länge AC abgemessen worden ist. Dreht man dann die Schraube h weiter, bis die Nadel auf 98 zeigt, so erhält man die Richtung nach dem zweiten Curvenpunkte D und so fort. Weicht die Curve nicht, wie in der Figur, nach rechts von der Tangente ab, sondern nach links, dann ist die Nadel mittels der Schraube h auf die Theilstriche 1, 2, 3 u. s. w. zu stellen.

Ogleich sich das Instrument nach einer dieser Beschreibung vorausgeschickten Bemerkung wohl bewährt haben soll, ist doch zu wenig Grund vorhanden, die Ablesung am Theodolithorizontalkreis so zu

Fig. 2



scheuen und durch eine andere auf einem Zifferblatt zu ersetzen, das dem eines Federmanometers ähnlich ist. Da die Wirkung der ganzen Einrichtung, wie beim Polarplanimeter, von der Laufrolle abhängt, erscheint es noch zweifelhaft, ob durch Staub und Feuchtigkeit keine Störungen erzeugt werden.

Petzold.

Rückblick auf das 20jährige Bestehen des Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins.

Wie in den letzten 40 Jahren die Angehörigen der verschiedenen Gewerbe zusammentraten, um sich und ihre Rechte zu schützen, ihre Interessen wahr zu nehmen, durch gegenseitige Mittheilungen sich zu belehren, und die Collegialität zu pflegen, so ist dies auch mit den Angehörigen des Geometerstandes der Fall gewesen. Bereits im Jahre 1848, wo die ganze civilisirte Welt, so zu sagen aus dem Alltagsleben heraustrat, wo so viele Berufene und Unberufene Besseres und Neues schaffen wollten, versammelten sich Geometer aus den östlichen Provinzen zu Halle a. d. S.; solche aus der Rheinprovinz im Hôtel Prinz Carl zu Deutz zu gemeinschaftlichem Zweck; aber kaum war eine Vereinigung der rheinischen Collegen in's Leben gernen, so zerfiel dieselbe leider wieder durch zu weit gehende und nicht zur Sache gehörende politische Bestrebungen. Auch im Februar 1866 hatte sich zu Crefeld ein Geometerverein gebildet; er scheint aber durch den Krieg, der das zersplitterte Deutschland zu einigen begann, nicht zur Entwicklung gekommen zu sein, und entschlummerte nach kurzem Dasein. Der zum dritten Male unternommene Versuch hatte endlich Erfolg. — Gedrängt durch die missliche Lage der Privatpraxis treibenden vereideten Geometer in Rheinland und Westfalen, erliessen 4 Collegen, von denen noch 3 gegenwärtig unserm Verein angehören, durch die Tagesblätter eine Aufforderung zu einer Zusammenkunft auf den 8. November 1868 in Bochum, welche von 18 Geometern besucht war. Man wählte vorläufig eine Redactions-Commission, um die verschiedenen Wünsche in Betreff des Katasters in Form einer Eingabe an den Finanzminister; hinsichtlich des Nothgewerbegesetzes einer solchen an den Handelsminister zu entwerfen. In der nächsten Versammlung zu Oberhausen am 13. December 1868 erschienen 40 Collegen; die Eingabe an den Handelsminister wurde gntgeheissen und unterschrieben, (Antwort erfolgte am 6. Januar 1869 mit der Erklärung, dass die Geometer durch das Nothgewerbegesetz nicht tangirt würden!) gleichzeitig wurde in die Berathung der Statuten für einen zu gründenden Geometerverein eingetreten, und die Generalversammlung behufs Vorstandswahl auf den 17. Januar 1869 zu Düsseldorf anberannt. Dieser Tag ist demnach der eigentliche Gründungstag unseres Vereins.

Die Versammlung war von 34 Theilnehmern besucht und wurde der Herr College Dillenburger als Vorsitzender gewählt, sodann die Eingabe an den Finanzminister vorgelesen und unterschrieben. Den Jahresbeitrag setzte man auf 2 Thaler fest. Der Schluss des im Archiv befindlichen Protokolls über die gedachte Versammlung lautet: „Gegen $\frac{1}{2}$ 7 trennte man sich in verschiedenen Gruppen, um sich der Heimath zuzuwenden; die ganze Versammlung war ruhig und in Anstand verlaufen, so dass man allgemein befriedigt und hoffnungsvoll von einander Abschied nahm.“ In der Versammlung am 4. Juli 1869 war hauptsächlich die Gründung einer Wittwenkasse Gegenstand der Berathung, über deren weiteres Schicksal aus den vorhandenen Acten nichts weiter zu ersehen ist, als dass eine hierzu gewählte Commission am 8. October 1871 in Crefeld zusammenkam, welche jedoch, weil verschiedene Mitglieder derselben fehlten, in eine Berathung nicht eintrat, sondern unverrichteter Sache wieder auseinanderging. Die Generalversammlung am 3. Juli 1870, welche von 23 Mitgliedern besucht war, wählte zum Vorsitzenden Herrn Collegen Heidenreich, welcher dies Amt 16 Jahre lang, nämlich bis zum 15. Juli 1886 versehen hat; Beschlüsse von weittragender Wirkung wurden nicht gefasst.

Die demnächstige Generalversammlung fand am 2. Juli 1871 in Deutz statt, und hatten sich hierzu 18 Collegen eingefunden; es wurde in derselben der Jahresbeitrag von 2 auf 1 Thaler ermässigt und der Antrag gestellt, der Vorstand möge an den Generaldirector des Katasters ein Gesuch richten, dass den vereideten Geometern stets Einsicht in die Katasterkarten, sowie Eutnahme von Oeleopien aus denselben zu gestatten wäre. — Während bei den vorbereitenden Versammlungen, sowie im ersten Vereinsjahre eine sehr rege Betheiligung der Collegen an den Versammlungen zu constatiren ist, so nimmt das Interesse an den Berathungen mehr und mehr ab, wie die Theilnehmerliste von 1868 bis 1871 (40 — 34 — 23 — 18) beweist; im folgenden Jahre kam eine Versammlung überhaupt nicht zu Stande; denn die auf den 7. Juli nach Crefeld einberufene Generalversammlung war ausser vom Vorsitzenden nur von 2 Mitgliedern besucht! die Vereinsthätigkeit ruhte vollständig, auch wurden die Jahresbeiträge für 1872 nicht eingefordert. Vom Jahre 1873 an ist erfreulicher Weise wieder ein Aufschwung im Vereinsleben zu constatiren, indem alljährlich ein Zuwachs von neuen Mitgliedern stattfand. Zur Generalversammlung am 6. Juli 1873 hatten sich 22 Mitglieder eingefunden und wurde ein Antrag auf Auflösung des Vereins und Anschluss der einzelnen Mitglieder an den neugegründeten Deutschen Geometerverein abgelehnt; man beschloss, den Verein bestehen zu lassen; als solcher dem Deutschen Verein sich anzuschliessen und einen Delegirten nach Nürnberg mit 25 Thaler Reiseunterstützung zu senden. Den Jahresbeitrag ermässigte man in Folge des Kassenbestandes von 83 Thalern auf 15 Groschen. Das fol-

gende Jahr 1874 zeigte wieder eine schwächere Betheiligung an der Versammlung, bei welcher nur 13 Mitglieder erschienen waren; Herr College Heidenreich hielt u. A. einen Vortrag über Kanalisation der Stadt Essen; in der Generalversammlung am 6. Juni 1875 waren 29 Mitglieder erschienen; es ist von diesem Jahr an wieder eine lebhaftere Betheiligung an den Berathungen zu verzeichnen; die Zahl der Mitglieder hebt sich stetig und auch der Besuch der Generalversammlungen ist nicht gering. Das Vereinsleben wurde auch dadurch gefördert, dass anstatt der jährlich nur einmal stattfindenden Generalversammlung seit dem vorerwähnten Zeitpunkt 4 mal Zusammenkünfte anberaumt wurden, indem man die 3 Vorstandsversammlungen zu Vereinsversammlungen erweiterte. Das Jahr 1876 kostete unserm Verein viel Arbeit, Mühe und Geldopfer, indem derselbe die vorbereitenden Schritte zu der vom 12. bis 15. August in Köln stattgehabten Generalversammlung des Deutschen Geometervereins übernommen hatte. In der Generalversammlung am 2. Juli 1876, die von 25 Collegen besucht war, hielt Herr Betz einen Vortrag über Vermarkung, welcher die Herausgabe des Werkchens: „Der Schutz des Grundeigenthums durch allgemeine Vermarkung“ zur Folge hatte. Die Erhöhung des Jahresbeitrags auf 3 *M* wird in Vorschlag gebracht und angenommen.

Seit dem Jahre 1878 pulsirte das Vereinsleben wieder schwächer, wenn auch die Generalversammlungen immerhin noch von einigen 20 Mitgliedern besucht waren; die von den herkömmlich festgesetzten Versammlungsorten entfernt Wohnenden verloren das Interesse an den Verein, da dieselben zu den Versammlungen nicht kommen konnten und jährlich nur einmal einen kurzen Bericht erhielten; man musste zu Ende des Jahres 1880 befürchten, dass der Verein sich in Wohlgefallen auflöse. Da brachte der verstorbene College Halstenberg als Gegenmittel den Gedanken an Herausgabe einer eigenen Zeitschrift in Anregung und die Verwirklichung dieses Gedankens hat sich gut bewährt. Gegenwärtig erscheint unsere Zeitschrift im 9. Jahrgang und hat wohl mit dazu beigetragen, dass die Mitgliederzahl von da ab stetig sich hob und zu Anfang dieses Jahres 164 betrug. Um die uns vorgesteckten Ziele zu erreichen, ist es jedoch nothwendig, dass jedes Mitglied activ mitwirkt, entweder bei der Mitarbeiterschaft an der Zeitschrift, oder durch Theilnahme an den Versammlungen, was beides bisher leider immer schwach geblieben ist; denn die Lebensfähigkeit eines Vereins besteht nicht allein in der grossen Zahl seiner Mitglieder, sondern zu allermeist in der freiwilligen Mitwirkung an der Arbeit desselben.

Unter dem Hinzufügen, dass von den Gründern gegenwärtig noch 19 unserm Verein angehören, schliessen wir diese kleine Skizze und rufen dem Verein zu: Vivat, floreat, crescat!

(Zeitschrift des rheinisch-westfälischen Landmesser-Vereins 1889, S. 4—7.

Kleinere Mittheilungen.

Fremdwörter.

Aus der Geschäftssprache der Behörden die Fremdwörter thnnlichst auszuschliessen, ist ein in letzter Zeit zu Tage tretendes Bestreben, welches bei den meisten unserer Ministerien bereitwillige Unterstützung findet. Um so mehr muss es auffallen, — so schreibt die Kölnische Ztg. unterm 8. September v. Js., — wenn in amtlichen Schriftstücken aus der neuesten Zeit von diesen Bestrebungen so wenig zu bemerken ist, wie in einem kürzlich veröffentlichten Erlass des Ministeriums für Landwirthschaft vom 18. Juli d. Js. (siehe Jahrg. 1888 S. 99 d. Ztschr.) über die „anderweitige Regelung der Ausbildung und Prüfung der Kulturtechniker“, dessen Wortlaut als abschreckendes Beispiel gegen die ungemessene Häufung und den Missbrauch von Fremdwörtern dienen zu sollen scheint. Als Beweis sei folgender Satz angeführt, laut welchem von den Landmessern der Nachweis gefordert wird, dass sie 1) entweder einen mindestens 4semestrigen combinirten geodätischen und kulturtechnischen Cursus oder nach absolvirtem geodätischen Studium einen mindestens 2semestrigen kulturtechnischen Cursus durchgemacht und den fleissigen Besuch der in dem betreffenden Studium als obligatorisch angeführten Vorlesungen und Uebungen in vorgeschriebener Form attestirt erhalten haben“. Im übrigen geben wir aus dem keineswegs besonders langen Erlasse noch folgende Blumenlese von Fremdwörtern mit dem Hinzufügen, dass die meisten derselben wiederholt darin vorkommen: Ressort, Reglement, Circularverfügung, Examen, Candidaten, Attest, Präsident, Director, Rector, Docenten, Originalstndienzeugnisse, Motiv, constatiren, praktisch, etatsmässig, Melioration, Separation, nivelliren, traciren, Bonitirung, Projectirung, Termin, Generalcommission, Prädicat, Organisation, Qualificaton, Kulturtechnikeraspiranten u. s. w. Weit entfernt von der Behauptung, dass bei der gegenwärtigen amtlichen Bezeichnung der Behörden und gegenüber den zur Zeit noch üblichen fachwissenschaftlichen Ausdrücken alle diese Fremdwörter hätten vermieden werden können, sind wir doch der Meinung, dass es nicht gerade nöthig gewesen wäre, dem Erlasse einen Wortlaut zu geben, der den Schein erweckt, als stamme er aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts und nicht aus dem zweiten Jahrzehnt des neuen deutschen Reiches.

(Zeitschrift des rheinisch-westfälischen Landmesser-Vereins 1888, S. 25.)

Literaturzeitung.

Veröffentlichung des Königlich Preussischen Geodätischen Institutes. Gradmessungs-Nivellement zwischen Anklam und Cuxhaven. Nebst einem Anhang: Höhen über N. N. von Festpunkten der früheren Gradmessungs-Nivellements des Geodätischen Institutes. Mit mehreren Textfiguren, einer Tafel und einer Uebersichtskarte. Berlin, Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei 1888.

Bereits im Jahre 1869 ist seitens des Geodätischen Institutes Anklam mit Stralsund durch ein Nivellement verbunden worden. Hierauf wurde 1883 von dem Verfasser der vorliegenden Veröffentlichung, Professor Dr. Seibt, das erste Nivellement von Stralsund nach Cuxhaven, das zweite im darauf folgenden Jahre von hier aus nach Stralsund zurück ausgeführt und in Rücksicht darauf, dass die älteren Nivellements zwischen Anklam und Stralsund zwar unabhängig zwei Mal, aber nur in ein und derselben Richtung vorgenommen worden waren, bis Anklam — unter Abzweigung eines hin- und zurückgeführten Nivellements von Greifswald nach Wiek — ausgedehnt. Später wurde vom Verfasser auf einer Reihe von Strecken ein drittes Nivellement zur Controle der beiden ersten Messungen ausgeführt. Zur Ermittlung der endgiltigen Höhenwerthe sind diesmal, verschieden von den früheren Bearbeitungen, nur die ersten Ergebnisse der beiden hin- und zurückgeführten Nivellements, ohne irgend eine der später vorgenommenen Controlmessungen zu verwerthen, benutzt worden, um zur möglichsten Elimination der systematischen Fehler ein gleichförmiges Material zu wahren.

Die Veröffentlichung zerfällt in sechs Abschnitte und einen Anhang mit den Höhen über N. N. von Festpunkten der früheren Gradmessungs-nivellements zwischen Swinemünde und Constanz bezw. Amsterdam (ausser den Zügen von Friedrichsfeld bis Constanz).

Im ersten Abschnitt befindet sich die nähere Beschreibung der Festpunkte und der vom Verfasser construirten Pegel zu Warnemünde und Wismar.

Im zweiten Abschnitt sind der Nivellirapparat, sowie die Beobachtungs- und Rechenmethoden besprochen. Das Nivellirinstrument ist dasselbe, welches bei Ausführung des Elbnivellements in den Jahren 1885 und 1886 ausschliesslich im Gebrauch war. Die Ergebnisse der Vergleichen der in den Jahren 1883 und 1884, sowie der im Jahre 1885 benutzten Latten sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die Beobachtungsweise ist der im Jahre 1877 zum ersten Male bei der Ausführung des Präcisionsnivellements der Elbe zur Anwendung gekommenen gleich. Die Zielweite lag im Allgemeinen innerhalb der Grenzen 15 und 100 m. In einer Tabelle dieses Abschnittes sind noch die Ergebnisse sämmtlicher zur Ausführung gekommenen Revisionsmessungen mit den mittleren Fehlern für die einzelnen Strecken zusammen-

gestellt, woraus hervorgeht, dass für die im Bereiche der Revisionsmessungen liegenden Strecken der mittlere Fehler der Einkilometerstrecke für das Hin- und Hernallelement, sowie für das einfache Revisionsnivellement $\pm 2,9$ mm und der mittlere Fehler der Einkilometerstrecke für das arithmetische Mittel aus Hin- und Hernallelement oder das arithmetische Mittel aus zwei Revisionsmessungen $\pm 2,1$ mm wird.

Der dritte Abschnitt enthält die Höhenbestimmung und Fehlerrechnung im System des Geodätischen Institutes. Zunächst sind darin auf zweierlei Weise aus den Beobachtungsdifferenzen der mittlere (zufällige) Fehler ($m_I = \pm 0,80$ mm, $m_{II} = \pm 0,77$ mm) für die Einkilometerstrecke des einzelnen Nivellements und der mittlere Fehler ($\mu_I = 0,57$ mm, $\mu_{II} = 0,55$ mm) für dieselbe Strecke des arithmetischen Mittels aus beiden Nivellementsergebnissen berechnet. Die Zusammenstellung der Beobachtungsdifferenzen der einzelnen Nivellementszüge lässt ferner zwei von einander verschiedene Quellen systematischer Fehler erkennen. Dann ist ein dritter Weg zur Genauigkeitsprüfung eingeschlagen: Eine graphische Darstellung (Tafel I.) der Ergebnisse beider Nivellements zeigt, dass die systematische Beeinflussung nicht auf der ganzen Linie constant war, wohl aber innerhalb gewisser Streckengruppen (13 an der Zahl) als gleichmässig angesehen werden kann. Unter der Annahme, dass die zufälligen Beobachtungsfehler im Verhältniss zu den systematischen verschwinden, sind Mittelwerthe der letzteren erlangt worden durch Lösung der Aufgabe, eine Gerade von der Gleichung $X + SY = \frac{D}{2}$, worin S der Anzahl der Kilometer vom Anfangspunkte der betreffenden Gruppe bis zu dem betreffenden Festpunkte entspricht, so zu bestimmen, dass sich dieselbe den Endpunkten der in halber Grösse als Ordinaten aufgetragenen Abweichungen D beider Nivellements mit der kleinstmöglichen Quadratsumme anschmiegt. Der Werth von Y ist dann für die betreffende Gruppe der mittlere Betrag für die systematische Beeinflussung des Nivellements pro km, während $2sY$ den auf die Einzelstrecke s kommenden Betrag des Auseinandergehens der beiden Nivellements darstellt, der, von den Abweichungen d beider Nivellements abgezogen, die von der systematischen Beeinflussung befreite Differenz d_1 beider Nivellements liefert. Nachdem die wahrscheinlichsten Werthe für X und Y berechnet und mittels derselben die ausgleichenden Linien in die graphische Darstellung eingetragen worden sind, folgen die nach den Beobachtungsgruppen geordneten Tabellen, welche die einzelnen Abweichungen d der beiden Nivellements und deren Summen D , die Correctionswerthe $2sY$, die Abweichungen d_1 und deren Summen D_1 , sowie schliesslich die zur Fehlerberechnung nöthigen Werthe $\frac{d_1^2}{2s}$ enthalten. Aus der Zusammenfassung der letzten Werthe ergibt sich, wenn z die

Anzahl der Strecken einer Gruppe bezeichnet, nach der Formel

$$m_{III} = \sqrt{\frac{\left[\frac{d_1^2}{2s} \right]}{[z-1]}}$$

der mittlere Fehler für die Einkilometerstrecke des Hin- und Her-nivellements $m_{III} = \pm 2,13$ mm und der mittlere Fehler für dieselbe Strecke des arithmetischen Mittels aus beiden Nivellementsergebnissen $\mu_{III} = \pm 1,51$ mm. Endlich ist noch eine Fehlerberechnung nach einer vierten Methode mittels des Schlussfehlers des grossen Polygons Anklam-Lübeck-Harburg-Magdeburg-Berlin-Anklam vorgenommen, die unter der Voraussetzung gleicher Genauigkeit aller zugehörigen Nivellements die mittleren Fehler $m_{IV} = \pm 0,63$ mm und $\mu_{IV} = \pm 0,44$ mm ergibt.

Im vierten Abschnitte ist die Höhenbestimmung und Fehlerberechnung im Systeme der Landesaufnahme durchgeführt. Mit den Nivellements der Landesaufnahme hat nämlich das vorliegende Gradmessungs-Nivellement 62 Festpunkte gemein, die als unveränderliche Grundlage für den Anschluss dienen. Es entstehen, wenn diejenigen 22 Punkte der Landesaufnahme, für welche eine grössere (mindestens 7 mm) zeitliche Verschiebung nachgewiesen wurde, unbenutzt bleiben, 6 Schleifen mit mehr als 2 Knotenpunkten und 34 einfache Schleifen mit je nur 2 Anschlusspunkten. Die 6—1 von einander unabhängigen Polygone sind nach der Methode der bedingten Beobachtungen ausgeglichen worden, wobei die Streckenlängen betreffs der Höhenunterschiede der Landesaufnahme wegen ihrer Bedeutung als reciproker Gewichte gleich 0 gesetzt sind. Der durch diese Ausgleichung erhaltene mittlere Fehler für die Einkilometerstrecke des Doppelnivellements ist gleich $\pm 3,76$ mm, während die einfachen Schleifen dafür $\pm 3,01$ mm ergeben und eine Zusammenfassung der Fehlerelemente sämtlicher Schleifenanschlüsse den Werth $\pm 3,12$ mm liefert.

Im fünften Abschnitte sind die Höhen derjenigen 14 Punkte, welche das Gradmessungsnivellement mit dem vom Hamburgischen Vermessungsbüreau ausgeführten Nivellement gemein hat, mit den durch das letztere ermittelten Höhen über dem Nullpunkte des Hamburger Hauptpegels zusammengestellt.

Der sechste Abschnitt endlich enthält die Zusammenstellung der Nivellementszüge mit ihren Originalbeobachtungen, Fehlerelementen und ausgeglichenen Höhenwerthen sowohl im Systeme des Geodätischen Institutes als im Systeme der Landesaufnahme.

Die unter General Baeyer vom Geodätischen Institute ausgeführten Nivellements erreichen mit dem vorliegenden ihren Abschluss.

Petzold.

Gesetze und Verordnungen.

Ministerium für Landwirtschaft,
Domänen und Forsten.
Circular No. 72 de 1888.

Berlin, den 8. December 1888.

Der Königlichen Generalcommission übersende ich hierneben im Anschluss an meine Verfügung vom 13. Juli d. J. — I. 7221 — Abschrift der zur Ergänzung derselben von mir erlassenen Vorschriften vom hentigen Tage über die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung mit dem Ersuchen, dieselben in Ihrem Geschäftsbereiche zur Kenntniss der Betheiligten zu bringen und ein fortgesetztes Augenmerk darauf zu richten, dass den jüngeren Vermessungsbeamten durch die Art ihrer Beschäftigung und in sonst geeigneter Weise Gelegenheit geboten wird, die im § 5 der Vorschriften geforderten, zum Theil auf eine vorwiegend praktische Erlernung angewiesenen Kenntnisse innerhalb der ihnen hierfür zu Gebote stehenden Zeit sich anzueignen.

Gleichzeitig finde ich mich veranlasst, folgende Anordnung zu treffen:

Nachdem im Laufe der letzten Jahre durch die Auseinandersetzungsbehörden zahlreiche Neuannahmen von Landmessern stattgefunden haben und auf den bezüglichen Lehranstalten sich inzwischen auch die Zahl der Landmesseraspiranten erheblich vergrößert hat, steht zu erwarten, dass die aus der Reihe der letzteren für die Beschäftigung in Auseinandersetzungsachen hervorgehenden Anwärter für das zukünftige Bedürfniss genügen werden. Mit Rücksicht hierauf sind, wie ich hierdurch bestimme, von der Königlichen Generalcommission fortan nur noch solche Landmesser anzunehmen, welche — abgesehen von der Erfüllung der sonstigen Erfordernisse — das 25. Lebensjahr noch nicht zurückgelegt haben. Sollten ausnahmsweise besondere Gründe für die Annahme eines Landmessers sprechen, welcher diese Altersgrenze bereits überschritten hat, so ist dazu unter ausführlicher Begründung und gleichzeitiger Beifügung der Zeugnisse und des Lebenslaufes desselben meine Genehmigung einzuholen.

Hinsichtlich der Anfrage der Königlichen Generalcommission in dem gefälligen Berichte vom 24. Juli d. J. (9229 II) nehme ich auf die Bestimmungen im § 12 der anliegenden Prüfungsvorschriften ergebenst Bezug.

Der Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

Frhr. Lucius.

1. An
die Königliche Generalcommission
zu Hannover.

Wie zu 1, jedoch unter Weglassung
des Schlusssatzes.

2. An die
sämtlichen übrigen Generalcom-
missionen. I. 18149.

Vorschriften über die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung.

Vom 1. Mai 1889 ab haben die Landmesser, welche innerhalb der Verwaltung des Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, besonders bei den Generalcommissionen und Meliorations-Bauinspektionen dauernd beschäftigt werden wollen, nach Massgabe der folgenden Vorschriften eine Prüfung zu bestehen.

§ 1.

Prüfungscommission.

Die Prüfung erfolgt durch eine Commission, bestehend aus einem Vorsitzenden und mindestens zwei Mitgliedern.

Der Vorsitzende und die Mitglieder werden von dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten berufen.

Der Vorsitzende hat den Gang der Prüfung zu leiten und nach eigenem Ermessen sich an denselben, soweit nöthig, zu betheiligen.

§ 2.

Termin und Ort der Prüfung.

Die Prüfung findet halbjährlich, und zwar in der Regel in den Monaten Februar und August statt.

Der Tag der Prüfung und der Ort derselben werden vom Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten bestimmt.

§ 3.

Zulassung zur Prüfung.

Zur Prüfung werden nur solche Landmesser zugelassen, welche nach Erfüllung der in der Verfügung vom 13. Juli 1888 vorgeschriebenen Voraussetzungen zur Beschäftigung angenommen und drei Jahre bei einer Generalcommission, einer Meliorations-Bauinspektion oder bei der geologischen Landesaufnahme beschäftigt worden sind.

Die Gesuche um Zulassung zur Prüfung sind bis zum 15. December und 15. Juli an den Präsidenten derjenigen Generalcommission zu richten, in deren Bezirk der Bewerber zuletzt beschäftigt war. Der Präsident reicht die Gesuche halbjährlich — zum 1. Jannar und 1. Juli — mit einer nach dem beiliegenden Muster für jeden Bewerber besonders aufzustellenden Uebersicht seiner bisherigen Geschäftsthätigkeit u. s. w. an den Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten ein.

Verspätet eingehende Gesuche werden erst für den zweiten auf den Tag des Eingangs folgenden halbjährigen Prüfungstermin berücksichtigt.

§ 4.

Die angemeldeten Bewerber werden seitens des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten der Prüfungscommission überwiesen

und hiervon, sowie von dem Tage und Orte der Prüfung (§ 2) benachrichtigt.

Erscheint der Bewerber nicht in dem bestimmten Termine, oder entzieht er sich der Prüfung vor deren Abschluss, so bedarf es einer neuen Meldung und Ueberweisung.

§ 5.

Gegenstände der Prüfung.

Die Prüfung ist darauf zu richten, ob der Bewerber die technische Befähigung besitzt, die Stelle eines selbständigen Vermessungsbeamten in Auseinandersetzungs- und Meliorationssachen zu verwalten.

Insbesondere sind die Gegenstände der Prüfung folgende:

- 1) diejenigen Theile der Landmesskunde, des Nivellirens und Tracirens, sowie der Instrumentenkunde, welche für Arbeiten eines Landmessers der landwirthschaftlichen Verwaltung von Bedeutung sind;
- 2) Kulturtechnik und ihre landwirthschaftlichen Grundlagen, insbesondere die Entwässerung und Bewässerung des Bodens, das Entwerfen und Ausführen von Graben- und Wegeanlagen;
- 3) die für die kulturtechnischen Aufgaben wichtigen Theile des Erdbaues, des Wege- und Brückenbaues und des Wasserbaues;
- 4) Bonitirung und Bodenkunde;
- 5) Projectirung und Berechnung der Abfindungspläne bei Auseinandersetzungen;
- 6) die das Vermessungswesen bei den Generalcommissionen betreffenden Anweisungen und Circularverfügungen;
- 7) Gesetze und Vorschriften über diejenigen Rechtsverhältnisse, welche für den Vermessungsbeamten bei der Bearbeitung von Auseinandersetzungs- und Meliorationssachen hauptsächlich in Betracht kommen;
- 8) Organisation der Behörden;
- 9) Einrichtung des Katasters und des Grundbuchs;
- 10) das Kosten- und Rechnungswesen der Generalcommissionen;
- 11) die Fähigkeit des klaren mündlichen und schriftlichen Gedanken ausdrucks.

§ 6.

Prüfungsverfahren.

Die Prüfung zerfällt in eine schriftliche und mündliche. Die erstere geht der letzteren voraus.

Die Dauer der Prüfung soll drei Tage nicht überschreiten.

Die Ausarbeitung der schriftlichen Prüfungsaufgaben findet unter Aufsicht statt. Es dürfen dabei nur die von der Prüfungscommission erlaubten Hilfsmittel an Büchern, Rechentafeln u. s. w. benutzt werden. Zuwiderhandlungen haben die durch Beschluss der Prüfungscommission

auszusprechende Ausschliessung von der Fortsetzung der Prüfung zur Folge.

Ueber die mündliche Prüfung ist eine Verhandlung aufzunehmen, welche den Gang und die Ergebnisse der Prüfung erkennen lässt.

§ 7.

Entscheidung über den Ausfall der Prüfung.

Die Prüfungscommission entscheidet über den Ausfall der Prüfung nach Stimmenmehrheit. Der Vorsitzende ist jedoch befugt, die Verkündung eines Mehrheitsbeschlusses zu beanstanden und die Prüfungsstücke nebst den Voten der Mitglieder dem Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zur Entscheidung über den Ausfall der Prüfung vorzulegen.

Für diejenigen Bewerber, welche die Prüfung bestanden haben, fertigt die Prüfungscommission ein Zeugniß über die Ablegung der Prüfung an. Zur näheren Bezeichnung des Ergebnisses dienen die Prädicate: *a.* sehr gut (bei ansahmsweise tüchtigen Leistungen: vorzüglich), — *b.* gut, — *c.* befriedigend, — *d.* zulänglich.

Das Prüfungszugniß oder die Benachrichtigung über die nicht bestandene Prüfung wird durch den Vorsitzenden der Commission dem Präsidenten der Generalcommission übersandt.

§ 8.

Einreichung der Prüfungsverhandlungen an den Minister.

Der Vorsitzende der Prüfungscommission hat die gesammten durch die Prüfung entstandenen Verhandlungen einschliesslich der schriftlichen Prüfungsarbeiten dem Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten einzureichen.

§ 9.

Wiederholung der Prüfung.

Bewerber, welche die Prüfung nicht bestehen, werden zur Wiederholung derselben in der Regel nur einmal zugelassen.

§ 10.

Folgen der nicht bestandenen Prüfung.

Vermessungsbeamte der Generalcommissionen, welche die Prüfung nicht bestanden haben, können in eine etatsmässige Stelle nicht befördert werden; auch haben sie, falls sechs Jahre seit dem Dienstantritt verflossen sind, ihre Entlassung zu gewärtigen.

§ 11.

Prüfungsgebühren.

Prüfungsgebühren werden nicht entrichtet.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Institutes:

Das märkisch-thüringische Dreiecksnetz mit einer Dreieckskarte.
Berlin. Verlag von Julius Springer, 1889.

J. Lieblein's Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis zum Selbstunterricht. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage herausgegeben von Dr. W. Láska. Prag, Verlag der k. k. Hofbuchhandlung von G. Neugebauer. 1889.

Prof. Paolo Busin. Le Temperature nell' Emilia, nella Lombardia e nel Veneto. Memoria letta alla R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna nella Sessione del 18 Marzo 1888. Bologna, Tipografia Gamberini e Parmeggiani. 1888.

Basisapparate und Basismessungen. Von Dr. A. Westphal. II. Separat-
abdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1888. (Verlag
von Julius Springer in Berlin N.)

Vereinsangelegenheiten.

Diejenigen Mitglieder, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag pro 1889 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden ersucht, dieses bis längstens

den 10. März 1889

zu bewerkstelligen, da nach Ablauf dieser Zeit der Mitgliedsbeitrag mit 6 Mark per Postnachnahme eingehoben wird. Um Kreuzungen zu vermeiden, wird gebeten nach dem 10. März 1889 keine Postanweisung mehr abzuschicken.

Coburg, am 20. December 1888.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Vermessung der Freien Hansestadt Bremen, von Gerke, (Fortsetzung und Schluss). — Die Gradmessung der Araber 827 nach Chr., von Jordan. — Ueber Uhrvergleichen und die dabei vorkommenden Irrungen, von Prof. Foerster. — Das Dalrymple-Hay'sche Instrument zum Abstecken von Kreisbogen, von Petzold. — Rückblick auf das 20jährige Bestehen des Rhein-Westf. Landmesser-Vereins. — **Kleinere Mittheilungen:** Fremdwörter. — **Literaturzeitung:** Veröffentlichung des Königlich Preussischen Geodätischen Institutes. Gradmessungs-Nivellement zwischen Anklam und Cuxhaven, bespr. von Petzold. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

✱

1889.

Heft 5.

Band XVIII.

→ 1. März. ←

Das preussische Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden,

von L. Winckel.

Dem Vernehmen nach soll dem preussischen Landtage im diesjährigen Sitzungs-Abschnitt ein Gesetzentwurf vorgelegt werden, wodurch statt der im Reg.-Bezirk Wiesbaden bisher zu Recht bestehenden Stockbuchordnung die preussische Grundbuchordnung dort eingeführt wird.

Die Bewohner des ehemaligen Herzogthums Nassau verlieren damit eine Einrichtung, welche ihnen seit ihrer Einführung im Jahre 1851 lieb geworden ist und welche sich im Allgemeinen vorzüglich bewährt hat.

Wir dürfen in der That wohl behaupten, dass kaum in einem andern deutschen Lande eine solche vollkommene Sicherheit des Grundbesitzes sich findet und zugleich der Grundeigenthumsverkehr sich so leicht und mit so geringen Kosten vollzieht, wie gerade in dem preussischen Reg.-Bezirk Wiesbaden.

Dabei soll nicht verkannt werden, dass auch die nassauische Stockbuchordnung verbesserungsfähig und in mancher Beziehung verbesserungsbedürftig ist; die einfache Einführung der preussischen Grundbuchordnung und des Gesetzes über den Eigenthumserwerb etc. vom 5. Mai 1872 in den vormals nassauischen Landestheilen würde aber nach unserer Ueberzeugung — mindestens in volkswirtschaftlicher Beziehung — ein entschiedener Rückschritt sein. Die Rechtsgleichheit in den verschiedenen Landestheilen ist gewiss von hoher Bedeutung; zur Herbeiführung derselben dürfen auch Opfer nicht geschenkt werden, aber jedenfalls sollte man nicht bessere Einrichtungen durch weniger gute ersetzen.

Um ein Urtheil über die Zweckmässigkeit der in Rede stehenden Einrichtungen zu gewinnen, erscheint es geboten, die wichtigsten Einzelheiten derselben einander gegenüber zu stellen. Wenn wir dabei auf die nassauischen Einrichtungen etwas näher eingehen, so möge das seine Entschuldigung darin finden, dass dieselben in weiteren Kreisen weniger bekannt sein dürften, als sie verdienen.

Das nassauische Gesetz vom 15. Mai 1851, betr. die behufs des Eintrages dinglicher Rechte an Immobilien zu führenden öffentlichen Bücher (Stockbuchgesetz), ordnet im § 1 an:

Für jeden Gemeindebezirk soll ein Stockbuch angelegt werden, welches den Zweck hat, eine Beschreibung der in der Gemarkung gelegenen, zu dem Vermögen einer Person oder, wenn sie in der Ehe lebt oder gelebt hat, zu dem Ehevermögen gehörigen Immobilien mit genauer Bezeichnung, ob sie dem Ehemanne oder der Ehefrau allein, oder beiden gemeinschaftlich gehören, und mit allen darauf haftenden Eigenthumsbeschränkungen, Lasten und Pfandrechten darzustellen, und zugleich das Steuerkataster bilden soll.

Es ist in tabellarischer Form in der Art einzurichten, dass auf je zwei einander gegenüber stehenden Folioseiten oben quer durchlaufend der Name und Wohnort des Eigenthümers und unter demselben dessen sämtliche Liegenschaften mit den darauf ruhenden Beschränkungen und Lasten und mit Angabe des Steuerbeitrages in simple eingetragen werden.

In das Stockbuch werden ferner die auf der Liegenschaft haftenden Pfandrechte und die durch s. g. Eigenthumsvorbehalt gesicherten Forderungen eingetragen.

Damit ist der Zweck und die Einrichtung der öffentlichen Bücher in wenigen Worten klar und nahezu erschöpfend bezeichnet.

Es möge noch darauf hingewiesen werden, dass hier — zum ersten Male — das Steuerkataster als Nebenzweck bei der Anlage öffentlicher Bücher bezeichnet wird.

Nach § 2 des Gesetzes ist bei den Einträgen in das Stockbuch in der dafür bestimmten Spalte auf die Urkunden über die Rechtsgeschäfte, auf welche sich die Einträge beziehen, zu verweisen. Diese Urkunden, welche für jeden Gemeindebezirk chronologisch geordnet und nach Jahrgängen gesondert werden, bilden Anlagebände zum Stockbuche und sind rücksichtlich ihres Inhalts so anzusehen, als wenn sie wirklich dem Stockbuche einverleibt wären.

Ein Gleiches gilt von den Pfandverschreibungen, von welchen Concepte zurückbehalten werden, die in derselben Weise geordnet besondere Anlagebände zum Stockbuche bilden.

Der § 3 d. G. überträgt die Führung der Original-Stockbücher den Landoberschultheissen, an deren Stelle jetzt die Amtsgerichte treten sind, ein Duplicat wird von den Feldgerichten unter Aufsicht der Amtsgerichte geführt. Aus den §§ 4 n. 5, welche das Verfahren bei Anlage der Stockbücher zum Gegenstande haben, ist nur hervorzuheben, dass der Nachweis eines zur Eigenthumsübertragung geeigneten Titels und des Besitzes in Ermangelung von Urkunden durch die Kenntniss der Feldgerichtsmitglieder über jene Verhältnisse ersetzt werden kann.

Nachdem die Vollendung des Stockbuchs in einer Gemeinde öffentlich bekannt gemacht worden ist, können Einträge in dasselbe, welche die Bestellung oder Uebertragung dinglicher Rechte an Immobilien zum Gegenstande haben, nur auf Grund öffentlicher, nach den bestehenden Gesetzen errichteter Urkunden über die betreffenden Rechtsgeschäfte gemacht werden. (§ 6.)

Von demselben Zeitpunkte an können dingliche Rechte an Immobilien nur von dem eingetragenen Eigenthümer derselben bestellt oder übertragen werden. (§ 7.)

Verträge über die Bestellung oder Uebertragung solcher Rechte gewähren einen gültigen Titel zur Erwerbung derselben erst dann, wenn in Folge derselben die Umschreibung im Stockbuche stattgefunden hat.

Der Klage auf Erfüllung der aus einem solchen Verträge erwachsenen Verpflichtung, denselben nach gesetzlicher Vorschrift beurkunden zu lassen, kann nach Ablauf von 3 Monaten nach dem Vertragsabschluss die Einrede der Verjährung entgegengesetzt werden. (§ 8.)

Die übrigen Bestimmungen kommen für die uns hier beschäftigenden Fragen nicht in Betracht.

Das Gesetz (mit Ausnahme des § 7) sollte mit dem 1. October 1852 in der Weise in Geltung treten, dass die vorhandenen Steuerkataster einwillen an die Stelle der Stockbücher treten und von dem Landoberschultheissen fortgeführt werden sollten. (§ 17.)

Indessen stellte sich — wenn schon die Bedingungen für Einführung der Stockbücher im Herzogthum Nassau insofern günstig waren, als in zahlreichen Gemeinden bereits brauchbare Consolidationskarten und Lagerbücher vorlagen — doch sehr bald heraus, dass die Anlage der Stockbücher bis zu diesem Termine nur wenig gefördert werden konnte und dass die Steuerkataster für den beabsichtigten Zweck ungeeignet waren. Durch das Gesetz vom 5. Juni 1852 wurde daher der § 17 d. G. vom 15. Mai 1851 aufgehoben, den Steuerkatastern die rechtliche Bedeutung der Stockbücher wieder entzogen und ausserdem der Eintritt der Wirksamkeit des letztgenannten Gesetzes in denjenigen Gemarkungen, in welchen die Güterconsolidationen soweit vorgeschritten waren, dass die Znmessung vor dem 1. April 1853 stattfinden würde, ohne dass aber die Adjudication und die Anstellung der Lager- und Stockbücher bis zum 1. October 1853 beendet sein konnte, bis zu dem Zeitpunkte hinausgeschoben, wo die Güterconsolidation beendet sein würde. In denjenigen Gemarkungen, in welchen die Zumeessung der neuen Grundstücke im Consolidationsverfahren erst nach dem 1. April 1853 erfolgen konnte, sollte die Anlage der Stockbücher allerdings nach den allgemeinen Vorschriften zur Anführung gebracht werden. Wie sehr man sich aber in dieser Beziehung sanguinischen Erwartungen hingab, beweist die Thatsache, dass noch am Anfang der 1880er Jahre in einzelnen Gemarkungen das Stockbuch nicht angelegt war.

Unterm 25. Februar 1852 wurden „Vorschriften über die Aufstellung der Stockbücher“ unter Beifügung eines Formulars mit Muster-einträgen erlassen, aus welchen Folgendes hervorzuheben ist:

Die Namen der Eigentümer wurden alphabetisch geordnet. Auf dem Artikel eines Grundeigentümers werden sowohl diejenigen Liegenschaften eingetragen, welche sein persönliches Eigenthum sind, wie die seiner Ehefrau oder beiden gemeinschaftlich gehörenden, ebenso diejenigen, welche der überlebende Ehegatte in Verwaltung und Benützung hat. Endlich werden unter dem Artikel des überlebenden Ehegatten sowohl dessen Grundvermögen, wie das der Erben des verstorbenen Ehegatten eingetragen, in allen diesen Fällen jedoch der oder die wirklichen Eigentümer in Spalte 5 namhaft gemacht.

Die einzelnen Grundstücke erhielten im Stockbuche eine durch die ganze Gemarkung durchlaufende Nummer.

Die Rubrik für die Stockbuchnummern sollte jedoch in solchen Gemarkungen, welche vollständig vermessen und kartirt waren, offen bleiben, weil angenommen wurde, dass hier die Nummern des Lagerbuchs und der Karte genügen würden.

Die Rubrik für die Nummer des Lagerbuchs und der Karte bleibt frei, soweit ein zur Fortführung geeignetes Lagerbuch mit Karte nicht besteht.

Die Angabe der Nebenlieger kann unterbleiben, wo Lagerbücher und Karten bestehen.

Aus diesen Bestimmungen geht hervor, dass man schon damals die Nummer der Karte als ausreichende und an sich zuverlässigste Bezeichnung der Grundstücke ansah. Es scheint indessen, als ob die Beschaffenheit der vorhandenen Karten nicht allgemein derart war, dass man sich auf dieselben verlassen konnte, denn durch Verordnung vom 19. November 1852 wurden die obigen Vorschriften dahin abgeändert, dass in allen Fällen die Rubrik für die Stockbuchnummern auszufüllen und die Nebenlieger einzutragen seien.

In derselben Verordnung wird die Anlage von alphabetischen Verzeichnissen der Eigentümer zu den Stockbüchern verfügt.

Unterm 4. Januar 1853 wurden Vorschriften für das Ab- und Zuschreiben in den Stockbüchern erlassen.

Das Abschreiben in Folge Eigenthumswechsels geschieht in der Art, dass neben den abgehenden Liegenschaften in der letzten Columnne des Stockbuchs eingetragen wird:

„in 18 . . . an Art. N. N. (Namen des künftigen Eigentümers).“

Beim Zuschreiben werden die zugehenden Liegenschaften dem Artikel des neuen Erwerbers mit der Aufschrift

„Zugang in 18 . . . aus Art.“

beigefügt.

Bei Theilungen wird die ganze Parzelle abgeschrieben, der bezüglichen Bemerkung ist neben Artikel und Namen sämtlicher neuer Eigenthümer auch der jedem einzelnen zufallende Flächengehalt einzutragen.

Die einzelnen Theile werden durch die den Nummern des Stockbuchs beizusetzenden Buchstaben *abc* u. s. w. unterschieden.

Veränderungen der Steuer hatten gleichfalls das Ab- und Zuschreiben der betr. Grundstücke zur Folge. Die darauf bezüglichen Vorschriften können hier übergangen werden, da in Folge der Gesetze vom 11. Februar 1870 und vom 3. Januar 1874 dem Stockbuche die Eigenschaft als Steuerkataster genommen und sämtliche Vorschriften, welche sich lediglich auf diese Eigenschaft bezogen, ausser Kraft gesetzt wurden.

Durch Verfügung des Justizministers vom 30. December 1875 wurde denn auch bestimmt, dass die Grund- etc. Steuern in den Stockbüchern künftig weder einzutragen noch zu übertragen und dass die bisherigen Eintragungen als erloschen anzusehen seien.

In den älteren Vorschriften über die Fortführung der Stockbücher ist der Grundsatz der Specialität auf das Strengste — man darf wohl sagen bis zur Uebertreibung — durchgeführt. Selbst wenn Grundstücke in der Natur mit einander vereinigt wurden, so sollten sie im Stockbuche nicht vereinigt eingetragen, vielmehr sollte in der Spalte Bemerkungen nur kurz angezeigt werden „vereinigt mit Nr. . . (Stockb.-Nummer des anderen Grundstücks)“⁴. (Instruction für die Landoberschultheissen und die Feldgerichte vom 31. Mai 1854.)

Bei fortgesetzter Theilung — welcher allerdings durch die Verordnung vom 12. September 1829, wonach die Theilung von Ackerland in Flächen unter 50, von Wiesen in Stücke unter 25 Quadratruthen ($12\frac{1}{2}$ bzw. $6\frac{1}{4}$ ar) verboten war, eine gewisse Grenze gesetzt wurde — entstanden geradezu haarsträubende Bezeichnungen. Wenn man beachtet, dass ein Grundstück z. B. die Bezeichnung 1153^{aaaa}, ein anderes die Nummer 1153^{aaaa} erhalten konnte, so leuchtet ein, dass Verwechslungen kaum mehr zu vermeiden waren. Dazu kommt, dass auch für die Fortführung der Lagerbücher und Karten dieselbe Bezeichnungsweise (durch Beisetzung von Buchstaben) vorgeschrieben war, wodurch die Karten — namentlich bei Wege- und Eisenbahnbauten, wobei der Theilung keine Grenze gesetzt ist — auf die Dauer unidentlich werden mussten. Da ausserdem, nachdem die Stockbücher ihre Bestimmung, als Steuerkataster zu dienen, verloren hatten, die Ab- und Zuschreibung wegen Steueränderung unterblieb, somit das früher so streng innegehaltene Princip der Specialität ohnehin durchbrochen war, wurde durch Verfügung des Oberlandesgerichtspräsidenten die Vereinigung mehrerer Parzellen zu einer Nummer — namentlich bei Wege- und Eisenbahnbauten — angeordnet.

Als Unterlagen bei Aufstellung der Stockbücher dienten in erster Linie die vorhandenen Consolidationskarten und Lagerbücher; wo solche fehlten, die bestehenden Stenerkataster, welche durch die mit Aufstellung der Stockbücher beauftragten Behörden, die Landoberschultheissen oder besondere Commissarien unter steter Mitwirkung der Feldgerichte geprüft, event. ergänzt und berichtigt wurden.

In der Verordnung vom 31. Mai 1854 werden folgende Vorschriften über die Fortführung der bestehenden Lagerbücher und Karten erteilt.

Alle diejenigen Lagerbücher, welche bis zum Erlass des Gemeindegesetzes vom 12. December 1848 regelrecht fortgeführt wurden, sind von den Feldgerichten nach specieller Anweisung der Landoberschultheissen auf den Stand vom 1. Juli 1854 festzustellen.

Die Fortführung der Lagerbücher soll sich auf alle Veränderungen erstrecken, welche in Bezug auf den Uebergang des Eigenthums oder auf die darauf haftenden, zum Eintrag in das Lagerbuch geeigneten Eigenthumsbeschränkungen und Lasten (namentlich Lehens-Fideicommiss- oder Erbleihverband, sowie auf Verträgen, letztwilligen Verfügungen, gerichtlichen Erkenntnissen beruhenden Reallasten) entstehen.

Vor- und Zuname des neuen Eigentümers, so wie dessen Wohnort, wenn er ausserhalb der Gemarkung wohnt, Zeit und Art des Ueberganges werden unter der Spalte für den Namen der Eigentümer eingetragen.

Bei Theilungen wird jeder Theil als besonderes Grundstück mit der bisherigen Nummer und dem Zusatz eines Buchstaben neu eingetragen.

Grundstücktheile, welche nicht den vorgeschriebenen geringsten Flächengehalt haben, werden im Lagerbuche nicht ab- und zugeschrieben. Zusammenlegungen ändern den ursprünglichen Eintrag nicht, dieselben werden mit den Worten: „Vereinigt mit Nr. . . .“ in der letzten Spalte vermerkt.

Die specielle Bezeichnung der erwerbenden Personen (namentlich bei Erwerbungen durch den Ehemann für die Ehegemeinschaft der Name der Ehefrau) sollte nachgeholt werden.

Wo brauchbare Karten bestanden, sollten dieselben auf Kosten der Gemeindekasse baldmöglichst auf den Stand vom 1. Juli 1854 berichtigt werden.

Eine Fortführung der auf den Stand vom 1. Juli 1854 berichtigten Lagerbücher und Karten fand nur bei solchen Veränderungen statt, welche auf Gestaltung und Begrenzung der Grundstücke Einfluss haben, also vorzugsweise bei Theilungen.

Diese Fortführung besorgt das Feldgericht nach Anleitung des Landoberschultheissen, die Berichtigung der Karten ein geprüfter Geometer, welcher von der Ministerialabtheilung des Innern nach Benehmen mit derjenigen der Justiz bestimmt wurde.

Von dem Feldgericht und dem Geometer ist jährlich eine gemeinsame Begehung der Gemarkung vorzunehmen, wobei die Uebereinstimmung

des wirklichen Zustandes mit Büchern und Karten geprüft und event. herbeigeführt, namentlich die Ergänzung etwa fehlender Grenzzeichen veranlasst wird.

Durch Verordnung vom 14. December 1855 wurde verfügt, dass provisorische Bezirke gebildet werden sollten und für jeden Bezirk ein geprüfter Geometer bestimmt werde, welcher die vorerwähnten geometrischen Arbeiten auszuführen habe.

Die Geometer waren dem herzogl. Beamten, in dessen Amtsbezirk die Arbeiten auszuführen waren, untergeordnet; derselbe hatte gegen sie dieselbe Disciplinar-Strafbefugniß, welche ihm gegen die untergeordneten Localbehörden zustand.

Die mit Führung der öffentlichen Bücher und mit Beschaffung der Unterlagen dazu beauftragten Organe waren somit:

1. Die Landoberschnlttheissen, später die Amtsgerichte, welchen die Führung der Originalstockbücher und die Aufsicht über die Führung der Duplicatstockbücher und der Lagerbücher oblag.
2. Die Feldgerichte, welche die Duplicatstockbücher wie die Lagerbücher zu führen, die Gemeindekarten aufzubewahren und bei den Vermessungen mitzuwirken hatte.
3. Die Bezirksgeometer, welche die Vermessungen ausführten und die Karten berichtigten.

Die Feldgerichte bestehen aus dem Bürgermeister als Vorsitzenden und 3 bis 9 Feldgerichtsschöffen nach der Grösse der Bevölkerung und der Gemarkung.

Die Feldgerichtsschöffen, deren Amt lebenslänglich dauert, sollen vermögende Guts- oder Häuserbesitzer, anerkannt redliche, der Gemarkung und Landwirthschaft kundige Männer sein. Sie werden auf Vorschlag der Gemeinde, bezw. des Bürgerausschusses und des Feldgerichts von dem Amt (jetzt vom Landrath) ernannt und verpflichtet. Zu den Obliegenheiten des Feldgerichts gehören ausser den oben bereits angeführten die Aufsicht über die Gemarkungsgrenzen und die Privatgüterstücke im Allgemeinen. Es nimmt die vorkommenden Vermessungen (!) und Aussteinnngen vor, fertigt die beim Uebergang von Grundeigenthum durch Kauf etc. erforderlichen Anszüge, Bescheinigungen und sonstigen Urknden nach Maassgabe der bezüglichen Gesetze und Verordnungen aus und hat, wenn die Betheiligten nicht andere Taxatoren wählen, oder durch Gesetze andere Schätzer bestimmt sind, den Werth der Grundstücke und anderer zur Landwirthschaft gehörender Gegenstände abzuschätzen. (Gemeindegesezt vom 24. Juli 1854.)

Die sinnlose Bestimmung, dass das Feldgericht die Vermessungen ausführe, wird durch die Instruction für die herzogl. Landoberschulttheissen und die Feldgerichte vom 31./5. 1854 über die Vollziehung der Gesetze vom 15. Mai 1851, betr. die Führung der öffentlichen Bücher

dahin erläutert, dass „die Vermessungen von dem Feldgerichte unter Zuziehung eines geprüften Geometers vorgenommen werden.“

Abgesehen von dieser ihnen formell zugetheilten Aufgabe, welche sie nicht erfüllen können und niemals erfüllt haben, ist übrigens die Wirksamkeit der Feldgerichte eine sehr wohlthätige. Die Vermarkung der Grundstücke wird im Reg.-Bezirk Wiesbaden geradezu vorzüglich erhalten. Die Feldgerichte kennen die Gemarkungen so genau, dass sie jedes Grundstück auf der Karte und im Felde mit Sicherheit bezeichnen können. Ihre Mitwirkung bei der freiwilligen Gerichtsbarkeit, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden, erleichtert den Grundeigenthumsverkehr in ganz ausserordentlichem Maasse.

Auf Grund des Gesetzes vom 11. Februar 1870 wurde auch in der Provinz Hessen-Nassau die anderweite Regelung der Grundsteuer durchgeführt. Bei Anlage des Grundsteuerkatasters dienten in erster Linie die vorhandenen Consolidationskarten und Lagerbücher zur Unterlage. Diejenigen Gemarkungen, von welchen keine brauchbaren Karten vorhanden waren (etwa zwei Drittheile der Gesamtfläche) wurden neu vermessen.

Soweit die Consolidationskarten in das Kataster übernommen waren, wurde auch die Bezeichnung der Grundstücke in denselben für das Kataster beibehalten, so dass die neuen Flurnummern mit den Lagerbuchnummern übereinstimmten. Da aber für die Fortführung des Katasters sofort die für die übrigen Provinzen bestehende Bestimmung in Kraft trat, wonach jede neu entstandene Parzelle die um 1 vermehrte höchste bisherige Nummer des Kartenblattes als Zähler mit der Nummer der Urparzelle als Nenner erhält, während für die Gemeindekarten und Lagerbücher die bisherige Bezeichnung durch Zusatz von Buchstaben zu der Urnummer beibehalten wurde, so ging diese Uebereinstimmung sehr bald verloren.

Die Grundstücke in den consolidirten Gemarkungen erhielten somit, sobald sie irgend welchen Bestandsveränderungen unterworfen waren, eine 3 fache Bezeichnung:

1. Die Stockbuchnummern, welche durch die ganze Gemarkung durchlaufend abhängig waren von der ursprünglichen Reihenfolge der Eigenthümer im Stockbuche, längst aber die Eigenschaft der Ordnungsnummer dieses Buches verloren hatten;
2. Lagerbuchnummern, welche aus den ursprünglichen Nummern der Karte unter Zusatz eines Buchstabens in Exponentenform entstanden waren;
3. die Katasternummern, welche die laufenden Nummern des Flurbuchs als Zähler, die Nummern der Urparzellen als Nenner in Bruchform enthielten.

Da keine neue Stockbuchparzelle gebildet wurde, ohne dass die Veränderung auch in Gemeindegarte und Lagerbuch nachgetragen wurde, so war die Identität der einzelnen Stockbuchparzellen mit den in der Karte verzeichneten und im Lagerbuch eingetragenen Grundstücken gesichert. Die Eintragung der Lagerbuchnummern in das Stockbuch sicherte auch die Auffindung der Grundstücke auf der Gemeindegarte und im Felde.

Dagegen war es nicht immer möglich, eine Stockbuchparzelle auf der Katasterkarte — ohne Vergleichung dieser mit der Gemeindegarte — mit Sicherheit zu bezeichnen. Durch die getrennte, von einander ganz unabhängige Fortführung von Kataster und Stockbuch entstanden im Kataster (z. B. in Folge Steuerveränderung, von welcher das Stockbuch keinen Vermerk nahm) Parzellen, welche das Stockbuch nicht kannte. Die Verwirrung wurde so gross, dass häufig eine Katasterparzelle aus Theilen mehrerer Stockbuchparzellen bestand und umgekehrt.

Nachdem ein das ganze Gebiet umfassendes geordnetes Vermessungswerk im Kataster vorlag, musste das Bestreben naturgemäss dahin gehen, aus diesem die Ergebnisse für alle Zwecke, welchen es zu dienen geeignet war, namentlich auch für den Eigenthumsnachweis und den Grundstücksverkehr zu entnehmen. Dem standen aber die gesetzlichen Bestimmungen, welche nur dem Stockbuche Beweiskraft beileigten, gegenüber. Um das Kataster zur Unterlage des Stockbuchs allmählich geeignet zu machen, wurde der Versuch gemacht, die Katasterbezeichnungen in das Stockbuch einzutragen. Dieser Versuch, das sogenannte Identificirungsverfahren, wobei die Katasternummern unter den Lagerbuchnummern mit grüner Tinte in das Stockbuch eingeschrieben wurden, scheiterte und musste scheitern, weil — wie oben bereits ausgeführt — die Stockbuchparzellen mit den Katasterparzellen sich nicht deckten. Er wurde daher aufgegeben, nachdem er bereits nicht unerhebliche Kosten verursacht hatte.

So blieben die Verhältnisse bis zum Erlass der Geschäftsanweisung für die Kreislandmesser vom 16. November 1881. Durch diese wurde das Kataster mit einem Schlage zur Unterlage für die Fortführung der Stockbücher gemacht.

Statt der bisherigen Bezirksgeometer wurden unter theilweiser Aenderung der Bezirke und der Personen Kreislandmesser ernannt, welchen ausser den Geschäften der früheren Bezirksgeometer die Fortschreibungsvermessungen für das Kataster übertragen wurden. Die Katastercontroleure führten gar keine Vermessungen aus. (Später sind indessen den Katastercontroleuren vielfach die Geschäfte der Kreislandmesser übertragen, was voraussichtlich demnächst zur Regel werden wird.) Die Kreislandmesser werden von der Regierung zu Wiesbaden ernannt und

stehen unter deren Disciplin, der Schriftwechsel derselben mit der Regierung geht durch die Hand des Katastercontroleurs. Als Unterlagen für die Umschreibungen im Stockbuche dienen nicht mehr die sogen. Messbriefe der Bezirksgeometer (die Originalverhandlungen, welche zugleich den Vermessungshandriß und die neue Bezeichnung enthielten), sondern von den Katastercontroleuren ausgefertigte Vermessungsurkunden, in welche neben den Bezeichnungen nach Stock- und Lagerbuch auch die Katasternummern (in der Spalte für Bemerkungen) eingetragen werden und die dazu gehörigen Handzeichnungen ohne Messungszahlen.

Die vom Kreislandmesser aufgenommene Originalverhandlung kommt übrigens, nachdem die Ergänzungskarte und das Fortschreibungsprotokoll angefertigt sind, mit den vorerwähnten Urkunden zu den Anlagen des Stockbuchs.

Eine Uebereinstimmung zwischen Stockbuch und Kataster wird durch dieses Verfahren nicht herbeigeführt, soweit nicht etwa bei offenbaren Unrichtigkeiten auf Antrag der Betheiligten eine Berichtigung des Stockbuchs vorgenommen wird. Im Uebrigen wird der Gesamteinhalt der getheilten Parzellen für die Summe der Inhalte der einzelnen Theile ebensowohl im Stockbuche, wie im Kataster beibehalten, so dass, wenn bei der Urparzelle ein Unterschied vorhanden war, dieser auch für die Theile bestehen bleibt.

Diesem Uebelstande wird durch die Einführung des Grundbuchs unzweifelhaft ein Ende gemacht, das Kataster wird zur alleinigen Unterlage des Grundbuchs werden. Das neue Gesetz wird Bestimmungen darüber treffen müssen, in welcher Weise die gesetzliche Beweiskraft der Stockbucheinträge auf das neu anzulegende Grundbuch übergeführt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Grundstücks-Zusammenlegungen im Königreich Sachsen.

Von vielen Ländern Deutschlands wurde der Nutzen der Zusammenlegung der Grundstücke schon Anfang dieses Jahrhunderts erkannt und in der That begannen mehrere deutsche Staaten, nachdem sie sich von den Kriegsnruhen einigermaßen erholt hatten, mit der friedlichen Arbeit der Verbesserung des ländlichen Grundbesitzes. Im Königreich Sachsen entschloss man sich erst dann zur Ausführung von Zusammenlegungen, nachdem die Ablösungen und Gemeinheitstheilungen durch das Gesetz vom 17. März 1832 geregelt waren.

Die mit den agrarischen Auseinandersetzungen betraute Specialcommission war angewiesen worden, auf gütlichem Wege in allen bei Auseinandersetzungen vorkommenden, dazu geeigneten Fällen die Zu-

sammenlegungen von Grundstücken möglichst zu fördern und dahin zu wirken, dass eine freiwillige Vereinigung unter den Parteien zu Stande komme. Leider war der Erfolg ein geringer und es sahen sich daher die gesetzgebenden Körperschaften gezwungen, ein selbständiges Gesetz über Grundstücks-Zusammenlegungen zu erlassen, welches am 14. Jnni 1834 veröffentlicht wurde. Hiernach wurde im Wesentlichsten bestimmt, dass die Zusammenlegung der Grundstücke ausgeführt wurde, sobald zwei Drittel der Interessenten — unter Berechnung ihrer Stimme nach Zahl und Grösse ihrer zur Zusammenlegung zu ziehenden Parzellen — für den Antrag auf Zusammenlegung eintraten.

Die Möglichkeit eines Zwanges erlitt jedoch im Jahre 1861 eine wesentliche Aenderung, da durch das Gesetz vom 23. Juli 1861 nunmehr bestimmt wurde, dass die Grundbesitzer einer Flur sich die Zusammenlegung gefallen lassen müssen, wenn sich für einen darauf gerichteten Antrag mehr als die Hälfte der dabei beteiligten Grundstücksbesitzer erklärt, ansserdem wurde ein besonderer Zwang auch noch auf die Zusammenlegung der verschlossenen Grundstücke ausgeübt, d. h. solche Grundstücke, zu denen man behufs Bestellung und Benutzung nur mittelst Ueberfahrt oder Uebertritt über fremde Grundstücke gelangen kann.

Trotz der Erweiterung des Zwanges zur Zusammenlegung, welcher durch dieses Gesetz eingeführt worden ist, haben die betr. Arbeiten nicht den raschen Fortgang genommen, welcher von dieser Erweiterung erwartet wurde. Der Grund war hauptsächlich in den Kosten zu suchen, welche die Zusammenlegungen verursachten. Um die Wohlthaten der Grundstücks-Zusammenlegungen auch solchen Gemeinden zu Theil werden zu lassen, denen nach der Lage des Orts und der Grundstücke grosse Kosten aus den Zusammenlegungen erwachsen würden, hat der Landtag am 27. Februar 1888*) beschlossen, von den Grundstücksbesitzern nur eine Pauschsumme für die Zusammenlegungen einzuziehen, den Rest der Kosten aber auf die Staatskasse zu übernehmen. Für diese Fehlbeträge sind in den Staatshaushaltsetat für 1888/89 30000 Mark eingestellt worden.

Nach § 2 dieses Gesetzes über die Aufbringung der Kosten bei Zusammenlegung der Grundstücke werden diese Pauschsätze nach der Gesamtfläche der zur Zusammenlegung gezogenen Grundstücke dergestalt bemessen, dass für je 1 ha bei einer Gesamtfläche

von 100 ha oder weniger.....	18 Mark,
„ über 100 bis 200 ha	16 „
„ „ 200 „ 300 „	14 „
„ „ 300 „ 500 „	12 „
„ „ 500 ha	10 „

von jedem der Beteiligten erhoben werden.

*) Vergl. Protokolle der betr. Landtagsverhandlung, welche im Leipziger Tageblatt und den Dresdener Nachrichten z. Z. veröffentlicht wurden.

Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Bestimmungen für die Ausführung der Zusammenlegungen günstiger sind, wie die gleichen Erleichterungen, welche dieserhalb kürzlich in Preussen geschaffen sind, besonders um deswillen, da jeder Landwirth stets vorher genau die Summe zu berechnen vermag, welche die Zusammenlegung kosten wird. Dieses ist in Preussen nicht der Fall, denn wenn im Allgemeinen die Zusammenlegung der Grundstücke der einzelnen Besitzer nicht mehr als 12 Mark pro Hectar kosten soll, und obgleich die Generalcommission berechtigt ist, den einzuziehenden Pauschsatz selbst bis auf 3 Mark pro Hectar zu ermässigen, so liegt es andererseits aber auch wieder in ihrer Hand den betr. Satz bis auf 27 Mark pro Hectar zu erhöhen.

Dieser Umstand, dass es der Regierung ganz und gar überlassen ist, in den Grenzen von 3 bis 27 Mark die Einziehung der Pauschsätze anzuordnen und sich dadurch vor irgend welchen Zuschüssen zu sichern, ist eine berechtigte Klage der Grundstücksbesitzer und hemmt die Förderung der Zusammenlegungen wesentlich. Aber auch die Bestimmung im Königreich Sachsen hat ihre Nachtheile und schliesst hauptsächlich die Unbilligkeit in sich, dass bei denjenigen Zusammenlegungen, welche sich an den Grenzen an 100, 200, 300 und 500 ha bewegen, die Zusammenlegungskosten für eine grössere Fläche geringer berechnet wird, wie für eine kleinere; beispielsweise wird für eine Zusammenlegung von 199 ha die Summe von $199 \cdot 16 = 3184$ Mark eingezogen, während für eine Fläche an 201 ha die Betheiligten nur den Betrag von $201 \cdot 14 = 2814$ Mark aufzubringen brauchen.

Ueber die Ergebnisse, welche die Zusammenlegungs-Gesetzgebung des Königreichs Sachsen bis zum Juni 1887 herbeigeführt hat, wird für jede einzelne Zusammenlegung ausführlich berichtet in den „Statistischen Mittheilungen über die Grundstücks-Zusammenlegungen im Königreich Sachsen vom Jahre 1833 bis zum 30. Juni 1887. Bearbeitet bei der Königlichen Kreishauptmannschaft Dresden als Generalcommission für Ablösungen und Gemeinheitstheilungen. Supplementheft zur Zeitschrift des Königlich sächsischen statistischen Büreaus, XXXIII. Jahrgang, 1887, Dresden. Druck von B. G. Teubner 1887.“ In diesen Mittheilungen ist für jede einzelne Zusammenlegung das Datum der Auftragsverordnung, der Planübergabe, der Abgabe an die Steuerbehörde, der Rückkehr von letzterer und die Bestätigung des Recesses oder des Zusammenlegungsplanes angegeben, so dass die Dauer der Zusammenlegung in den einzelnen Stadien und im Ganzen für jede einzelne Gemarkung ersichtlich ist. Ferner ist die Grösse jeder betr. Flur und die Fläche der zusammengelegten Grundstücke in dieser Flur mitgetheilt; ausserdem ist die Zahl der beteiligten Besitzungen, und der Parzellen, die Zahl der Pläne, die Anzahl der öffentlichen Wege, die Wirthschaftswege und der Entwässerungsgräben (aber leider nicht deren Länge) angegeben; dann sind die Kosten der Specialcommission und, soweit es noch zu ermitteln

war, auch die Kosten des Feldmessers für die gesammte Zusammenlegung, wie auch pro Hectar angeführt und schliesslich sind noch die für jede Zusammenlegung wichtigen Factoren, heispielsweise die Grösse der Flurausgleichungen mit henachharten Gemarkungen mitgetheilt worden. Aus diesen höchst schätzenswerthen Mittheilungen entnehmen wir Folgendes:

In der genannten Zeit sind im Ganzen 1089 Anträge auf Grundstücks-Zusammenlegungen eingelaufen, von diesen sind 130 zurückgenommen oder infolge berechtigter Widersprüche zurückgewiesen, so dass im Ganzen 959 Zusammenlegungen ausgeführt worden, oder noch zur Zeit in der Ansführung begriffen sind. Es sind somit überhaupt 12,5 Procent der gesammten Anträge auf commissarische Grundstücks-Zusammenlegungen zurückgenommen worden oder zurückzuweisen gewesen.

Von den erwähnten 959 Zusammenlegungen sind his zum 30. September 1861 (unter der Herrschaft des Gesetzes vom 14. Juni 1834) im Ganzen 665, von da ah bis zum Schlusse der Berichtsperiode (unter der Herrschaft des Gesetzes vom 23. Juni 1861) dagegen nur 294 anhängig geworden. Diese 959 Zusammenlegungen heziehen sich aber nicht etwa auf eine ebenso grosse Anzahl Fluren, sondern es kamen 136 Fälle vor, bei denen in derselben Gemarkung mehrere Flurtheile zu verschiedenen Zeiten zsammgelegt wurden.

Höchst werthvolle Angaben sind die Mittheilungen über die Zeitdauer der Zusammenlegung jeder einzelnen Arbeit. Es ergiebt sich, dass weitaus die meisten Zusammenlegungsgeschäfte von den für dieselben bestellten Specialcommissionen ziemlich rasch gefördert worden sind, da in den allermeisten Fällen die Uebergabe der neuen Pläne im ersten bis dritten Jahre des Zusammenlegungsgeschäftes hat erfolgen können. Die durchschnittliche Dauer der Zusammenlegungsgeschäfte his zur Planübergabe beläuft sich auf 2 Jahre 7 Monate; im Speciellen ist die Planübergabe — abgesehen von 25 Zusammenlegungen, welche zunächst privatim in Angriff genommen und erst später der commissarischen Regulirung unterstellt wurden — bei 203 Sachen im ersten, bei 339 im zweiten, bei 146 im dritten, bei 71 Sachen im vierten Jahre und nur bei den übrigen 90 in einem noch späteren Zeitausschnitte erfolgt.

Eine verhältnissmässig grosse Zeitdauer hat die Grundsteuerregulirung in Anspruch genommen, d. i. die Vertheilung der auf den zur Zusammenlegung gezogenen Parzellen ruhenden Grundsteuerereinheiten auf die neuen Pläne. Die durchschnittliche Zeitdauer dieser Arbeit beträgt nicht weniger als 2 Jahre 1,1 Monat.

In Betreff der Zeitdauer, welche jede einzelne Zusammenlegung vom Tage der Antragstellung his zur Bestätigung des Recesses ah des Zusammenlegungsplanes von Seiten der Generalcommission gewährt hat, finden wir in dem angegebenen amtlichen Werke ausführliche Angaben.

Hiernach sind während der Geltungsdauer des Gesetzes vom 14. Juni 1834, also bis zum 30. September 1861 366, von da bis zum Schluss der Berichtsperiode 508 Zusammenlegungen bestätigt worden. Die längste Dauer einer Zusammenlegung betrug — abgesehen von den noch gegenwärtig schwebenden Geschäften — 30 Jahre und 10 Monate*), am schnellsten ist eine Zusammenlegung in 4 Monaten zu Ende geführt. Als durchschnittliche Dauer ergibt sich für die sämtlichen bis jetzt zum Abschluss gelangten Zusammenlegungen ein Zeitraum von 11 Jahren 9 Monaten. Hierbei ist allerdings zu erwähnen, dass die Geschäfte der Grundstücks-Zusammenlegungen in den ersten Jahrzehnten sehr langsam von Statten gingen, dass man aber mehr und mehr rascher zum Ziele gelangte; so beträgt beispielsweise bei den in den Jahren 1870 bis 1879 anhängig gewordenen Geschäften — soweit sie zum Abschluss gekommen sind — die durchschnittliche Zeitdauer von 8 Jahren 2 Monaten, bei den vom Jahre 1880 ab anhängig gewordenen nur 5 Jahre 2 Monate. Ende Juni 1887 waren allerdings noch einige Zusammenlegungsgeschäfte im Gange, welche bereits in den Jahren 1856, 1861 und 1862 eingeleitet wurden.

Von den 874 Zusammenlegungen, welche zum Abschluss gelangt sind, haben:

51	eine Fläche unter 10 ha,
96	„ „ von 10 bis 50 ha,
108	„ „ „ 50 „ 100 „
273	„ „ „ 100 „ 200 „
165	„ „ „ 200 „ 300 „
83	„ „ „ 300 „ 400 „
44	„ „ „ 400 „ 500 „
27	„ „ „ 500 „ 600 „
15	„ „ „ 600 „ 700 „
5	„ „ „ 700 „ 800 „
5	„ „ „ 800 „ 900 „
2	„ „ „ über 900 ha.

Von 885 zusammengelegten Fluren, bezw. Flurtheilen, beträgt die zusammengelegte Fläche von der ganzen Flur in

30	Fällen weniger als 1 Procent,
110	„ 1 bis 10 Procent,
53	„ 10 „ 20 „
36	„ 21 „ 30 „
28	„ 31 „ 40 „
50	„ 41 „ 50 „
45	„ 51 „ 60 „
61	„ 61 „ 70 „

*) Wegen eingewendeter Rechtsmittel wurde die höhere Instanz achtmal in Anspruch genommen.

111 Fällen 71 bis 80 Procent

128	"	81	"	90	"
233	"	91	"	100	"

In Betreff der Kosten giebt das angeführte amtliche Werk nur denjenigen Aufwand an, der in der unteren Instanz erwachsen ist, da von Seiten der höheren Instanz im Königreich Sachsen in Zusammenlegungsangelegenheiten den Betheiligten keine Kosten berechnet werden. Auch ist über die Kosten, welche durch Legitimation seitens der Grund- und Hypothekenbehörden entstanden, kein Aufschluss gegeben. Es betragen im Einzelnen die behördlichen Kosten auf das Hectar bei

304	Znsammenlegnggen	1	bis	10	Mark,
195	"	-	11	"	15 "
116	"		16	"	20 "
57	"		21	"	25 "
33	"		26	"	30 "
40	"		31	"	40 "
19	"		41	"	50 "
7	"		51	"	60 "
9	"		61	"	80 "
8	"		81	"	100 "
17	"				über 100 Mark.

Diejenigen Zusammenlegungen, bei denen die Kosten für das Hectar über 40 Mark angestiegen sind, haben durchweg geringe Flächen oder solche Fälle betroffen, in denen den wenigen Betheiligten besonders viel an der Beschaffung einer Zugängigkeit, Gradelegung von Grundstücksgrenzen u. s. w. gelegen gewesen ist. Durchschnittlich ergibt sich aus der vorstehenden Anstellung der Betrag von höchstens 18 Mark behördliche Kosten auf das Hectar.

Um sich einen Ueberblick über die gesammten Kosten der Zusammenlegungen zu verschaffen, müssen zu den obigen Angaben noch diejenigen Kosten hinzngedacht werden, welche für die neuen gemeinschaftlichen Anlagen an Wegen, Gräben, Bachregulirungen u. s. w., sowie für Meliorationen, z. B. Ent- und Bewässerungsanlagen, sowohl von der Gesammtheit der Betheiligten der Znsammenlegungs-genossenschaft, als auch von den Einzelnen anzubringen sind. Eine Berechnung dieses Aufwandes lässt sich, da vorzugsweise Naturleistungen der Interessenten in Führen u. s. w. aufgebracht werden, von jenen Znsammenlegungen nicht mehr angeben.

Aus diesen höchst schätzenswerthen statistischen Mittheilungen ist vor allen Dingen zu erschen, dass im Königreich Sachsen zur Hebung der Landwirthschaft schon Vieles geschehen ist. Indem wir bemerken wollen, dass die Bonitirung als eine vorzügliche gilt, können wir nicht unterlassen hierbei einen Blick auf die Handhabung der bei den Zusammenlegungen ausgeführten Vermessungen zu werfen, zumal

da in dem vortrefflichen Werke von Dr. Br. Schlitte: „Die Zusammenlegung der Grundstücke in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung und Durchführung. Leipzig, Verlag von Duncker & Humblot 1886“ bei der ausführlichen Besprechung der diesbezüglichen Arbeiten im Königreich Sachsen S. 1085 bis 1123 über die Ausführungen der Vermessungen keine Auskunft ertheilt wird.

Für sämtliche Zusammenlegungen im Königreich Sachsen waren Neuaufnahmen erforderlich, da die Landesvermessungskarten nur lediglich zum Zwecke der Bestenerung bereits in den 30er Jahren geschaffen wurden. *)

Diese Neumessungen wurden, so lange sie sich im Flachlande bewegten, mit Kette, bezw. Stahl-Bandmaass nach der Parallelmethode ausgeführt, so dass auch die Berechnung der Flächeninhalte der einzelnen Parzellen nach Naturmaassen ausgeführt werden konnte. Diese meist in den früheren Jahrzehnten ausgeführten Aufnahmen standen damals durchaus auf der Höhe der Zeit und haben sehr gute Resultate geliefert, nur der Umstand war bedauerlich, dass die Pläne der einzelnen Gemarkungen nicht unter sich durch ein trigonometrisches Netz in Verbindung gebracht werden konnten.

Als die Zusammenlegungen später mehr nach dem gebirgigen Terrain vorschritten, wurde das bequemere Verfahren, die Messtischmethode angenommen, die zur Zeit noch gebräuchlich ist. Diese Aufnahmen, welche nur ausnahmsweise auf locale Triangulationen gestützt sein können,**) haben zwar, Dank der äusserst sorgfältigen Arbeit der Sachgeometer, im Allgemeinen zufriedenstellende Resultate ergeben, sind jedoch nach dem heutigen Standpunkte der Vermessungswissenschaft, welche grössere Ansprüche stellt, nicht mehr als zeitgemäss zu betrachten, wie alle anderen grösseren Staaten Deutschlands — nenerdings auch Oesterreich — durch Annahme der Triangulation und Polygonalmethode bereits anerkannt haben. Es ist daher auf das Freudigste zu begrüssen, dass die betr. maassgebenden Behörden im Königreich Sachsen sich auch in Zukunft mit dieser Vermessungsmethode nicht mehr begnügen, sondern voraussichtlich die Vorschläge annehmen werden, die der Nestor des deutschen Vermessungswesens, Herr Geheime Regierungsrath Professor Nagel in seiner vortrefflichen Denkschrift***) bereits im Jahre 1875 niedergelegt hat und welche dahin gehen „die Kleintriangulation unter Anschluss an das bereits festgelegte Gradmessungsnetz auszuführen und

*) Vergl. Wolf, die Landesvermessung u. Katastrirung des Königreiches Sachsen, Zeitschr. f. Verm. Bd. I, Jahrgang 1872 S. 163, und Jordan-Steppes das deutsche Vermessungswesen. Stuttgart, Verlag von Wittwer, 1882. II. Theil S. 347 — 371.

***) Vergl. 7. Jahresbericht des Vereins praktischer Geometer.

***) Die Vermessungen im Königreich Sachsen. Eine Denkschrift mit Vorschlägen für eine auf die europäische Gradmessung zu gründende rationelle Landesvermessung. In Commission von A. Hahl 1876.

mit Anschluss an ersteren die Polygonalmethode ohne Anwendung des Messtisches anzunehmen“.

Wie wir aus zuverlässiger Quelle erfahren, haben die Vorarbeiten zur Weiterführung der Triangulirung bereits begonnen und dem nächsten Landtage soll eine Vorlage wegen Fortsetzung der trigonometrischen Arbeiten, zunächst durch Bearbeitung des Netzes II. und III. Ordnung auf Grund des Nagel'schen Gradmessungsnetzes zugehen. Die Annahme einer solchen Vorlage, durch welche die Messtischaufnahmen auch im Königreich Sachsen auf den Aussterbeetat gesetzt werden, wird ein Freudentag für die Vermessungswissenschaft und besonders für die sächsischen Geometer werden, welche dann — um auch die in der ersten Kammer 1833/34 gesprochenen Worte zu gebrauchen — an einem „Nationalwerk“ arbeiten werden, welches unter den besten Werken dieser Art eine ehrenvolle Stellung einnehmen wird.

Altenburg, im December 1888.

Gerke.

Patent-Mittheilungen.

Nivellir- und Winkelmessinstrument,

von

Goldammer in Kupker Mühle bei Zirke (Posen)

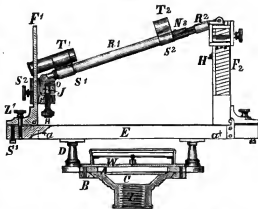
D. R.-P. Nr. 41492.

Das vorliegende Instrument ist ein Horizontalwinkel-Messinstrument und gestattet das Gefälle einer gemessenen Strecke in Procenten unmittelbar abzulesen und zugleich mittelst einfacher Proportion auch die zu kartirende Grösse der gemessenen Strecke, ihre Horizontal-Projection.

Ausserdem ist das Instrument, in etwas veränderter und vereinfachter Gestalt, für alle besonderen forstlichen Messungen und insbesondere als Baumstärken- und Höhenmesser verwendbar, wobei ein besonderes Verfahren zur Anwendung kommt. Das Instrument hat den Vortheil, dass es Nivellir- und Winkelmessinstrument, sowie

ev. Höhen- und Stärkemesser in sich vereinigt, von der Länge oder überhaupt dem Vorhandensein einer Nivellirplatte unabhängig ist und

Fig. 1.



deshalb weitere Stationen zu nehmen und schneller zu arbeiten gestattet, als das Nivellirinstrument.

Fig. 1 ist eine Vorderansicht des Instrumentes, links Schnitt durch die Mitte des Obertheiles, Fig. 2 zeigt die Methode der Kreuzvisur,

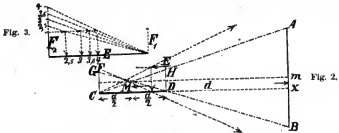


Fig. 3 die Methode der Uebertragung der Gefällprocenttheilung auf die Horizontale (durch parallele Verschiebung). Das Instrument hat als Basis ein Winkelmessinstrument, z. B. eine Boussole, welche zur Herstellung der Drehbarkeit mit ihrer Grundplatte *A* auf ein conisches, zusammengearbeitetes Scheibenpaar *BC* gesetzt ist; die untere Platte *C* trägt den Zapfen *Z*, welcher auf eine Nussvorrichtung oder einen Dreifuss geschraubt werden kann oder zweckmässig mit dem Gewindezapfen der Meissner'schen Horizontirvorrichtung (Patent Nr. 36 577) verbunden wird.

Die Platte *A* trägt mittelst zweier Säulehen *D* einen Balken *E*, auf dem symmetrisch zur Mitte ein Abstand *aa* vorgemerkt ist. Der hundertste Theil dieses Abstandes dient als Einheit für die Maassstäbe des Instrumentes. An den Enden dieses Maasses stehen zwei Scalen *F*₁ und *F*₂ im rechten Winkel zum Balken *E*. Die genaue Einstellung auf 90° erfolgt durch Zug- und Druckschraube *Z*₁ und *S*₁. Die Vorderseiten der Perpendikel *F*₁ *F*₂ tragen je einen Transversalmaassstab. Die Zehntelverticalen sind als Limbus angesehen für den Nonius des Ableseschiebers, auf dem elf Limbustheile in zehn Noniustheile getheilt sind, so dass die Ablesung bis auf 0,02 der Maasseinheit geschieht. Die Theilstriche sind so angeordnet, dass sie mit den Transversalen rechte Winkel bilden. Auf dem Ableseschieber sind die Zehntel angegeben und jedes wieder in fünf Theile getheilt, so dass auch hier die 0,02 pCt. abgelesen, die 0,01 pCt. geschätzt werden können; auch hier stehen die Schiebertheilstriche auf den Transversalen senkrecht. Letztere Methode hat den Vortheil leichterer und billigerer Herstellbarkeit. Bei grösseren Maasseinheiten, wie sie der wirklichen Grösse des Instrumentes entsprechend auch angewendet werden müssen, kann die Theilung natürlich bis zu 0,01 direct gezogen werden. Die Bewegung der Schieber erfolgt durch grobe und feine Einstellung, die in Fig. 1 links im Schnitt angegeben ist. Ein Gleitstück lässt sich mit einer Nuth am Perpendikel auf- und abbewegen und durch die Druckschraube *S*² festklemmen. Zur genauen Einstellung trägt dieses Gleitstück mittelst der

Mikrometerschraube H ein Stück, das seinerseits durch Schlitten an das Gleitstück geführt wird. Ein unten um die Scala nach vorn herum reichender Arm von J , trägt die Ablesevorrichtung, justirbar durch eine Zug- und 2 Druckschrauben. Der winkelförmige Ableseschieber ist, zum Schutze der Scala während des Einstellens, in einen Schwalbenschwanz zurückziehbar und wird in dieser Stellung gehalten durch eine Feder, welche in einen Schlitz am Schieber eingreift. Nach Beiseitedrehen der Feder und Verschieben des Ableseschiebers drückt wiederum die Feder den Schieber behufs genauer Ablesung an die Scala. Zur Vermeidung des todten Ganges der Mikrometerschraube H ist sowohl die Mutter nachstellbar durch eine Zugschraube, die auf einen Spalt wirkt, als auch lassen 2 conische Splinte o im Stück J , welche in eine halbkreisförmige Nuth des Schraubenschaftes greifen, durch Nachziehen ein Schlottern vermeiden.

Die beiden Stücke J tragen ferner an einem aufgeschraubten Scharnier die Visirvorrichtung. Ein beiderseits mit den Stücken verschraubtes Rohr $R_1 R_2$ trägt nahe dem Ständer F_1 vermittelst der Schelle S^1 die Hülse T_1 und darin verschiebbar das Ocular nebst Fadenkreuz, während an dem F_2 näheren Ende die Schelle S^2 die Hülse T_2 mit dem Objectiv trägt. Zwischen S^2 und F_2 ist das Rohr $R_1 R_2$ getheilt. Mit dem kurzen Ende R_2 ist ein sich in R_1 axial führender Messingcylinder verbunden, der an der Vorderseite abgeflacht ist und dort eine von der Trennung an zählende Scala trägt in genau denselben Maasseinheiten wie die anderen Scalen. Das Ende von R_1 trägt über einem Ausschnitt einen Nonius N^3 bezw. eine Ablesevorrichtung, so dass auch hier ein genaues Ablesen der Procente der Verschiebung ermöglicht wird.

Der Gebrauch des Instrumentes zum Messen von Gefällprocenten ergibt sich aus der Form desselben als einem rechtwinkligen Dreieck dessen eine horizontale Kathete der Balken E , dessen Hypotenuse das Rohr $R_1 R_2$ und dessen andere Kathete die Ablesung an einem der Perpendikel bezw. die Differenz zwischen den Ablesungen an beiden Perpendikeln ist, welche Differenz direct das Gefällprocent anzeigt. Das Anvisiren geschieht am einfachsten nach Marken, welche beim vorgegangenen Messen der Strecke in Instrumenten- oder sonstiger gleichmässiger Höhe zurückgelassen sind. Die Ablesung am Nonius N^3 zu 100 gefügt, giebt das Procentverhältniss zwischen der gemessenen Strecke und deren Projection auf die Horizontale. Es ist demnach:

$$\frac{x}{100} = \frac{\text{gemessene Strecke}}{\text{Ablesung} + 100},$$

$$x = \frac{\text{gemessene Strecke} \times 100}{\text{Ablesung} + 100}.$$

Höhenbestimmungen von Punkten bei gemessenem Abstände von der Aufstellung des Instrumentes an fallen unter dieselbe Methode wie

die Gefällermittelung. Liegt die hierbei gemessene Distanz nicht horizontal, so wird sie mittelst der Ablesung von N^3 durch einfache Proportion in horizontale umgewandelt und danach die Höhe bestimmt. Die Horizontirung des Instrumentes erfolgt mit Hilfe einer auf die Decke der Bonssole gelegten Dosenlibelle, die Prüfung der Ablesung durch Nullstellen beider Ablesungsschieber und Aufsetzung einer Reiterlibelle auf R_1 . Spielt die Libelle nicht ein, so sind bis zur Erreichung dieses Zweckes die Ablesevorrichtungen zu justiren.

Wird zum Messen der Horizontalwinkel ein Limbnskreis mit verticaler Anordnung der Kreistheilung (nach Art der Meissner'schen kleinen Reisetheodoliten) angewendet, so kann ferner auch an der Kreistheilung sehr zweckmässig eine Ablesevorrichtung angebracht werden, indem die Gradtheilung als Transversalmaaßstab aufgetragen wird. Die Leichtigkeit der dadurch erzielten Ablesung im Unterschiede von den bisherigen Nonien liegt auf der Hand.

Abänderungen des Instrumentes.

Behufs Vornahme forstlicher Messungen von geringerer Genauigkeit empfiehlt es sich, die Linsenvisirvorrichtung nebst Rohr und Maassstab $R_1 N_3 R_2$ fehlen zu lassen und dafür einfache Schnittvisire mit den Stücken zu verbiuden. Sollten die Perpendikel zu wenig Steigung ergeben, wie es beim Messen von Banmhöhen vorkommen kann, so wird, unbeschadet der sonstigen Brauchbarkeit des Instruments, das Objectivvisir durch ein um so viel höheres Visir ersetzt, dass die Differenz beider Visire schon ein Gefälle von vielleicht 30 pCt. einschliesst und demnach die alsdann am Instrument abgelesenen Steigungsprocente zu 30 hinzugefügt werden. Anderenfalls können — im Unterschiede von anderen Höhenmessern — durch die in Fig. 3 dargestellte, auf das einfache Gesetz der Parallelität sich gründende Methode der Uebertragung der Gefällprocente von einem bestimmten Theilpunkte (z. B. 2 pCt. Fig. 3) an auf die Horizontale die höheren Procente durch Verschieben des Perpendikels F_2 am Balken E abgelesen werden.

Werden beide Visire ausgeführt, so dass auch eine Seitenverschiebung von einigen Procenten erreicht wird, so ist damit die Methode der Kreuzvisur ermöglicht und das Instrument als Baumstärkemesser zu verwenden (Fig. 2).

Behufs Messung eines Durchmessers AB in der gemessenen Entfernung $Mx = d$ von der Mitte M des Instrumentes wird letzteres so gestellt, dass die Visur über Ocular C und Objectiv D ungefähr die Mitte von AB trifft. Hierauf wird Ocular C soweit nach F und Objectiv D soweit nach E zu verschoben (CD ist der Balken E des Instruments von der Länge $a = 100$ pCt., CF und DE die Seitenverschiebungsscalen) bis die Kanten A und B einspielen. Falls Ablesung G nicht gleich Ablesung H ist, wird aus beiden das Mittel genommen und darauf eingestellt, bis $G = H = p$ pCt. ist. Dann ist

nämlich mit beinahe mathematischer Genauigkeit und im Unterschiede von anderen Stärkemessern, welche die Seitenverschiebung nur nach einer Seite hin nehmen, die Mitte einvisirt, folglich $AB \parallel CF \parallel DE$ und

$$AB = \frac{2p}{100} \cdot d. \text{ Beweis:}$$

$$\frac{Ax}{HD} = \frac{d + \frac{a}{2}}{100}; \quad \frac{Bx}{CG} = \frac{d - \frac{a}{2}}{100}; \text{ daraus:}$$

$$(\text{=} p) \qquad (\text{=} p)$$

$$Ax = \left(d + \frac{a}{2}\right) \frac{p}{100}; \quad Bx = \left(d - \frac{a}{2}\right) \frac{p}{100}; \text{ folglich}$$

$$Ax + Bx = \frac{2p}{100} \cdot d.$$

Derselbe Zweck wie mit der kleinen Scala am Visir wird offenbar erreicht, wenn an Stelle der Säulchen D in Fig. 1 Scharniere treten, welche ein Umklappen um 90° gestatten und die Scalen $F_1 F_2$ demnach in horizontale Lage bringen. Dann werden bei Anwendung dergleichen Kreuzvisir auch grössere Gegenstände gemessen werden können, vor deren Mitte der Messende steht. Schliesslich kann beim Stärkemessen mittelst obiger Kreuzvisir auch noch eine Verbindung der Methoden (Fig. 2. und 3) wie sie die Pfeilrichtungen in Fig. 2 andenten, statthaben (siehe Fig. 2 und 3).

Behufs Einmessens von Holzabfuhrwegen, Bestandsabtheilungen u. s. w. wird ferner die Boussole vortheilhaft durch Fallon's Spiegellineal mit dem auf der Gradtheilung drehbaren Spiegel zu ersetzen sein. Letzterer lässt sich entweder unmittelbar an einem Ende des Balkens E aufschieben, während das andere Ende mit einem aufzuklappenden Diopter versehen wird, oder das nach Herausnahme der Zugschrauben Z_1 znsammengelegte Instrument trägt auf einem der heruntergeklappten Schenkel die Gradtheilung nebst Spiegel, während die beiden hochstehenden Knaggen als Visire dienen.

Entfernungsmesser,

von William Henry Mahoney Christie in Greenwich (Kent, England).

D. R.-P. Nr. 43380.

Gegenstand vorliegender Erfindung bildet die Schaffung eines gut wirkenden, handlichen Instrumentes zur sicheren Bestimmung von Entfernungen und zu dergleichen Zwecken.

Nach vorliegender Erfindung werden zwei Lichtstrahlbüschel von einem Object mittelst an jedem Ende einer geeigneten Basis angebrachten Reflectors und (am besten vor diesem befindlichen) Objectivs aufgefangen, reflectirt und gebrochen; die beiden Lichtstrahlbüschel convergiren dann von einem jeden Basisende her, um in oder nahe in der Mitte der Basis ein Bild des Objectes zu erzeugen, und werden durch 2 Reflectoren

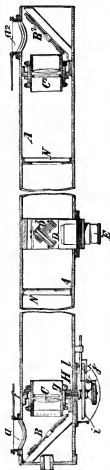
reflectirt, die so gestellt sind, dass beide erzeugte Bilder durch ein Ocular beobachtet werden können.

Das an dem einen Basisende befindliche Objectiv ist so angeordnet, dass es einestheils gegen das am vorderen Basisende befindliche Objectiv und den Reflector, anderentheils jedoch unabhängig von dem Reflector des ersten Basisendes sowie den übrigen Theilen des Instrumentes verschoben werden kann; hierdurch wird erzielt, dass das durch das Objectiv des einen Basisendes erzeugte ganze oder theilweise Bild des Objectes an das durch das Objectiv am anderen Basisende erzeugte ganze oder theilweise Bild anstösst oder eine vorher bestimmte Lage gegen das letztere einnimmt. Dabei kann die Grösse dieser Verschiebung dazu benutzt werden, die Entfernung des Objectes oder der Objecte im Sehfelde zu bestimmen.

Diese Bewegung und Messung kann in geeigneter Weise durch eine Mikrometerschraube und einen senkrecht verschiebbaren Ring bewirkt werden; sie kann jedoch auch auf andere Weise, beispielsweise durch eine auf einen Arm wirkende Mikrometerschraube bewirkt werden, welcher Arm sich um ein Centrum dreht und das Objectiv trägt oder auf dasselbe einwirkt, um letzteres um einen vom Drehmittelpunkt des Armes verschiedenen Drehmittelpunkt zu drehen.

Die Figur zeigt einen rechtwinkligen Schnitt eines nach vorliegender Erfindung construirten Instrumentes. *A* ist das Rohr mit den beiden, an den Enden und in einer Ebene liegenden Oeffnungen *a a*²; an jedem Rohrende befindet sich ein mit *B* bzw. *B*² bezeichneter und unter einem Winkel von 45° zur Rohrachse stehender Reflector. Diese Reflectoren können aus Planglas bestehen, dessen Hinterseite mit Silber belegt ist, wie solches in Sextanten zur Verwendung kommt.

Innerhalb dieser beiden Reflectoren befinden sich 2 ähnliche Objective, *C* an dem einen, *C*² an dem anderen Rohrende. Im Centrum des Rohres *A*, und zwar im oder nahe am gemeinschaftlichen Brennpunkt der beiden Objective *C C*², befinden sich 2 halbe Reflectoren *D D*², von denen der eine das Bild des Objectes von dem Reflector und Objectiv an dem einen Ende des Instrumentes, der andere das Bild des Objectes von dem Reflector und Objectiv an dem anderen Ende des Instrumentes empfängt.



Diese Reflectoren $D D^2$, die in geeigneter Weise aus Spiegelmetall bestehen können, liegen rechtwinklig über einander, unter 45^0 gegen die Längsachse des Rohres A und parallel zu den Reflectoren stehend, von denen sie das Bild empfangen. In dem diesen Reflectoren gegenüber liegenden Theile des Rohres ist eine Oeffnung angebracht, in welcher sich ein Ocular befindet.

Das Objectiv C ist durch eine Mikrometerschraube in einer Lade rechtwinklig zur Achse des Rohres A verstellbar; Ring f bildet den einen Theil der im Rohr A befindlichen Lade, Hülse g den anderen Theil. In der Hülse g befindet sich die Einfassung des Objectivs, das darin verstellbar ist, um die Entfernung des genannten Objectivs vom Reflector D in der Längsrichtung des Rohres A zu bestimmen.

Das Objectiv am anderen Ende ist in ähnlicher Weise in Längsrichtung des Rohres A einstellbar angeordnet; es kann aber auch nur das eine der beiden Objective $C C^2$ verschiebbar angeordnet sein.

H ist eine mit feinem Gewinde versehene Schraube, die durch einen mit entsprechendem Gewinde ausgestatteten Ansatz am Ring f geht; diese Schraube legt sich gegen die Hülse g des verschiebbaren Ringes an und verschiebt genannte Hülse in Ring f . Dabei wird Hülse g mittelst einer oder mehrerer Gegenfedern oder in anderer Weise auf der Schraube H gehalten. In Verbindung mit der Schraube H kommt eine Entfernungsscala zur Verwendung, welche auf der Vorderfläche der Scheibe i spiralförmig angeordnet ist. Bei Drehung der Schraube um eine volle Umdrehung wird der Zeiger j um eine der Breite zwischen jeder Spiralumdringung entsprechende Länge bewegt. Es kann dies durch einen vom Schieber l vorstehenden Stift k bewirkt werden, der in eine spiralförmige, der Scala auf der Scheibenvorderfläche entsprechende Nut auf der Scheibenhinterseite eingreift. Die Scala kann auch in anderer Weise angeordnet sein; beispielsweise kann sie in einer auf einer Zahnstange in Längsrichtung hingleitenden Scala bestehen, wobei die Stange durch ein auf der Mikrometerschraube sitzendes Zahnrad bewegt wird.

Die Scalentheilungen auf i können in der hierfür üblichen Weise, d. h. unter Benutzung des Satzes bestimmt werden, dass für die zu bestimmende Entfernung von Objecten die Bewegung des Objectivs von der Anfangsstellung sich finden lässt durch das Product der Basis (den Abstand der Centren der Reflectoren $B B^2$) in die Brennweite des Objectivs, dividirt durch den Abstand des beobachteten Objects. Zur Abhaltung störenden Lichts können, wie in Teleskopen, Diaphragmen im Rohre, zwischen den Objectiven $C C^2$ und den Reflectoren $D D^2$ liegend, angeordnet werden.

Das Instrument wird in der für die Beobachtung gewählten Stellung mit der Basis senkrecht zur Objectrichtung und auch senkrecht zu einer Linie im Object (also entweder vertical, horizontal oder in beliebig

anderer Zwischenstellung) benützt. Rohr A kann auf einem geeigneten Stativ angeordnet und mit einem Gestell ausgerüstet sein, das ein Einstellen des Rohres in die Azimute oder Höhenkreise gestattet, nm hierdurch das Object in das Sehfeld zu bringen. Soll beispielsweise das Instrument behufs Beobachtung einer verticalen Linie im Object mit horizontal gestelltem Rohr verwendet werden, so kann es senkrecht zur Sehlinie auf dem oberen Ende eines Visirstabes oder einer Bake, die in den Erdboden eingesetzt ist, montirt werden, wodurch es nach dem Azimut oder (durch Neigen der Bake aus der Verticalstellung) nach dem Höhenkreis gedreht werden kann, nm das Object in das Sehfeld zu bringen. In diesem Falle wird, wenn die Mikrometerschraube nicht für die genaue Entfernung des Objects eingestellt ist, derjenige Theil einer beliebigen Verticallinie im Object, welcher in der oberen Sehfeldhälfte sichtbar ist, gegen den Theil der entsprechenden, in der unteren Sehfeldhälfte sichtbaren Linie nach rechts oder links verschoben erscheinen. Dann muss die Mikrometerschraube so lange gedreht werden, bis beide Hälften der Verticallinie als eine einzige gerade Linie erscheinen, worauf die Ablesung auf der Scala die Entfernung des Objectes anzeigt.

Es empfiehlt sich, Rohr A möglichst gegen Sonnenhitze zu schützen, um eine ungleiche Ausdehnung und ein Werfen des Rohres A und der Reflectoren zu vermeiden. Zu diesem Zweck kann letzteres in ein Futteral aus Holz, Metall oder anderem Material dergestalt eingelegt werden, dass sich zwischen dem Futteral und dem Rohr eine Schicht von Luft oder einem anderen schlechten Wärmeleiter befindet. Die Reflectoren BB^2 und DD^2 können, wenn nöthig, durch Prismen ersetzt werden, auch brauchen die Prismen DD^2 nicht genau in den Brennpunkt gestellt zu werden; ebenso können die Objective CC^2 anserhalb der Reflectoren BB^2 zu liegen kommen.

Fennel's neues Centrirstativ.

Deutsches Reichs-Patent angemeldet.

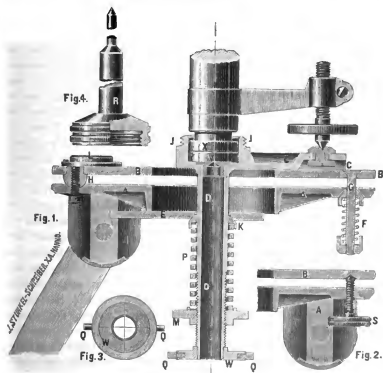
Es ist in dieser Zeitschrift schon mehrfach hervorgehoben worden, dass zur Erlangung günstiger Ergebnisse bei der Messung von Polygonzügen eine genaue Centrirung des Theodoliten und der Signale erforderlich ist und es sind verschiedene hierzu geeignete Vorrichtungen und Apparate beschrieben worden.*) Bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes dürfte es jedoch für viele von Interesse sein noch eine neue Vorrichtung — das von dem Unterzeichneten construirte Centrirstativ — kennen zu lernen, welches bei grosser Genauigkeit der Aufstellung ein schnelles und bequemes Arbeiten gestattet.

*) Diese Zeitschrift 1884, Seite 197, 229, 520. — 1888, Seite 1, 39, 65, 251. — 1889, Seite 40.

Dieses Centrirstativ ist in den Figuren 1 — 4 in seinen wichtigsten Bestandtheilen dargestellt. Es ist dabei ein Stativkopf aus Bronze *A* (Fig. 1 und 2) benutzt worden, wie solche gewöhnlich mit den Theodoliten der Firma Otto Fennel in Cassel geliefert werden. Auf demselben ist die Metallplatte *B* so befestigt, dass sie durch zwei senkrecht wirkende Stellschrauben *S* gegen den Stativkopf *A* verstellbar ist.

Dieselbe kann daher nach Maassgabe der Dosenlibelle *L* horizontal gestellt werden, selbst wenn die Platte des Stativkopfes *A* schief steht.

Eine seitliche Verschiebung oder Drehung von *B* gegen *A* ist dabei völlig ausgeschlossen, denn der Punkt, um welchen die Bewegung von *B* stattfindet, liegt in der Mitte einer in *A* eingesenkten Halbkugel *H* und die Stellschraube *S* (Fig. 2) greift mit ihrem kugelförmig abgerundeten Ende in ein kegelförmiges Gesenke der Platte *B*. Durch die Feder *F* und den Stift *G* wird die Platte *B* stets gegen die — in Fig. 1 nicht sichtbaren — Stellschrauben *S* angedrückt.



Auf der ebenen Oberfläche von *B* liegt eine dreilappige Platte *C* auf, die mit einem centralen Rohre *D* verbunden ist, welches durch die Oeffnungen der Platte *B* und des Stativkopfes *A* mit einem Spielraum von 6 — 10 cm hindurchgeht. Das Rohr *D* ist oben durch eine Scheibe

geschlossen, in welche genau centrisch ein kleines Visirlloch *V* eingehohrt ist.

Am unteren Ende des Rohres befindet sich eine Scheibe *W* (Fig. 3) über deren Oeffnung ein Kreuz von dünnen Metalldrähten so ausgespannt ist, dass sich der Schnittpunkt der Fäden genau in der Achse von *D* befindet. Es ist also hierdurch eine centrale Dioptrivisirlinie gebildet.

Die Scheibe *E*, Halbkugel *K*, Spiralfeder *P* und Mutter *M* dienen zur Festklemmung der Platte *C* auf *B*. In den Rand der Scheibe *W* sind zwei, sich diametral gegenüberstehende, Stifte *Q Q* eingeschraubt. An dieselben kann ein Doppelhaken zur Aufnahme eines gewöhnlichen Schnurlotthes angehängt werden.

Die centrische Anstellung des Theodoliten auf der Platte *C* geschieht am besten wie bei der sogenannten „Freiherger Anstellung“, *) indem der centrische, durch eine Kugelzone begrenzte Theil *X* des Dreifusses in die cylindrische Erweiterung *Y* des Rohres *D* eingreift.

Bei Anwendung der beschriebenen Vorrichtung verfährt man auf folgende Weise. Das Stativ wird zunächst mit Hilfe eines bei *Q Q* angehängten gewöhnlichen Schnurlotthes näherungsweise, d. h. auf etwa 2 — 3 cm sicher, über dem gegebenen Punkte aufgestellt und dabei auf eine nahezu horizontale Stellung des Stativkopfes Rücksicht genommen. Hierauf bringt man die Dosenlibelle *L* mit den Stellschrauben *SS* zum Einspielen, wozu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Minute Zeit je nach der Uehung des Beobachters erforderlich ist. Nun erfolgt die eigentliche Centrirung auf die einfachste und schnellste Weise indem man durch das Diopterrohr sieht und die Platte *C* so verschiebt, dass die Visirlinie den gegebenen Punkt trifft. Dies nimmt nicht mehr als einige Secunden in Anspruch. Hierauf klemmt man die Platte *C* in ihrer Stellung durch Anziehen der Mutter *M* fest und die Anstellung des Statives ist beendet. Wird nun ein Theodolit, dessen Verticalzapfen mit seinem unteren kugelig abgerundeten Ende *X* in die Erweiterung *Y* des Rohres *D* passt, auf die Platte *C* gesetzt, so befindet sich derselbe ohne weiteres centrisch über dem gegebenen Punkte. Um nach Abnahme des Theodoliten das centrirte Stativ sogleich als Signal benutzen zu können, hat man nur nöthig das Visirstähchen *R* (Fig. 4) auf den Gewindezapfen *J* aufzuschrauben.

Ueber die mit dem beschriebenen Centristativ erreichbare Genauigkeit sind eingehende Versuche hisher nicht angestellt worden, doch scheint der mittlere Fehler einer Aufstellung 1 mm nicht zu überschreiten.

Auf eine andere noch weiter gehenden Ansprüchen genügende Centrireinrichtung, mittels deren Theodolite oder Signale auf einige Zehntel Millimeter genau aufgestellt werden können, hat die Firma Otto Fennel das D. R.-P. Nr. 45 593 erhalten.

Cassel, im Januar 1889.

Adolph Fennel.

*) Diese Zeitschrift 1888, Seite 42 ff.

Literaturzeitung.

Verdeutschungs-Wörterbuch von Otto Sarrazin, Regierungs- und Baurath im Königl. Preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Zweite bedeutend vermehrte Auflage. Berlin 1889. Verlag von Ernst und Korn.

Wir haben schon früher die erste Auflage dieses Buches in dieser Zeitschrift besprochen und empfohlen (Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 362) und wiederholen hiermit die Empfehlung. Es ist sicher nicht eine an sich erfreuliche Erscheinung, dass der Deutsche ein Wörterbuch braucht zum Uebersetzen aus dem bisherigen Deutschen in's Deutsche; aber es ist erfreulich, dass die seit Jahrhunderten geübte Verunstaltung unserer Sprache endlich allgemein als Uebel bzw. als Unehre empfunden wird, und dass das Bestreben, reines Deutsch zu schreiben, durch die vorliegende Arbeit gefördert wird. Wir entnehmen aus dem Buche z. B. die Verdeutschungen systematisch = planmässig, Niveaucurven = Schichtenlinien, Necessaire = Besteck, Manipulation = Verrichtung, Mannal = Feldbuch u. s. w. als willkürlich herausgegriffene gute Beispiele, welche zwar jeder wohl auch selbst bilden könnte, deren Answahl aber durch das Buch wesentlich erleichtert wird.

Wir möchten namentlich daran erinnern, dass in der Volkssprache noch viele gute Worte erhalten sind, welche nur wieder ungeschickt angewendet zu werden brauchen, um zur Verdrängung von fremden Wechselbälgen zu dienen; und es scheint, dass trotz der politischen Abhängigkeit der Süddeutsche noch mehr gute alte Stammworte bewahrt hat als der von dem Zeitalter Friederichs des Grossen beeinflusste Preusse, z. B. Termin = Tagfahrt, Auction = Aufstreich bzw. Abstreich, Corridor = Oehr u. s. w.

Ohne in allen Beziehungen mit der neuesten Strömung der Verdeutschungsbestrebung überein zu stimmen, wonach auch Worte wie z. B. Triangulirung, Basis u. s. w. verbannt werden sollen, haben wir dem Verfasser vorliegenden Buches für seine Arbeit zu danken und empfehlen die zweite Auflage hiermit angelegentlich allen Fachgenossen.

J.

Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts. Das märkisch-thüringische Dreiecksnetz mit einer Dreieckskarte. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1889. 144 Seiten 4^o.

Diese Triangulirung stammt aus den ersten Zeiten des geodätischen Instituts, die ersten Winkelmessungen wurden schon 1864 zum Theil vom General Baeyer selbst gemacht. Die Ausführung und namentlich die Veröffentlichung hat sich 25 Jahre lang hingezogen, und nach S. 4 der Einleitung ist der Grund dafür wahrscheinlich darin zu suchen, „dass sich die Beobachter und Berechner dieses Netzes der relativen Schwäche

des westlichen Theiles wohl bewusst waren, und dass sie dieselbe durch nachträgliche Messungen noch beseitigen zu können hofften⁴. Bei der Vergleichung mit der inzwischen veröffentlichten hannoversch-sächsischen Kette der Landesaufnahme sind in der That Abweichungen erkannt worden, welche die zulässige Grenze überschreiten. Dementsprechend ist auch die Veröffentlichung gegen früher vereinfacht worden, indem die einzelnen Satzbeobachtungen und manche Zwischenrechnungen der Netzansgleichung nicht aufgeführt sind.

Dafür zeigt aber dieser Band andere sehr erhebliche Fortschritte gegen die entsprechenden früheren Veröffentlichungen, sowohl in der Darstellung der Messungen als in den Genauigkeitsangaben.

Indem wir versuchen, diese Umstände vorzuführen, finden wir zum ersten mal auf S. 5 der Einleitung eine Mittheilung darüber, wie die einzelnen Sätze der Besselschen Methode im Felde entstanden sind. Z. B.: „Oefter sind auch, bei ungünstigen Heliotropenbildern, die Ergebnisse zweier aufeinanderfolgender Sätze, welche dieselben Objecte enthielten, nur als ein Satz eingeführt worden.“ „Die Beobachtungen sind im Allgemeinen auf 6 gleichabstehende Kreisstände gleichmässig vertheilt, jedoch sind auch grössere Unregelmässigkeiten dabei entstanden.“

Diese und andere Umstände mussten berücksichtigt werden bei der auf S. 61 aufgeworfenen Frage nach der sachlichen Bedeutung des in üblicher Weise berechneten mittleren Fehlers der Gewichtseinheit aus 23 Stationen, nämlich:

$$M = \pm 1,110''$$

entsprechend $\pm 1,130''$ beim hessischen und $\pm 1,174''$ beim rheinischen Dreiecksnetze. Es wird dargelegt (S. 61), dass diese Zahlen weder den mittleren zufälligen Fehler einer Doppelbeobachtung vorstellen, sei es ohne oder mit Einschluss des zufälligen Theilungsfehlers, noch genau zu den Gewichtsgleichungen der Stationsergebnisse als mittlere Fehler der Beobachtung vom Gewicht 1 passen.

Der mittlere Gewichtseinheitsfehler im Netz ist (S. 62):

$$M' = \pm 2,132''$$

d. h. M' ist fast doppelt so gross als M . M' und M sollten eigentlich gleich sein, aber auch bei den besten Messungen dieser Art pflegt sich das Verhältniss $M' : M$ etwa $= 1,5 : 1$ einzustellen, während $2 : 1$ auf Abnormitäten hinweist.

Zur Begründung dieses Verhältnisses $M' : M = 2 : 1$ wird erinnert an Seitenrefractionen und Mängel der Centrirungen. Letzteres wird wohl anzunehmen sein bei einer Arbeit, welche 25 Jahre zurückreicht und von wiederholt wechselnden Personen behandelt wurde, zumal das beste Mittel, nm Ordnung in die zahlreichen Centrirungen zu schaffen, nämlich ein einheitliches rechtwinkliges Coordinatensystem hier fehlt. — Ueber Festlegungen und Centrirungen handelt S. 72—99; wir glauben, dass

für jede Station ein kleiner Grundriss mit eingeschriebenen Maassen in einer derartigen Veröffentlichung nicht fehlen sollte. *)

Nach diesem, zu den mittleren Fehlern unserer Veröffentlichung zurückkehrend, finden wir S. 63—65 die Berechnung des mittleren Gewichtes einer auf der Station im Netze gemessenen Richtung $P = 13,59$, und damit den durchschnittlichen mittleren Fehler m einer auf der Station ausgeglichenen Richtung im Netz:

$$m = \frac{M'}{\sqrt{P}} = \frac{2,132}{\sqrt{13,59}} = \pm 0,587''$$

und demgemäss den mittleren Fehler m eines auf der Station ausgeglichenen Winkels im Netz:

$$u = 0,587\sqrt{2} = \pm 0,818''.$$

Der mittlere Richtungsfehler m wurde nun noch auf zwei andere Arten berechnet, erstens aus der Quadratsumme aller Richtungsverbesserungen (welche mit der sogen. Bessel'schen Nullpunktsverbesserung bereits stationsweise nahezu auf die Summe Null gestimmt waren), dieses gab mit Rücksicht auf die Zahl 50 der Bedingungsbedingungen:

$$m' = \sqrt{\frac{17,2512}{50}} = \pm 0,587''$$

endlich erfolgte noch eine Berechnung aus den Schlussfehlern w der Dreiecke:

$$m_1'' = \sqrt{\frac{5,95}{33}} = \pm 0,425''.$$

Dabei sind nicht nur die unabhängigen w sondern alle w benützt, also z. B. in einem Viereck mit zwei Diagonalen nicht bloss drei Dreiecke, sondern alle vier.

Diese sozusagen handgreifliche Genauigkeitsbestimmung aus den Dreiecksschlüssen entspricht einer neueren Bestimmung der internationalen Erdmessung, wobei das Bedürfniss entstand (an Stelle des früheren Baeyer'schen „mittleren Fehlers der Winkelmessung“) ein Genauigkeitsmaass für Triangulirungen zu haben, welches unbeschadet anderer feinerer Ermittlungen, jederzeit sofort zugänglich ist. Man wählte als mittleren Winkelfehler μ , bezw. Richtungsfehler m , die folgenden:

$$\mu = \sqrt{\frac{[w w]}{3 n}}, m = \frac{\mu}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{[w w]}{6 n}}$$

wenn μ die Anzahl aller Dreiecke ist, die gebildet werden können.

*) Bei dieser Gelegenheit ist es auch vielleicht erlaubt, eine kleine Centrungsbitte anzubringen, betreffend den Brocken (S. 97). Wenn die beiden Punkte Brocken und Kupferkuhle, auf welchen etwa im Jahre 1860 Baeyer und Hesse Refractionsbeobachtungen gemacht haben, nun der Höhe nach in das System über N. N. eingefügt würden, so könnte man jene Messungen, welche in Preussen die einzigen geblieben sind, neu berechnen.

Der obige Werth $m_1'' = 0,425''$ der vorliegenden Veröffentlichung ist übrigens insofern ein wenig anders, d. h. etwas feiner berechnet, als in einem Viereck mit 2 Diagonalen genommen wurde:

$$3 m_1'' = \frac{w_1^2 + w_2^2 + w_3^2 + w_4^2}{8}$$

worauf der so erhaltene Werth m_1'' als Mittelwerth aus drei Dreiecken weiter benutzt wurde.

Diese feinere Berechnungsart entspricht der Ausgleichung eines vollständigen Vierecks mit 12 Richtungen nur nach den Winkelsummenproben für 180° , aber ohne die Seitengleichung.

Im Sinne dieser partiellen Fehlerberechnung wurde noch weitergegangen, und auch ein mittlerer Richtungsfehler aus den 17 Seitengleichungen berechnet, nämlich:

$$m_2'' = \pm 0,542''$$

Nun zeigt sich das auffallende Verhältniss, dass der mittlere Fehler aus den Dreiecksschlüssen $m_1'' = 0,425''$ erheblich kleiner ist als der mittlere Fehler $m_2'' = 0,542''$ aus den Seitengleichungen, oder als $0,587''$ im Ganzen; dieses wird durch besondere Umstände erklärt.

Die Berechnung mehrerer mittlerer Winkelfehler ergab folgendes, wobei als Gewichtseinheitsfehler der Betrag nur für das Netz ($m' = 2,132'$) d. h. ohne Rücksicht auf die Stationsfehler, zu Grunde gelegt wurde. Dieses unterscheidet sich von früheren ähnlichen Rechnungen und ist ohne Zweifel jenen früheren Berechnungen vorzuziehen. Für 7 Winkel fand sich:

Winkel	vor der Ausgleichung	nach der Ausgleichung
1.	$\pm 0,56''$	$\pm 0,29''$
2.	0,92	0,68
3.	0,88	0,68
4.	1,46	0,50
5.	0,86	0,56
6.	0,89	0,53
7.	0,75	0,44
	Durchschnitt $0,90''$	$0,53''$

Zur Vergleichung kann citirt werden aus einer früher gemachten Zusammenstellung der Landesaufnahme (Jordan-Steppes Deutsches Vermessungswesen I, S. 137) mittlerer Fehler eines ausgeglichenen Winkels $= \pm 0,45''$.

Auf S. 102 findet man eine Vergleichung von 26 Winkeln des Geodätischen Instituts im fraglichen Netze mit den entsprechenden Winkeln der Landesaufnahme; die Abweichung beträgt im Durchschnitt rund $1''$.

In einen Anhang werden noch einige Ergebnisse mitgetheilt, betreffend Untersuchungen von Herrn Dr. Paul Simon über die Fehlerfortpflanzung in Dreiecksketten, welche sich anreihen an eine einfache

Betrachtung, die schon in der Veröffentlichung des Geodätischen Instituts „Lothablenkungen, Berlin 1886, S 68—73“ benutzt wurde, wie solche Betrachtungen auch anderwärts schon vorgenommen wurden. Es berührt dieses die Zukunftsausgleichung von Ketten, welche je nur in Form einer geodätischen Linie zum Zusammenschluss gebracht werden.

Weiteres hierüber wird für das in Vorbereitung begriffene II. Heft über Lothablenkung in Aussicht gestellt.

Personalnachrichten.

Preussen.*) Versetzt sind: die Katasterinspectoren Steuerrath Kapler in Marienwerder und Nippe in Oppeln nach Danzig bezw. Marienwerder,

die Katastercontroleure Kayser in Meldorf und Greve in Niebüll in gleicher Dienstbeziehung nach Friedeberg N.-M. bezw. Meldorf,

der Katastercontroleur Gramsch in Friedeberg N.-M. unter Ernennung zum Katastersecretär nach Erfurt,

die Katastersecretäre Rex in Erfurt und Meiners in Lüneburg unter Ernennung zu Katastercontroleuren nach Niebüll bezw. Rinteln.

Der Katasterassistent Kloht in Cassel ist zum Katastersecretär in Lüneburg und der Katasterassistent Rieschick in Hildesheim zum Katastercontroleur in Alfeld befördert worden.

Dem Katastercontroleur, Steuerinspecteur von Ste mann zu Rendsburg ist die Erlaubniss zur Anlegung des Offizierkreuzes des Ordens der kgl. rumänischen Krone ertheilt worden.

Der Katasterassistent Biek zu Magdeburg ist zum Katastercontroleur in Gifhorn bestellt worden.

Berichtigung.

In dem Artikel über „die arabische Gradmessung“ im 4. Hefte d. Zeitschr. S. 101 soll stehen:

gab den Erdquadranten = 10 500 000 Meter, statt 10 018 000 Meter.
und auf Seite 109: 10 522 320 „ „ 105 223 200 „

*) Einem mehrseitig geäußerten Wunsche entsprechend wird die vollständige Mittheilung aller Personalveränderungen etc. in Preussen und Bayern wieder aufgenommen und sind daher hier zunächst einige Nachrichten aus den letzten 4 Monaten nachgeholt. Es ergeht zugleich an jene Herren Collegen der anderen deutschen Staaten, die sich dieser Mühe unterziehen wollen, das Ersuchen, sich wegen regelmässiger Bekanntgabe aller Personalnachrichten mit dem Unterzeichneten in Verbindung setzen zu wollen. Steppes (München, Katasterbureau).

Vereinsangelegenheiten.

Im Anschluss und unter theilweiser Abänderung der Mittheilung auf S. 95 dieser Zeitschrift machen wir hierdurch bekannt, dass:

1. Der Vertrieb des Gesamt-Inhalts-Verzeichnisses der bisher erschienenen Bände der Zeitschrift für Vermessungswesen ausserhalb des deutschen Geometervereins im Buchhandel durch die Verlags-Buchhandlung von Konrad Wittwer zu Stuttgart, welche den Ladenpreis festsetzen wird, erfolgt;
2. dass dasselbe nicht — wie in oben erwähnter Mittheilung angegeben — mit demselben Satz wie die Zeitschrift für Vermessungswesen, sondern mit Kleinsatz gedruckt werden wird.

Weitere Bestellungen von Mitgliedern des Deutschen Geometervereins bitten wir an den unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden, Bestellungen von Nichtmitgliedern an die Verlags-Buchhandlung von Konrad Wittwer in Stuttgart zu richten.

Neuwied, im Februar 1889.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winkel.

Diejenigen Mitglieder, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag pro 1889 zum Deutschen Geometerverein per Postanweisung einzuzahlen, werden ersucht, dieses bis längstens

den 10. März 1889

zu bewerkstelligen, da nach Ablauf dieser Zeit der Mitgliedsbeitrag mit 6 Mark per Postnachnahme eingehoben wird. Um Kreuzungen zu vermeiden, wird gebeten nach dem 10. März 1889 keine Postanweisung mehr abzuschicken.

Coburg, am 20. December 1888.

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Das preussische Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden, von Winkel, (Fortsetzung folgt). — Ueber die Grundstücks-Zusammenlegungen im Königreich Sachsen, von Gerke. — **Patent-Mittheilungen:** Nivellir- und Winkelmessinstrument. — Entfernungsmesser. — Fennel's neues Centrirstativ, von Adolph Fennel. — **Literaturzeitung:** Verdeutschungs-Wörterbuch von Otto Sarrazin. — Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts. — **Personalnachrichten.** — **Berichtigung.** — **Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 6.

Band XVIII.

—→ 15. März. ←—

Das preussische Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden,

von L. Winckel.

(Fortsetzung und Schluss von Heft 5, Seite 138.)

Indem wir voraussetzen dürfen, dass die Einrichtung des preussischen Grundbuches den Lesern dieser Zeitschrift zur Genüge bekannt sein wird, gehen wir nunmehr dazu über, einige Verschiedenheiten der beiden Bücher und der Gesetze über den Eigenthumserwerb, sowie einzelne Vorzüge der nassauischen Einrichtungen hervorzuheben, welche u. E. bei der neuen Gesetzgebung nicht verloren gehen sollten.

Was zunächst die Form der Bücher betrifft, so ersieht man aus den beiden hier am Schlusse beigefügten Mustern*) sofort, dass die Eintragungen in das Grundbuch einen viel grösseren Raum beanspruchen, wie die Stockbucheinträge. Während in letzterem auf zwei Seiten nicht nur die Parzelle vollständig beschrieben, sondern auch die darauf ruhenden Beschränkungen, dinglichen Lasten und Hypotheken eingetragen sind, enthält das Grundbuch 3 Abtheilungen, I. für die Beschreibung der Grundstücke und das Eigenthum, II. für dingliche Lasten und III. für Hypotheken und Grundschulden. In Folge dessen werden denn auch die Grundbücher mehr als doppelt so umfangreich, wie die Stockbücher, ohne dass die zu jenem gehörigen Grundacten dieserhalb weniger stark würden, wie die Stockbucheinlagen.

Dem gegenüber hat das Grundbuch den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass es in seinen drei Abtheilungen nicht nur die Beschreibung des Grundstücks, den Eigenthümer desselben, die darauf haftenden Lasten und Schulden, sondern auch die Namen der Gläubiger und die Rechtstitel derselben unmittelbar enthält, während aus dem Stockbuche selbst die Gläubiger und deren Titel nicht zu entnehmen sind, zu deren

*) Für das Grundbuchmuster ist das Form. II gewählt, weil nur dieses mit den nassauischen Einrichtungen verglichen werden kann.

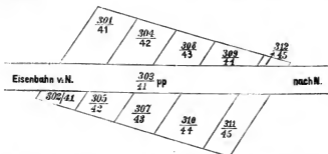
Ermittelung vielmehr auf die Stockbuchanlagen (bezw. das Hypothekenbuch) zurückgegriffen werden muss. Falls auf einem Grundstück mehrere in verschiedenen Jahrgängen entstandene Belastungen ruhen, so entsteht für manche Zwecke (z. B. bei Ausfertigung von Stockbuchauszügen) eine Mehrarbeit, welche beim Grundbuch vermieden wird. Diese Uebersichtlichkeit des Grundbuchs erscheint uns so werthvoll, dass wir uns trotz der erwähnten Vorzüge des Stockbuchs doch für jenes aussprechen möchten. Selbstverständlich nehmen wir an, dass im Reg.-Bezirk Wiesbaden überall das Formular II der Grundbuchordnung eingeführt wird. Dabei möge eine kurze Abschweifung gestattet sein.

Nach § 6 des Entwurfes einer Grundbuchordnung für das Deutsche Reich ist für letztere anschliesslich das Formular I der preussischen Grundbuchordnung in Aussicht genommen. Die Eintragung mehrerer Grundstücke auf einem Blatte ist gestattet, wenn solche ein und demselben Eigenthümer gehören. Dieses Formular ist nur geeignet für in geschlossenem Zusammenhange liegende grosse Güter, durchaus ungeeignet aber für alle diejenigen Landestheile, in welchen parzellirter Besitz vorherrscht, sonach in dem weitaus grössten Theile des Reichs. Es wäre daher im höchsten Grade zu beklagen, wenn dieses Formular als das einzig zulässige eingeführt würde. Die Verwendung desselben in den östlichen preussischen Provinzen mag gestattet bleiben, wenn aber im ganzen Reich nur ein Formular zulässig sein soll, so muss das unbedingt ein solches sein, welches überall mindestens brauchbar ist.

Bevor wir nach dieser Abschweifung zu den nassauischen Verhältnissen zurückkehren, mögen noch einige Bemerkungen über die Grundbuchordnung gestattet sein.

Nach § 63 der Grundbuchordnung (2ter Satz) soll der auf dem bisherigen Artikel verbleibende Rest eines Grundstücks, von welchem ein Theil auf einen anderen Artikel übertragen worden ist, in der ersten Abtheilung am Schlusse mit der früheren Nummer und dem Zusatze eines Buchstabens wieder eingetragen werden. Diese Bestimmung ist für den einfachsten Fall, dass nur eine Parzelle getheilt wird, ganz unbedenklich. Sie hat aber verschiedene Auslegung erfahren, wenn von mehreren demselben Eigenthümer gehörenden, nebeneinander liegenden Parzellen gleichzeitig Theile abgezweigt wurden. In solchem Falle ist es wünschenswerth, dass die dem Eigenthümer verbleibenden Reste — wenn sie nicht etwa ungleichmässig belastet sind — zu einer Parzelle vereinigt werden, weil eine grosse Anzahl kleiner Parzellen die Bücher zu umfangreich und die Karten unklar macht. Die Katasterverwaltung ist demnach bestrebt, die Anzahl der Parzellen so weit zu verringern, als keine anderen Hindernisse dem entgegenstehen. Während einzelne Richter in dem vorerwähnten Falle keinen Anstand genommen haben (Lastenfreiheit oder gleichmässige Belastung natürlich vorausgesetzt), die vereinigten Parzellenreste am Schlusse der ersten Abtheilung unter einer neuen Nummer

einzutragen, haben andere mit Bezug auf den § 63 d. Grdb.-Ordg. die Eintragung verweigert und verlangt, dass jeder Resttheil eine neue Nummer für sich erhalte, weil im anderen Falle die Reste nicht mit der früheren Nummer (unter Zusatz eines Buchstabens) eingetragen werden können. Nach dem Wortlaut der Grundbuchordnung ist dies Verlangen gerechtfertigt, demselben muss Folge gegeben werden häufig zum grossen Nachtheil der Klarheit und Uebersichtlichkeit der Katasterdocuments.



Es wird dies aus der vorstehenden Figur ersichtlich, welche bei Eisenbahn- und Wegebauten sehr häufig vorkommt. In diesem Falle würden z. B. aus den Resten der früheren 5 Parzellen statt 2 deren 10 gebildet werden müssen, von denen eine vielleicht einen Flächeninhalt von 5 qm haben würde. Unseres Erachtens sollten daher im § 63 die Worte „mit der früheren laufenden Nummer und dem Zusatz eines Buchstabens“ gestrichen werden. Die Zusammenlegung ungleich belasteter Grundstücke ist ohnehin durch den § 28 der Anweisung II vom 31. März 1877 untersagt, dessen Nr. 2 b mit dem 2ten Satze des § 63 der Grundbuchordnung in directem Widerspruche steht.

Weit wichtiger als die vorerwähnten sind die sich aus den § 30—33 und 37 der Grundbuchordnung in Verbindung mit dem § 2 des Gesetzes über den Eigenthumswerb etc. vom 5. Mai 1872 ergebenden Uebelstände, und diese sind es auch, welche bei Einführung dieser Gesetze der landwirthschaftlichen Bevölkerung des Reg.-Bezirks Wiesbaden eine Kostenvermehrung aufliegen würden, welche jährlich nach vielen Tausenden zu berechnen ist. Nach den genannten Gesetzen ist die Eigenthumsübertragung nur möglich durch persönliches Erscheinen des Eigenthümers und des Erwerbers oder deren mit gerichtlicher oder notarieller Vollmacht versehenen Vertreter. Andere Eintragungen können zwar auf schriftlichen Antrag erfolgen, der Antrag muss aber gerichtlich oder notariell aufgenommen sein. Bei langwierigen Krankheiten der Grundeigenthümer (oder eines Miteigenthümers, z. B. der Ehefrau), welche sehr häufig Verkäuserungen oder Belastungen des Grundeigenthums zur Folge haben, sind die Betheiligten gezwungen, einen Notar zu ihrem Wohnorte kommen zu lassen, wodurch Kosten er-

wachsen, welche sehr häufig — namentlich bei dem im Reg.-Bezirk Wiesbaden vorherrschenden zerstückelten Besitz, wo es sich in der Regel um kleine Grundstücke handelt — in gar keinem Verhältniss zum Werthe des Gegenstandes stehen. Aber auch abgesehen von diesen schwerwiegendsten Fällen stellt schon der Verlust, der durch die nothwendigen Wege zu den Amtsgerichten der landwirthschaftlichen Bevölkerung erwächst, eine sehr bedeutende Summe dar. An den 37 Amtsgerichten des Reg.-Bezirks werden zusammen jährlich etwa 5000 Amtstage in Grundbuchsachen abgehalten werden müssen. An jedem dieser Tage werden mindestens 20—30 nicht am Orte wohnende Personen erscheinen. Rechnet man den daraus erwachsenden Verlust an Arbeit und die Kosten für Reise und Verzehr nur zu 1 *M* für die Person, so entspricht das einer jährlichen Ausgabe von 100 000 bis 150 000 *M*, welche zum weitaus grössten Theil von der ärmeren ländlichen Bevölkerung getragen werden müssen.

Ausserdem werden dem Staate Kosten erwachsen, weil die Zahl der Richter voaussichtlich wird vermehrt werden müssen.

Wenn man demgegenüber erwägt, mit welcher Leichtigkeit der Grundstücksverkehr sich jetzt im vormaligen Herzogthum Nassau vollzieht, so hegreift man, dass die Bevölkerung der hervorstehenden Aenderung mit sehr gedrücktem Gefühl entgegensieht.

Nach dem nassauischen Gemeindegesetz wird die Gemeinde verwaltet von dem Gemeinderathe, welcher aus dem Bürgermeister und den Gemeindevorstehern besteht. Ausserdem besteht neben dem Gemeinderathe in jeder Gemeinde ein Feldgericht, dessen Vorsitzender der Bürgermeister ist. Das Feldgericht ist die Localbehörde für die Mitwirkung bei der Verwaltung der freiwilligen Gerichtsbarkeit. Der Bürgermeister ist herechtigt und verpflichtet, Namensunterschriften von Angehörigen seiner Gemeinde zu heglanhigen, sowie Rechtsgeschäfte über den Verkauf von in der Gemarkung gelegenen Grundstücken zu beurkunden.

Derartige Geschäfte vollziehen sich der Regel nach in folgender Weise: Die Betheiligten machen entweder zuvor unter sich einen Vertrag, übergehen denselben dem Bürgermeister und gehen die Erklärung ab, dass sie die Umschreibung der veräusserten Grundstücke im Stockbuche auf Grund des Vertrages beantragen, oder sie gehen mündlich vor dem Bürgermeister die Vertragsbedingungen an. Der letztere nimmt darüber eine Verhandlung auf, welche in ersterem Falle dem Vertrage angeheftet wird und auf denselben Bezug nimmt, in letzterem Falle den Vertrag selbst darstellt. Entweder der Vertrag oder die Verhandlung müssen ausdrücklich die Erklärung enthalten, dass die Parteien das Ab- und Zuschreiben im Stockbuche beantragen. Die Verhandlung wird vom Bürgermeister mit einem Auszuge aus dem Duplicate des Stockbuchs an das Amtsgericht gesandt, welches beide

prüft (den Auszug auf Uebereinstimmung mit dem Originalstockbuch), nach Rechtfinden die Umschreibung des Stockbuchs vornimmt, die eingesandte Originalurkunde den Stockbuchanlagen einverleibt und eine zweite Ausfertigung derselben dem Bürgermeister zur Umschreibung des Duplicatstockbuchs und demnächstigen Aushändigung an den Käufer zurückgibt. Die Kosten betragen für einen Auszug aus dem Duplicatstockbuche für eine Parzelle 50 Kreuzer und für jedes in demselben weiter eingetragene „Item“ 2 Kreuzer, für das Ab- und Zuschreiben im Stockbuche für jedes „Item“ 6 Kreuzer.

Die Verbriefungskosten betragen bei einem Werthe bis zu 500 Gulden 30 Kreuzer, von 500 bis 2000 Gulden 1 Gulden, über 2000 Gulden 2 Gulden, wozu für das Ab- und Zuschreiben im Originalstockbuche die Kosten nach Art. 12 d. Anw. v. 7. März 1870 hinzu kommen. Selbst bettlägerig Kranke können derartige Verträge abschliessen, ohne dass sich die Kosten vermehren, da der Bürgermeister zu ihnen in die Wohnung kommt, ohne dafür eine besondere Entschädigung beanspruchen zu können.

Wie man sieht, setzt dieses Verfahren ein zweites Exemplar des öffentlichen Buches voraus. Die Kosten der Anlage eines solchen sind allerdings nicht unbedeutend, indessen werden die nassauischen Gemeinden diese Kosten nicht scheuen, wenn das Grundbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden eingeführt werden sollte, falls nur die Gesetzgebung die Verbriefung der Kaufverträge durch die Bürgermeister zulässt.

Es bedarf dazu einer Aenderung des § 2 des Gesetzes über den Eigenthümerwerb vom 5. Mai 1872 durch Zusatz folgender Worte hinter „Grundbuchamt“: „oder den Bürgermeister der Gemeinde, in deren Gemarkung das Grundstück liegt“. Um auch dem nicht im Orte, in dessen Gemarkung das Grundstück liegt, wohnenden Eigenthümer, sowie denjenigen, welche die Eintragung einer dinglichen Last, einer Hypothek oder Grundschuld beantragen wollen, diese Erleichterung zu Gute kommen zu lassen, würde ferner in den §§ 33 und 37 der Grundbuchordnung statt der Worte „gerichtlich oder notariell“ zu setzen sein „gerichtlich, notariell oder vom Bürgermeister des Wohnorts des“ — im § 33 — „Antragstellers“ — im § 37 — „Vollmachtgebers“ zu setzen sein.

Wir bemerken hier, dass eine ähnliche — selbstverständlich den verschiedenen Gemeindeordnungen entsprechende — Aenderung der Gesetzgebung auch in den übrigen preussischen Provinzen zu empfehlen, in einzelnen sogar als ein dringendes Bedürfniss anzusehen ist und im neuen bürgerlichen Gesetzbuch für das Deutsche Reich jedenfalls berücksichtigt werden sollte. Leider scheint dazu wenig Aussicht vorhanden zu sein.

Auf die nassauischen Verhältnisse zurückkommend, glauben wir allerdings die Einführung des Grundbuchs in den Reg.-Bezirk Wiesbaden

heftworten zu sollen, jedoch unter der Voraussetzung, dass das Gesetz über den Eigenthumserwerb und die Grundbuchordnung vom 5. Mai 1872 nur mit den vorerwähnten Aenderungen eingeführt werden, dass für jede Gemeinde ein Duplicat des Grundbuchs angelegt und von den Bürgermeistern unter Aufsicht der Amtsgerichte in gleicher Weise, wie dies z. Z. mit den Stockbüchern geschieht, fortgeführt wird. Die Führung eines besonderen Hypothekennachs durch die Feldgerichte würde dann selbstverständlich überflüssig werden.

Die Kosten der Anlage der Duplicatstockbücher würden den Gemeinden auferlegt werden müssen, doch dürfte bedürftigen Gemeinden eine Beihilfe von Seiten des Staats zu gewähren sein.

Endlich würde bei der Fortschreibung von Bestandsveränderungen der durch die nassauischen gesetzlichen Bestimmungen gebotene Gebrauch, dass von der kgl. Regierung zu den Ergänzungskarten nur solche Auszüge aus den Urkatasterkarten herausgegeben werden, welche die Messungslinien und Zahlen enthalten, unbedingt beizubehalten sein.

Leider geschieht dies von den übrigen kgl. preuss. Regierungen nicht, die Ergänzungskarten enthalten im Allgemeinen keine Messungszahlen, Handrisse der ursprünglichen Vermessung, bezw. Kartenauszüge mit den Messungselementen werden nur auf besonderen Antrag herausgegeben, der die Fortführungsmessung ausführende Landmesser ist daher nicht in der Lage, einen fehlenden Stein nach Urmaassen wieder herzustellen. Es ist das ein Hauptgrund der mangelhaften Erhaltung der Vermarkung in den übrigen preussischen Landestheilen. Dem Vernehmen nach sollen den Katasterämtern demnächst allerdings die Vermessungshandrisse überwiesen werden und es ist zu hoffen, dass in Folge dessen der erwähnte Uebelstand wenigstens bei den von den Katastercontroleuren ausgeführten Fortschreibungsvermessungen — und das ist ja die grosse Mehrzahl — fortfallen wird. Wir benutzen diese Gelegenheit, um die von Herrn Steuerrath Steppes auf S. 17 dieser Zeitschrift vorgeschlagene Vervielfältigung und Benutzung der Stückvermessungshandrisse bei der Fortführung auch unsererseits auf das Wärmste zu empfehlen.

Wenn sich die preussische Staatsregierung aus Gründen, die sich unserer Beurtheilung entziehen, nicht entschliessen kann, den hier befürworteten Aenderungen des Gesetzes über den Eigenthumserwerb und der Grundbuchordnung bei Einführung dieser Gesetze in den Reg.-Bezirk Wiesbaden zuzustimmen, so halten wir diese Einführung für eine schwere Benachtheiligung gerade der minder wohlhabenden Theile des vormaligen Herzogthums Nassau und wir befinden uns darin in Uebereinstimmung mit sämmtlichen Juristen, welche jemals die nassauische Stockbuchordnung gehandhaht haben, einschliesslich derjenigen, welche auch Grundbuchrichter ge-

wesen sind und daher beide in Rede stehende Einrichtungen genau kennen. Wir hoffen, dass nicht blosser Gleichmacherei wegen die relativ besseren nassauischen Einrichtungen aufgehoben werden, und richten an das hohe Haus der Abgeordneten die dringende Bitte, eine etwaige Gesetzesvorlage entweder in der angedeuteten Weise zu amendiren, oder dieselbe abzulehnen und im Reg.-Bezirk Wiesbaden alles beim Alten zu lassen.

Zum Schlusse sei noch die Erwähnung eines nassauischen Curiosums gestattet. In den nassauischen Gesetzen und Verordnungen wird das auch im Vorstehenden citirte Wort „Item“ für eine Parzelle (ein einzelnes Grundstück, eine Einheit) gebraucht. Im Volksmund wird es auch abgeleitet, Mehrheit „Items“ oder auch „Itemmer“. Die Entstehung des Worts erklären wir uns in folgender Weise. In den öffentlichen Büchern wurde eingetragen:

z. B. Nr. 8112.	Fläche 60 Rth. 50 Sch.	Acker auf dem steinernen Berg neben Domaine und Peter K.
„ 7455.	„ 40 „ 30 „	idem neben Joh. M. und Frd. N.

Aus diesem „idem“ (dasselbe, desgleichen) ist durch fortwährenden Gebrauch mit Hilfe der in Nassau üblichen scharfen Aussprache des *d* nach und nach das Hauptwort „Item“ geworden und selbst in die amtliche Sprache übergegangen.

Für eine bessere und richtigere Erklärung des „Item“ werden wir dankbar sein.

L. Winckel.

Grundbuch von

Band I

Eigenthümer: Heinrich Loosen zu Sayn

Abtheilung I. Verzeichniß

Laufende Nr.	Flur oder Gemarkung.	Flurbuch		Bezeichnung des Grundstücks			Rein- Ertrag oder Nutzungs- werth			
		Fol. Karten- blatt Nr.	Nr. oder Par- zelle Nr.	Lage.	Kultur- Art.	Flächen- Inhalt			Thl. M.	Cent.
						ha	a	qm		
1.	2.	3.		4.	5.	6.			7.	
1	Sayn	21	405	Im Haag	Wiese	.	23	45	3	48
2	desgl.	.	306	Im Brexthal	Wiese	.	57	19	5	59
2a	desgl.	.	$\frac{822}{306}$	desgl.	Wiese	.	28	60	2	80

endorf.

Artikel 103.

und dessen Ehefrau Eva geb. Müller.

der Grundstücke.

Zeit und Grund des Erwerbes.	Erwerbs- Preis, Werth und Versicherung.	A b s c h r e i b u n g e n .
8.	9.	10.
Auf Grund der Auflassung vom 2. März 1884 eingetragen am 21. Juni 1884. N. N.	330 ₰	Uebertragen Band Blatt Artikel
Aufgelassen und eingetragen am 28. Januar 1888. N. N.	510 ₰	Die Parzellennummer $\frac{821}{306}$ übertra- gen Band II, Blatt 6, Artikel 594. Rest hinter Nr. 2.
Auf Grund der Erbbescheini- gung vom 8. Juli 1887 ein- getragen am 31. März 1888. N. N.	255 ₰	

Abtheilung II. Dauernde Lasten

Laufende Nr.	Betrag.		Bezeichnung des belasteten Grund- stückes nach der lfd. Nr. der I. Abth.	Dauernde Lasten und Einschränkungen des Eigenthums.	Ver	
	ℳ	℔			Betrag.	ℳ
1.	2.		3.	4.	5.	
1	.	.	1	Auf Nr. 1. Ueberfahrtsrecht zu Gunsten der Parzelle Flur 21 Nr. 406 des Adam Weller zu Sayn. Eingetragen am 1. October 1884. N. N.	.	.
2	3	00	2 a	Auf Nr. 2 a. Drei Mark jähr- lich zu Neujahr für die Leo- nilla-Stiftung zu Sayn. Eingetragen am 1. April 1888. N. N.		
3	.	.	1 u. 2 a	Die nothwendige Subhastation Nr. 1 u. 2 a ist eingeleitet. Eingetragen am 1. October 1888. N. N.		

und Einschränkungen des Eigenthums.

Änderungen.			Löschungen.			
Zu Nr.	Eintragungen.	Löschungen.	Betrag.		Zu Nr.	
			ℳ	℔		
6.	7.	8.	9.		10.	
					11.	
			.	.	1	Uebertragen Band ... Blatt... Artikel...

Abtheilung III. Hypothek

Laufende Nr.	Betrag.		Bezeichnung des belasteten Grundstücks nach der lfd. Nr. der I. Abth.	Hypotheken und Grundschulden.	Ver	
	ℳ	♻			Betrag.	
1.	2.		3.	4.	5.	
1	500	00	1 n. 2	Auf Nr. 1 u. 2. Fünfhundert Mark Kaufgeld mit 5 Procent Zinsen vom 1. Januar 1884, gegen dreimonatliche Kündigung, eingetragen für den Ackerer Theodor Heinzen zu Mühlhofen auf Grund des Kaufvertrages vom 23. December 1883. N. N.	300	00
	200	00				
	300	00				
2	150	00	1 u. 2 a	Auf Nr. 1 u. 2 a. Einhundert-fünfzig Mark Hypothek zu 5 Procent Zinsen vom 1. Juli 1888 ab zu Gunsten des Rentners Wilhelm Lichtschlag zu Engers gegen Heinrich Loosen und dessen Ehefrau zu Sayn. Eingetragen am 1. Juli 1888. N. N.		
3	150	00	1 u. 2 a	Auf Nr. 1 u. 2 a. Einhundert-fünfzig Mark Grundschuld mit 5 Procent Zinsen vom 1. Juli 1888 ab gegen dreimonatliche Kündigung für den Ackerer Heinrich Knoll zu Sayn. Eingetragen am 1. Juli 1888. N. N.		

id Grundschulden.

Veränderungen.			Löschungen.			
Zu Nr.	Eintragungen.	Löschungen.	Betrag.		Zu Nr.	
			ℳ	℔		
6.	7.	8.	9.	10.	11.	
1	Dreihundert Mark mit dem Vorzugsrechte vor dem Reste und mit Zinsen vom 1. Februar 1888 ab, cedirt an den Kaufmann Hermann Walter in Neuwied, Eingetragen am 11. März 1888. N. N.	Das Vorrecht gelöscht am 1. Juli 1888.	200	00	1	Gelöscht am 1. Juli 1888. N. N.
2	Grundstück Nr. 1 ist freigegeben. Eingetragen am 13. September 1888. N. N.					
3	Flur Kaufmann Hermann Müller zu Engers mit Arrest belegt. Eingetragen am 1. October 1888. N. N.	Gelöscht am 10. Febr. 1888. N. N.				

Formular zum
Artikel 1500. Christian Schmidt

Nummer			Flächengehalt			Steuer			Beschreibung der Immobilien.	Erwerbung der Immobilien.			Anlagen Jahresang. Nr.		
Stockbuches.	Lagerbuches.	früheren Katasters.	M. ha	R. a	S. qn	Kl.	Kapital.	Simpel		Erwerbs- Art.	Zeit.	Nament- liche Be- zeichnung des speciellen Erwerbers.			
							d.	kr.	hil.						
8112	—	155	—	8	—	16	333	1	28	1	a) Ein zweistöcki- ges Wohnhaus 30 Fuss lang 18 Fuss tief. b) EinstöckigerNe- benbau 24 Fuss lang 10 Fuss tief. c) Einstöckige Re- mise 24 Fuss lang 10 Fuss tief. d) Eine Schener 20 Fuss lang 10 Fuss tief. e) Ein Stall 12 Fuss lang 9 Fuss tief. Nr. 623 des Brandkatasters. f) Hofraum. Belegen in der Langgasse zwi- schen Joh. Peter Münch und Phi- lipp Wagner.	Kauf.	1. Oct. 1830.	Christian Schmidt und die Erben der verstor- benen Ehefrau desselben, Elisabeth Engel.	
8113	512	2824	—	69	22	—	92	—	23	—	Garten bei dem Hause in der Lang- gasse zwischen Joh. Peter Münch und Philipp Wagner.	Kauf.	1. Oct. 1830.	Christian Schmidt und die Erben der verstorbenen Ehe- frau desselben, Elisabeth Engel.	
8114	2742	8362	—	93	88	2	54	—	13	2	Acker auf dem steinern Berg zwi- schen der Domaine und Peter Mai.	Erbs- schaft und Erbs- theil- ung.	10. Febr. 1833.	Christian Schmidt.	

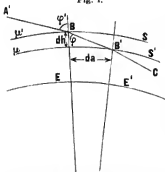
Stockbuche.
 u Wiesbaden.

Eigenthums- Beschränkungen und Lasten.	Annuität für						Auf dem Immobile haftende Pfandrechte.									Anlagen. Jahrgang Nr.	Anmerkungen über den Ab- gang.
	Zehnten			Gülten			Forderungs- be- trag	Datum.									
								der Verpfändung			der Löschung						
	fl.	kr.	hll.	fl.	kr.	hll.	fl.	kr.	Jahr	Monat	Tag	Jahr	Monat	Tag			
Belastet mit einer Durchgangsgerechtig- keit durch den Hof zu Gun- sten des Hauses Nr. 156 des Stock- buches.				12	3		600	-	1831	Octbr.	21						
							300	-	1834	Juni	20						
Domaniel-Erbliche mit einem Canon von jährlich 3 fl. und einem halben Malter Korn.							600	-	1831	Octbr.	21						
							300	-	1834	Juni	20						

Die Grundformeln der terrestrischen Refraction.

Bei der Entwicklung der Formeln für die terrestrische Refraction geht man meist von der Laplace'schen Differentialgleichung aus (*Mécanique céleste* Tome IV, Seite 246). Auch Verfasser hat auf diesem Wege die Theorie der Refraction behandelt; man kann aber alles was beim heutigen Stand der meteorologischen Beobachtungen auf Refractionsbeobachtungen anwendbar ist, in sehr wenigen Gleichungen entwickeln, wie hier gezeigt werden soll:

Fig. 1.



In Fig. 1 stelle $A' B B' C$ den Weg eines Lichtstrahls durch die Atmosphäre dar, und zwar als gebrochenes Polygon im Sinne der Differentialbetrachtung.

Es seien μ' und μ die absoluten Brechungscoefficienten an der Grenze der Schichte BS sowie φ' und φ die Winkel des Lichtstrahls mit der Normalen in B , dann hat man bekanntlich die Gleichung:

$$\frac{\sin \varphi'}{\sin \varphi} = \frac{\mu'}{\mu} \quad (1)$$

ferner besteht zwischen dem Brechungscoefficienten μ eines Gases und seiner Dichte ρ die physicalische Gleichung:

$$\mu^2 - 1 = c \rho \quad (2)$$

wobei $\mu^2 - 1$ die brechende Kraft des Gases heisst, und c eine Constante ist. Indem man diese letzte Gleichung (2) zweifach anwendet, hat man:

$$\frac{\mu'^2}{\mu^2} = \frac{1 + c \rho'}{1 + c \rho} = 1 + c(\rho' - \rho) + \dots$$

genügend genähert: $\frac{\mu'}{\mu} = 1 + \frac{c}{2}(\rho' - \rho)$

Dieses in Verbindung mit (1) giebt:

$$\frac{\sin \varphi'}{\sin \varphi} = 1 + \frac{c}{2}(\rho' - \rho) \text{ oder } \frac{\sin \varphi' - \sin \varphi}{\sin \varphi} = \frac{c}{2}(\rho' - \rho). \quad (3)$$

Nun geht man zur Differentialbetrachtung über und setzt:

$\sin \varphi' - \sin \varphi = (\varphi' - \varphi) \cos \varphi = d\varphi \cos \varphi$ und $\rho' - \rho = d\rho$,
damit wird (3):

$$\frac{d\varphi \cos \varphi}{\sin \varphi} = \frac{c}{2} d\rho, \quad d\varphi = \frac{c}{2} \rho \frac{d\rho}{\rho} \tan \varphi. \quad (4)$$

Nun nennt man $\frac{c}{2} \rho = \alpha$ die Refractionconstante für die betreffende Luftdichte ρ ; und für irgend welche andere Dichte, entsprechend einem Barometerstand B und einer Lufttemperatur t hat man:

$$\frac{c}{2} \rho = \alpha = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{1}{1 + \varepsilon t} \quad (5)$$

wo $\alpha_0 = 0,000\ 292\ 69$ oder $= 60,371''$ in Winkelmaass. (6)

Man hat also ans (4):

$$d\varphi = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{1}{1 + \varepsilon t} \frac{d\rho}{\rho} \operatorname{tang} \varphi. \quad (7)$$

Nun kann man nach Fig. 1 setzen:

$$\operatorname{tang} \varphi = \frac{da}{dh}, \text{ also nun:} \\ \frac{d\varphi}{da} = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{1}{1 + \varepsilon t} \frac{d\rho}{dh} \quad (8)$$

Hier ist genähert $\frac{d\varphi}{da}$ der reciproke Werth des Krümmungshalbmessers R der Lichtbahn, und wenn man den Erdhalbmesser r dazu nimmt und in üblicher Weise $r : R = k$ setzt, so hat man:

$$k = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{1}{1 + \varepsilon t} \frac{d\rho}{dh} \quad (9)$$

Nun ist wieder entsprechend (5):

$$\rho = \rho_0 \frac{B}{760} \frac{1}{1 + \varepsilon t}$$

Dieses giebt differentiirt:

$$\frac{d\rho}{\rho} = \frac{dB}{B} - \frac{\varepsilon}{1 + \varepsilon t} dt \quad (10)$$

Dieses in (9) gesetzt giebt:

$$k = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{r}{1 + \varepsilon t} \left(\frac{1}{B} \frac{dB}{dh} - \frac{\varepsilon}{1 + \varepsilon t} \frac{dt}{dh} \right) \\ \text{hierbei ist } h = K \log \frac{B_0}{B} (1 + \varepsilon t) \quad (11)$$

$$\frac{dh}{dB} = - \frac{MK}{B} (1 + \varepsilon t),$$

ferner wird der Wärmeänderungsquotient $\frac{dt}{dh} = -n$ gesetzt, dann ist, ohne Rücksicht auf das Gesamtvorzeichen:

$$k = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{r}{1 + \varepsilon t} \left(\frac{1}{MK(1 + \varepsilon t)} - \frac{n\varepsilon}{1 + \varepsilon t} \right) \\ k = \alpha_0 \frac{B}{760} \frac{1}{(1 + \varepsilon t)^2} \frac{r}{MK} \{1 - MK\varepsilon n\} \quad (12)$$

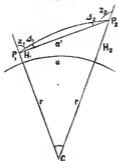
Setzt man $\alpha_0 = 0,000\ 29\ 269$, $\varepsilon = 000\ 3665$, $r = 6\ 370\ 000$, $K = 184\ 64$, $M = 0,434\ 29$ so wird

$$k = 0,2325 \frac{B}{760} \frac{1}{(1 + \varepsilon t)^2} \{1 - 29,39 n\} \quad (13)$$

Dieses k ist der Refractionscoefficient im differentialen Sinn, d. h. der Refractionscoefficient in demjenigen Punkte der Lichtcurve, in welchem der Barometerstand B , die Lufttemperatur t und die Wärmeänderung n ist. Wenn man nun annehmen kann, dass alle diese Größen

sich als abgekürzte Potenzreihen dritten Grades als Function der Entfernung zweier Punkte P_1 und P_2 (vgl. Fig. 2) darstellen lassen, so kann man leicht Formeln für die Refractionswinkel Δ_1 und Δ_2 finden.

Fig. 2.



Wir nehmen dazu ein rechtwinkliges Coordinatensystem mit dem Ursprung P_1 , mit $+x$ in der Richtung $P_1 P_2$ und $+y$ nach oben gezählt.

Die Lichtcurve zwischen P_1 und P_2 habe zunächst allgemein folgende Form:

$$y = Ax + Bx^2 + Cx^3 \quad (14)$$

$$\frac{dy}{dx} = A + 2Bx + 3Cx^2 \quad (15)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = 2B + 6Cx = \frac{1}{R} = \frac{k}{r} \quad (16)$$

Wenn man die Formeln (14) und (15) auf den Anfangspunkt P_1 und auf den Endpunkt P_2 anwendet, so findet man, indem $P_1 P_2 = a'$ oder auch genügend genau gleich der Horizontalentfernung a beider Punkte P_1 und P_2 gesetzt wird:

Anfangspunkt P_1

mit $x = 0$

$$0 = 0$$

$$\Delta_1 = A$$

Endpunkt P_2

mit $x = a$

$$0 = Aa + Ba^2 + Ca^3$$

$$-\Delta_2 = A + 2Ba + 3Ca^2$$

Diese drei Gleichungen bestimmen die ursprünglich unbestimmt gelassenen Coefficienten A , B und C , nämlich:

$$A = \Delta_1 \quad B = -\frac{2\Delta_1 - \Delta_2}{a} \quad C = \frac{\Delta_1 - \Delta_2}{a^2} \quad (17)$$

Setzt man die so erhaltenen Coefficienten B und C auch in (16), so findet man mit $x = 0$ und dann $x = a$ folgende zwei Gleichungen:

$$\frac{k_1}{r} = -2 \frac{2\Delta_1 - \Delta_2}{a} \quad \frac{k_2}{r} = 2 \frac{\Delta_1 - 2\Delta_2}{a} \quad (18)$$

oder mit dem Erdcentriwinkel $C = a:r$ hat man, indem von dem Vorzeichen abgesehen, d. h. Δ_1 und Δ_2 absolut im Sinne von Fig. 2 gezählt wird:

$$k_1 = 2 \frac{2\Delta_1 - \Delta_2}{C} \quad k_2 = 2 \frac{2\Delta_2 - \Delta_1}{C} \quad (19)$$

Wir führen auch noch zwei andere besondere Werthe k' und k'' ein:

$$k' = \frac{2\Delta_1}{C} \quad k'' = \frac{2\Delta_2}{C} \quad (20)$$

und damit wird nach (19):

$$k' = \frac{2k_1 + k_2}{3} \quad k'' = \frac{k_1 + 2k_2}{3} \quad (21)$$

$$k_1 = 2k' - k'' \quad k_2 = 2k'' - k' \quad (22)$$

Um die Anwendung dieser Gleichungen auf einen Beobachtungsfall übersichtlich zu zeigen, stellen wir alle Bezeichnungen und Formeln hier zusammen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Untere Station } P_1 \\ \text{Barometerstand } B_1 \\ \text{Lufttemperatur } t_1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Obere Station } P_2 \\ B_2 \\ t_2 \end{array} \quad (23)$$

$$\text{Aenderung der Lufttemperatur mit der Höhe } \frac{dt_1}{dh} = n_1, \frac{dt_2}{dh} = n_2$$

und zwar ist n gerechnet für dt in C^0 auf $dh = 1$ Meter.

Dann rechnet man:

$$k_1 = 0,2325 \frac{B_1}{760} \left(\frac{1}{1 + \varepsilon t_1} \right)^2 (1 - 29,39 n_1) \quad (24)$$

$$k_2 = 0,2325 \frac{B_2}{760} \left(\frac{1}{1 + \varepsilon t_2} \right)^2 (1 - 29,39 n_2) \quad (25)$$

und hierzu gehören die Formeln (21) und (22).*)

Zu einer Anwendung der vorstehenden Formeln wollen wir benützen: „Ergebnisse aus Beobachtungen der terrestrischen Refraction von Carl Max von Bauernfeind, zweite Mittheilung, München 1883 mit den Correctionen für Lothablenkung und Fernrohrbiegung aus der dritten Mittheilung (München 1888) S. 11^a, wonach alle im Jahr 1885 beobachteten Refractionen um constante Grössen zu verkleinern sind, nämlich um 2,92'' für Höhensteig und 11,60'' für Kampenwand. Da die hier mit enthaltenen Lothablenkungen jedenfalls auch für andere Jahre gelten und über die Fernrohrbiegung für 1881 nichts besonderes angegeben ist, nehmen wir diese constanten Correctionen $-2,9''$ und $-11,6''$ auch für die Beobachtungen von 1881.

Wir haben jedoch nicht geradezu die Bauernfeind'schen Mittelzahlen von S. 49—56 und S. 60—65 der zweiten Mittheilung genommen, weil solche „nach Stunden geordnete Zusammenstellungen“ nur für die absoluten Temperaturen ($272,8 + t$) und für die Refractionswinkel, aber nicht für die Barometerstände mitgetheilt sind, auch schien uns eine andere Gruppierung zur Mittelbildung mehr geeignet, die reine Aenderung mit der Tageszeit auszudrücken. Wir haben nämlich diejenigen Tage, 19. 20. 22. 23. 25. 26. August 1881, welche auf beiden Stationen am vollständigsten sind, zuerst so weit nöthig voll interpolirt (theilweise graphisch) und dann erst die Mittel gebildet. So wurde zuerst aus dem 20. und 22. ein Mitteltag und aus dem 25. und 26.

*) Verfasser hat diese Formeln im Wesentlichen schon früher entwickelt und auch in seinem Handb. d. Verm., 3. Aufl., 1888, §§ 128—129 mitgetheilt. Indessen ist die frühere Entwicklung viel umständlicher als die nun vorgeführte, und bei der früheren umständlicheren Entwicklung ist auch ein Correctionsfactor $1 - \varepsilon t$ oder Nenner $1 + \varepsilon t$ bei n vernachlässigt worden, was hiermit durch die Formeln (12) bezw. (24) und (25) berichtigt wird.

ebenfalls ein Mitteltag gebildet, und dann folgende 4 Tagesreihen wieder zusammen gemittelt:

I. II. III. IV.
1881 19. August. 20./22. August. 23. August. 25./26. August.

Hieraus wurden wieder Mittelwerthe $\frac{I + II + III + IV}{4}$ gebildet.

So sind die nachfolgenden Zahlen erhalten, welche allerdings einen normalen Tagesverlauf in sofern nicht vorstellen können, als für 12^h Nacht zu Anfang ein anderer Werth herauskommt, als für 12^h Nacht am Ende. Die Zahlenreihen können aber nach der Art ihrer Entstehung jedenfalls als genügend gleichzeitig gelten.

Untere Station Höhensteig 19.—26. August 1881.

Breite $\varphi_1 = 47^\circ 52' 0,27''$. Höhe $H_1 = 484,0$ m.

Tageszeit	Barometer B_1	Luft- temperatur t_1	Refraktions- winkel Δ_1	$\frac{\Delta_1}{330''} = k'$
Nacht 12 ^h	719,1 mm	14,5 ⁰	83,3''	0,252
2	719,8	14,4	78,2	0,237
4	719,5	14,9	73,6	0,223
Morgen 6	719,7	15,4	73,4	0,222
8	719,9	18,3	60,9	0,184
10	719,9	21,0	64,5	0,195
Mittag 12	719,5	22,6	60,6	0,184
2	718,7	24,2	59,1	0,179
4	717,8	24,1	64,8	0,196
Abend 6	717,2	22,6	69,5	0,211
8	717,0	19,5	86,5	0,262
10	716,8	17,5	90,3	0,274
Nacht 12	716,3	17,4	92,3	0,280
Mittel	718,6 mm	19,0	74,1''	$k' = 0,223$

Obere Station Kampenwand, 19.—26. August 1881.

Breite $\varphi_2 = 47^\circ 45' 17,95''$. Höhe $H_2 = 1564,3$ m.

Tageszeit	Barometer B_2	Luft- temperatur t_2	Refraktions- Winkel Δ_2	$\frac{\Delta_2}{330''} = k''$
Nacht 12 ^h	632,6 mm	8,4 ⁰	30,4''	0,092
2	633,2	8,8	27,8	0,084
4	633,2	8,4	27,0	0,082
Morgen 6	633,3	8,5	22,8	0,069
8	633,5	10,9	19,7	0,059
10	633,4	12,7	20,3	0,062
Mittag 12	633,6	15,0	19,8	0,060
2	633,2	15,6	20,8	0,063
4	633,0	17,5	20,7	0,063
Abend 6	632,6	15,5	23,2	0,070
8	632,8	13,8	24,8	0,075
10	632,5	13,5	25,8	0,078
Nacht 12	632,0	14,4	28,4	0,086
Mittel	633,0 mm	$12,5^0$	24,0''	$k'' = 0,073$

$t_1 - t_2 = 6,5^0$

Der Höhenunterschied ist:

$$h = 1564,3 \text{ m} - 484,0 = 1080,3 \text{ m}$$

Der Erdcentriwinkel zwischen beiden Stationen H und K ist nach der zweiten Mittheilung S. 10:

$$87^{\circ} 4' 3,65'' + 93^{\circ} 6' 57,15'' - 180^{\circ} = 11' 0,80'' = C$$

$$\text{oder} \quad C = 660,8'' \frac{C}{2} = 330,4''$$

Mit letzterem Wertbe sind die schon vorher mitgetheilten Werthe k' und k'' berechnet.

Wenn man die Mittelwerthe für Barometerstand und Lufttemperatur in die Formeln (24) und (25) einsetzt, so findet man:

$$k_1 = 0,192 (1 - 29,4 n_1) \quad k_2 = 0,177 (1 - 29,4 n_2) \quad (26)$$

Als erste Annahme für n empfiehlt es sich, gleichförmige Luftabnahme für die ganze Höhe zu nehmen also:

$$n_1 = n_2 = n = \frac{6,5^{\circ}}{1080''} = 0,0060 \quad (27)$$

Setzt man dieses in (26) so erhält man:

$$\begin{array}{ll} \text{berechnet:} & k_1 = 0,158 \quad k_2 = 0,146 \\ & k' = 0,153 \quad k'' = 0,150 \\ & 330'' k' = 50,0'' \quad 330'' k'' = 49,5'' \end{array}$$

Das stimmt nun mit den beobachteten Δz_1 und Δz_2 , welche bezw. $74,1''$ und $24,0''$ sind, durchaus nicht, wohl aber stimmt die Gesamtsumme $\Delta z_1 + \Delta z_2 = 98''$ beobachtet, mit $99,5''$ berechnet, sehr gut überein.

Wir wollen nun umgekehrt die n_1 und n_2 aus den beobachteten Δz_1 und Δz_2 berechnen, und haben für das Gesamtmittel:

$$\begin{array}{ll} \text{beobachtet:} & k' = 0,223 \quad k'' = 0,073 \\ \text{also:} & k_1 = 0,373 \quad k_2 = -0,077 \end{array} \quad (28)$$

Dieses in (26) eingesetzt giebt:

$$\begin{array}{ll} n_1 = -0,032 & n_2 = +0,049 \\ n_1 - n_2 = -0,081 & \end{array} \quad (29)$$

Hiernach hätte man also auf der unteren Station eine ganz erhebliche Temperaturzunahme nach oben (n_1 negativ) und auf der oberen Station eine Temperaturabnahme $n_2 = 0,049$, welche viel bedeutender ist als der Durchschnittswerth $0,006$ nach (27).

Dieselbe Berechnung wurde auch für alle 13 Einzelwertbe durchgeführt und gab folgendes:

Höhensteig-Kampenwand 19. — 26. August 1881.

Zeit	k_1	k_2	n_1	n_2	$n_1 - n_2$
Nacht 12 ^h	0,412	-0,068	-0,039	0,047	-0,086
2	0,390	-0,069	-0,035	0,047	-0,082
4	0,364	-0,069	-0,030	0,045	-0,075
Morgen 6	0,375	-0,084	-0,032	0,050	-0,082
8	0,309	-0,066	-0,021	0,047	-0,068
10	0,328	-0,071	-0,024	0,048	-0,072
Mittag 12	0,308	-0,064	-0,021	0,046	-0,067
2	0,295	-0,053	-0,018	0,044	-0,064
4	0,329	-0,070	-0,024	0,047	-0,071
Abend 6	0,352	-0,071	-0,028	0,048	-0,076
8	0,449	-0,112	-0,045	0,055	-0,100
10	0,470	-0,118	-0,049	0,056	-0,104
Nacht 12	0,474	-0,108	-0,050	0,055	-0,105
Mittel	0,373	-0,078	-0,032	0,049	-0,081

Hiernach wäre also auf der unteren Station stets Wärmezunahme nach oben (n_1 negativ) im Mittel von 3,2⁹ auf 100 m und oben wäre eine ziemlich constante Wärmeabnahme von rund 5⁰ auf 100 m. Die starke Tagesperiode der Refraction wird durch periodische Aenderung der Wärmevertheilung (n_1 und n_2) nach der Höhe erklärt.

Dass diese Zahlen alle einzeln der Wirklichkeit entsprechen, ist nicht anzunehmen, denn sie gründen sich auf die Annahme einer Function dritten Grades für die Lichtcurve, welche zwar für die Atmosphäre entfernt vom Erdboden ausreichen mag, aber bei den starken Aenderungen der Wärmeverhältnisse in der Nähe der Stationen sicher nicht genügt.

Trotz alledem kann man behaupten, dass die Wärmeänderungen n_1 unten ganz andere sind als oben n_2 und dass die beobachteten ungleich starken Refractionen an der unteren Station auf Wärmezunahme (n_1 negativ) hindeuten.

Man findet also wieder bestätigt, dass die Refractionerscheinungen hauptsächlich bedingt sind durch die Aenderung n der Lufttemperatur mit der Höhe, wogegen alle anderen Umstände, sogar die Lufttemperatur selbst und der Luftdruck, sehr zurücktreten.

Eine Annahme gleichförmiger Wärmeänderung n oder eine ähnliche Annahme kann weder das Tagesmittel der Refractionen noch die Tagesperiode erklären.

Wir haben aus den vorstehenden Beobachtungen auch noch die $n_1 - n_2$ auf rein barometrischem Wege berechnet, nach der Formel:

$$n_1 - n_2 = (\tau - t) \frac{12}{h} \quad (30)$$

wo $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ und τ derjenige Temperaturwerth ist, welcher in die

Barometerformel eingesetzt, zu den Barometerständen B_1 und B_2 den richtigen Höhenunterschied h giebt.

Wir theilen aber diese Berechnungen hier nicht mit, weil sie mit den aus den Refractionen berechneten $n_1 - n_2$ nicht stimmen.

Bei (30) ist der Grund hiervon wohl theilweise darin zu suchen, dass dabei ruhende Luft vorausgesetzt ist, die Luft ist aber im Allgemeinen nicht ruhend, sondern in theils aufsteigender theils absteigender Bewegung. Wenn man täglich periodische verticale Luftströmungen voraus setzt, welche in verschiedenen Höhen verschiedene Beschleunigungen haben, so kann man die tägliche Periode der barometrischen Höhenfehler dynamisch erklären, was wir nächstens näher darzulegen beabsichtigen.

Bei der Refraction ist das Auf- oder Abströmen der Luft gleichgültig, wenn man nur die Temperaturen selbst wüsste.

Vielleicht wäre zu hoffen, dass das gesammte Material aller Messungen auf den drei Punkten Höhensteig, Kampenwand und Irschenberg in übersichtlichen auf Gleichzeitigkeit interpolirten Tagesreihen für Refractionen, Temperaturen und Barometerstände noch veröffentlicht würde, damit noch weitere Berechnungen an diesen werthvollen und zur Zeit in ihrer Art einzigen Beobachtungen versucht werden könnten.

Jordan.

Die geschlossene Canalwage.

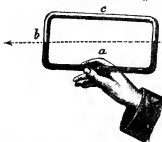
Eine Beschreibung der in Fig. 1 abgebildeten „geschlossenen Canalwage“ ist uns vom Verfasser Paul Kahle in Jena mitgetheilt worden, als Separatabdruck aus der „Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik“, XI. Jahrgang, 2. und 3. Heft. (A. Hartleben's Verlag in Wien.) Wir drucken hier den Hauptinhalt hiervon ab:

Eine 15 bis 20 Millimeter weite Röhre von starkem Glas wird zu einem Viereck von circa 20 Centimeter Länge und 12 Centimeter Breite zusammengebogen, zur Hälfte mit gefärbtem Alkohol gefüllt und zugeschmolzen, so dass letzterer sich ringsherum frei bewegen kann. Die auf diese Weise hergestellte, zu beliebigen Zwecken verwendbare Wasserwage ist somit eine Verbesserung der gewöhnlichen \sqsubset förmigen Canalwage, bei welcher für den Transport die Röhre geleert oder mit Stöpseln verschlossen werden musste.*) Hält man jene geschlossene

*) Die Idee der verbesserten Umgestaltung rührt meines Wissens bereits aus der Mitte dieses Jahrhunderts von Herrn Baurath Botz in Jena her; gleichwohl ist das Instrument, soviel mir bekannt, zu nivellistischen Arbeiten noch nicht benutzt worden, wie dasselbe überhaupt nicht sehr bekannt zu sein scheint. Glastechniker Haak in Jena liefert eine Canalwage in den angegebenen Dimensionen für zwei Mark.

Canalwage mit vorgestrecktem Arm (vergl. Fig. 1), sodass das eine Auge seitwärts vorbeiziehend die etwas dunkel gefärbten Oberflächen der Flüssigkeit nebeneinander erhlickt, so gehören alle in derartigen

Fig. 1.
Geschlossene Canalwage.



Visirlinien erscheinenden Punkte ein und derselben zur Richtung der Schwerkraft senkrechten Ebene an und haben auf kleinere Entfernungen hin nahezu dieselbe Höhe über der Niveaufläche des Standortes wie das Auge; hierauf beruht die Anwendung der Canalwage als Nivellirinstrument. Ich habe dieselbe mehrfach in einer Art und Weise zur Anwendung

gebracht, die im Gegensatz zum Nivellement mit der gewöhnlichen Canalwage Gestell und unter Umständen auch die Messlatte überflüssig machte; sofern hierbei das Instrument mit der Hand gehalten wird, ist diese Art von Nivellements nachstehend als Handnivelement bezeichnet worden. Ihre Ausführung geschieht je nach Anschluss oder Zuhülfenahme der Latte auf zweifache Art.

Das Handnivelement nach Augenhöhen.

Der Nivellirende hat vorerst die Höhe seiner Augen über dem Fußboden festzustellen, was am einfachsten in der Weise geschieht dass er sich in einem Zimmer mit wagrechtem Fußboden etwa 1 Meter von der Wand anstellt und in oben beschriebener Weise nach derselben visirt. Der Abstand des anvisirten Punktes vom Fußboden giebt dann die Augenhöhe, die sich bei Leuten mittlerer Statur zwischen 1,55 und 1,65 Meter bewegen wird. Eine zweite, unter Umständen zuverlässigere Methode findet sich weiter unten angegeben. — Beim Nivelliren stellt man sich in gleicher Haltung wie oben mit den Absätzen auf den (unteren) Anfangspunkt der zu nivellirenden Strecke; den Punkt derselben, der dann beim Visiren als in gleicher Höhe mit dem Auge gefunden worden, behält man während des Daraufzuschreitens fest im Auge, um sich auf ihm wieder mit den Absätzen festzustellen, den Standort als erste Augenhöhe mit 1 oder die Schrittzahl einzutragen und nun weiter zu visiren. Schwierigkeiten macht im Anfange einerseits das ruhige Halten der Wage, andererseits die Fixirung des anvisirten Punktes, dessen Stelle man sich einfach an Steinen oder kleinen Unebenheiten des Bodens oder sonst irgend einem auffälligen Gegenstande in der Strecke merken muss. Hat man einen Begleiter bei sich, so wird die Sache natürlich bequemer, indem selbiger dann die anvisirte Stelle durch den Stock oder dergleichen markiren kann. Die Anzahl der Eintragungen multiplicirt mit der Augenhöhe giebt den gesuchten Höhen-

unterschied der Endpunkte der Strecke. Ein einmaliges Vergessen des Eintragens hat natürlich ein um die Augenhöhe zu niedriges Resultat zur Folge. Die Visirlinie von der letzten (obersten) Station aus wird meist nicht mit dem Endpunkte der Strecke zusammenfallen; will man sich nicht mit einer einfachen Schätzung des übrigbleibenden Stückes begnügen, was der ganzen Art und Weise dieses Handnivellements am angemessensten sein würde, so visirt man entweder, falls sich am oberen Endpunkte ein Baum, Mauerwerk etc. befindet, diese an und zieht die mit dem Metermaasse gemessene Höhe des so erhaltenen Punktes über dem Streckenendpunkte vom Product: Eintragungen mal Augenhöhe ab; oder man steckt, wenn kein solcher Gegenstand vorhanden, an die Stelle, wohin auf der letzten Station die Absätze zu stehen kommen würden, einen Stock oder dergleichen, stellt sich dann um so viel tiefer, dass man am Stocke vorbei den oberen Endpunkt anvisiren kann, und misst nun mit dem Metermaasse am Stocke die Höhe des Endpunktes über dem Standorte des Stockes ab, welcher zur Höhe dieses Standortes zu addiren ist; oder man zählt bei einigermaßen gleichmässig steigendem Terrain (wie auf Strassen) vom letzten Standorte ab die Schritte bis zum Endpunkte der Strecke und bis zu dem darüber hinaus anvisirten Punkt; erstere Zahl durch letztere dividirt, giebt die Bruchtheile der Augenhöhe, welche zur Ordinate des letzten Standortes zu addiren sind. — Hat man eine bereits durch Nivellement mit gewöhnlichem Nivellirinstrument bestimmte Strecke zur Verfügung, wie auf Strassen, Eisenbahnen, so lässt sich überdies nachträglich die als Augenhöhe einzuführende Zahl mittelst Division des wahren Höhenunterschiedes durch die Anzahl der Eintragungen und der eventuellen letzten Augenhöhenbruchtheile feststellen.

Die Anwendbarkeit des Handnivellements nach Augenhöhen ist nach dem Angeführten insofern eine beschränkte, als es sich nur auf mehr oder weniger steigendem Terrain, sowie auch nur in der Richtung von unten nach oben ausführen lässt, so dass fallende Strecken von der anderen Seite herauf nivellirt werden müssen, auf horizontalen dagegen die Augenhöhenlinie an Bäumen etc. hinzuführen ist. Der zu erreichende Grad von Genauigkeit hängt somit erstens von der gleichmässigen Haltung des Körpers, weiterhin von der Schärfe der Augen und der Sicherheit des Visirens, ferner von dem Böschungswinkel des Terrains und schliesslich von der Richtigkeit der Augenhöhenziffer ab. Die beiden letzten Bedingungen fallen bei der nachstehend behandelten Methode weg.

Handnivellement mit Latte.

Wenn man eine Nivellirlatte anwendet, so bekommt man im Wesentlichen dasselbe Verfahren, wie beim gewöhnlichen Nivelliren. Dieses braucht hier nicht näher beschrieben zu werden.

Genauigkeit der Handnivellements.

Von einer Anzahl Handnivellements auf Controlstrecken führe ich nachstehend mehrere an, welche bei einiger Ausdehnung zugleich die besten Resultate lieferten, um zu zeigen, welche Annäherung an die wahren Werthe sich bei einiger Uehung erreichen lässt. Gelegentlich der Bestimmung der Höhenlage von Krystallhöhlen in einem ziemlich wilden Theil des Berner Oberlandes kam mir ein Handnivellement sehr zu statten. Unebenes trümmerbesätes Terrain erschwerte die Herstellung einer ausreichenden Basis für die trigonometrische Höhenbestimmung, während die letztere durch eintretenden und andauernden Nebel überhaupt unmöglich gemacht wurde, so dass ich meine Zuflucht zum Handnivellement nahm. Der Aufstieg zu den Höhlen führte zuerst über ein Trümmerfeld, sodann einen Abhang von anfänglich 30° später 48° Neigung und circa 200 Meter Höhe hinauf und schliesslich auf den mit Rasen bewachsenen Bruchflächen der senkrecht stehenden Schichten einer Felswand empor bis zu einer Höhe von 320 Meter über dem Ausgangspunkt. Da die Strecke an der Felswand nur so zu passiren war, dass man sich während des Kletterns mit den Händen am Rasen oder an Felsvorsprüngen festhielt, so musste jedesmal auf der Strecke zwischen zwei Standorten Instrument und Feldhuch in der Tasche geborgen werden; mein Lattenhalter freilich, ein stämmiger Senne und als Wildheuer von Jugend auf mit derartigen Passagen wohlvertraut, hatte geringere Mühe. Der Schlussfehler bei der Rückkehr zum Ausgangspunkt betrug 0,4 Meter. Zieht man ausser den Terrainschwierigkeiten noch in Betracht, dass während des Nivellements ein Nebel herrschte, der das Ablesen der Latte auf höchstens 10 Meter Entfernung zuließ, so wird man zugestehen müssen, dass sich in diesem Falle eine bequemere und zuverlässigere Aushilfe kaum hätte finden lassen. Bezüglich des Handnivellements nach Augenhöhen ist zu bemerken, dass bei einer vorherigen Feststellung der Augenhöhe drei derartige Nivellements auf einer 250 Meter langen Strecke eines Feldweges mit 33 Meter Höhenunterschied die Zahlen 1,630; 1,567; 1,606, also als mittlere Augenhöhen 1,6 m ergaben; letztere Zahl wurde demgemäss in die Berechnung eingeführt. Ferner wurden auf den Endpunkten der vier Theilstrecken bei Ermittlung der Augenhöhenbruchtheile die oben angegebenen Verfahren zu Hilfe gezogen; endlich musste auf einer circa 250 Meter langen fast horizontalen Strecke die Augenhöhenlinie an Bäumen hingeführt werden. Als Controlstrecke diente die etwa 3 Kilometer lange Strasse von Kahla-Löbschütz nach der Lenchtenburg, deren Endpunkte nach Präcisionsnivellements einen Höhenunterschied von nahe 230 Meter aufweisen. Die Ordinaten der benutzten Festpunkte sind auf Zehntelmeter abgerundet.

Festpunkt auf	Präcisions- nivellement	Handnivellements		
		nach Augenhöhen	mit Latte	
Kilometerstein 0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
„ 0,5	38,0	37,6	37,8	37,7
„ 1,5	111,0	110,9	110,6	111,0
„ 2,5	158,7	159,0	158,7	158,7
Leuchtenburg 3 Kilometer	226,5	227,0	226,5	226,5
Anzahl der Visuren	200	141 + 1,4 M.	224	276
Dauer des Nivellements	5 Stunden	1 St. 25 M.	1 St. 50 M.	2 St. 16 M.

Ein drittes, allerdings bei sehr stürmischem Wetter ausgeführtes Handnivellement mit Latte weist dagegen die Werthe auf: 0,0; 38,0; 111,3; 159,4; 227,2.

Eudlich ergab ein Handnivellement mit Latte auf der Schleife Jena-Ziegenhain-Fuchsthurm-Wilhelmshöhe-Jena mit der Länge von 6 Kilometer, dem Höhenunterschiede von 232 Meter, der Zeitdauer von 3 Stunden 27 Minuten, und 460 Visuren einen Schlussfehler von — 0,2 Meter.

Was die Zeitdauer anlangt, so ist von vornherein anzunehmen, dass ein Handnivellement nach Augenhöhen gegen doppelt soviel Zeit beanspruchen werde, als ein Fussgänger zum Zurücklegen der Strecke braucht. Beim Handnivellement mit Latte ist für den Weg allein das Doppelte der Fussgängerzeit anzusetzen, da ja von den beiden Anführenden immer einer still steht, solange der andere geht. Für die Zeit der Visuren, Eintragungen etc. kann man nach den obigen drei Handnivellements mit Latte etwas über ein Drittel der ganzen Nivellements-dauer ansetzen. Es würde somit im allgemeinen ein Handnivellement nach Augenhöhen die doppelte, ein Handnivellement mit Latte etwas mehr als das Dreifache der Zeit erfordern, in welcher ein Fussgänger die Strecke zurücklegt.

Die Annäherung der Resultate der Handnivellements an die wahren Werthe in der obigen Tabelle übersteigt diejenige, welche sich mittels gut ausgeführter barometrischer Messungen hätte erreichen lassen. Freilich beanspruchen erstere nicht nur die vollständige Aufmerksamkeit während des Zurücklegens der ganzen Strecke, sondern strengen auch bei einer gewissen Ausdehnung derselben das Auge ziemlich an. Sie könnten nach meiner Ansicht für andere Methoden der Höhenbestimmung eintreten, wo es gilt, sich über Höhenverhältnisse eines kleinen Territoriums in möglichst kurzer Zeit und ohne viel Kostenaufwand zu orientiren, ohne allzugrosse Abweichungen von der durch Präcisionsnivellements zu erreichenden Genauigkeit befürchten zu müssen. Also beispielsweise bei manchen topographischen Aufnahmen; bei Anlage kleiner Feld- oder Waldbahnen, Wegebauten, Wasserleitungen; bei Bestimmung der Mächtigkeit von Gesteinschichten an Abhängen; feruer bei Höhen-

bestimmungen in Gebieten, deren Unwegsamkeit überhaupt den Transport von gewöhnlichen Instrumenten erschwert (Colonien, Entdeckungsreisen und dergleichen mehr. Zu der einfachen Technik und dem geringeren Zeitaufwand dieser Art von Höhenbestimmung kommt noch der bequeme Transport des Messapparats hinzn (Wasserwege in der Rocktasche, Messlatte zusammengeschnürt in der Hand) sowie seine im Verhältniss zu anderen Höhenmessapparaten geringe Kostspieligkeit.

Kleinere Mittheilungen.

Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000.

Bearbeitet von der Königlich Preussischen Landesaufnahme, den topographischen Bureaux des Königlich Bayerischen und des Königlich Sächsischen Generalstabes und dem Königlich Württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 20. September 1888 wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

- Nr. 63. Stralsund,
- „ 88. Grimmen,
- „ 351. Sobotka,
- „ 376. Mixstadt,
- „ 425. Oels,
- „ 489. Hildburghausen und
- „ 603. Bühl

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1,50 *M.*

Berlin, den 17. Januar 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von *Usedom*,

Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

Gesetze und Verordnungen.

Königreich Preussen. Nachdem die ersten Prüfungen von Bewerbern um Katasterzeichnerstellen nach Maassgabe der Vorschriften vom 20. März 1888 stattgefunden haben, ist durch Circular-Rescript des Finanz-Ministeriums (Verwaltung der directen Steuern) zur Erledigung des Vorbehalts im crsten Absatz der Ziffer 2 der Verfügung vom

26. März 1888 wegen der Anstellung der Katasterzeichner etc. Folgendes bestimmt worden:

„1) Die Anstellung der Katasterzeichner und die Annahme der Hilfszeichner (Katasteranweisung VI, vom 20. März 1888, § 10 Nr. 4 und 5) erfolgt innerhalb der festgestellten Normalzahl ohne diesseitige Mitwirkung Seitens der Herren Regierungspräsidenten aus der Reihe derjenigen Bewerber, welchen von der Commission für die Prüfung der Katasterbeamten das Zeugniß der Befähigung gemäss § 6 der Vorschriften vom 20. März 1888 ertheilt worden ist. Ausnahmen nach § 10 a. a. O. unterliegen der diesseitigen Genehmigung.

Sind im eigenen Bezirke befähigte Bewerber nicht vorhanden, so bleibt es dem Herrn Regierungspräsidenten überlassen, mit dem Befähigungszeugniß versehene Bewerber aus anderen Regierungsbezirken anzustellen, bezw. anzunehmen und zu diesem Zweck die Vermittelung der betreffenden Regierungspräsidenten oder die diesseitige Vermittelung nachzusuchen. Da jedoch bei den jetzt stattgehabten Prüfungen nur eine verhältnissmässig geringe Zahl von Bewerbern das Zeugniß der Befähigung erlangt hat, so wird die Anstellung bezw. Annahme von befähigten Bewerbern aus anderen Bezirken für jetzt nicht in Aussicht zu nehmen, vielmehr noch abzuwarten sein, ob das obwaltende Bedürfniss nicht nach dem nächsten Prüfungstermine aus dem eigenen Bezirke gedeckt werden kann.

2) Die Katasterzeichner und die Hilfszeichner bilden bei jeder Regierung für sich ein gemeinschaftliches Ganze, dergestalt, dass die letzteren — ihre Würdigkeit und Tüchtigkeit vorausgesetzt — nach ihrer Dienstaltersfolge in die Stellen der ersteren vorrücken, falls nicht im dienstlichen Interesse eine Abweichung geboten erscheint.

Die nach Absatz 2 unter Ziffer III der Verfügung vom 16. Januar d. J. II. 296 beabsichtigte Führung einer alle Regierungsbezirke umfassenden Liste derjenigen Personen, welche die Zeichnerprüfung bestanden haben, um darnach die Beförderung in etatsmässige Katasterzeichnerstellen zu regeln, wird hiernach zu diesem Zwecke nicht stattfinden.

3) Bei der ersten nach Nr. 2 (vorstehend) erforderlichen Feststellung der Reihenfolge der Katasterzeichner und Hilfszeichner für den einzelnen Regierungsbezirk werden die bisher schon seit längerer Zeit in dem Katasterbureau beschäftigt gewesenen Gedingearbeiter in der Regel in die erste Linie, die bisher bei den Katasterämtern beschäftigt gewesenen Hilfsarbeiter dagegen in die zweite Linie zu stellen sein, in soweit solches nothwendig ist, um die ersteren durch die eingetretene anderweitige Organisation des Katasterbureaus nicht brotlos zu machen, während die letzteren durch diese Organisation nicht nachtheilig berührt werden können. Abgesehen hiervon werden die Bewerber nach Maassgabe der Dauer der in der Katasterverwaltung zugebrachten Beschäftigung zu ordnen sein, wobei aber Unterbrechungen der Be-

schäftigung in Folge Genüfung der allgemeinen Militärdienstpflicht unberücksichtigt bleiben.

In der hierüber regierungsbezirkweise zu führenden Liste werden solche Bewerber, welche in späteren Prüfungsterminen das Zeugniß der Befähigung zu Katasterzeichnern erlangen, nach Maassgabe des Prüfungstermins nachzutragen und darnach bei eintretenden Erledigungen zu Hilfszeichnern zu berufen, bezw. zu Katasterzeichnern zu befördern sein.

Die gleichzeitige Notirung eines und desselben Bewerbers bei mehreren Königlichen Regierungen ist grundsätzlich zu vermeiden.

4) Die Anzahl der etatsmässig anzustellenden Katasterzeichner (Katasteranweisung VI § 10 Nr. 4) beziffert sich nach dem Staatshaushaltsetat für 1888/89 und den demselben beigefügten Erläuterungen für alle Regierungen zusammengenommen für jetzt auf 40. Mit dem Abschluss der anderweiten Organisation soll diese Zahl auf 75 steigen. Diesen geringen Zahlen gegenüber erscheint es nothwendig, behufs des Vorrückens der Katasterzeichner in höhere Stufen der von 1650 bis 2250 *M* jährlich aufsteigenden Besoldung die Gesamtzahl derselben für den ganzen Staat zusammenzufassen. Lediglich zu diesem Zwecke soll über dieselben hier eine gemeinschaftliche Liste geführt, und sollen die darnach auf die einzelnen Katasterzeichner entfallenden Besoldungsbeträge bezw. Zulagen in jedem einzelnen Falle den Herren Regierungspräsidenten zur Verfügung gestellt werden.

Behufs Anlegung und Weiterführung der Liste wollen die Herren Regierungspräsidenten von jeder eintretenden Stellenerledigung und der ihrerseits erfolgenden neuen Anstellung eines Katasterzeichners unter Angabe des Tages, von welchem ab die Zahlung der Besoldung des bisherigen Beamten aufhört, bezw. die Besoldungszahlung für den neu angestellten Beamten beginnt, ungesäumt Anzeige hierher erstatten.

Demgemäss werden für die jetzt stattfindenden ersten Anstellungen die zu bewilligenden Anfangsbesoldungen auf Grund der einzureichenden Anzeigen von hier aus festgestellt werden, während später bei neuen Anstellungen die Anfangsbesoldungen ohne Weiteres Seitens der Herren Regierungspräsidenten auf das Minimalgehalt von 1650 *M* jährlich zu bemessen sind.

Die Besoldungszulagen, welche später von hier aus den Herren Regierungspräsidenten zur Verfügung gestellt werden, sind nur dann zur Anweisung zu bringen, wenn der Betreffende sich durch sein Verhalten einer solchen Bewilligung würdig gezeigt hat. In dieser Beziehung etwa obwaltende Bedenken sind hierher anzuzeigen.

Nachrichtlich wird bemerkt, dass wegen der bereits oben erwähnten geringen Zahl von Bewerbern, welche in dem ersten Prüfungstermin das Zeugniß der Befähigung erlangt haben, die endgültige Ordnungsfolge der Katasterzeichner in der für das Vorrücken in höhere Besoldungsstufen diesseits zu führenden allgemeinen Liste erst dann fest-

gestellt werden wird, wenn auch die Ergebnisse des nächsten Prüfungstermins vorliegen und die darnach noch zu bewirkenden Anstellungen, welche mit den jetzt erfolgenden gemeinsam berücksichtigt werden sollen, ebenfalls erfolgt sein werden.

5) Die Hilfszeichner (Katasteranweisung VI § 10 Nr. 5) erhalten nach Ziffer III der Verfügung vom 16. Januar d. J. II 296 diätarische Remunerationen von 80 bis 120 *M.*, durchschnittlich bis 100 *M.* monatlich. Auch für diese Beamten ein einheitliches Vorrücken in höhere Remunerationen unter diesseitiger Mitwirkung stattfinden zu lassen, erscheint nicht angezeigt. Vielmehr wird für jetzt die etwaige Abstufung der Bezüge den Herren Regierungspräsidenten mit der Maassgabe überlassen, dass der unter Anwendung des Durchschnittssatzes von 100 *M.* auf die festgestellte Normalzahl der Hilfszeichner für das ganze Etatsjahr sich ergebende Gesamtbetrag nicht überschritten werden darf.

Die für jetzt und bis zur erfolgenden normalmässigen Besetzung der Katasterzeichner- und Hilfszeichnerstellen ertheilten besonderen Ermächtigungen wegen der Remuneration von ausserordentlichen Hilfsarbeitern (Katasteranweisung VI § 18) werden durch vorstehende Anordnung nicht berührt.“

Personalnachrichten.

Die Katastercontroleure Blickwede zu Lingen, Friedersdorff zu Wirsitz, Gieseler zu Neustadt Westpr., Krüger zu Stade, Richter zu Stettin, Strauss zu Eitorf, Vogel zu Verden und von Wedell zu Hildesheim sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Der Katastercontroleur Gruihn zu Lüdinghausen ist in gleicher Diensteseigenschaft nach Recklinghausen versetzt; auch sind

die Katasterassistenten Broll in Lüneburg und Schulz in Kassel zu Katastercontroleuren in Lüdinghausen bezw. Kempen bestellt worden.

Die Katastercontroleure Bottler in Manderscheid, Dupont in Malmedy, Firsbach in St. Johann, Herz in M.-Gladbach, Kortmann in Saarbrücken, Schumacher in Jülich und Stahlschmidt in Opladen sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Den rothen Adlerorden 4. Kl. haben erhalten: Altmann, Steuerrath und Katasterinspector zu Gumbinnen. Napp, Rechnungsrath und Katastercontroleur zu Trier. Nitzsche, Rechnungsrath und Katastersecretär zu Merseburg. Weisse, Rechnungsrath und Katastercontroleur zu Greifenberg in Pommern.

Der Vermessungsrevisor Gustav Förster zu Cassel ist zum Vermessungsinspector bei der dortigen Generalcommission ernannt.

Bayern. Auf den (durch den Tod des bisherigen Bezirksgeometers Kühl) erledigten Messungsbezirk Fürth wurde Bezirksgeometer Brochier in Schwabach versetzt. — Geometer Mack wurde zum Flurbereinigungsgeometer ernannt und die Geometerassistenten Kissling und Jausmüller bei der k. Flurbereinigungscommission in diätarische Verwendung genommen.

Vereinsangelegenheiten.

Die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird im Anfang August d. J. zu Strassburg im Elsass abgehalten werden.

Die genauere Zeitbestimmung konnte aus verschiedenen Gründen noch nicht erfolgen. Die Tage der Versammlung werden im nächsten Hefte zur öffentlichen Kenntniss gebracht werden.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winkel.

Im Anschluss und unter theilweiser Abänderung der Mittheilung auf S. 95 dieser Zeitschrift machen wir hierdurch bekannt, dass:

1. Der Vertrieb des Gesamt-Inhalts-Verzeichnisses der bisher erschienenen Bände der Zeitschrift für Vermessungswesen ausserhalb des deutschen Geometervereins im Buchhandel durch die Verlags-Buchhandlung von Konrad Wittwer zu Stuttgart, welche den Ladenpreis festsetzen wird, erfolgt;
2. dass dasselbe nicht — wie in oben erwähnter Mittheilung angegeben — mit demselben Satz wie die Zeitschrift für Vermessungswesen, sondern mit Kleinsatz gedruckt werden wird.

Weitere Bestellungen von Mitgliedern des Deutschen Geometervereins bitten wir an den unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden, Bestellungen von Nichtmitgliedern an die Verlags-Buchhandlung von Konrad Wittwer in Stuttgart zu richten.

Neuwied, im Februar 1889.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winkel.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Das preussische Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bezirk Wiesbaden, von L. Winkel. (Schluss.) — Die Grundformeln der terrestrischen Refraction, von Jordan. — Die geschlossene Canalwage. **Kleinere Mittheilungen:** Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maasstabe 1:100 000. — Gesetze und Verordnungen. — Personalm Nachrichten. — Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 7.

Band XVIII.

→ 1. April. ←

Mikroskop-Bussole und Spiegeldeclinatorium mit Spitzenbewegung der Magnetnadel;

von Prof. Dr. Schmidt in Freiberg.

Die für absolute Declinationsbestimmungen und genaue Orientirungsmessungen bisher gebräuchlichen leicht transportablen Magnetinstrumente, wie das Declinatorium von Cassini mit Gambey's Verbesserung, der Reistheodolit von Lamont, die Declinatorien von Pistor und Meyerstein, der magnetische Theodolit von Bamberg, das Marindeclinatorium nach Neumayer's Angaben von Bamberg u. a. m. haben wegen ihrer verhältnissmässig hohen Herstellungskosten bei den Arbeiten der praktischen Geodäten und Markscheider nur eine beschränkte Verwendung gefunden.

Um die nicht geringen Vortheile, welche der Gebrauch solcher Instrumente unter Umständen gewährt, allgemeiner zur Geltung zu bringen, dürfte es von Wichtigkeit sein, den magnetischen Orientirungsinstrumenten eine einfachere Einrichtung zu geben, so dass sie sich in der Form von Hilfsapparaten mit hierzu geeigneten Messinstrumenten nach Bedarf verbinden lassen.

Allerdings wird es nicht in allen Fällen thunlich sein, zur Beobachtung feiner Magnetinstrumente jeden beliebigen Reise-, Feld- oder Grubentheodolit anzuwenden. Ein solcher ist vielmehr nur dann auch wirklich für den genannten Zweck brauchbar, wenn schon bei seiner Herstellung magnetische Metalle, also namentlich Stahl und Eisen, aber auch Nickel und Platin von der Verwendung sorgfältig ausgeschlossen wurden. Gleichwohl finden sich auch ältere eisenfreie Theodolite immerhin ziemlich häufig, da die Verfertiger von Haus aus mit der Möglichkeit rechnen, dass zur Ausführung tachymetrischer Aufnahmen oder für Grubenmessungen die Verbindung einer Bussole mit dem Instrument gewünscht werde.

Aufsetzbare Mikroskop-Bussolle.

Die bisher in Verbindung mit Theodoliten für magnetische Orientierungsmessungen angewandten Bussolen mit Spitzenbewegung der Magnetnadel zeigen mancherlei Uebelstände. Vor allem ist eine feste Verbindung der Bussolle mit dem Theodolit, insbesondere die Befestigung derselben zwischen den Fernrohrstützen entschieden zu verwerfen, weil hierdurch nicht allein die Handhabung des Theodolits bei den gewöhnlichen Messungen erschwert und das Durchschlagen des Fernrohres gehindert, sondern auch die Brauchbarkeit der überaus empfindlichen Pinne der Bussolle auf die Dauer geradezu in Frage gestellt wird, wenn dieselbe in ihrer leicht zugänglichen Lage am Instrument ständig der Gefahr der Beschädigung durch unberufene Hände ausgesetzt bleibt.

Es fällt ferner die Einstellung der Nadelachse zwischen die Indexstriche mit Hilfe der nur schwach vergrößernden Lupen selten genauer aus; als ± 3 Bogenminuten, auch lässt sich die parallele Lage der Indexlinien gegen die Fernrohrvisirlinie durch gewöhnliche Hilfsmittel nicht prüfen. Aus allen diesen Gründen erscheinen die bisher gebräuchlichen Magnettheodolite mit Kastenbussolen für genaue Orientierungsmessung wenig geeignet.

Die hauptsächlichsten dieser Uebelstände lassen sich indessen ohne allzu grosse Schwierigkeit dadurch beseitigen, dass man die Kastenbussolle mit einer bügelförmigen Stütze versieht, und diese zum Ansetzen auf die Zapfenenden der horizontalen Theodolitachse nach Art der Reiterlibellen einrichtet. Die Beobachtungsfehler der Magnetnadel werden ferner dadurch beträchtlich vermindert, dass man die gewöhnlichen Lupen durch stärker vergrößernde Mikroskope ersetzt, welche im Gesichtsfeld ein paar Doppelfäden tragen, zwischen welche sich die Indexlinien der Bussolle und mit diesen gleichzeitig die schneidenförmig gestalteten Nadelenden mit grosser Schärfe einstellen lassen.

Gleichwohl bleibt noch immer die überaus wichtige Frage zu entscheiden, ob überhaupt bei Spitzenbewegung der Magnetnadel wegen der dabei unvermeidlichen Reibungswiderstände die erforderliche Einstellungsgenauigkeit, welche innerhalb einer Bogenminute liegen soll, zu erreichen sein wird.

Die Aussichten auf eine günstige Lösung dieser Frage sind von vornherein nur geringe, namentlich im Hinblick auf die wenigen bisher bekannt gewordenen günstigen Erfahrungen über die Spitzenreibung der Magnetnadeln und die höchst entmuthigende Aeusserung Lamont's, welcher sich über diese Frage in seinem Handbuch des Erdmagnetismus, Seite 107, folgendermassen ausspricht:

„Von der Bewegung auf Spitzen, wie man sie in früherer Zeit allgemein gebrauchte, und wie sie noch jetzt bei Seecompässen gebraucht wird, reden wir hier nicht, weil dieser Bewegungsart für genaue magnetische Bestimmungen nie die nöthige Feinheit gegeben werden kann,

selbst wenn die Spitzen mit der äussersten Sorgfalt verfertigt werden und man in die Nadel ein Achathüttchen befestigt. Es bleibt immer eine Reibung übrig, die zu überwinden ist und die zur Folge hat, dass die Nadel meistens etwas zurückbleibt und erst, wenn die magnetische Aenderung gross genug ist, um die Reibung zu überwinden, ihre Stellung verlässt. So geschieht es, dass die Nadel nicht der Aenderung der Kraft augenblicklich folgt, sondern sprungweise sich bewegt.“

Da wir nun keineswegs die Absicht hatten, mit unsern Magnetnadeln fortlaufende Variationsbeobachtungen mit astronomischer Genauigkeit auszuführen, wie solche die Fadenanhängung unter Umständen zu erreichen gestattet, sondern uns mit guten einzelnen Einstellungen begnügen konnten, bei welchen sich die Reibungsfehler durch leichte, die Magnetnadel von der Pinnenspitze momentan abhebende Erschütterungen gewiss vermindern liessen, so entschlossen wir uns, ohne durch das abfällige Urtheil Lamont's abgeschreckt zu sein, sorgfältige Versuche auszuführen und bemühten uns, ein sicheres Maass für die mittlere Grösse der Einstellungsfehler solcher Magnetnadeln festzustellen, wie sie in den Kastenbussolen und Markscheidercompässen Anwendung finden. Die Einrichtung, welche wir der zu unsern Untersuchungen über die Reibungsfehler dienenden Kastenbussole geben liessen, ist der Hauptsache nach im Vorstehenden bereits angedeutet und aus Fig. 1 S. 199 näher ersichtlich.

In der verticalen Mittelebene eines mit Aufsatzbügel versehenen Magnetkästchens sind zwei Ablese-Mikroskope in geneigter Stellung derart angeordnet, dass sich ihre durch ein Fadenpaar markirte Visirlinien mit Hilfe zweier seitlich an den Mikroskopträgern angreifenden Justirschraubchen genau auf die Nulllinie der im Innern des Bussolenkästchens angebrachten Theilungssegmente einstellen lassen. Zwischen dieselben Parallelfäden werden bei der Beobachtung der Magnetrichtung die senkrecht zur Mikroskopachse abgeschragten, schneidensförmigen Enden der 90 mm langen Magnetnadel gebracht, während die Bussole gleichzeitig durch wiederholtes vorsichtiges Beklopfen, oder durch Kratzen mit dem Fingernagel an dem gekerbten Rande eines grösseren Schraubenkopfes schwach erschüttert wird. Um von beiden Nadelenden und den Indexlinien der Theilung in den Mikroskopen deutliche Bilder zu erhalten, sind zunächst die Oculare scharf auf die Doppelfäden einzustellen, und die Mikroskope im Ganzen in den an den Mikroskopträgern sitzenden Hülsen soweit nach auf- oder abwärts zu verschieben, bis die Theilstriche vollkommen scharf erscheinen. Zum Deutlichstellen der Nadelenden dient endlich die am Aufsatzbügel angebrachte Justirvorrichtung, welche einen an der Fernrohrstütze festsitzenden Stift umfasst, der ausserdem als Halter für die Aufsatzlibelle zu dienen hat.

Die Justirung der Mikroskope mit den angegebenen Hilfsmitteln bietet keinerlei Schwierigkeiten; die Schärfe der Ablesung gewinnt

wesentlich, wenn auf die Objectivenden der Mikroskope Hülzen von Pausleinen aufgesteckt werden, wodurch insbesondere bei künstlichem Licht eine sehr schöne, gleichmässige Beleuchtung für das ganze Gesichtsfeld erzielt wird, während störende Glanzlichter und Reflexe völlig beseitigt erscheinen.

Mit dieser Mikroskop-Bussole und einem zugehörigen Grubentheodolit mit 30 Secunden Nonienangabe sind während der Sommerhalbjahre 1885 und 1886 einige grössere Reihen vergleichender Variationsbeobachtungen ausgeführt worden, bei welchen die Magnetrichtung jedesmal durch zwei Mikroskop-Einstellungen auf beide Nadelenden beobachtet und die zugehörigen Kreislesungen an beiden Nonien ausgeführt wurden.

Zu den gleichzeitigen Normalbeobachtungen der Declination diente ein älteres Spiegeldeclinatorium, dessen 240 mm langer Magnetstab an einem feinen, bereits mehrere Jahre im Gebrauch befindlichen Metallfaden hängt, sowie ein von Edelmann in München neu angefertigtes Magnetoskop nach Lamont, dessen aus drei 95 mm langen Stahllamellen zusammengesetztes Magnetsystem von einem Coconfaden getragen wird. Beide Declinatorien sind für Spiegelablesung eingerichtet und in zwei, durch geöffnete Flügelthüren verbundenen, benachbarten Zimmern auf soliden Wandträgern dauernd aufgestellt. Die Ablesungen erfolgten gleichzeitig von verschiedenen Beobachtern in Zwischenräumen von 15 zu 15 Minuten. Die Magnete waren bei der Beobachtung in periodischer Bewegung. Es wurden stets 10 Ausschläge abgelesen und diese zu Mittelwerthen vereinigt.

Die Mittelwerthe der an den beiden Spiegeldeclinatorien erhaltenen Ablesungen sind schliesslich zu Hauptmitteln zusammengefasst und zwischen diesen und den gleichzeitigen Angaben der Mikroskop-Bussole die Differenzen gebildet. Es darf wohl angenommen werden, dass die Einstellungsfehler der Nadel der Mikroskop-Bussole innerhalb der durch diese Differenzen dargestellten Fehlergrössen liegen werden, wir tragen deshalb kein Bedenken, die aus 42 Beobachtungswerthen*) berechnete mittlere Differenz von $\pm 0,23$ Bogenminuten auch als Maass für die Einstellungsgenauigkeit der verwendeten Magnetnadel mit Spitzenbewegung anzusehen.

Aus diesem geringen Betrag des mittleren Einstellungsfehlers ergibt sich aber von selbst die weitere Folgerung, dass die bei der Spitzenbewegung genügend leichter Magnetnadeln auftretenden Reibungswiderstände der praktischen Anwendung solcher Nadeln für genaue Orientierungsmessungen nicht hindernd im Wege stehen.

Gegen die besprochenen Beobachtungen kann der Vorwurf erhoben werden, dass dieselben im ruhigen Arbeitszimmer und somit unter so

*) Diese Beobachtungen sind im „sächs. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen“ auf das Jahr 1888 S. 29 ausführlich mitgetheilt.

günstigen äusseren Verhältnissen angestellt worden sind, wie solche bei praktischen Messungen kaum vorkommen werden. Um diesem nicht ungerechtfertigten Einwand zu begegnen und den Nachweis zu liefern, dass auch auf freiem Felde Magnetnadeln mit Spitzenbewegung recht befriedigende Resultate liefern, sollen einige weitere Beobachtungsreihen hier Platz finden, welche mit derselben Mikroskop-Busssole auf vier verschiedenen Standorten im Freien zu dem Zwecke zur Ausführung kamen, die Declination für den Normalpunkt unseres Hauptdeclinatoriums wiederholt zu ermitteln.

Hierbei wurde der Theodolit mit der Mikroskop-Busssole mittelst eines guten Feldstativs auf Dreieckspunkten der Freiburger Reviertriangulirung centrisch aufgestellt, nach einer Dreiecksseite von bekanntem Streichen orientirt und sodann die Magnetrichtung durch Einstellen der beiden Nadelenden zwischen die Doppelfäden der Mikroskope in der früher schon angegebenen Weise beobachtet.

Subtrahirt man von den gefundenen Declinationswerthen die gleichzeitig am Hauptdeclinatorium beobachtete mittlere Scalenableung, so erhält man die Declination, welche der als Nullrichtung für die Scalenableung gewählten Magnetstellung am Hauptdeclinatorium entspricht, d. h. die sogenannte Normaldeclination.

Aus den Einzelbeobachtungen auf jeder Station ist in bekannter Weise ein Mittelwerth gebildet und mit den Einzelwerthen verglichen worden. Die sich zeigenden Differenzen geben dann offenbar wieder einen Maassstab für die Einstellungsgenauigkeit der Magnetnadel.

Es darf nicht Wunder nehmen, dass der bei den Messungen in freiem Feld auftretende Beobachtungsfehler mit $\pm 0,35$ Bogenminuten einen etwas grösseren Werth gegenüber jenem zeigt, der im ruhigen Zimmer gefunden wurde. Die Ursache bilden hauptsächlich die Windstösse, welche vom Instrument nicht abgehalten werden konnten, und die deshalb nothwendiger Weise auf die Beobachtungsgenauigkeit in ungünstigem Sinne wirken mussten.

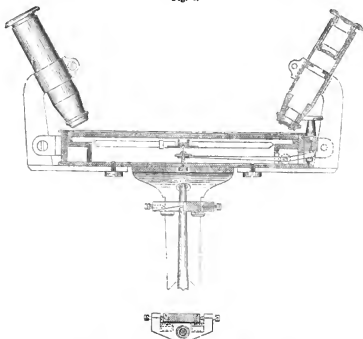
Aufsetzbares Spiegeldeclinatorium mit Spitzenbewegung.

Bei der Construction leicht transportabler Declinationsinstrumente für Orientierungsmessungen ist es wünschenswerth, darauf Rücksicht zu nehmen, dass alle Fehlerquellen untersucht und die Fehler selbst entweder der Grösse nach bestimmt, oder durch Compensationsmessung unschädlich gemacht werden können. Dieses Ziel wird für die auf Spitzen beweglichen Magnetnadeln in sehr befriedigender Weise erreicht, wenn man ein doppeltes Hütchen anwendet, welches sich genau centrisch zur horizontal liegenden Magnetnadel soviel nach auf- und abwärts schieben lässt, dass nach dem Umlegen der Nadel der Unterstützungspunkt stets über den Schwerpunkt der Nadel zu liegen kommt, und vor dem Hütchen einen kleinen runden Spiegel derart befestigt, dass

sich die Magnetrichtung nach dem von Gauss angegebenen Verfahren der Selbstreflexion des Fadenkreuzes im Fernrohr beobachten lässt. Die genaueren beiden Einrichtungen sind neuerdings von Bamberg bei seinem magnetischen Reisetheodolit und bei dem in der Kaiserlich Deutschen Marine gebräuchlichen Marinedeclinatorium nach Neumayer mit gutem Erfolg angewendet worden.

Die günstigen Resultate von Declinationsbeobachtungen mit dem letzteren Instrument, welche im Handbuch der Nautischen Instrumente (Berlin, Mittler & Sohn 1882), S. 263, vom hydrographischen Amt der

Fig. 1.

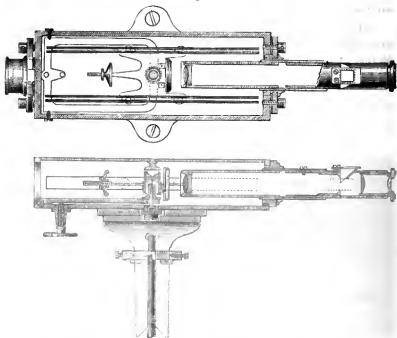


Admiralität beispielsweise mitgetheilt werden, veranlassten uns, dieses bewährte Beobachtungsverfahren auch für unsere Orientierungsmessungen anzuwenden, und ein auf dem Feld- oder Grubentheodolit aufsetzbares Spiegeldeclinatorium mit Spitzenbewegung der Magnetnadel durch das mechanische Institut von Hildebrand und Schramm in Freiberg herstellen zu lassen, welches sich in Fig. 2 S. 200 abgebildet findet.

Das Magnetsystem desselben ist nach einem von Prof. Dr. Neumayer gütigst zur Verfügung gestellten Muster angefertigt worden. Dasselbe besteht aus 2 oder 4 feinen Stahllamellen von 11 cm Länge, die durch ein Querstück aus Aluminium oder besser Magnesium verbunden sind. In der Mitte zwischen denselben ist ein mit seiner Fassung in einer Messinghülse leicht auf und ab gleitendes Doppelhüttchen, und

vor diesem eine aus demselben leichten Metall hergestellte Spiegelfassung befestigt. Hinter dem Hütchen musste ein kleines Gegengewicht für den Spiegel angefügt werden, das sich nach Bedarf vor- und rückwärts schrauben lässt.

Fig. 2.



Das Magnetsystem ist bei der Beobachtung in einem aus Messingplatten zusammengesetzten Schwingungskasten eingeschlossen, dessen Deckel sich aufklappen lässt, und dessen Stirnseiten beiderseits zum Einschrauben des Beobachtungsfernrohres eingerichtet sind. Die Stellung des Fernrohres kann durch die Wechselwirkung zweier Schrauben derart berichtigt werden, dass seine Visirlinie parallel der Visirlinie des Theodolitfernrohres gerichtet ist. Der hierzu nöthige freie Durchblick durch die gegenüberstehende Kastenwand wird durch Entfernung einer Verschlusschraube und durch Ausheben des Magnetsystems gewonnen. Sollte in der Parallelstellung der Visirlinien des Theodolit- und Magnetfernrohres nach Ausführung der betreffenden Justirung noch ein Restfehler zu bemerken sein, so lässt sich derselbe durch abwechselndes Einstellen eines ruhig hängenden Lothfadens in beide Fernrohrvisirrichtungen mit dem Horizontalkreis des Theodolits leicht messen und als Correction bei der Reduction der Beobachtungen in Rechnung bringen. Das Magnetfernrohr besitzt eine zehnmalige Vergrößerung und ist mit seinem Objectivende bis ziemlich an die Spiegelfläche vor-

geschoben; sein Ocular zeigt die Gauss'sche Einrichtung zur Selbst-reflexion eines Fadenpaares, dessen im Magnetspiegel reflectirtes Bild durch Drehung der Theodolit-Alhidade mit den direct gesehenen Fäden zur Deckung gebracht wird. Um scharfe Fadenbilder ohne störende Glanzlichter zu erhalten, ist die obere Kathetenfläche des Beleuchtungsprismas mit einem Blättchen Pausleinwand abgeblendet, welches unter den beiden dort liegenden Schraubenköpfen festgeklemmt wird.

Damit die Spitzenreibung bei der Einstellung der Magnetrichtung sicher überwunden werde, ist es zweckmässig, während der letzten feinen Bewegung der Alhidade durch anhaltendes Kratzen mit dem Fingernagel an dem geriefen Rande der Fernrohrklemmschraube rasch aufeinander folgende schwache Erschütterungen hervorzubringen.

Nach den vorstehenden Erklärungen ergibt sich die Justirung und der Gebrauch des Instruments in höchst einfacher Weise, so dass es kaum einer weiteren Erläuterung bedarf.

Soll die Magnetrichtung mit diesem Spiegeldeclinatorium in einem Standort beobachtet werden, so ist der Theodolit daselbst zu horizontiren und die Richtung der Orientirungslinie am Kreise abzulesen. Nunmehr wird das Declinatorium aufgesetzt, die Magnetnadel sorgsam in den Schwingungskasten eingelegt und die Sperrvorrichtung geöffnet. Die Nadel wird nun von der Pinne getragen und kann durch Drehen des Kastens in die Magnetrichtung zum Freischwingen gebracht werden. Ist dies erreicht, so schliesst man den Kastendeckel und bringt die Fadenbilder unter den obengenannten Vorsichtsmassregeln zur Deckung, sobald die Bilder im Fernrohr genügend zur Ruhe gekommen sind. Hierauf wird die Sperrvorrichtung geschlossen und die Nonienstellung am Kreise abgelesen.

Zn dieser Beobachtung in der ersten Magnetlage wird nunmehr eine zweite hinzugefügt, für welche der Magnet nmzulegen ist. Man öffnet zu diesem Zweck den Kastendeckel, hebt den Magneten ans und legt ihn, die obere Seite nach unten gekehrt, wieder auf die Sperrvorrichtung, worauf sich die Beobachtung wie zuvor ausführen lässt. Die Differenz der Kreislesungen für beide Magnetlagen giebt den doppelten Collimationsfehler des Magnetspiegels und das arithmetische Mittel derselben die Kreislesung für die Magnetrichtung. Diese Doppelbeobachtungen werden auf jeder Station längere Zeit hindurch wiederholt. Zum Schlusse ist die Richtung der Orientirungslinie am Kreise wiederholt abzulesen.

Es konnte nicht zweifelhaft sein, dass der bei Declinationsmessungen mit unserer Spiegelbussole erreichbare Genauigkeitsgrad in Folge grösserer Reibungswiderstände des im Vergleich mit gewöhnlichen Compassnadeln sehr schweren Magnetsystems ein verhältnissmässig geringerer sein werde. Gleichwohl liessen die mit dem Marinedeclinatorium von Neumayer gemachten Erfahrungen die Befürchtung grösserer Einstellungsfehler, als für

gute Messungen wünschenswerth und zulässig sei, als unbegründet erscheinen. Indessen bestätigten die ersten mit unserer Nadel vorgenommenen Messungen diese Erwartungen nicht, es zeigten sich vielmehr in Folge der Spitzenreibung so beträchtliche Einstellungsfehler, dass durch dieselben die Branchbarkeit der Bussole geradezu in Frage gestellt war.

Um die Spitzenreibung auf ein weniger schädliches Maass zu vermindern, wurde zunächst das Gewicht des Magnetsystems durch Wegnehmen zweier Magnetlamellen und Wahl geringerer Dimensionen für die beiden noch verbleibenden von 28 gr auf 10 gr vermindert. Gleichwohl schien die hierdurch erreichte Einstellungsgenauigkeit von $\pm 1,5$ Bogenminuten noch eine weitere Erhöhung finden zu können, wenn das bisher verwendete Granathütchen der Nadel durch ein solches aus Saphir ersetzt wurde, da dieser Stein nicht allein einen wesentlich höheren Härtegrad (9) als Granat (7) besitzt, sondern auch eine weit feinere Politur annimmt. Der Erfolg entsprach der gehegten Erwartung, denn der Einstellungsfehler zeigte sich nach dem Einsetzen des Saphirhütchens in die Nadel auf $\pm 0,54$ Bogenminuten reducirt.

Als Material für die Spitze, auf welcher sich die Nadel bewegt, war bisher Stahl verwendet worden, dessen Härte die des Adular (Feldspat) nicht erreichte, also unter 6 war. Man durfte sich deshalb eine weitere Abminderung des Reibungsfehlers von der Anwendung eines härteren Materials für die Pinne versprechen; deshalb wurden zwei neue Pinnen, die eine mit Osminm-Iridiumspitze (Härte 6), die zweite mit Iridiumspitze (Härte 7) hergestellt. Die Versuche mit diesen Spitzen hatten ebenfalls einen guten Erfolg, indem die Nadel auf der ersteren den Einstellungsfehler $\pm 0,50$, auf der Iridiumspitze dagegen nur einen solchen von $\pm 0,37$ Bogenminuten zeigte.

Die Beobachtungen, welche zu den erwähnten Zahlenresultaten über die Einstellungsfehler führten, bestanden darin, dass in den verschiedenen Fällen stets der doppelte Collimationsfehler (2 c) des Magnetspiegels bei 18—20 mal wiederholtem Umlegen der Nadel durch Kreisablesungen am Theodolit gemessen wurde. Durch eine weitere Beobachtungsreihe, bei welcher der Spiegelmagnet sich jedoch nicht auf der Spitze bewegte, sondern an einem Coconfaden in beiden Lagen aufgehängt und mit einer vor dem Objectiv des Theodolitfernrohres angebrachten Scala*) beobachtet wurde, war der Fehlerberechnung zu Grunde gelegte genaue Werth der doppelten Spiegelcollimation ($2c = 5,3$ Bogenminuten) festgestellt worden.

Die Differenzen zwischen diesem wahren Werthe von 2 c und den auf der Spitze beobachteten Einzelwerthen entsprechen offenbar dem Zusammentreffen zweier Einstellungsfehler, da die beobachteten Einzelwerthe 2 c aus der Differenz zweier beobachteter Nadelrichtungen ab-

*) Ueber die Einrichtung siehe: „sächs. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen“ auf das Jahr 1888 S. 23.

geleitet sind. Der aus diesen Differenzen berechnete mittlere Werth ist daher durch $\sqrt{2}$ zu dividiren, wenn man den Fehler einer Nadelstellung finden will. In dieser Weise sind die oben mitgetheilten Einstellungsfehler der Nadel gefunden worden.

Aus diesen Beobachtungsergebnissen geht hervor, dass mit unserem aufsetzbaren Spiegeldeclinatorium mit Spitzenbewegung, wenn alles in Ordnung ist und die Spiegelcollimation sich nicht ändert, die Magnetrichtung innerhalb einer Bogenminute sicher beobachtet werden kann.

Bei wichtigen Messungen wird man sich natürlich nicht auf die Ausführung zweier Nadeleinstellungen beschränken, sondern in jeder Magnetlage deren mehrere zur Ausführung bringen. Nimmt man deren 5 bis 6 in jeder Lage vor, eine Zahl, die für alle Fälle vollkommen genügt, so ist hierzu bei der sorgfältigsten Einstellung der Fadenbilder und wenn der Theodolitkreis dabei stets an beiden Nonien abgelesen und die Nadel nach jeder Einstellung mit der Sperrvorrichtung von der Spitze abgehoben wird, nach unserer Erfahrung ein Zeitaufwand von 20 bis 25 Zeitminuten erforderlich.

Das beschriebene Spiegeldeclinatorium wird seit Beginn des Jahres 1888 dazu angewendet, den Gang eines zu fortlaufenden Beobachtungen der Magnetabweichung dienenden Hauptdeclinatoriums zu prüfen, welches nach dem bewährten System von Lamont-Wild durch das physikalisch-mechanische Institut von Dr. M. Th. Edelmann in München für den Markscheideapparat der kgl. Bergakademie zu Freiberg angefertigt wurde.

Dieses Hauptdeclinatorium enthält eine mit Fadenaufhängung versehene bnfisenförmige Magnetnadel mit aperiodischer Bewegung und ist mit seinem zur Beobachtung der Magnet- resp. Spiegeldrehung dienenden Scalenfernrohr auf zwei gut fundirten Steinfeilern aufgestellt, die in einem ans völlig eisenfreiem Baumaterial hergestellten steinernen Beobachtungshäuschen im Gartengrundstück des Bergakademiegebäudes errichtet sind.

Um die den Ablesungen am Hauptdeclinatorium entsprechenden absoluten Werthe der Magnetabweichung von Zeit zu Zeit zu ermitteln und gleichzeitig etwaige Störungen im Gange dieses Instruments sicher erkennen zu können, werden in regelmässigen Zwischenräumen auf freigelegenen Stationspunkten in der Umgebung der Stadt mit dem vorerwähnten Spiegeldeclinatorium absolute Declinationsmessungen angeführt und hieraus jedesmal derjenige Declinationswerth abgeleitet, welcher einer und derselben Scalablesung (Normalpunkt) des Hauptdeclinatoriums entspricht. So lange nun die Anstellung und der Gang des Hauptdeclinatoriums keinerlei Störung erfährt, wird auch der erwähnte Declinationswerth, welchen man als die „Normaldeclination“ zu bezeichnen pflegt, innerhalb der Grenzen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler sich gleich bleiben. Es kann daher auch umgekehrt aus der wiederholten Beobachtung eines unveränderten Wertes der Normaldeclination auf

die Richtigkeit der für die Zwischenzeit aus den Ablesungen des Hauptdeclinatoriums berechneten Declinationswerthe geschlossen werden.

Zeigt sich dagegen durch diese Beobachtungen, dass die Grösse der Normaldeclination eine Aenderung gegen früher erfahren hat, so kann diese entweder durch kleine Bewegungen in den Apparaten oder auch durch geänderte Fadentorsion veranlasst sein.

Die erste Fehlerursache lässt sich durch einen im Declinatorium fest angebrachten Mirenspiegel, welcher ein zweites festes Scalenbild in das Beobachtungsfernrohr wirft, sicher erkennen; während eine Aenderung der Fadentorsion durch Feuchtwerden oder Austrocknen des Aufhängefadens der Magnetnadel Declinationsfehler bis zu einem Betrage von mehreren Bogenminuten verursachen kann, die auf diesem einfachen Wege nicht zu erkennen sind, sondern sich nur durch das umständliche Verfahren einer Torsionsmessung feststellen lassen. Um derartige grössere Torsionsfehler zu vermeiden, ist es zweckmässig mit dem gegen die äussere Luft gut abgeschlossenen Innenraum des Hauptdeclinatoriums ein mit Chlorcalcium gefülltes Gefäss in offene Verbindung zu bringen, das den grössten Theil der Feuchtigkeit aufnimmt und so den Aufhängefaden stets in gleich trockenem Zustande erhält. Volle Sicherheit gegen das Auftreten jeder Torsionsänderung gewährt jedoch dieses Mittel nicht, es ist deshalb trotz der Anwendung dieser Trockenvorrichtung immerhin geboten, nebenbei den fehlerfreien Gang des Hauptdeclinatoriums noch auf dem schon erwähnten directen Wege durch wiederholte absolute Bestimmung der Magnetabweichung, beziehungsweise der Normaldeclination fortlaufend zu prüfen.

In der folgenden Tabelle sind mehrere Beobachtungsreihen dieser Art zusammengestellt, bei deren Ausführung unser Spiegeldeclinatorium mit einem aus unmagnetischem Material hergestellten Markscheidertheodolit von Hildebrand und Schramm in Freiberg mit 12 cm Kreisdurchmesser und 0,5 Bogenminuten Nonienangabe in Verbindung gebracht war.

Bei diesen Beobachtungen ist zunächst auf dem als Standort gewählten Dreieckspunkt das Azimut einer im Horizont des Magnetfernrohres gelegenen Mire durch eine grössere Beobachtungsreihe mit Hilfe benachbarter Dreieckspunkte auf etwa 0,1 Bogenminuten genau ermittelt worden. Nach Ausführung dieser Vorarbeit konnte man sich bei den Declinationsmessungen darauf beschränken, in einer und derselben Fernrohrlage das Magnetfernrohr abwechselnd auf die Mire und das vom Magnetpiegel in beiden Magnetlagen reflectirte Fadenkreuzbild wiederholt einzustellen, wobei selbstverständlich die Kreislesungen an beiden Nonien genommen wurden. Da sich hierbei die Kreislesungen in der Mirenrichtung völlig unverändert zeigten, so begnügte man sich späterhin damit, die Mirenrichtung nur am Anfang und Ende einer jeden Beobachtungsreihe am Kreise abzulesen.

Bei der Berechnung der Beobachtungen sind zunächst die Differenzen der Kreislesungen K für je zwei auf einander folgende Magnetlagen I und II gebildet worden; diese geben den doppelten Collimationsfehler des Magnetspiegels $I - II = 2c$, dessen ursprünglich etwas grosser Werth nach der ersten Beobachtungsreihe durch entsprechende Berichtigung der Spiegelstellung auf ein geringeres Maass gebracht wurde. Durch Hinzufügen des mittleren Werthes der Spiegelcollimation c zu den einzelnen Kreislesungen K in der Magnetrichtung sind sodann die reducirten Kreislesungen K_0 gewonnen worden, welche in Verbindung mit der Kreislesung in der Mirenrichtung M und dem bekannten Azimut der Mire A die wahre Grösse der Declination der Magnetnadel D zur Zeit der Beobachtung finden lassen.

Sucht man nämlich zunächst die Kreislesung in der Nordrichtung $N = M - A$, so ist der Werth der Declination $D = N - K_0$, und subtrahirt man schliesslich von der Declination D die gleichzeitige Scalablesung S des Hauptdeclinatoriums, so ergeben sich die Einzelwerthe der Normaldeclination D_0 für jede Magneteinstellung —, welche zu einem Mittelwerthe vereinigt werden und für die Berechnung des mittlern Fehlers (m) einer Beobachtung der Normaldeclination Verwendung finden können.

Diese mittleren Fehler (m) sind für jede einzelne Beobachtungsreihe aus den Quadratsummen der Abweichungen der Einzelwerthe gegen das arithmetische Mittel berechnet worden und in der letzten Spalte angegeben. Ihre Grösse schwankt zwischen 0,3 und 0,45 Bogenminuten und zwar lässt sich bei den später ausgeführten Messungen eine geringe Znnahme der Fehlergrösse deutlich bemerken, was durch zunehmende Abnutzung der Pinnenspitze und die in Folge davon vermehrte Spitzenreibung der Magnetnadel verursacht sein könnte. Diese Annahme bestätigt sich jedoch nicht, wenn man die Einstellungsfehler der auf der Spitze schwebenden Magnetnadel für sich betrachtet.

Zu dieser Untersuchung bieten die Differenzen der Kreislesungen in je zwei aufeinanderfolgenden verschiedenen Magnetlagen Gelegenheit. Bildet man nämlich die Mittelwerthe dieser Differenzen und vergleicht dieselben mit den Einzelwerthen, so hat man die auftretenden Abweichungen offenbar als aus dem Zusammentreten zweier Einstellungsfehler entstanden zu betrachten. Die aus den Quadratsummen berechnete mittlere Abweichung getheilt durch $\sqrt{2}$ giebt sodann den mittleren Einstellungsfehler (m') der Magnetnadel für eine Beobachtung. Ein Blick auf die verschiedenen Werthe dieser Einstellungsfehler lehrt jedoch, dass dieselben nicht nur nicht zunehmen, sondern sogar eine merkliche Abnahme zeigen, ein Resultat, das vielleicht in der mit der Zeit zunehmenden Übung des Beobachters begründet ist.

Bestimmung der Normaldeclination mit dem Spiegeldeclinatorium.

Nr.	Zeit. h. m.	Magnet- lage	Kreislesung K	I-II $=2c$	Reducirte Kreislesung K_0	Declination D	Scala- lesung S	Normal- declination D_0	Be- merkungen.
I. Station Müllerschacht. 5. Juli 1888.									
	p. m.								
1	5.35	II	106°40',5		106°59',0	10°48',4	24,6	10°23',8	$M=211°46,0$
				38,0					
2	.	I	. 78,5		. 60,0	. 47,4	.	. 22,8	$A=93°58',6$
				37,5					
3	.	II	. 41,0		. 59,5	. 47,9	.	. 23,3	$N=117°47',4$
				37,2					
4	5.40	I	. 78,2		. 59,7	. 47,7	24,5	. 23,2	
				37,2					
5	.	II	. 41,0		. 59,5	. 47,9	.	. 23,4	$m = \pm 0',39$
				37,2					
6	.	I	. 78,2		. 59,7	. 47,7	.	. 23,2	$m' = \pm 0',44$
				36,7					
7	.	II	. 41,5		. 60,0	. 47,4	.	. 22,9	
				36,5					
8	5.45	I	. 78,0		. 59,5	. 47,9	24,4	. 23,5	
				36,0					
9	.	II	. 42,0		. 60,0	. 46,9	.	. 22,5	
			<u>c = 18,5</u>				<u>Mittel = 10°23',2</u>		
II. Station Müllerschacht. 17. Juli 1888.									
	p. m.								
10	5.45	I	169°14',5		169°12',5	10°48',9	25,0	10°23',9	$M=274°0',0$
				4,0					
11	.	II	. 10,5		. 12,5	. 48,9	.	. 23,9	$A=93°58',6$
				4,5					
12	5.50	I	. 15,0		. 13,0	. 48,4	25,0	. 23,4	$N=180°1',4$
				4,0					
13	.	II	. 11,0		. 13,0	. 48,4	.	. 23,4	
				3,5					
14	.	I	. 14,5		. 12,5	. 48,9	.	. 23,9	$m = \pm 0',34$
				4,5					
15	5.55	II	. 10,0		. 12,0	. 49,4	25,1	. 24,3	$m' = \pm 0',39$
				5,0					
16	.	I	. 15,0		. 13,0	. 48,4	.	. 23,3	
				4,5					
17	.	II	. 10,5		. 12,5	. 48,9	.	. 23,8	
				3,5					
18	6.0	I	. 14,0		. 12,0	. 49,4	25,2	. 24,2	
				3,5					
19	.	II	. 10,5		. 12,5	. 48,9	.	. 23,7	
			<u>c = 2,0</u>				<u>Mittel = 10°23',8</u>		

Nr.	Zeit. h. m.	Mag- nel- lage.	Kreislesung K	I-II = $2c$	Reducirte Kreislesung K_0	Declination D	Scale- lesung S	Normal- declination D_0	Be- merkungen.
III. Station Meridianzeichenstein bei Reiche Zeche. 25. Juli 1888.									
20	p. m. 5.30	I	349°16',0		349°13',7	10°47',9	25,0	10°22',9	$M = 0^0 1',25$
21	.	II	. 11,5	4,5	. 13,8	. 47,8	.	. 22,8	$A = -0^0 0',35$
22	5.40	I	. 16,0	4,5	. 13,7	. 47,9	25,1	. 22,8	$N = 0^0 1',6$
23	.	II	. 12,0	4,0	. 14,3	. 47,3	.	. 22,2	
24	.	I	. 15,5	3,5	. 13,2	. 48,4	.	. 23,3	$m = \pm 0',30$
25	5.45	II	. 11,0	4,5	. 13,3	. 48,3	25,2	. 23,1	$m' = \pm 0',33$
26	.	I	. 16,0	5,0	. 13,7	. 47,9	.	. 22,7	
27	.	II	. 11,2	4,8	. 13,5	. 48,1	.	. 22,9	
28	5.50	I	. 16,1	4,9	. 13,8	. 47,8	25,3	. 22,5	
29	.	II	. 11,0	5,1	. 13,3	. 48,3	.	. 23,0	
30	.	I	. 15,5	4,5	. 13,2	. 48,4	.	. 23,1	
31	.	II	. 11,0	4,5	. 13,3	. 48,3	.	. 23,0	
			$c = 2,3$			Mittel = 10° 22',9			
IV. Station Müllerschacht. 17. September 1888.									
32	p. m. 4.20	I	169°16',5		169°14',7	10°46',8	23,0	10° 23',8	$M = 274^0 0',1$
33	.	II	. 13,0	3,5	. 14,8	. 46,7	.	. 23,7	$A = 93^0 58',6$
34	4.25	I	. 17,5	4,5	. 15,7	. 45,8	22,9	. 22,9	$N = 180^0 1',5$
35	.	II	. 13,0	4,5	. 14,8	. 46,7	.	. 23,8	
36	.	I	. 16,5	3,5	. 14,7	. 46,8	.	. 23,9	
37	4.30	II	. 13,0	3,5	. 14,8	. 46,7	22,8	. 23,9	$m = \pm 0',30$
38	.	I	. 16,5	3,5	. 14,7	. 46,8	.	. 24,0	$m' = \pm 0',33$
39	.	II	. 13,5	3,0	. 15,3	. 46,2	.	. 23,4	
40	4.35	I	. 16,7	3,2	. 14,9	. 46,6	22,8	. 23,8	
41	.	II	. 13,2	3,5	. 15,0	. 46,5	.	. 23,7	
42	4.40	I	. 16,5	3,3	. 14,7	. 46,8	22,9	. 23,9	
43	.	II	. 13,0	3,5	. 14,8	. 46,7	.	. 23,8	
			$c = 1,8$			Mittel = 10° 23',7			

Nr.	Zeit. h. m.	Magnet- lage	Kreislesung K	I-II = $2c$	Reducirte Kreislesung K_0	Declination D	Scale- lesung S	Normal- declination D_0	Be- merkungen.
V. Station Müllerschacht. 19. October 1888.									
44	p. m. 4.25	I	390° 58',5		390° 56',6	10° 46',8	24,1	10° 22',7	$M=144042,0$
45	.	II	. 55,0	3,5	. 56,9	. 46,5	.	. 22,4	$A=93058,6$
46	4.30	I	. 59,0	4,0	. 57,1	. 46,3	24,0	. 22,3	$N=50043,4$
47	.	II	. 54,7	4,3	. 56,6	. 46,8	.	. 22,8	
48	.	I	. 58,4	3,7	. 56,5	. 46,9	.	. 22,9	$m = \pm 0,42$
49	4.35	II	. 54,0	4,4	. 55,9	. 47,5	24,0	. 23,5	$m' = \pm 0,32$
50	.	I	. 58,0	4,0	. 56,1	. 47,3	.	. 23,3	
51	.	II	. 55,0	3,0	. 56,9	. 46,5	.	. 22,5	
52	4.40	I	. 58,5	3,5	. 56,6	. 46,8	23,9	. 22,9	
53	.	II	. 54,0	4,5	. 55,9	. 47,5	.	. 23,6	
54	4.45	I	. 58,1	4,1	. 56,2	. 47,2	24,0	. 23,2	
55	.	II	. 54,5	3,6	. 56,4	. 47,0	.	. 23,0	
			$c = 1,9$					Mittel = 10° 22',9	
VI. Station Müllerschacht. 27. November 1888.									
56	p. m. 3.25	I	169° 17,0		169° 15',2	10° 47',1	22,0	10° 25',1	$M=27400,9$
57	.	II	. 13,7	3,3	. 15,5	. 46,8	.	. 24,8	$A=93058,6$
58	3.30	I	. 17,5	3,8	. 15,7	. 46,6	22,0	. 24,6	$N=18002,3$
59	.	II	. 14,0	3,5	. 15,8	. 46,5	.	. 24,5	
60	3.35	I	. 18,0	4,0	. 16,2	. 46,1	22,1	. 24,0	$m = \pm 0,45$
61	.	II	. 14,0	4,0	. 15,8	. 46,5	.	. 24,4	$m' = \pm 0,23$
62	3.40	I	. 17,7	3,7	. 15,9	. 46,4	22,3	. 24,1	
63	.	II	. 14,0	3,7	. 15,8	. 46,5	.	. 24,2	
64	.	I	. 17,5	3,5	. 15,7	. 46,6	22,4	. 24,2	
65	.	II	. 14,5	3,0	. 16,3	. 46,0	.	. 23,6	
66	3.45	I	. 18,0	3,5	. 16,2	. 46,1	22,5	. 23,6	
67	.	II	. 14,0	4,0	. 15,8	. 46,5	.	. 24,0	
			$c = 1,8$					Mittel = 10° 24',3	

Berechnet man schliesslich aus vorstehenden Beobachtungsreihen die für eine Declinationsbeobachtung, beziehungsweise Magneteinstellung, geltenden mittleren Fehler, so werden diese zu

$$m_0 = \pm 0,37, \quad m'_0 = \pm 0',35,$$

also in nahezu übereinstimmender Grösse gefunden. Es scheinen sonach die Fehler der Winkelmessung, die Ablesefehler am Hauptdeclinatorium und die Declinationsänderungen während der nicht genau gleichzeitigen Ausführung der Beobachtungen auf dem Felde und am Hauptdeclinatorium gegen die Einstellungsfehler der Magnetnadel zurückzutreten.

Bei praktisch wichtigen Messungen wird man sich indessen niemals auf eine einzige Magneteinstellung beschränken, sondern stets durch Vermehrung der Beobachtungszahl den Einfluss der Einstellungsfehler beträchtlich ermässigen können, da man innerhalb eines Zeitraumes von 20 bis 30 Minuten leicht 12 Magneteinstellungen mit jedesmaligem Umliegen der Nadel auszuführen im Stande ist. Im arithmetischen Mittel einer aus 12 Einstellungen bestehenden Reihe wird dann der Einfluss der Einstellungsfehler auf

$$\frac{0,35}{\sqrt{12}} = \pm 0',1 \text{ Bogenminute}$$

ermässigt sein.

Bezüglich der Uebereinstimmung der zu verschiedenen Jahreszeiten angestellten Beobachtungen der Normaldeclination erlaubt das vorliegende Beobachtungsmaterial noch nicht ein sicheres Urtheil zu fällen. Immerhin dürfte dieselbe bis jetzt als eine befriedigende bezeichnet werden, da der mittlere Fehler der in verschiedenen Monaten ausgeführten Bestimmungen $\pm 0',56$, und der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Reihenmittel 1,4 Bogenminuten beträgt. Eine bessere Uebereinstimmung zwischen den an verschiedenen Tagen und am gleichen Orte vorgenommenen Declinationsbestimmungen hat auch Lamont bei seinen zahlreichen magnetischen Ortsbestimmungen nicht erreicht, obgleich dieselben mit den besten Hilfsmitteln, insbesondere unter Benutzung eines mit Fadenaufhängung des Magnetsystems und Mikroskopablesung versehenen Magnettheodolits ausgeführt worden sind.

Schlussbemerkung. Zwei weitere Beobachtungsreihen derselben Art wie die vorstehenden mit 14 bzw. 12 Magneteinstellungen sind nach erfolgter Niederschrift dieses Aufsatzes am 29. Januar und 7. März 1889 zur Ausführung gekommen. Es fand sich durch dieselben:

$$\text{VII. } D_0 = 10^0 23',9 \quad m = \pm 0',34 \quad m' = \pm 0',30$$

$$\text{VIII. } D_0 = 10^0 23',5 \quad m = \pm 0',44 \quad m' = \pm 0',38$$

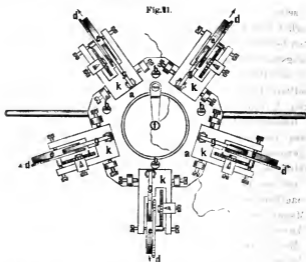
Von der nachträglichen Berücksichtigung dieser Beobachtungswerte ist jedoch abgesehen worden, da hierdurch die oben angeführten mittleren Fehlerwerthe sich nur um je eine Einheit der zweiten Decimale ändern.

Messinstrument zur Ermittlung der Längen gezeichneter Linien.

Deutsches Reichs-Patent Nr. 45 727.

Es sind bis jetzt schon eine ganze Anzahl solcher Instrumente construirt worden, alle die mir bekannt sind, waren und sind nicht zu brauchen, wenn es sich darum handelt, Längen von Linien mit engen Krümmungen und scharfen, rasch auf einander folgenden Brüchen zu ermitteln. Ich habe schon oft Anfragen nach einem sicher arbeitenden Apparat erhalten und oft hat man das Verlangen gestellt, Längen von Küstenlinien und Flussläufen nach Karten kleineren Maassstabes zu ermitteln. Alles scheiterte an dem Fehlen eines sicher arbeitenden Instrumentes. Herr Mechanikus A. Ott in Kempten, mit dem ich in dieser Angelegenheit correspondirte, hat einen Curvenmesser gebaut, der annehmbare Resultate liefert, nur beklage ich an diesem Instrument die schwerfällige Handhabung und den etwas zu hohen Preis.

Es ist jedenfalls die von mir vertretene Ansicht, dass nur mittelst eines Stiftes, wie bei den Polarplanimetern, ein sicheres Befahren von



Linien möglich sei, die richtige; ferner huldige ich der Meinung, dass derartige Apparate so einfach als möglich construirt sein müssen, mit leichter Handhabung, und endlich der denkbar geringste Preis zu stellen ist.

Herrn Ingenieur Emil Fleischhauer in Gotha, der schon verschiedene für unsere Zwecke brauchbare Apparate gebaut hat, wie Maassrolle, Maasszirkel etc., wunste ich für Construction eines Curvenmessers zu interessiren, und ist es demselben auch gelungen ein Instrument herzustellen, welches allen Anforderungen entspricht. Mit dem dem

Patentante vorgelegten Modell habe ich die verschiedensten Proben angestellt; ich habe gerade Linien, Kreise, gebrochene Linien mit den engsten Krümmungen etc. construirt und befahren und durchweg äusserst günstige Resultate in kürzester Zeit bei leichter Handhabung des Apparates erhalten. Die Herren Professoren Hammer in Stuttgart und Kirchhoff in Halle, die sich sehr für diese Angelegenheit interessiren und denen ich das Modell zur Prüfung zuschickte, sprachen sich beide günstig über die erhaltenen Resultate, überhaupt über die Erfindung aus. Ich kann auf Grund meiner gemachten Untersuchungen allen denen, die ein derartiges Instrument brauchen und suchen, dieses Fleischhauersche nur empfehlen.

Fig. 1. Oberansicht des Instruments.

Fig. 2. Seitenansicht des Rahmens *a*.

Fig. 3. Seitenansicht des Zahlenrädchens mit Halter *k*.

An dem mit Stellschrauben *b . . . b* versehenen Rahmen *a* sind eine ungerade Anzahl beweglicher Rädchen *c . . . c* in gleichen Abständen von einander angebracht, also dass bei einer Anzahl von 5 die Bewegungsrichtung zweier neben einander liegender Rädchen genau einen Winkel

von 72 Grad bilden. Die Rädchen *c . . . c*, deren Laufrand *d* radial zum Fahrstift *f* stehen muss, dürfen sich nur nach einer Seite hin, in der Richtung der Pfeile drehen und sind so angeordnet, dass neben dem Laufrand *d* ein Absatz von kleinerem Durchmesser angedreht ist, auf welchem ein Ring *e*

von weichem Gummi aufgespannt wird. Auf dieser Gummibaudage liegen die Sperrhaken *g . . . g*, deren Angriffspunkte scharfe Schneiden bilden. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass die Rädchen sich zwar leicht vorwärts bewegen lassen, jedoch auf jeder Stelle bei entgegengesetzter Bewegung, wenn dieselben gleiten müssen, festgehalten werden und sich nicht zurückdrehen können. Eine solche sicher wirkende Minimalsperrung ist durch einen Sperrer nicht zu erreichen, und gerade von dieser erwähnten Eigenschaft hängt das exacte Functioniren des Instrumentes ab.

Die Rädchen sind in 10 Theile mit Unterabtheilungen getheilt, und wird der jeweilige Stand durch den Zeiger *i . . . i* markirt. Directe Messungen von Linien können mit dem Instrument zwar nicht vorgenommen werden, da sich fortwährend die Umfänge zweier bezw. dreier Rädchen abwickeln, allein es werden Verhältnisszahlen damit gefunden, welche dann mit dem Maassstabsfactor multiplicirt, die wirklichen Längen der Linien angeben.

Beim Gebrauch wird der Fahrstift auf den Anfang der zu messenden Linie gesetzt, der Stand der Theilung der Rädchen notirt, sodann auf

Fig. 2.



Fig. 3.



der Linie entlang gefahren und am Ende der Linie angekommen der neue Stand der Theilung abgelesen, der Unterschied zwischen der ersten und zweiten Ablesung bildet die Verhältnisszahl.

Gotha.

B. Trognitz, Landmesser,
z. Z. in Justus Perthes Geogr. Anstalt.

Verstaatlichung des Vermessungswesens.

Die Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometervereins VIII, 1888, Nr 5 giebt in ihrem Bericht über die Herbstversammlung 1888 des Elsass-Lothringischen Geometervereins verschiedene Betrachtungen über die Verstaatlichung des Vermessungswesens, welche bei der einschneidenden Wichtigkeit dieses Gegenstandes für die Hebung und Förderung der Interessen unseres Standes hier abzudrucken geboten scheint.

In der Hauptsache laufen die Beschlüsse des Elsass-Lothringischen Geometervereins auf die Verstaatlichung des Vermessungswesens hinaus und auf die hieraus sich ergebenden Consequenzen.

Verschiedene Maassnahmen der Landesregierung, so die Bestimmung über die Bezahlung der Fortführungsmessungen und andere verschiedene Anzeichen, auch Gerüchte über den Etatsentwurf lassen erkennen, dass auch die Regierung eine Verstaatlichung des Vermessungswesens erstrebt, wofür wir derselben vollste Anerkennung und aufrichtigen Dank schulden. Der Zeitpunkt für diese Bestrebungen ist äusserst glücklich gewählt, weil wir gegenwärtig einen Uebergang sozusagen fast garnicht zu überwinden haben, da Privatgeometer eigentlich im Reichlande soviel wie nicht vorhanden sind. Was andere Staaten an der Verstaatlichung des Vermessungswesens hindert, fehlt bei uns vollständig. Gerade die jetzige Zeit eignet sich daher besonders ausnehmend günstig, dass die Verstaatlichung des Vermessungswesens in vollem Umfange und in allen Consequenzen eingeleitet und durchgeführt wird.

Auch in Preussen wird nach der Erklärung des Generalinspectors des Katasters, Herrn Gauss, die Verstaatlichung des Vermessungswesens in Aussicht genommen und die Befürchtungen, welche hieran geknüpft werden, sind durchaus nicht gegen die Sache als solche, sondern lediglich darauf gerichtet, dass die Privatgeometer nicht in einer ihren Interessen entsprechenden Weise in den Staatsdienst übernommen werden möchten.

In Württemberg lassen die eigenartigen Verhältnisse den Gedanken der Verstaatlichung allerdings nicht aufkommen, doch sind auch dort Verbesserungen nach dieser Richtung hin eingetreten.

In Bayern besteht die Verstaatlichung des Vermessungswesens thatsächlich und zur grössten Zufriedenheit aller Interessenten. Ueberdies trägt der Staat dort in neuester Zeit in Form von Pauschalabfindungen

an die Bezirksgeometer einen Theil der Kosten für Fortschreibungsmessungen.

Die Verhältnisse liegen derart, dass, wenn wir jetzt nicht Stellung zu dieser Frage nehmen, wir dies später vielleicht zu bereuen haben dürften. Bedenken wurden lediglich insofern laut, als sie die am 1. Januar 1889 erfolgende Einführung der Reichsgewerbeordnung betreffen; in der Commission wurde jedoch überzeugend nachgewiesen, dass die Gewerbeordnung der Verstaatlichung des Vermessungswesens durchaus nicht entgegenstehe. Diesen Erwägungen entspringen im allgemeinen die Beschlüsse der Commission, welche sämtlich einstimmig gefasst worden sind, nämlich:

1) Die vollständige Verstaatlichung des öffentlichen Vermessungswesens liegt im allgemeinen volkwirtschaftlichen Interesse. Dieselbe erscheint als das geeignetste Mittel zur Heranbildung und dauernden Erhaltung eines tüchtigen, seiner Aufgabe nach allen Richtungen gewachsenen Geometerstandes und bietet daher die beste Gewähr für eine befriedigende Lösung der grossen und wichtigen Aufgaben, welche in Elsass-Lothringen der Vermessungstechnik auf den verschiedensten wirtschaftlichen Gebieten gestellt sind.

2) Für die Einrichtung eines dauernden staatlichen Vermessungsdienstes, welche als nothwendige Folge der Verstaatlichung zu betrachten ist, lassen sich folgende Grundsätze aufstellen:

- a. Die im Dienste der Landesverwaltung thätigen Geometer zerfallen in Beamte und Anwärter.
- b. Jedem Anwärter soll der Weg zu allen mit Geometern zu besetzenden Stellen der Landesverwaltung offen stehen.
- c. Von den Anwärtern ist ausser der vorgeschriebenen dreijährigen Vorbereitungszeit für die Feldmesserprüfung eine weitere unentgeltliche Dienstleistung nicht zu verlangen.
- d. Sämtliche Vermessungsbeamte und Anwärter rangiren mit einander, gleichviel in welchem Zweige der Landesverwaltung dieselben beschäftigt sind.

Es wurde die Abfassung einer eingehenden Begründung obiger Beschlüsse beantragt, um dieselbe den Herren Unterstaatsecretären der Ministerialabtheilungen für Finanzen, Landwirthschaft und Domainen, und des Innern durch eine besondere Abordnung überreichen zu lassen, und mit grosser Mehrheit beschlossen, die Commission zu ermächtigen, die Denkschrift nach erfolgter Ausarbeitung sofort und ohne dass ein weiterer Vereinsbeschluss erforderlich wäre, dem kaiserlichen Ministerium überreichen zu lassen.

Trigonometrie,*)

von Prof. Dr. C. W. Baur in Stuttgart.

Die rechnende Geometrie setzt die von der Geometrie des Maasses dargebotenen Beziehungen zwischen geometrischen Grössen in arithmetische Beziehungen um, indem sie für die Grössen ihre Maasszahlen einführt, und erhält dann durch arithmetische Operationen, insbesondere durch Auflösung von algebraischen Gleichungen, die Mittel, die an einem geometrischen Gehilde zum Vorschein kommenden Grössen gegenseitig durch einander zu bestimmen. Infolge dessen kann sie wiederum der constructiven Geometrie zu Hülfe kommen, wenn sie aus Angahen, welche sich zum Zweck der Herstellung eines verlangten Gehildes für die vom Lehrgebäude dargebotenen Elementarconstructionen nicht unmittelbar verwerten lassen, auf solche Angaben schliesst, bei welchen dieses der Fall ist.

Sieht man sich nach den Hilfsmitteln um, welche von dem Lehrgebäude der Elementargeometrie für den Fall dargeboten werden, dass unter jenen geometrischen Grössen auch Winkelgrössen vorkommen, so finden sich an Sätzen, welche die arithmetische Verwendung der Maasszahl eines Winkels in Beziehungen der Gleichheit gestatten, nur diejenigen vor, welche sich entweder nur auf Winkelgrössen beziehen (Parallelen, Winkelnahmen geradliniger Figuren) oder die Proportionalität von Centriwinkeln und Peripheriewinkeln in einem Kreise zu den Längen der ihnen gegenüberliegenden Bögen und den Flächeninhalten der zugehörigen Kreisabschnitte behaupten.

Dagegen findet sich eine Reihe von Sätzen vor, in welchen von dem Vorhandensein gewisser Winkel in einem Gehilde auf gewisse Beziehungen zwischen den Längen geradliniger in dem Gehilde vorkommender Strecken geschlossen wird, Beziehungen, in denen die Maasszahl des Winkels aber keine Rolle spielt.

Hierher gehört der Pythagoräer nebst den Sätzen über das Verhältniss zwischen den Seiten und der Höhe eines gleichseitigen sowie eines gleichschenkligen Dreiecks mit einem Rechten oder mit einem Winkel von 36° an der Spitze. Ausserhalb des Gebietes der Elementargeometrie wäre noch die Gauss'sche Construction des regelmässigen Siebzehneckes anzuführen. Eine weitere Ausdehnung erhalten diese Hilfs-

*) Mit Genehmigung des Verfassers abgedruckt aus der „Pädagogischen Encyclopädie“ IX. 2. Auflage.

Diese auf langjähriger Lehrthätigkeit beruhende tief durchdachte Abhandlung behandelt die Trigonometrie in historischer, pädagogischer und geodätischer Hinsicht und wird deshalb den Lesern unserer Zeitschrift, denen die Trigonometrie als wichtigste Hilfswissenschaft täglich dient, sehr erwünscht sein.

mittel durch die Sätze über die Berechnung der Seite eines in oder um einen Kreis beschriebenen Vielecks von doppelter Seitenzahl aus der Seite des Vielecks von einfacher Seitenzahl. Hiernach lässt sich die Sehne eines Kreises von gegebenem Halbmesser berechnen, wenn die Gradzahl des gegenüberliegenden Centriwinkels einen der in den folgenden Reihen aufgezählten Werthe annimmt:

$$90, 45, 22\frac{1}{2}, 11\frac{1}{4} \dots$$

$$60, 30, 15, 7\frac{1}{2}, 3\frac{3}{4} \dots$$

$$36, 18, 9, 4\frac{1}{2}, 2\frac{1}{4} \dots$$

Oder es lässt sich aus der Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, in welchem die Hälfte eines solchen Winkels vorkommt, zunächst die gegenüberliegende, also nach dem pythagoräischen Lehrsatz auch die andere Kathete, überhaupt aus einer Seite jede der beiden anderen berechnen.

Die Trigonometrie umfasst dasjenige Gebiet der rechnenden Geometrie, auf welchem arithmetisch — d. h. durch ihre Maasszahlen — gegebene Winkel als gegebene, gesuchte oder auch nur als Hilfsgrössen und zwar derart auftreten, dass die Elementargeometrie zunächst keine Hilfsmittel zur arithmetischen Verwendung dieser Maasszahlen darbietet, sondern statt der Winkel solche Beziehungen zwischen geradlinigen Strecken eingeführt werden müssen, welche durch gegebene Winkel bestimmt werden oder gesuchte Winkel bestimmen, und zu den der rechnenden Geometrie vorliegenden Zwecken tauglich sind. Auf dem Gebiete der ebenen Geometrie bewegt sich die ebene, auf dem der Raumgeometrie die sogenannte sphärische Trigonometrie.

Durch die oben angeführten Hilfsmittel findet man sich zunächst auf die Herstellung einer Tafel der Sehnen zu allen möglichen Centriwinkeln in einem Kreise von gegebenem Halbmesser verwiesen. In der Herstellung und dem Gebrauch derartiger Tafeln liegt der geschichtliche Anfang der Trigonometrie, dessen literarisches Denkmal uns von Ptolemäos in den zwei ersten Büchern (dictiones) seines Almagest hinterlassen worden ist. Der geometrische Satz, welcher den Namen dieses Mathematikers trägt, erscheint hier wesentlich als die Frucht seiner auf die Herstellung einer solchen Tafel gerichteten Bestrebungen. Ptolemäos zeigt nämlich, dass nach diesem Satz aus den Sehnen zu zwei Centriwinkeln auch die Sehne zur Summe, sowie zur Differenz beider Winkel berechnet werden kann. Es lässt sich also jetzt die Sehne zu jedem Winkel berechnen, welcher aus zwei in den obigen Reihen vorkommenden Werthen durch Addition oder Subtraction hergeleitet werden kann; wendet man auf einen solchen Werth wieder das Verfahren der fortgesetzten Halbierung an, so tritt z. B. zu den obigen Reihen noch die folgende, deren erstes Glied die Differenz der zwei oben vorkommenden Werthe 60 und 36 ist:

$$24, 12, 6, 3, 1\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8} \dots$$

Durch fortgesetzte Anwendung des Additionssatzes auf die Sehne zu $\frac{3}{8}^{\circ}$ lassen sich sodann alle Sehnen berechnen, deren Centriwinkel keine Vielfache von $\frac{3}{8}^{\circ}$ sind, mit anderen Worten, es lässt sich eine Sehnentafel herstellen, in welcher der Centriwinkel nach dem Intervall von $\frac{3}{8}^{\circ}$ fortschreitet.

Hiermit sind aber immer noch nicht die Sehnen zu allen möglichen Centriwinkeln gefunden. Wollte z. B. Ptolemäos die Winkel seiner Tafel nach dem Intervall von $\frac{1}{2}^{\circ}$ fortschreiten lassen, so musste er sich die Sehne zu $\frac{1}{2}^{\circ}$ verschaffen. Das sinnreiche und streng begründete Verfahren, welches er zu diesem Zweck anwendet, kann hier nicht in aller Ausführlichkeit, sondern nur seinen Grundzügen nach angegeben werden. Wenn man mit der obigen Reihe bei den Sehnen zu $\frac{3}{4}^{\circ}$ und $\frac{3}{8}^{\circ}$ angekommen ist, so bemerkt man, dass die letztere nahe halb so gross ist als die erstere. Berechnet man nun auf Grund dieser annähernd stattfindenden Proportionalität die Sehne zu $\frac{1}{2}^{\circ}$ sowohl aus derjenigen zu $\frac{3}{4}^{\circ}$ nach dem Verhältniss 3 : 2, als auch aus derjenigen zu $\frac{3}{8}^{\circ}$ nach dem Verhältniss 3 : 4, so lässt sich streng beweisen, dass das eine Ergebniss zu klein, das andere aber zu gross ist, man hat also das Ziel erreicht, auf welches in der Mathematik immer hingearbeitet werden muss, wenn eine Grösse bestimmt werden soll, zu deren Bestimmung die bekannten Methoden nicht ausreichen: es sind nach den letzteren wenigstens zwei Grenzen nachzuweisen, zwischen welchen die verlangte Grösse begriffen sein muss; ist man sodann im Stande, diese Grenzen immer enger und enger zu ziehen, so ist eben damit auch die verlangte Grösse mit jedem beliebigen Grad der Annäherung bestimmt, denn soweit die beiden Grenzen mit einander selbst übereinstimmen, soweit stimmt mit beiden auch das verlangte Resultat überein; sind z. B. die beiden Grenzen in der Form von Decimalzahlen ermittelt, so kommen die Decimalstellen, in welchen von der Linken zur Rechten vollständige Uebereinstimmung zwischen den Grenzen herrscht, nothwendig auch dem Resultate zu. Sollen daher die Sehnen in der Tafel, deren Herstellung beabsichtigt wird, auf irgend einen vorgeschriebenen Grad der Schärfe genau berechnet sein, so ist nichts nöthig, als das Intervall, nach welchem die Winkel fortschreiten, so klein zu wählen, dass die Sehne zu demjenigen Winkel, welcher das Intervall bildet, aus den zwei benachbarten Gliedern einer der obigen Reihen nach den angegebenen Grundsätzen mit der entsprechenden Schärfe bestimmt sei. In letzteren ist zugleich der Grund zu dem bekannten Interpolationsverfahren gegeben, welches angewendet wird, um aus den Sehnen AB und AC zu zwei Centriwinkeln, welche auf einander folgende Vielfache des Intervalls sind, die Sehne AD zu einem Centriwinkel zu finden, welcher nicht selbst in der Tafel vorkommt, sondern zwischen jenen beiden begriffen ist. Wendet man nämlich auf das Sehnenviereck $ABDC$ den ptolemäischen Satz an, so erhält man für AD eine Bestimmung in AB, AC, BC, BD, DC .

Von diesen fünf Sehnen sind die drei ersten in der Tafel selbst gegeben, die zwei letzten gehören zu Bruchtheilen des Intervalls, sind also innerhalb der überhaupt angenommenen Genauigkeitsgrenzen ihren Centriwinkeln proportional und können somit nach dem Verhältniss der Centriwinkel aus der Sehne BC des Intervalls berechnet werden. Eine einfache Gleichung, welche der Leser selbst anschreiben wird, führt demnach zum Beweis des dem Interpolationsverfahren zu Grunde liegenden Satzes:

Kleinen Aenderungen des Centriwinkels sind die entsprechenden Aenderungen der Sehne proportional.

Nachdem nun aber nachgewiesen ist, dass sich die Sehnen zu allen möglichen Centriwinkeln zwar nicht absolut genau, aber doch mit jedem beliebigen Grad der Annäherung berechnen lassen, kehren wir zu der Aufgabe der Trigonometrie zurück und fragen:

Wie lassen sich vermittelst der Sehnentafel die Katheten $CA = b$ und $AB = c$ eines rechtwinkligen Dreiecks ABC berechnen, dessen Hypotenuse $BC = a$ nebst einem anliegenden Winkel $ABC = \beta$ gegeben ist? Durch eine einfache Construction lässt sich $AC = b$ als die Hälfte der Sehne nachweisen, welche in einem aus B mit dem Halbmesser a beschriebenen Kreise dem Centriwinkel 2β gegenüberliegt. Bezeichnet man mit $S(2\beta)$ den Werth, welchen uns eine für den Halbmesser r berechnete Tafel als Sehne zu dem Centriwinkel 2β angiebt, so wird im Kreise mit dem Halbmesser a die Sehne gleich $\frac{a}{r} \cdot S(2\beta)$ also

$$AC = b = \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{r} \cdot S(2\beta) = \frac{a}{r} \cdot \frac{1}{2} S(2\beta).$$

Da mit dem Winkel β auch sein Complement $ACB = 90^\circ - \beta = \gamma$ gegeben ist, so findet sich ebenso vermittelst der zum Winkel 2γ in der Tafel angegebenen Sehne $S(2\gamma)$ die andere Kathete

$$AB = c = \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{r} S(2\gamma) = \frac{a}{r} \cdot \frac{1}{2} S(2\gamma).$$

Es sind also die halben Sehnen zu den verdoppelten Dreieckswinkeln, welche man in die Rechnung einzuführen hat, und der immer wieder erforderliche Uebergang vom Dreieckswinkel auf sein Doppeltes und von der Sehne dieses doppelten Winkels auf ihre Hälfte wird uns erspart, wenn die Tafel zu jedem Centriwinkel nicht seine Sehne, sondern sogleich die Hälfte der Sehne des doppelten Winkels angiebt. Dies liegt auch ganz im Sinne unserer anfänglichen Betrachtung, denn jene Werthe $\frac{1}{2} S(2\beta)$ und $\frac{1}{2} S(2\gamma)$ sind nichts anderes als die in einem rechtwinkligen Dreiecke mit der Hypotenuse r den Winkeln β und γ gegenüberliegenden Katheten, und die Kenntniss der Katheten in irgend einem ähnlichen Dreiecke, z. B. demjenigen mit der Hypotenuse r reicht zur Berechnung der Katheten in dem Dreiecke mit der Hypotenuse a vollständig aus. Die Sehnen haben sich in unsere Betrachtung nur ein-

gedrängt vermöge der Hilfsmittel, welche von der Elementargeometrie dargeboten werden zur Berechnung der Seiten der regelmässigen Polygone und im ptolemäischen Satze zur Berechnung der Sehne zur Summe oder Differenz zweier Centriwinkel, deren Sehnen gegeben sind. So nahe nun die Veranlassung zur Herstellung einer derartigen Tafel lag, welche unmittelbar die halben Sehnen der doppelten Winkel angiebt, und zur Einführung eines kurzen Worts für diese Grösse, so hat es doch erst der Araber zu diesem Schritte bedurft, und wir sehen den Ptolemäos sich in seiner ganzen Trigonometrie mit der *chorda dupli arcus* und der *medietas chordae dupli arcus* plagen. Ob das für diese Grösse zuerst in der lateinischen Uebersetzung eines arabischen Werkes auftretende Wort *Sinus* eine abgekürzte Zusammenziehung von *Semis in-scriptae* oder eine unglückliche Uebertragung eines glücklicher gewählten arabischen Wortes ist, braucht hier nicht erörtert zu werden.

Was oben mit $\frac{1}{2} S$ (2β) bezeichnet wurde, heisst nun der Sinus des Winkels β , geschrieben: $\text{Sin } \beta$.

Ueber die Verbesserungen und Vervollständigungen, die nach und nach in der Anlage der Sinustafeln durch Penrbach, Müller Regiomontanus, Joacchim Rhäticus und andere eingeführt wurden, möge man sich aus der 1802 erschienenen ebenen Trigonometrie des gelehrten Pfleiderer belehren lassen.

Der Halbmesser führt in diesen Tafeln den Namen *Sinus totus* oder *Sinus integer*. Als die Hälfte des Durchmessers, also der grössten Sehne, nämlich derjenigen zu 180° ist er der Sinus zu 90° und der grösste überhaupt vorkommende Sinus, in dessen 600 000 oder 10 000 000 Theilen alle anderen Sinus angegeben werden. In der Sprache dieses trigonometrischen Standpunktes, welcher sich bis in das laufende Jahrhundert da und dort sogar bis in die Jetztzeit hineinzieht, lauten daher die obigen Gleichungen:

$$b = \frac{a \cdot \text{Sin } \beta}{\text{Sin. tot.}}, \quad c = \frac{a \cdot \text{Sin } \gamma}{\text{Sin. tot.}}$$

Der nächste Schritt, welcher sich zur Vereinfachung der Sache empfiehlt, ist der: den Halbmesser oder den Sinus totus selbst als die Einheit anzunehmen, in welcher die Sinus ausgedrückt werden. Wenn wir uns einer derartigen Tafel bedienen und das durch den kleinen Anfangsbuchstaben des Wortes andeuten, so lauten unsere Gleichungen:

$$b = a \cdot \sin \beta, \quad c = a \cdot \sin \gamma.$$

Bei ihrem Anblick stellt sich uns der Sinus als ein reiner Zahlencoefficient dar, mit welchem wir die Maasszahl der Hypotenuse zu multipliciren haben, um diejenige der gegenüberliegenden Kathete zu erhalten. Mit dieser im wesentlichen von Martin Ohm begründeten und durchgeführten Anschauung, nach welcher von dem Sinus nicht als von einer trigonometrischen Linie, sondern nur als von einer trigono-

metrischen Zahl die Rede ist, sind wir bei der hentigen Trigonometrie angekommen und fassen das Resultat der vorangegangenen logisch-historischen Entwicklung in Folgendem zusammen:

Sind in zwei rechtwinkligen Dreiecken, welche beide einen spitzen Winkel β enthalten, also ähnlich sind, a und a' die (Maasszahlen der) Hypotenusen, b und b' die dem Winkel β gegenüberliegenden Katheten, so ist nach der Lehre von der Aehnlichkeit:

$$b : b' = a : a' \text{ oder } b : a = b' : a', \text{ somit } b = a \cdot \frac{b'}{a'}$$

Der Quotient $\frac{b'}{a'}$ ändert sich, wie die zweite Proportion zeigt, weder, wenn das Dreieck bei unveränderter Gestalt nur seine Grösse ändert, noch ist derselbe von der Wahl der Längeneinheit, in welcher die Seiten a' und b' angegeben sind, abhängig; er ist daher eine reine, nur von der Gestalt des Dreiecks oder von dem Winkel β abhängige Zahl, welche deshalb (nach dem Sinne, den das Wort in der Analysis führt) eine Function, und zwar eine trigonometrische Function des Winkels, nämlich sein Sinus heisst.

Der Sinus eines spitzen Winkels ist die Zahl, mit welcher man die (Maasszahl der) Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, das diesen Winkel enthält, zu multipliciren hat, um die (Maasszahl für die) diesem Winkel gegenüberliegende Kathete zu finden.

Es kann hier natürlich nicht die Rede davon sein, das Lehrgebäude der Trigonometrie im Zusammenhange zu entwickeln, der hier zu Gebot stehende Raum würde auch bei Einschränkung auf die unentbehrlichsten Grundzüge nicht ansreichen. Der vorangegangenen logisch-historischen Entwicklung, mit der wir bei einem Fundamentalbegriff der Trigonometrie angelangt sind, ist verhältnissmässig mehr Raum vergönnt worden, weil in keiner Wissenschaft, in keinem Unterrichtszweig mehr als in der Mathematik der Grundsatz zu verwerfen ist, es könne sozusagen vor den Pforten einer Wissenschaft von dem Gegenstand und Inhalt derselben kein richtiger Begriff gegeben werden, dieselbe müsse sich selbst erklären. Als nicht zu gewagt mag sogar die Behauptung aufgestellt werden: der Misserfolg, von dem immer noch mannigfach der mathematische Unterricht begleitet ist, der Mangel an Sympathie, den man häufig die Schüler demselben entgegentragen sieht, habe seinen Grund mitunter darin, dass der Lehrer seine, wenn auch noch so klaren Definitionen unvermittelt überliefert und die Folgerichtigkeit, mit welcher er seine Schlüsse daraus zieht, für genügend erachtet, um den Schülern die Ueberzeugung von, und was noch mehr ist, auch die Liebe zu der Sache mitzuthellen. Zutrauen zu der Sache und das befriedigende Bewusstsein von ihrer Nothwendigkeit bekommt der Schüler nur, wenn er sie mit Nothwendigkeit aus einem Boden, auf dem er zu Hause ist, herauswachsen sieht. Aus diesem Grunde ist im Vorangegangenen auf

die Entstehung des trigonometrischen Fundamentalbegriffs des Sinus gewicht gelegt und der Umweg über die Sehnentafeln nicht gesehet worden, damit auch das nennbehrliche Hilfsmittel der trigonometrischen Tafeln dem Schüler nicht unvermittelt zum mechanischen Gebrauch überliefert werde. Dass manches oben nur kurz Angedeutete einer weiteren Ausführung von Seiten des Lehrers bedarf, dass ferner dem Schüler nicht verschwiegen werde, wie die Analysis bequemere Hilfsmittel zur Berechnung der trigonometrischen Zahlen darbietet, braucht kaum erinnert zu werden.

Im Folgenden aber werden Leser vorausgesetzt, welche mit dem Lehrgebäude der Trigonometric bekannt sind, und daher erlauben, dass auch von einem aus dem Zusammenhang herausgerissenen Stücke desselben mit ihnen gesprochen wird. Die Darstellung soll auf einige Punkte, betreffend die Behandlung des Ganzen und einzelner Theile, mit solcher Auswahl eingehen, dass wohl auch dem Sachkenner einiges Bemerkenswerthe geboten werden kann.

Nachdem die trigonometrischen Functionen des spitzen Winkels definiert, die Beziehungen zwischen denselben entwickelt und auch die besonderen Werthe ermittelt sind, welche sie für die Winkel von 45° , 60° , 30° , 72° , 18° annehmen, trägt es wohl auch zur Anschaulichkeit der Begriffe bei, auf ihr, wenn ich so sagen darf, alltägliches Vorkommen aufmerksam zu machen. Wenn die Steigung einer Strasse zu $p \frac{0}{0}$ angegeben ist, so heisst das nichts anderes, als der Sinus

des Steigungswinkels ist $\frac{p}{100}$. Unter der Böschungszahl m einer gegen den Horizont geneigten Wand versteht man die „Ausladung“ auf einen Fuss senkrechter Höhe, d. h. projicirt man zwei in einer Linie des stärksten Gefälls liegende Punkte der Wand auf eine Horizontalebene, so enthält der horizontale Abstand beider Projectionen so oft m Längeneinheiten als eine Längeneinheit im Höhenunterschiede beider Punkte enthalten ist. Die Böschungszahl ist daher nichts anderes als die Cotangente des Neigungswinkels der Wand gegen den Horizont.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Iridium.

Das Metall Iridium, welches in der Metronomie viel genannt wird, weil es einen Bestandtheil der internationalen Meterstäbe bildet (90 Theile Platin und 10 Theile Iridium) ist ein sehr theurer Stoff, wie aus folgender Mittheilung des Pariser „Kosmos“ hervorgeht.

Während ein Kilogramm Gold jetzt etwa 2920 *M* und ein Kilogramm Silber 175 *M* werth ist, kostet ein Kilogramm Vanadium augenblicklich nahezu 100 000 *M*, ein Kilogramm Stibidim 80 000, ein Kilogramm Zirkonim 64 000, ein Kilogramm Lithim, welches als das leichteste Metall anzusehen ist, 62 000 *M*, ein Kilogramm Kaicium nahe an 40 000 *M*, ein Kilogramm Paladinm 12 300 *M* und ein Kilogramm Iridim, welches für den schwersten bekannten Körper gilt, etwa 9600 *M*. Von diesen äusserst kostbaren Metallen kommen freilich die meisten nie in den Handel, und es ist deren Herstellung mehr als ein Laboratoriumsversuch anzusehen. Nur Paladinm und Iridium haben eine gewerbliche Verwerthung gefunden, ersteres in der Uhrmacherei, letzteres bei der Herstellung von Federspitzen und als Bestandtheil der eingangs erwähnten Meterstäbe.

Regelung des Verlagsrechts.

Dem Entwurfe eines bürgerlichen Gesetzbuches gegenüber hat der „Allgemeine Deutsche Schriftstellerverband“ auf Grund der vom vorjährigen Verbandstage in München gefassten Beschlüsse ein Gesuch beim Reichskanzler eingereicht, in welchem um Regelung des Verlagsrechts im Anschlusse an das bürgerliche Gesetzbuch gebeten wird. Das Gesuch geht dahin, entweder die Frage im bürgerlichen Gesetzbuche selbst zu regeln, oder falls sich das nicht durchführen lässt, sie durch ein Specialgesetz zu ordnen, welches mit dem bürgerlichen Gesetzbuche zugleich in Kraft tritt. Eine eingehende Begründung weist nach, dass hier Verhältnisse vorliegen, welche nicht von den übrigen allgemeinen Normen des Entwurfes betroffen werden. Es wäre erwünscht, wenn hierbei auch manche Eigenthümlichkeiten des mathematischen und technischen Verlages (Figuren, Clichés u. s. w.) Berücksichtigung finden.

Literaturzeitung.

Fuhrmann, Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung, Lehrbuch und Aufgabensammlung. 146 Seiten mit 28 Holzschnitten. Berlin 1888. Verlag von Ernst & Korn. Preis 3 Mark.

Das vorliegende Heft bildet den ersten Theil eines Werkes, das in 6 Heften erscheinen und die Anwendungen der Differentialrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik enthalten soll. Der Herr Verfasser geht darin von der Ansicht aus, dass die Studirenden den Vorträgen über Differentialrechnung mit um so grösserem Eifer folgen, je näher die behandelten Aufgaben ihrem späteren Berufe liegen. Ausserdem sei es nothwendig, die Lernenden schon von Anfang an daran zu gewöhnen, dass sie die Differentialrechnung auch wirklich bei der Lösung von Aufgaben in ihrem Fache benutzen.

Dieser Ansicht stimmt der Referent mit vollster Ueberzeugung bei, ja er möchte sogar behaupten, dass der Werth theoretischer Untersuchungen in der Mathematik überhaupt nur durch zahlreiche Anwendungen von den Studirenden richtig erkannt wird. Was Herr Fuhrmann für die Differentialrechnung gesagt hat, gilt daher auch für andere Gebiete der Mathematik. Die geistvollsten Untersuchungen werden dem Lernenden wenig Freude bereiten, wenn er nicht von vornherein irgendwelche Anwendungen im Auge hat.

Der pädagogische Vortheil ist aber nicht der einzige, welchen die Bestrebungen des Herrn Verfassers bieten. Dadurch, dass man möglichst zahlreiche Anwendungen der Mathematik auf die Technik und die Naturwissenschaften aufsucht, wird man gleichzeitig auch die Theorie selbst fördern.

Es ist ja wohl berechtigt, die Theorie weiter auszubauen, ohne Rücksicht darauf, ob die neuen Sätze und Methoden auch sogleich praktisch verwerthet werden können; es ist aber auch sehr gefährlich, die Fühlung mit den Anwendungen ganz zu verlieren.

Wie viele Aufgaben, deren Lösung dem Techniker von höchster Bedeutung wäre, warten noch auf eine befriedigende Behandlung, die zweifellos auch wichtige Fortschritte in der Theorie herbeiführen würde, denn die Aufgaben, welche uns die Natur selbst stellt, sind doch wohl auch am meisten naturgemäss.

Der Zweck, den der Herr Verfasser mit seiner Aufgabensammlung verbindet, ist also in jeder Beziehung zu unterstützen. Was nun die Ausführung anbetrifft, so ist das Inhaltsverzeichnis des vorliegenden ersten Heftes äusserst reichhaltig. Neben den Aufgaben, die sich bereits in den vorhandenen Lehrbüchern und Aufgabensammlungen finden, sind noch sehr zahlreiche andere Beispiele aus der Chemie, der Physik, der Volkswirtschaftslehre u. s. w. herbeigezogen. Der Inhalt selbst erfüllt allerdings die Erwartungen, welche man nach dem Verzeichniss hegt, nicht vollständig, denn der Zusammenhang mit der Differentialrechnung ist bei vielen Beispielen nur ein äusserlicher. Wenn aus den Lehrbüchern irgendwelche Gleichungen zwischen zwei Veränderlichen entnommen werden, um für die entsprechenden Curven die Subnormale oder den Krümmungsradius zu berechnen, so haben die gefundenen Ausdrücke doch nur dann ein Interesse, wenn sie durch die Aufstellung eines Gesetzes eine Deutung finden. Derartige Mängel könnten bei manchen Aufgaben schon durch die Hinzufügung und Erklärung einer Figur wenigstens theilweise ausgeglichen werden.

Im Uebrigen ist aber anzuerkennen, dass das Buch durchweg klar und leicht verständlich geschrieben ist, so dass es namentlich den Studirenden auf's Wärmste empfohlen werden kann.

L. Kiepert.

Personalnachrichten.

Württemberg. S. M. d. K. haben dem Obersteuerrath Schlebach, Vorstand des k. Katasterbureau, das Ritterkreuz I. Classe des Friedrichs-Ordens; dem Oberamtsgeometer Schimpf in Ludwigsburg die Goldene Civilverdienstmedaille und dem Revisor Schwarz beim k. Katasterbureau den Titel und Rang eines Canzleiraths zu verleihen geruht.

Briefkasten.

Das hier abgedruckte Schreiben des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Böhmen zu Prag beantworten wir im Nachstehenden und zwar nur auf diesem Wege.

**Spolek architektu a inženýru v kralovství Českem v Praze II.,
Spalena ulice, 3 n.**

Monsieur!

Le conseil administratif de la Société des architectes et ingénieurs du royaume de Bohême me charge de Vous remercier sincèrement de l'envoi, que Vous voulez bien lui faire périodiquement du Vôtre honoré journal en échange de notre bulletin „zpravy spolku architektu a inženýru v kralovství Českem“ et de Vous prier, dans le but d'éviter des retards et déchet, de nous adresser les numéros de Vôtre honoré publication périodique à la nouvelle et correcte adresse de notre Société:

Spolek architektu a inženýru v kralovství Českem

Royaume de Bohême.

Prague

84—II. Spalena ulice 3.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Prague, le 20. février 1889.

Le Secrétaire:

Jan Lier.

Notice: Notamment les adresses „Architecten- und Ingenieurs-Verein für das Königreich Böhmen“ et „Mittheilungen des Architecten- und Ingenieurs-Vereines in Böhmen“ sont trop erronnées et entièrement fausses.

An

den Architekten- und Ingenieur-Verein für das Königreich Böhmen

zu

Prag.

Das von Ihrem Herrn Schriftführer an Herrn Konrad Wittwer zu Stuttgart gerichtete Schreiben vom 20. Februar d. J. ist an uns abgegeben worden.

Der Herr Schriftführer hat sich in diesem Schreiben nicht seiner Muttersprache bedient, weil er von der richtigen Voraussetzung ausgegangen ist, das wir die czechische Sprache nicht lesen können.

Die Thatsache, dass der Herr Schriftführer in dem an einen deutschen Verein gerichteten Schreiben die ihm offenbar wenig geläufige französische Sprache gewählt hat, in Verbindung mit der Forderung theils czechischer theils französischer Aufschriften auf unseren Zusendungen an Ihren Verein, veranlassen uns zu der Annahme, dass Ihnen die deutsche Sprache unverständlich ist.

Da aber unsere Zeitschrift in deutscher, die Ihrige anscheinend in czechischer Sprache geschrieben wird, so ist der Austausch derselben für Sie wie für uns werthlos. Wir haben deshalb unserem Verleger Weisung gegeben, Ihnen Nichts mehr zu schicken, und verzichten zugleich unsererseits auf Ihre Zeitschrift.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Vereinsangelegenheiten.

Im Anschluss und unter theilweiser Abänderung der Mittheilung auf S. 95 dieser Zeitschrift machen wir hierdurch bekannt, dass:

1. Der Vertrieb des Gesamt-Inhalts-Verzeichnisses der bisher erschienenen Bände der Zeitschrift für Vermessungswesen ausserhalb des deutschen Geometervereins im Buchhandel durch die Verlags-Buchhandlung von Konrad Wittwer zu Stuttgart, welche den Ladenpreis festsetzen wird, erfolgt;
2. dass dasselbe nicht — wie in oben erwähnter Mittheilung angegeben — mit demselben Satz wie die Zeitschrift für Vermessungswesen, sondern mit Kleinsatz gedruckt werden wird.

Weitere Bestellungen von Mitgliedern des Deutschen Geometervereins bitten wir an den unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden, Bestellungen von Nichtmitgliedern an die Verlags-Buchhandlung von Konrad Wittwer in Stuttgart zu richten.

Neuwied, im Februar 1889.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winckel.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Mikroskop-Busssole und Spiegeldeclinatorium mit Spitzenbewegung der Magnetonadel, von Prof. Dr. Schmidt. — Messinstrument zur Ermittlung der Längen gezeichneter Linien, von Landmesser Trognitz. — Verstaatlichung des Vermessungswesens. — Trigonometrie, von Prof. Dr. Baur. — **Kleinere Mittheilungen:** Iridium. — Regelung des Verlagsrechts. — **Literaturzeitung:** Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung, von Fuhrmann. — **Personalnachrichten.** — Briefkasten — **Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

O. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 8.

Band XVIII.

→ 15. April. ←

Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein für das Jahr 1888, und — nochmals die Versorgungsfrage.

Im Nachstehenden erlaube ich mir den Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein pro 1888 zur gefl. Kenntnissnahme zu bringen:

Personalbestand: 16 Mitglieder.

Guthaben der Mitglieder	1132.68 <i>M.</i>
(Im Vorjahr 1059.45 <i>M.</i>)	
Allgemeiner Fonds (Vereinskasse der Versich.-Abtheilung)	354.62 "
(Im Vorjahr 328.65 <i>M.</i>)	

Gesamtsumme: 1487.30 *M.*

Diese Summe von 1487.30 *M.* setzt sich zusammen aus:

Erhaltene	Nebenstehende Summe ist angelegt:
Incasso-Provision 614.82 <i>M.</i>	Sparkasse zu Karlsruhe . . 573.— <i>M.</i>
Einmalige Kostenbeiträge . 200.— "	Sparkasse zu Eisenach . . . 220.39 "
Abschluss-Provision 597.— "	An die Mitglieder aus-
Schenkungen 35.— "	geliehen 641.41 "
Zinsabwurf 346.66 "	Rückständige Zinsen 37.35 "
Dividende Cto. 16 pro 1886 . 26.06 "	Baar 15.15 "
Hinterlassene Geschäfts-An-	
theile Cto. 9, 13, 14, 18 . 55.— "	
Summa: 1874.54 <i>M.</i>	Summa: 1487.30 <i>M.</i>

Hiervon ab

Verwaltungsaufwand pro	
1888 30 <i>M.</i> , und pro 1887	
nachgewiesene Summe	
357.24 <i>M.</i> , in Summa . . . 387.24 "	

Bestand ultimo 1888: 1487.30 *M.*

Die Prüfung des vorstehenden Rechnungsabschlusses hat in der Versammlung des Thüringer Geometervereins am 3. Februar d. J. zu Eisenach stattgefunden und sind Erinnerungen gegen dieselbe nicht gestellt worden.

Die statutengemässe Versicherungscommission der Versicherungs-Abtheilung besteht pro 1889 aus

dem Unterzeichneten — Geometer Schnaubert-Weimar — Vorsitzender,
 „ Herru Geometer Hering-Eisenach — Kassirer,
 „ „ „ Ingber-Eisenach,
 „ „ „ Kästner-Eisenach und
 „ „ „ Holl-Weimar.

Es wird solches hiermit zur gefl. Kenntnissnahme gebracht.

Weiter theile ich, soweit mir bekannt — die Ergebnisse der von der Allgem. Versorgungs-Anstalt zu Karlsruhe an die Zweigvereine der D. G.-V. gezahlten Vergütungen und für das Jahr 1888 im Nachstehenden mit:

Namen des Vereins.	Mitgliederzahl		Errichtet.	Versteherungs-Capital	Jährl. Prämie	Von Karlsruhe erhaltene Vergütungen bis zum Jahre		Zugang	Bemerkungen.
	1887	1888				1887	1888		
1. Thüringer G.-V. . . .	16	16	1880	119500	3671	1334	1398	64	Gesamtvermögen 1487 M.
2. Bair. Bez. G.-V. . . .	26	27	1881	101000	16804	775	873	98	
3. Els.-Lothr. G.-V. . . .	13	14	1882	63000	8245	460	516	56	
4. Mecklenb. G.-V. . . .	1	1	1882	3000	—	12	—	—	
5. Pfälzer G.-V.	10	10	1883	50000	—	168	180	12	
6. Sächs. G.-V.	2	2	1883	5000	489	30	—	—	
7. Verein praktischer Geometer im Königreiche Sachsen	—	—	1883	—	—	—	—	—	
8. Württemb. G.-V. . . .	37	45	1881	163400	213	558	670	112	
Summe:	105	115	—	504000	—	3337	3637	342	

Die vorstehend angeführten Zahlen weisen erfreulicher Weise wiederum eine Zunahme des Vermögensbestandes der Versicherungs-Abtheilungen nach.

Der Allgemeinen Versorgungsanstalt zu Karlsruhe, wie auch den Mitgliedern der einzelnen Vereine, welche zur Förderung des fragl. Werkes beigetragen, sei aber auch an dieser Stelle der wärmste und verbindlichste Dank gebracht. Die erwähnte Anstalt, welche unter den hervorragenden Lebensversicherungs-Gesellschaften Deutschlands sich ganz besonders auszeichnet, wird allen Berufsgenossen hiermit zur angelegentlichsten Benutzung empfohlen; durch ihr überaus gefälliges Entgegenkommen im Geschäftsverkehr und durch die schnellste Regelung der Versicherungsangelegenheiten, Auszahlung der Versicherungscapitale u. s. w. hat sie stets das ihr seitens der Versicherten entgegengebrachte

Vertrauen sich zu erhalten gewusst. — Anschliessend an dieses erlaube ich mir noch Folgendes, namentlich an die Zweigvereine des Deutschen Geometervereins zu richten:

Da, wie den Vereinen bekannt ist, die sogen. Versorgungsfrage in diesem Jahre zu Strassburg auf die Tagesordnung der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins kommen wird und Anträge seitens des Herrn Steuerrath Kerschbaum und des Unterzeichneten auf Einrichtung eines Unterstützungsfonds gestellt sind, so erlaube ich mir mit Bezugnahme auf die Stellung der Zweigvereine hierzu und besonders auf die Beschaffung der hierzu nöthigen Mittel, Nachstehendes, gleichsam erläuternd zu den gestellten Anträgen, zur gef. Erwägung anzuführen.

Es ist nicht zu verkennen, dass durch Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse der Deutsche Geometerverein sich wesentlich heben wird; namentlich werden viele Berufs-Feldmesser sich hierdurch veranlasst finden, dem Verein beizutreten. — Dies liegt einfach in der Natur der Sache. Der Beruf des Feldmessers ist hauptsächlich ein praktischer und die Träger dieses Berufes daher mehr der praktischen Anstübing desselben zugewendet als der Pflege und Förderung der Wissenschaft in dem Letzteren.

Ein Feldmesser, der in der Ausübung seines Geschäftes etwas vor sich bringen und leisten will, kann solches nur erreichen, wenn er seine körperlichen und geistigen Kräfte zur vollsten Anwendung bringt, denn erst dann winkt ihm sein Lohn, welcher je nach seiner Leistungsfähigkeit ein höherer oder niederer ist. Ein Feldmesser-Einkommen ist, wenn bloss nach dem reglements-mässigen Arbeitsmaass gearbeitet wird, ein mässiges zu nennen; in den weitaus meisten Fällen wird es eben dem Einzelnen überlassen, durch Ueberschreitung dieses dienstlich geregelten Arbeitsmaasses das in Frage kommende Einkommen entsprechend zu erhöhen. — Zumeist wird hiervon — ich habe hier speciell die nicht etatismässig angestellten Feldmesser im Auge — ansiebig Gebrauch gemacht, angestrengt gearbeitet und in Folge dessen auch etwas verdient. Aus diesem Allen folgert sich aber und erklärt sich, dass gerade unter den oben erwähnten Feldmessern, welche nicht den kleineren Theil der gesammten Vermessungstechniker ausmachen, das Bestreben sich geltend macht, aller im Berufe sich vorfindenden materiellen Vortheile sich zu versichern und insbesondere im Hinblick darauf, dass die grösste Anzahl der in Frage Kommenden eine genügende staatliche Versorgung im Alter nicht zu erwarten haben, aus den Ueberschüssen ihres Einkommens — wenn solche überhaupt vorhanden sind — einen Noth- und Spar-Pfennig sich zu schaffen. — Dieses Hasten zur Erreichung möglichst vieler materieller Vortheile im Berufe, drängt aber unwillkürlich andere Bestrebungen nach höheren geistigen und edleren Zielen mehr und mehr in den Hintergrund. — Dieser Umstand mag aber wohl als Erklärung und wohl auch als Entschuldigung

dafür dienen, dass viele Berufsgenossen bis jetzt dem Deutschen Geometerverein fern stehen und sich nicht entschliessen können, demselben beizutreten, weil sie in diesem Vereine neben der Vertretung geistiger Interessen, nehen dem Bestreben auf dem Gebiete wissenschaftlichen Forschens die Vermessungstechnik möglichst zu vervollkommen, die Vertretung materieller Interessen — in ihrem Sinne — daselbst zu vermissen glauben. — Gerade der Deutsche Geometer-Verein ist dazu angethan, diesen Forderungen nach heiden Seiten hin gerecht zu werden!

Ohschon der Deutsche Geometerverein Einrichtungen der eben besprochenen Art nicht besitzt, lässt sich nicht verkennen und ist dankend anzuerkennen, dass derselbe durch sein maassvolles nur in den Grenzen des gesetzlich Erlaubten sich bewegendes Auftreten für die allgemeinen, sowohl geistigen als auch materiellen Interessen des Feldmessens stets eingetreten ist und fördernd gewirkt hat. — Dieses genügt aber noch nicht, um auch weiterhin gerade die Mehrzahl der Vermessungstechniker an den Verein heranzuziehen. — Wohl aber lässt sich annehmen, dass mit Annahme der Kerschbaum-Schnaubert'schen Anträge, welche auf Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse innerhalb des Deutschen Geometervereins hinzielen, ein solches der Fall sein und der Mitgliederbestand des Vereins beträchtlich sich heben wird.

Was nun die Einrichtung der geplanten Hilfs- und Unterstützungskasse resp. deren Speisung mit den erforderlichen Mitteln anlangt — und hierzu ist Geld und zwar hinreichend Geld nöthig —, so sollen, wie dieses die Anträge hesagen, zuförderst die jährlichen Ueberschüsse des Vereins in erster Linie, dann aber freiwillige Beiträge der Zweigvereine und der Mitglieder des Vereins in zweiter Linie hierzu verwendet werden.

Es ist daher nothwendig, dass sich namentlich die Zweigvereine der Sache annehmen. Gerade durch die Betheiligung der Zweigvereine wird das Institut der Hilfs- und Unterstützungskasse erst recht lebensfähig und dem Einzelnen zugänglich gemacht; die Zweigvereine, indem sie mit den localen Verhältnissen speciell betrant sind, geben das unentbehrliche Bindeglied zwischen den einzelnen Mitgliedern und der Kasse ab. — Hierzu schlage ich Folgendes vor: Die Vereine fordern innerhalb ihres Bezirkes zur Theilnahme an der Unterstützungskasse auf — errichten Sammelstellen und — sofern sich genügende Theilnehmer finden, bilden sie je eine Gruppe für sich — so dass eventuell wenn alle 13 Zweigvereine an der Kasse sich betheiligten — auch 13 Gruppen entstünden. Jede dieser Gruppen verpflichtet sich zur Bezahlung eines durch ihr Ermessen festgestellten freiwilligen Beitrages an die Unterstützungskasse — zu welchem Beitrage hinwiederum die Theilnehmer bestimmte Summen zahlen. — Ueber die zahlenden Theilnehmer einer Gruppe wird von dem Zweigverein eine Liste geführt, die jährlich oder halbjährlich nebst den gesammelten Geldern an die Hauptkasse ab-

gegeben wird. — Die Mitgliedschaft an einer Gruppe berechtigt zugleich zur Theilnahme an der Unterstützungskasse.

Die Veröffentlichung der Gruppenlisten geschieht von der Unterstützungskasse durch die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins. Es könnte dieses am einfachsten in der Weise geschehen, dass die Mitgliederliste des Deutschen Geometervereins hierzu benutzt und die Namen der an der Kasse theilnehmenden mit einem entsprechenden Zeichen versehen würden.

Die Rechnungslegung erfolgt zugleich mit Ablegung der Vereinsrechnung. — Der Rechnung würde eine Liste beizufügen sein, welche Nachweis gibt über die verabreichten Darlehen — Unterstützungen etc.; eine Veröffentlichung dieser letztgedachten Liste würde zu unterbleiben haben, wohl aber könnte jedem Mitgliede der Kasse Gelegenheit gegeben werden, dieselbe bei den jeweiligen Hauptversammlungen einzusehen.

Was nun die Speisung der Haupt- und Unterstützungskasse durch die ständigen Beiträge der Zweigvereine anlangt, so verweise ich auf die im Thüringer Geometerverein getroffene Einrichtung, das heisst auf die Versicherungs-Abtheilung desselben. — Die Abtheilung führt zwei Conto. Das eine Conto weist den Bestand der Guthaben der Mitglieder nach, das andere Conto den Bestand der Vereins- resp. Abtheilungskasse. — Es überlassen nämlich die Mitglieder ihre von der Gesellschaft zu Karlsruhe erhaltenen Vergütungen am Abschlusse und jährlichen Prämien-Providorien der Abtheilung zur Verfügung; dieselbe verwendet diese erhaltenen Gelder zu Darlehen und zur Zahlung rückständiger Prämien gegen Entnahme von 5 0/0 Zinsen, während der übrige Theil der Gelder verzinslich bei der Sparkasse theils zu Karlsruhe, theils zu Eisenach, angelegt ist. — Dieser gewonnene Zinsertrag fliesst in eine besondere Kasse — die der Abtheilung — und wird die Letztere durch hin- und wieder gespendete freiwillige Beiträge der Mitglieder verstärkt. An dieser Kasse nehmen sämmtliche Mitglieder zu gleichen Theilen Antheil. — Wie die vorliegende Rechnung nachweist, beträgt der Bestand dieser Kasse z. Z. 355 Mk. und ist das Resultat mehrjähriger Sammlung, während das Guthaben der Mitglieder sich dazu auf 1133 Mk. beläuft. — Durch diese Einrichtung ist es möglich, ausser der Bestreitung des Verwaltungsaufwandes auch noch eine gewisse Summe alljährlich an die Hilfs- und Unterstützungskasse des Deutschen Geometervereins abzuführen, welche Summe noch erhöht werden kann durch weitere „mässige“ Beiträge der an der letztgenannten Kasse Theilnehmenden.

Ich schlage daher vor, dass alle Versicherungs-Abtheilungen — wo deren bestehen — sich den Einrichtungen des Thüringer Vereins anschliessen, und wo deren nicht bestehen, Versicherungs-Abtheilungen nach dem angegebenen Muster eingerichtet werden.

An diejenigen Zweigvereine aber, die noch in kein Vertragsverhältnis mit der Allgemeinen Versorgungs-Anstalt zu Karlsruhe eingetreten

sind, richte ich das freundliche und dringende Ersuchen, ein solches herbeizuführen und Versicherungsabtheilungen zu bilden mit dem gleichen Sparsystem und zu dem gleichen Zwecke wie im Thüringer Geometerverein.

Hierbei betone ich ausdrücklich, dass die getroffenen resp. noch zu treffenden Einrichtungen der vorbesprochenen Art hauptsächlich den Zweck haben, neben der eigenen Existenzsicherung im Alter bezw. der Sicherung der hinterbliebenen Wittwen und Waisen, in der einfachsten Weise Geld und zwar viel Geld in die geplante Unterstützungskasse zu schaffen.

Das Vorgehen der Geometervereine nach dieser Richtung hin steht nicht vereinzelt da. — Ganz namhafte Vereine haben solches auch erkannt und haben, indem sie mit grossen guten Lebensversicherungs- und Bankgeschäften sich verbunden, bedeutende Geldsummen erworben, welche wiederum zu Unterstützungszwecken verwendet worden sind.

Von den vielen von Vereinen und der Allgemeinen Versorgungs-Anstalt zu Karlsruhe abgeschlossenen Verträgen und deren Ergebnissen führe ich nur die folgenden als Beispiel an:

Karlsruhe zahlte an

den Badischen Volksschullehrer-Verein bis ult. 1888	15,216	<i>M</i>
die Königliche Landwirtschaftliche Gesellschaft zu Hannover	15,564	"
den Ausschuss der Aerzte in Baden	11,180	"
die evangelischen Geistlichen daselbst		
— Feuerversicherungskasse —	6,440	"
u. s. w.		

Und alle aus diesen Vertragsverhältnissen sich ergebenden Geldsummen, welche aus Vergütungen von der Bank an die einzelnen Vereine gezahlt sind, sind mehr oder weniger zu Unterstützungszwecken verwendet worden! — Ahnen wir doch solchen Beispielen auch nach. —

Wenn nun ausserdem auf den Hauptvereins- und Zweigvereins-Versammlungen Sammelbüchsen zur Entgegennahme von milden Gaben aufgestellt werden, so bin ich überzeugt, dass ganz hübsche Geldsummen aufgespart werden können.

Man nimmt an, dass

der Zuschuss des Hauptvereins jährlich	300	<i>M</i>
betrage, und		
von Zweigvereinen durchschnittlich je 40 <i>M</i> ständige Beiträge gezahlt werden, so ergiebt dies eine Summe von	520	"
während auf den Haupt- und Zweigvereins-Versammlungen ca.	300	"
eingesammelt werden, in Summa also jährlich	1120	<i>M</i>
oder rund	1100	"

Diese eben angeführten Zahlen sind keineswegs zu hoch gegriffen, wenn, wie zu erwarten steht, nur einige Betheiligung an dem geplanten Unternehmen innerhalb des Vereins stattfindet. Werden dann aber jährlich 1100 Mark zusammen gebracht, so ergibt sich dann leicht die Möglichkeit, dass nach Verlauf von 3 bis 4 Jahren ein Unterstützungsfonds wie vorgeschlagen, in der Höhe von 5000 Mark beschafft werden kann.

Dieser Fonds bildet die Grundlage des Unternehmens. — Die Zinsen, welche aus diesem Fonds erwachsen, können dann sofort zu Unterstützungszwecken verwendet werden. — Mit der Errichtung der Fonds und der Inkrafttretung der Unterstützungskasse werden aber die Beiträge der Zweigvereine und Mitglieder des Deutschen Geometervereins, sowie die Zuschüsse aus dem Hauptverein nicht eingestellt, vielmehr weiter vereinahmt und ebenfalls zu Unterstützungszwecken verwendet.

Die Befürchtung, dass durch Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse und durch Einführung des vorgeschlagenen Sparsystems der eigentliche Zweck des Vereins — Förderung des Vermessungswesens — gefährdet werden und der Hauptverein sich mit der Zeit lediglich in ein Geldinstitut zur Unterstützung hilfsbedürftiger Fach- und Berufsgenossen umwandeln könnte, theile ich nicht, wenn, wie ich mich schon vor mehreren Jahren (März 1884) in einer Zuschrift an die Zweigvereine ausgesprochen habe, den Theilnehmern eine Art von Rückvergütungsrecht der gezahlten Beiträge eingeräumt wird.

Der Vorschlag, den ich dazumal in dieser Zuschrift gemacht resp. in einem Entwurfe zur Errichtung einer Unterstützungskasse ausgesprochen hatte, ging nämlich dahin, dass solche Theilnehmer an der Unterstützungskasse, welche eine Anzahl von Jahren — ich schlug damals hier 20 Jahre vor — ständige jährliche Beiträge an die Kasse gezahlt haben, ohne dieselbe einmal in Anspruch genommen zu haben, sei es in Form von Darlehen, oder in Form von Unterstützungen, berechtigt sind, nach Ablauf dieser Zeit ihre eingezahlten Beiträge — ohne Zinsen, welche dem Verein verbleiben — zurück zu fordern.

Ich möchte diesen Gedanken hier nochmals ausgesprochen und zur Erwägung gebracht haben. — Durch ein solches Zugeständniss an die Betheiligten wird eben zweierlei erreicht: Viele Vereinsmitglieder, namentlich besser situirte Personen, werden sich hierdurch veranlasst finden, dem Unternehmen beizutreten, um dem Ganzen nützlich zu sein, weil die Unterstützungskasse für sie gleichsam eine Sparkasse bildet, welche für sie die kleinen jährlichen Beiträge ansammelt und ihnen dereinst als — wenn auch kleines — Capital wieder zurück erstattet. — Im anderen Falle aber wird durch diese Einrichtung der Ansammlung eines grossen Vermögensbestandes innerhalb des Vereins, was nicht beabsichtigt wird, entgegen gearbeitet.

Was den Unterstützungsmodus selbst anlangt, so enthalte ich mich aller Vorschläge hierüber, da es Sache einer Commission sein wird, diese Frage näher zu erörtern und der Vorstandschaft weitere Vorlage zu machen; ich verweise daher nur kurz auf die vom Herrn Steuerrath Kerschbaum und mir bei der Vorstandschaft des Vereins gestellten Anträge, welche zur Kenntniss der Zweigvereine gelangt sind, hin. — Hiernach werden an hilfsbedürftige Berufsgenossen, welche Mitglieder des Vereins und der Unterstützungskasse sind und an deren Wittwen und Waisen zinsfreie Darlehen und Unterstützungen gewährt. Die Unterstützungsgesuche werden von dem Zweigvereine, dem der Bittsteller angehört, mittelst Gutachten der Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins vorgelegt und verpflichtet sich ein Darlehensuchender mittelst Ehrenworts zur Rückzahlung des geliehenen Capitals binnen der ihm von der Vorstandschaft bestimmten Zeit. Bei ausserordentlichen Nothfällen soll der Zweigverein von der Vorstandschaft die Ermächtigung erhalten, die festgestellte Unterstützungssumme vorzuschüssen und s. Z. von der Hauptkasse wieder beizuziehen.

Dies sind im Allgemeinen die Grundzüge, welche dem auszuarbeitenden Statut über einen zu gründenden Unterstützungsfonds zu Grunde gelegt werden könnten.

Die Zweigvereine des Deutschen Geometervereins sind jedenfalls bereits in Berathung getreten über die ihnen von der Vorstandschaft zugefertigten Kerschbaum-Schnaubert'schen Anträge. — Aus diesem Grunde habe ich es für angemessen gehalten, auf die Frage etc. selbst und namentlich soweit sie das Interesse der Zweigvereine herührt, zurück zu kommen. Ich wünsche, dass das Obengesagte nicht missfällig aufgenommen, sondern reichlich erwogen werde, betrifft es ja die Versorgungsfrage. — Und die Versorgungsfrage ist für den praktischen Geometer eine Frage, die von ihm voll und ganz die gehührende Beachtung verlangt.

Weimar, im März 1889.

G. Schnaubert.

Zur trigonometrischen und barometrischen Höhenmessung.

Nach Veröffentlichung der Refractionsformeln auf Seite 176—183 dieser Zeitschrift erhielten wir in mehrfacher Beziehung Veranlassung, uns weiter mit den dort herührten Fragen zu beschäftigen.

Herr Professor Schmidt in Freiberg, früher Mitarbeiter v. Bauernfeind's bei dessen Refractionsbeobachtungen, hat mitgetheilt, dass die Fernrohrbiegung an den Beobachtungen des Jahres 1881 nicht anzuhängen ist. Die von uns irrthümlich angebrachten Biegungscorrectionen betragen für Höhensteig — 5,2" und für Kampenwand — 4,2"; bringen

wir daher nun rückwärts $+5,2''$ und $+4,2''$ als Correction an den Werthen Δ_1 und Δ_2 von Seite 180 an, so haben wir im Mittel:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Höhensteig } \Delta_1 = 74,1'' + 5,2'' = 79,3'' \\ \text{Kampfenwand } \Delta_2 = 24,0'' + 4,2'' = 28,2'' \end{array} \right\} \quad (1)$$

Nach diesem ist zu berichten, dass die auf Seite 178—179 dieser Zeitschrift mitgetheilten Formeln auch im Wesentlichen ebenso in einer Abhandlung von Fearnley, schwedischem Commissar der internationalen Erdmessung, enthalten sind, veröffentlicht in den „Verhandlungen der 1883er Conferenz in Rom der internationalen Erdmessung“, Annex VII, Seite 13—27.

Unsere unabhängig hiervon entstandenen Formeln sind schon früher in den astronomischen Nachrichten, 88. Band, 1876, Seite 99—108, veröffentlicht worden, abgesehen von dem auf Seite 179 der Zeitschrift erwähnten Factor $1 - \varepsilon t$, nach dessen Zufügung nun unsere Formeln dritter Ordnung mit denen von Herrn Fearnley übereinstimmen.

Herr Fearnley hat dann in der citirten Abhandlung nach Entwicklung seiner ersten Formeln dritten Grades einen Schritt weiter gethan und in sinnreicher Weise für den Refractionscoefficienten eine Form angenommen:

$$k = k_0 - x(\varphi - \varphi_0)^2 \quad (2)$$

wo k_0 und x Constante sind und $\varphi - \varphi_0$ der Erdcentriwinkel zwischen dem betrachteten Punkte, in welchem k stattfindet (zu welchem φ gehört) und dem tiefsten (höchsten?) Punkte der Lichtbahn (zu welchem φ_0 gehört).

Die so hereingebrachte Constante φ_0 muss durch Zuziehung einer beobachteten Zenitdistanz gewonnen werden.

Wir geben nun im Folgenden eine neue Entwicklung, welche ebenfalls, wenigstens in einem Gliede höherer Ordnung, die Zenitdistanz benutzt, jedoch rechnen wir durchaus symmetrisch, indem wir einen Mittelwerth der Zenitdistanzen einführen.

Abgesehen hiervon schlagen wir auch insofern einen anderen Weg ein als Herr Fearnley, als die Integration nach der Temperatur t gemacht werden soll. Wir wurden dabei von dem Gedanken geleitet, dass bei parallelen Schichten die Summe der Brechungen nur von den Brechungscoefficienten am Eintritt und am Austritt eines Strahles abhängt, und dass es deshalb bei der verhältnissmässig geringen Krümmung der Luftschichten möglich sein wird, wenigstens näherungsweise eine Integration nach t zu bekommen, in welcher das Gesetz der Aenderung von t bis zu einem gewissen Grade gleichgültig ist; dieses wird bei (6) der Fall sein.

Wenn man für die Lichtcurve $P_1 P_2$ Figur 2, Seite 178, eine algebraische Gleichung vierten Grades zu Grunde legt:

$$y = Ax + Bx^2 + Cx^3 + Dx^4 \quad (3)$$

so kann man mit den vorhandenen Bedingungen von den 4 Coefficienten A, B, C, D nur 3 bestimmen. Sei es nun, dass man zunächst A oder dass man D unbestimmt lässt, man kommt in beiden Fällen darauf, dass nur die Differenz der beiden Refractionswinkel bestimmt wird, nämlich:

$$\Delta_1 - \Delta_2 = \frac{a}{6} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = \frac{1}{6} \frac{a}{r} (k_1 - k_2) \quad (4)$$

Dabei sind R_1 und R_2 die Krümmungshalbmesser der Lichtcurve in P_1 und P_2 , oder k_1 und k_2 die entsprechenden Refractionscoefficienten nach (24) und (25) Seite 179, und r der Erddhalbmesser.

Obgleich die Gleichung (4) die beiden Δ_1 und Δ_2 nicht einzeln gibt, bietet sie doch schon ein gewisses Interesse, indem man nun zu sehen kann, ob beobachtete Δ_1 und Δ_2 die Differenz nach (4) erfüllen, denn in dieser Differenz drückt sich bereits das Wärmeabnahmegesetz n stark aus.

Wir wollen nun zeigen, dass man die Summe $\Delta_1 + \Delta_2$ in guter Näherung bestimmen kann, ohne das Gesetz von n zu kennen. Wir schreiben zu diesem Zweck:

$$k = k_0 (1 - 29,39 n) \quad (5)$$

wo durch Vergleichung mit (13) Seite 177, k_0 sich ergibt als der Factor von k , welcher n nicht enthält.

Wenn $d\varphi$ ein Contingenzwinkel der Lichtcurve und $d's$ ein Bogen-differential ist, so hat man:

$$d\varphi = \frac{ds}{R} = \frac{k}{r} ds, \text{ also:}$$

$$d\varphi = \frac{k_0}{r} (1 - 29,39 n) ds = \frac{k_0}{r} ds - \frac{k_0}{r} 29,39 n ds.$$

Im zweiten Theil wollen wir aber die Integration nach t vorbereiten und deswegen mit $n = -\frac{dt}{dh}$ schreiben:

$$d\varphi = \frac{k_0}{r} ds + 29,39 \frac{k_0}{r} \frac{ds}{dh} dt$$

Dabei ist $\frac{ds}{dh} = \sec z$, wenn z die Zenitdistanz des Lichtbogens ist (entsprechend φ' oder φ in Fig. 1 S. 176), und nun wollen wir bei der Integration sowohl k_0 als $\sec z$ constant behandeln, indem dafür Mittelwerthe gesetzt werden. Wenn man damit von unten P_1 nach oben P_2 die vorstehende Gleichung integrirt, so erhält man:

$$\Delta_1 + \Delta_2 = \Delta\varphi = \frac{k_0}{r} s - 29,39 \frac{k_0}{r} \sec z (t_1 - t_2)$$

$$\text{oder } \Delta_1 + \Delta_2 = k_0 C - 29,39 \frac{p}{r} k_0 \sec z (t_1 - t_2) \quad (6)$$

Dabei ist im ersten Gliede der Erdcentriwinkel C eingeführt, und im zweiten Gliede das nöthige $p = 206265''$ zugesetzt.

Diese Gleichung (6) ist genauer als sie auf den ersten Blick scheint, denn sie gilt nicht nur für k_0 und $\sec z$ als constant, wie die Rechnung annahm, sondern auch für lineare Functionen k_0 und $\sec z$, wenn nur k_0 und $\sec z$ genau als Mittelwerthe mitgeführt werden. In dem Falle Höhensteig-Kampenwand sind, nach v. Bauernfeind's zweiter Mittheilung S. 10, die Zenitdistanzen, in gleichem Sinne gezählt:
 unten $87^\circ 4' 4'' - 1' 14'' = 87^\circ 2' 50''$
 oben $86^\circ 53' 3'' + 0' 24'' = 86^\circ 53' 27''$.

Man kann also wohl in diesem Fall im Mittel annehmen $z = 86^\circ 58' 8''$. Die Lichtcurve hat hier in ihrem ganzen Verlaufe Steigung, dagegen in solchen Fällen, in welchen die Curve zuerst steigt und dann wieder fällt, ist bei der Annahme eines Winkelwerthes z darauf Rücksicht zu nehmen. Dieses in Verbindung mit auch anderer Weiterentwicklung von (6) verfolgen wir jetzt nicht.

In dem Falle Höhensteig-Kampenwand haben wir nach S. 180—181 mit der Abänderung für Fernrohrbiegung nach (1) S. 233, betreffend Δ_1 und Δ_2 :

	Höhensteig P_1	Kampenwand P_2	
$(k_0)_1 = 0,192$	$k_0 = 0,1845$	$(k_0)_2 = 0,177$	} (7)
	$C = 660,8''$		
$t_1 = 19,00$	$t_1 - t_2 = 6,50$	$t_2 = 12,50$	
$z_1 = 87^\circ 2' 50''$	$z = 86^\circ 58' . .$	$z_2 = 180^\circ - 86^\circ 53' 27''$	
$\Delta_1 = 79,3''$	$\Delta_1 + \Delta_2 = 107,5''$	$\Delta_2 = 28,2''$	
	$\Delta_1 - \Delta_2 = 51,1''$		
	$h = 1080,3 \text{ m}$		

Damit gibt die Rechnung nach (6):

$$\Delta_1 + \Delta_2 = 121,9'' - 21,6'' = 100,3'' \quad (8)$$

Dieses differirt gegen das beobachtete 107,5'' nur um 7'', d. h. um einen kleinen Betrag mit Rücksicht auf den einfachen Bau der Formel (6). Es ist auch zu bemerken, dass der Werth $\sec z$ allerdings selbst Beobachtungen von Zenitdistanzen, also in gewissem Sinne auch von Δ_1 und Δ_2 voraussetzt, dass aber hierbei nur ein abgerundeter Mittelwerth z nöthig ist, wie auch in (7) durch $z = 86^\circ 58' . .$ angedeutet ist, und einen solchen Näherungswerth von z kann man sich nöthigenfalls auch mit einem vorläufigen Näherungswerthe von k berechnen.

Aus der Summe $\Delta_1 + \Delta_2$ nach (6) und der Differenz $\Delta_1 - \Delta_2$ nach (4) bildet man nun Δ_1 und Δ_2 selbst, nämlich mit Einführung des Erdcentriwinkels C :

$$\Delta_1 = \frac{2k_1 + k_2}{3} \frac{C}{2} - 29,39 \frac{\rho}{r} \frac{k_1 + k_2}{4} \sec z \cdot (t_1 - t_2) \quad (9)$$

$$\Delta_2 = \frac{k_1 + 2k_2}{3} \frac{C}{2} - 29,39 \frac{\rho}{r} \frac{k_1 + k_2}{4} \sec z \cdot (t_1 - t_2) \quad (10)$$

Die ersten Glieder dieser zwei Formeln entsprechen den früheren k' und k'' von (21) und (22) S. 178, und die zweiten Theile in (9)

und (10) sind hinzugekommen, weil die Lichtcurve nun als Linie vierten Grades behandelt ist. Die Werthe k_1 und k_2 sind auch für (9) und (10) nach den früheren (24) und (25) S. 179 zu bestimmen, und die Wahl von n_1 und n_2 ist von der übrigen Entwicklung unabhängig. Indessen kann man auch wieder darauf ausgehen, aus beobachtetem Δ_1 und Δ_2 rückwärts n_1 und n_2 zu berechnen, wobei jedoch die Differenz $n_1 - n_2$ von der für die früheren Formeln gültigen nicht verschieden ist.

Zum Schlusse dieser Betrachtungen geben wir noch eine Uebersichtstabelle des Refractions-Coefficienten, entsprechend der Formel (13) oder (24), (25) S. 177 und 179:

$$k = 0,2325 \frac{B}{760} \left(\frac{1}{1 + \varepsilon t} \right)^2 (1 - 29,39 n)$$

$$\text{oder } k = k_0 (1 - 29,39 n)$$

$$\text{wo } k_0 = 0,2325 \frac{B}{760} \left(\frac{1}{1 + \varepsilon t} \right)^2$$

I. Tafel für k_0 als Function von B und t .

Barom. B	Luft-Temperatur t					
	-10^0	0^0	$+10^0$	$+20^0$	$+30^0$	$+40^0$
760 mm	0,251	0,233	0,216	0,202	0,189	0,177
750	0,247	0,229	0,214	0,199	0,186	0,175
740	0,244	0,226	0,211	0,197	0,184	0,172
730	0,241	0,223	0,208	0,194	0,181	0,170
720	0,237	0,220	0,205	0,191	0,178	0,168
710	0,234	0,217	0,202	0,189	0,176	0,165
700	0,231	0,214	0,199	0,186	0,174	0,163
650	0,214	0,199	0,185	0,173	0,161	0,151
600	0,198	0,184	0,171	0,159	0,149	0,140

II. Tafel für $k = k_0 (1 - 29,39 n)$ als Function von k_0 und n .
($n =$ Temperaturänderung in C^0 für 1 Meter Höhenzunahme.)

k_0	Temperatur-Zunahme		$n = 0$	Temperatur-Abnahme			
	$n =$	$n =$		$n =$	$n =$	$n =$	$n =$
	$-0,010$	$-0,005$		$+0,005$	$+0,010$	$+0,015$	$+0,020$
0,15	0,194	0,172	0,150	0,128	0,106	0,084	0,062
0,20	0,259	0,229	0,200	0,171	0,141	0,112	0,082
0,25	0,463	0,401	0,250	0,299	0,247	0,196	0,144

Nehmen wir z. B. für Höhensteig-Kampenwand rund $B = 675$, $t = \text{rund } 15^{\circ}$, und $n = 0,006$, so wird nach Tafel I, $k_0 = 0,172$ und dann $k = 0,142$, also $kC = 0,142 \times 661'' = 94'' = \Delta_1 + \Delta_2$.

Zur barometrischen Höhenmessung, insbesondere deren tägliche Fehlerperiode möchten wir noch einige Bemerkungen machen im Anschluss an Seite 183.

In dem Lehrbuche der Meteorologie von Sprung, Hamburg 1885, Seite 160—162, wird der „Einfluss der Luftbewegung auf die vertikale Druckvertheilung“ mit der Annahme einer Beschleunigung $\frac{dw}{dt}$ in der vertikalen Luftsäule untersucht, und es wird dabei gefunden, „dass in der freien Atmosphäre der Einfluss des Bewegungszustandes auf die vertikale Druckvertheilung als eine zu vernachlässigende Grösse zu betrachten sei“.

Auch in einer Abhandlung von Dr. F. Exner in dem Repertorium der Physik, 24. Band, 1888, Seite 162, „über die barometrische Höhenformel“, wird citirt:

„Dass man zu der Vereinfachung (nämlich Voraussetzung eines vollkommenen Gleichgewichtszustandes der Atmosphäre) berechtigt ist, hat Sprung (Lehrbuch der Meteorologie, Seite 161—162) durch Berechnung extremer Beispiele gezeigt. Nur bei den seltenen Fallwinden (Föhn, Bora u. s. w.) ist eine Vernachlässigung der vertikalen Componente nicht gestattet. Im Allgemeinen aber dürfte man berechtigt sein, in der freien Atmosphäre den Einfluss des Bewegungszustandes auf die vertikale Luftdruckvertheilung als eine zu vernachlässigende Grösse zu betrachten.“

Das Lehrbuch der Meteorologie von Sprung ist das erste Werk, welches die neueren Theorien der Meteorologie über Luftströmungen in dynamischer Weise auf die barometrische Höhenmessung anwendet, was mit Dank hier zu berichten ist.

Indessen ist in der citirten Entwicklung angenommen, dass die Beschleunigung der vertikalen Luftbewegung der ganzen Höhe nach constant sei; wenn man dagegen eine veränderliche Beschleunigung annimmt, etwa in dem Sinne, dass die Beschleunigung an dem einen Ende der Luftsäule (unten oder oben) einen gewissen Werth $\frac{dw}{dt}$ habe, und an dem anderen Ende (oben oder unten) Null sei, so kommt man zu einem wesentlich andern Ergebniss.

Wir haben in diesem Sinne eine der Sprung'schen Entwicklung analoge Rechnung durchgeführt, mit der Annahme, dass die Gesamtbeschleunigung sich durch einen Ausdruck darstellen lässt:

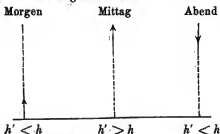
$$g = g_0 (1 + \gamma H + \gamma' H^2 + \dots)$$

wo g_0 für ruhende Luft gilt, und $g_0 \gamma H$ u. s. w. von der vertikalen Bewegung der Luft in der Höhe H herrührt. Es zeigt sich, dass auf diese Weise die Annahme erheblich geringerer Luftgeschwindig-

keiten zur Erklärung barometrischer Höhenfehler genügt, als wenn man einen der ganzen Höhe nach constanten Beschleunigungsbeitrag zu g_0 annimmt.

Von den Zustandsänderungen, insbesondere Wärmeänderungen, Condensirung von Wasserdampf u. s. w. ist hierbei nicht die Rede, indem zunächst nur gefragt wird, ob die rein dynamische Wirkung auf- oder absteigender Luftsäulen Fehler der barometrischen Höhenmessung erklären kann, welche von gleicher Grössenordnung sind, wie die bekannten täglich periodischen barometrischen Höhenfehler.

Diese Frage lässt sich bejahen, und jedenfalls kann das Vorzeichen der bekannten barometrischen periodischen Fehler mit der vorstehenden dynamischen Erklärung in Uebereinstimmung gebracht werden, wie durch das nachfolgende Schema angedeutet ist:



Wenn Morgens die Luft von der warmen Erde einen Antrieb unten zum Aufsteigen erhält und oben noch Ruhe ist, so wird die untere Barometerablesung zu klein, also die barometrische Höhe h' im Vergleich zur wahren Höhe h zu klein. Wenn gegen Mittag der Auftrieb sich oben stärker merkbar macht, so wird h' zu gross, und wenn Abends oben die Luft anfängt niederzusteigen, während unten Ruhe ist, so wird h' wieder zu klein. Bei Nacht kann ein Mittelzustand zwischen den für Abend und Morgen angedeuteten Zuständen bestehen, mit der Wirkung $h' < h$. Die Erfahrung hat ergeben, dass die barometrisch gemessenen Höhen diese Periode haben. Jordan.

Ueber nahe gelegene trigonometrische Punkte.

Bei Stadtvermessungen kommt es vielfach vor, dass auf Thürmen oder anderen hochgelegenen massiven Bauwerken zwei oder mehrere trigonometrisch festgelegte Punkte in naher horizontaler Entfernung bestimmt werden müssen. Es sind hierbei 2 Arten von trigonometrischen Punkten zu unterscheiden und zwar die Thurmspitzen als Anschneide- oder Zielpunkte und diejenigen Punkte, welche ein unmittelbares Aufstellen des Instrumentes gestatten und die wir Thurmsandpunkte nennen wollen. Beide Punkte haben vorwiegend verschiedene Zwecke, denn

während erstere dazu dienen, dass nach ihnen weitere Punkte durch Rückwärtseinschneiden festgelegt werden, werden mit Hilfe der Thurmstandpunkte andere Punkte durch Vorwärtseinschneiden bestimmt, wobei wir hier davon absehen wollen, dass der im Thurm gewählte Standpunkt zur Festlegung der Thurmspitze selbst als excentrische Aufstellung benutzt wird. Werden auf einem Thurme mehrere Standpunkte geschaffen, so können diese in verschiedener oder auch in gleicher Höhe sich befinden, während der Anschneidepunkt stets höher als der Thurm-Standpunkt zu liegen pflegt. Dieser letzte Umstand hat zur Folge, dass der in einem Schallloch oder auf einem Thurmbau sich befindende Standpunkt im Sinne des Aufsatzes auf S. 1 dieses Jahrganges der Zeitschr. f. Verm. nicht als Folgepunkt von der bereits festgelegten Thurmspitze als Leitpunkt angenommen werden kann, da an denjenigen weitgelegenen Standpunkten, welche zur Festlegung der Thurmspitze dienen, der Thurmstandpunkt nicht gesehen werden kann; mithin ist es nicht möglich die Parallaxe, d. h. den kleinen Winkel, welcher von einem auswärts gelegenen Punkte zwischen Thurmspitze und Thurmstandpunkt besteht, zu messen. Es muss der Thurmstandpunkt vorwiegend durch Rückwärtseinschneiden auf bereits festgelegte Punkte anderer Bauwerke bestimmt werden, während die Thurmspitze selbst lediglich durch Vorwärtseinschneiden festgelegt wird, wenn man von excentrischen Beobachtungen Abstand nimmt. Bei der Altenburger Stadtvermessung kommen neben der festgelegten Thurmspitze auf ein und demselben Bauwerk mehrere solcher Thurmstandpunkte vor, die sämtlich gänzlich unabhängig von einander festgelegt sind. Im Nachfolgenden soll die Genauigkeit mitgeteilt werden, welche bei der Bestimmung des Abstandes zweier nahe gelegenen, unabhängig von einander festgelegter trigonometrischer Punkte erreicht worden ist, sei es, dass die Entfernung zweier Thurmstandpunkte unter sich, oder der horizontale Abstand eines Thurmstandpunktes von der Thurmspitze oder zweier Thurmspitzen auf verschiedene Weise ermittelt wurde.

Zunächst möge vorausgeschickt werden, dass es bis jetzt vielfach gebräuchlich ist, solche Thurmstandpunkte als excentrische Standpunkte der Thurmspitze zu betrachten, indem alle auf diesem Standpunkt gemachten Beobachtungen auf die Thurmspitze, als den alleinigen trigonometrischen Punkt des betr. Bauwerks bezogen werden. Nun ist aber zu bedenken, dass auf dem Thurmstandpunkte viele Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten, ja in verschiedenen Jahren gemacht werden müssen, denn es werden von hieraus nicht nur eine grosse Anzahl anderer Punkte, als Blitzableiter, Fahnenstangen, Thürmchen u. s. w. trigonometrisch festgelegt, sondern auch die trigonometrischen Bodenpunkte*)

*) Sind solche Punkte, welche auf der Strasse festgelegt sind und an welche die Polygonzüge direct anschliessen.

werden — wenn möglich doppelseitig — mit demselben verbunden und ausserdem werden die unzugängigen Hausgrenzen der in einem Häuser-complexe eingeeengten Gebäude durch Anschneiden der Hauskanten von diesen Thurmsstandpunkten aus für die Kleinaufnahme festgelegt oder controlirt; bezw. es werden mit Hilfe dieser Thurmsstandpunkte wiederum andere Standpunkte auf hochgelegenen Gebäuden bestimmt, welche diesen Zweck verfolgen. Es müssten daher, wenn der Thurmsstandpunkt auf die Thurmspitze bezogen werden soll, eine grosse Anzahl Berechnungen angeführt werden, welche bei einer selbständigen Behandlung des Thurmsstandpunktes vermieden werden. Ausserdem muss berücksichtigt werden, dass die Centrirungselemente zwischen Thurmsstandpunkt und Thurmspitze öfters äusserst schwierig zu bestimmen sind und dass die hierbei gemachten Fehler den übrigen Berechnungen anhaften bleiben und dadurch in dem ganzen Netze eine weniger grosse Genauigkeit hervorrufen. Rücksichtlich aller dieser Umstände haben wir die Thurmsstandpunkte durchaus selbständig behandelt und bei ihrer Festlegung wird weder auf die benachbarten Thurmsstandpunkte noch auf die Thurmspitze irgend welche Rücksicht genommen; bei allen weiteren mit dem Thurmsstandpunkte in Verbindung tretenden Beobachtungen und Berechnungen werden daher nur die endgültigen Coordinaten des betr. Thurmsstandpunktes mit den bereits ermittelten Neigungen eingeführt.

Bei der Altenburger Stadtvermessung sind wir in der günstigen Lage, mehrere Thürme z. B. Nicolai-, Bartholomäi-, Rathhausturm zu besitzen, welche auf ungefähr $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe mit einem bis zu 1,5 m breiten Umgange versehen sind, dessen Quaderabdeckung auf dem Thurmunterbau ruht. Von diesen Gallerien hat man nicht nur eine Aussicht über einen grossen Theil des Stadtgebietes, sondern sie bieten auch einen festen Standpunkt für die Aufstellung des Stativs und gewähren noch so viel Platz, dass die Beobachtungen ohne wesentliche Hindernisse angeführt werden können. Die Markirung der Thurmsstandpunkte auf diesen Umgängen ist durch Messingbolzen erfolgt, während beispielsweise auf dem Kunsthurm in dem Thurmoberbau eine Eisenschiene eingemauert wurde, auf welche das Instrument zur directen Beobachtung aufgestellt wird.

Es mögen im Nachfolgenden die Thurmspitze mit C , die Thurmsstandpunkte jedoch je nach der Himmelsrichtung ihrer Lage zur ersteren mit N , S , SO . u. s. w. bezeichnet werden. Sämmtliche hier in Frage kommende trigonometrische Punkte sind durch Einzeleinschaltung bestimmt, und zwar sind die Thurmspitzen lediglich durch Vorwärtseinschneiden, während die Thurmsstandpunkte vorwiegend durch Rückwärtseinschneiden, bezw. durch Vor- und Rückwärtseinschneiden festgelegt wurden. Die nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeführte Ausgleichung geschah mit Hilfe des Formulars 10 der preussischen Vermessungsanweisung IX vom 25. October 1881.

In nachfolgender Tabelle ist zunächst die Genauigkeit angegeben, mit welcher jeder einzelne Punkt bestimmt wurde.

Tabelle 1.

Trigonometrisch festgelegte Punkte	Mittlerer Koordinatenfehler		Mittlerer Richtungsfehler
	M_y	M_x	m
I. Thurmsandpunkte.			
Nicolai NW.....	± 10 mm	± 6 mm	± 2,49"
Nicolai SO.....	17	19	4,75
Bartholomäi N.....	6	4	2,61
Bartholomäi S.....	7	6	2,94
Rathhaus N.....	5	3	4,32
Kunst N.....	9	11	4,37
II. Thurmspitzen.			
Nicolai C.....	12	4	0,75
Bartholomäi C.....	21	11	1,10
Rathhaus C.....	3	3	2,59
Kunst C.....	3	3	1,58
Rothe Spitzen Gr.....	11	9	2,22
Rothe Spitzen Kl.....	4	2	0,73

Der Abstand zweier auf demselben Bauwerk bestimmten trigonometrischen Punkte ist nun

- 1) aus den endgiltigen Coordinaten der betr. Punkte berechnet und
- 2) dadurch ermittelt, dass auf einem anderen trigonometrisch festgelegten Punkte die kleinen Winkel α und β nachstehender Figur gemessen wurden, welche die betr. Punkte von hieraus bilden.



Bei dieser letzten Bestimmung war es sehr schwierig für hochgelegene Thurmpunkte geeignete Standpunkte zu finden, da wegen der steilen Visuren es nicht thunlich erschien den betr. Standpunkt auf dem Boden zu wählen. Wir mussten daher zu diesem Standpunkte die auf dem Umgange eines anderen Thurmes befindlichen Thurmsandpunkte wählen. Beispielsweise wurden vom Rathhaus N die Winkel zwischen Bartholomäi N , C und S beobachtet. Es ist selbstredend, dass bei solcher Beschränkung der Auswahl der Standpunkte sehr spitze Ansehewinkel auftreten, wodurch die Genauigkeit wesentlich beeinträchtigt wird. Zur Probe haben wir für dieselben Thurmpunkte noch einen zweiten Standpunkt auf einem anderen Thurme gewählt, der

allerdings meistens dieselbe ungünstige Lage hat, wie in Fig. 1 der Standpunkt Nicolai S zeigt.

Die Winkel α und β wurden je 6 mal gemessen mit einem Mikroskoptheodolit von 16 cm Kreisdnrchmesser und 1" Trommelschätzung. Die Ergebnisse, welche für den Abstand zweier nahegelegenen unabhängig von einander bestimmten trigonometrischen Punkte eines Theils durch die endgiltigen Coordinaten und andern Theils mittelst Winkelbeobachtung ermittelt wurden, sind in nachstehender Zusammenstellung angegeben, wobei noch hinzugefügt werden mag, dass eine directe Längenmessung für den Abstand zweier Thurmsstandpunkte in keinem Falle möglich war. Zur Bestimmung des Abstandes der beiden Thürme Rothe Spitze Gr. und Kl. *) möge noch bemerkt werden, dass dieselben verschiedenen Ordnungen angehören und zur Hälfte der Richtungen von demselben Standpunkte aus in vollen Sätzen angeschnitten wurden.

Tabelle 2.

Unabhängig von einander festgelegte trigonometrische Punkte	Abstand der beiden trigonom. Punkte		Unterschied beider Ermittlungen s I — s II	Mittlerer Fehler der Parallaxe	
	Berechnet aus den endgiltigen Coordinaten s I	Ermittelt durch Winkelbeobachtungen Standpunkt			s II
1	2	3	4	5	6
I. zwei Thurmsstandpunkte.					
Nicolai NW—SO.....	10,7955 m	Rathhaus N	10,7891 m	+ 6,4 mm	0,6"
		Bartholomäi N	10,7842	+ 11,3	1,1
Bartholomäi SO—N....	9,1472	Rathhaus N	9,1460	— 1,2	1,0
		Nicolai N	9,1423	— 4,9	0,9
II. Thurmspitze und Thurmsstandpunkt.					
Nicolai C—NW.....	5,4545	Rathhaus N	5,4606	— 6,1	3,2
		Bartholomäi N	5,4626	— 8,1	1,8
Nicolai C—SO.....	5,3414	Rathhaus N	5,3236	+ 17,8	3,3
		Bartholomäi N	5,3284	+ 13,0	2,1
Bartholomäi C—N....	4,8751	Rathhaus N	4,8490	+ 26,1	1,5
		Nicolai S	4,8439	+ 21,2	1,1
Bartholomäi C—SO....	4,8618	Rathhaus N	4,8919	— 30,1	1,8
		Nicolai S	4,8935	— 31,7	1,3
Rathhaus C—N.....	3,1758	Nicolai S	3,1736	+ 2,2	2,0
Kunst C—NO.....	3,1786	Bartholomäi S	3,2175	— 30,7	2,3
		Rathhaus B	3,21	— 21,7	2,8
III. zwei Thurmspitzen.					
Rothe-Spitzen Gr.-Kl. ...	14,3368	Bartholomäi S	14,3366	+ 0,2	1,4
		Nicolai N	14,3508	— 14,0	0,9
		Rathhaus N	14,3325	— 4,3	1,1

Aus vorstehender Tabelle ist in Spalte 4 zunächst ersichtlich, mit welcher Unsicherheit der Abstand zweier nahegelegenen Thurmpunkte

*) Ist ein grosser und ein kleiner Thurm, welche „Rothe Spitzen“ genannt werden.

mittelst Messung der Parallaxe von verschiedenen Standpunkten aus bestimmt wurde; kommen doch selbst Differenzen bis zu 14 mm vor. Wir sehen ferner, dass der Unterschied zwischen den Abstandsbestimmungen aus den Coordinatenberechnungen sI und den Winkelbeobachtungen sII bei zwei Thurmsstandpunkten am geringsten ist, dass dieser Unterschied $sI-sII$ jedoch bedeutend grösser wird, sobald der Abstand eines Thurmsstandpunktes von der Thurmspitze bestimmt wird. Dieses hat seinen Grund darin, dass ad I die Parallaxe genauer gemessen werden konnte, da zur Signalisirung die Nagel'schen Signalscheiben verwandt wurden, während ad II das Anschneiden der Thurmspitze auf eine nahe Entfernung mit steiler Visur sich weniger genau ausführen lässt; letzteres ist auch ersichtlich einestheils aus den in Spalte 6 mitgetheilten Angaben der mittleren Fehler jeder Winkelbeobachtung, andertheils aber auch aus den $sI-sII$ Werthen der Spalte 5, da diese Abweichungen bei den Nicolai- und Bartholomäithurmpunkten zwischen Thurmspitze und Thurmsstandpunkt, nach einer Richtung positiv, nach der andern negativ sich ergeben. Hieraus, und besonders aus den Unterschieden, welche für denselben Abstand zweier Punkte mittelst Winkelbeobachtung von verschiedenen Standpunkten aus nach Spalte 5 gefunden wurden, ist zu ersehen, welche geringe Genauigkeit die Ermittlung einer kurzen Strecke mittelst Winkelmessung im vorliegenden Falle ergeben hat und hieraus ist vor allen Dingen zu schliessen, dass der Abstand zweier nahegelegenen trigonometrischen Punkte, welcher durch die endgültigen Coordinaten berechnet ist, jedenfalls dem wahrscheinlichen Werthe näher kommt wie derjenige Abstand, welcher durch die Winkelmessung ermittelt wurde, dass also sI , Tabelle 2, eine grössere Genauigkeit anzuschreiben ist, wie sII . Aus denjenigen Unterschieden $sI-sII$, Spalte 5, Tabelle 2 im Allgemeinen, folgt nun wiederum ferner, dass die Coordinaten der betreffenden trigonometrischen Punkte mit genügender Sicherheit bestimmt sind. Wenn wir die Unterschiede $sI-sII$ mit der in Tabelle 1 angegebenen Summe der mittleren Coordinatenfehler der beiden in Betracht kommenden trigonometrischen Thurmpunkte mit einander vergleichen, so bleibt $sI-sII$ auch stets innerhalb dieser Grenzen.

Wir schliessen aus obigen, dass die Bestimmung des Abstandes zweier nahegelegenen trigonometrisch bestimmten Punkte bei der Kleintriangulation genügend genau wird, wenn die Festlegung der trigonometrischen Punkte ganz und gar unabhängig von einander ausgeführt wird, jedoch würden wir jedenfalls das auf S. 5 dieser Zeitschrift angegebene neue Verfahren der kgl. Landesaufnahme, den Thurmsstandpunkt als Folgepunkt mit Hilfe der Thurmspitze als Leitpunkt festzulegen, vorziehen, wenn die vorliegenden Verhältnisse dieses gestatten sollten, denn es lässt sich nicht leugnen, dass die Arbeit hierdurch verringert und die Genauigkeit der Entfernung beider Punkte erhöht wird.

Altenburg im Januar 1889.

Gerke.

Trigonometrie,

von Prof. Dr. C. W. Baur in Stuttgart.

(Fortsetzung von Heft 7, Seite 220.)

Für einfache erste numerische Anwendungen der trigonometrischen Zahlen ist es zu empfehlen, dass vorerst nicht logarithmisch gerechnet wird, sondern die Zahlen selbst in der Abrundung auf zwei oder drei Decimalbruchstellen gebraucht werden. Die Definitionen mögen zunächst ganz in ihrer ursprünglichen Form angewendet sein, erst das Bedürfnis einer bequemen Rechnung, wenn Ansprüche an eine weitergehende Genauigkeit befriedigt werden sollen, muss auf den Gebrauch der Logarithmen führen. Auch dann aber begnüge man sich mit vier- oder fünfstelligen Logarithmen; die so lange Zeit in unseren Schulen fast anschliesslich angewendeten siebenstelligen Logarithmen sind als ein sowohl für die gewöhnlichen Bedürfnisse der Praxis als auch für die Schulen unnützer und beschwerlicher Ballast erkannt.

Die Vortheile, welche bei der genaueren Rechnung mit mehrziffrigen Angaben die Logarithmen der trigonometrischen Zahlen gewähren, stellen sich besonders deutlich heraus, wenn die Berechnung der Hypotenuse a aus den Katheten b und c nach dem pythagoreischen Lehrsatz mit derjenigen verglichen wird, welche nach den Formeln

$$\operatorname{tang} \beta = \frac{b}{c}, \quad a = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\cos \beta}$$

die trigonometrischen Functionen eines der beiden spitzen Dreieckswinkel benutzt. Von den zwei Ausdrücken für a wird derjenige gebraucht, welcher die nach kleineren Differenzen fortschreitende und daher genauer und bequemer berechnete Function, und eben deshalb die grössere Kathete enthält.

Jede derartige Rechnung wird nach einem ein für allemal zweckmässig angeordneten Schema angeführt, Gewöhnung an Ordnung und Sanberkeit ist nicht nur eine für den technischen Gebrauch der Trigonometrie unerlässliche Bedingung, sondern auch ein schätzbarer pädagogischer Gewinn, welcher damit zu erzielen ist.

Die verschiedenen Bestimmungen des rechtwinkligen Dreiecks mit Hilfe der trigonometrischen Functionen kommen bei jedem Schritt im weiteren Fortgang zur Anwendung, die betreffenden Vorschriften müssen daher in einer für jede Lage und jede Bezeichnung des Dreiecks geeigneten sprachlichen Form dem Gedächtniss fest eingeprägt werden. Die folgende Fassung begreift alles Erforderliche in einem engen Rahmen zusammen: Der Uebergang zwischen einer Kathete und der Hypotenuse erfordert den Sinns des der Kathete gegenüberliegenden oder den Cosinus des ihr anliegenden Winkels. Beide Functionen sind echte Brüche, Multiplication mit denselben verkleinert, Division vergrössert.

Der Uebergang zwischen beiden Katheten erfordert immer die Multiplikation mit der Tangente des Gegenwinkels der verlangten Kathete oder mit der Cotangente des ihr anliegenden Winkels.

Nachdem aus der Stellung, in welcher die Trigonometrie in den engsten Anschluss an die Elementargeometrie gebracht ist, sich die Begriffe der trigonometrischen Zahlen für spitze Winkel ergeben haben, tritt schon bei gewissen Anwendungen der Lehre vom rechtwinkligen Dreieck, noch entschiedener aber beim Uebergang vom rechtwinkligen zum schiefwinkligen Dreieck die Nothwendigkeit der Verallgemeinerung dieser Begriffe, ihrer Ausdehnung auf den stumpfen Winkel zu Tage. Bekanntlich schlagen in dieser Beziehung die Lehrbücher der Trigonometrie zwei verschiedene Wege ein. Die einen und zwar die meisten stellen die allgemeinen, für jede Art von Winkeln gültigen Begriffe voran und finden nun allerdings keine Schwierigkeit, dieselben auf jede Art von Figuren anzuwenden. Die anderen stellen, wie oben geschehen, den Begriff der Functionen nur für den zunächst liegenden Fall des spitzen Winkels auf und lassen sie erst nach und nach sich erweitern. Das rechtwinklige Dreieck bringt den spitzen Winkel, das schiefwinklige den stumpfen, das Polygon den überstumpfen in's Spiel. Dieser Weg leidet an einem scheinbaren Uebelstand: die auf der niederen Stufe gefundenen Sätze müssen auch für die höhere bewiesen, oder aber so modificirt werden, dass sie auch für die höhere gelten. Anfängliche Einschränkungen müssen wieder aufgehoben werden, es sind Wiederholungen und Abänderungen erforderlich, welche den Schüler, möchte man befürchten, ermüden oder irre machen. Hat aber nicht die für alle Fälle gültig sein sollende Aufstellung des Satzes nebst ihrem allgemeinen Beweis, wenn man sie an die Spitze stellt, auch die verschiedenen Fälle in's Auge zu fassen, und zwar zum Theil lange bevor sie irgendwie praktisch werden? Wie kann die Ausdehnung der Sätze von den Functionen der Summe und der Differenz zweier Winkel auf den Fall des überstumpfen oder des beliebigen positiven oder negativen Winkels den Schüler interessiren, wenn er vorerst nur mit Dreieckswinkeln zu thun bekommt? Schwerfällig allerdings würde die Behandlung werden, wenn man eine und dieselbe Art des Beweises auf den verschiedenen Stufen immer wieder mit Rücksicht auf die Art des neu auftretenden Falls durchführen und etwa sagen wollte: wir haben damals gesehen, dass dieser Satz für spitze und stumpfe Winkel gilt, wir wollen nun sehen, ob der Beweis sich auch für überstumpfe durchführen lässt. Der Beweis muss sich vielmehr auf jeder Stufe in einer je nach den vorliegenden Prämissen einfachsten und naturgemässesten Gestalt neu ergeben und die Einschränkungen, welche die Beweisführung sich jeweils in ihren Annahmen noch auferlegen muss, erscheinen nicht als künstlich und gezwungen, sondern als natürlich und selbstverständlich.

Wir entwerfen in Kürze einen Abriss von den verschiedenen Stufen der Betrachtung und den Ergebnissen, die sich auf denselben einstellen.

Die nächstliegende Anwendung der Lehre vom rechtwinkligen Dreiecke ist diejenige auf das gleichschenklige. Schenkel a , Winkel 2γ an der Spitze gibt Grundlinie $2c = 2a \sin \gamma$ und die zugehörige Höhe $h = a \cos \gamma$, also Inhalt $J = \frac{1}{2} 2a \sin \gamma \cdot a \cos \gamma = a^2 \sin \gamma \cos \gamma$. Derselbe ergibt sich auch als Hälfte des Products aus a und der zugehörigen Höhe, bei deren Angabe die zwei folgenden Fälle zu unterscheiden sind:

1) $2\gamma < 90^\circ$, $\gamma < 45^\circ$; die Höhe zu a wird $a \sin 2\gamma$, also $J = \frac{1}{2} a^2 \sin 2\gamma$. Die Vergleichung mit obigem Ausdruck gibt $\sin 2\gamma = 2 \sin \gamma \cos \gamma$.

2) $2\gamma > 90^\circ$, $\gamma > 45^\circ$; die Höhe zu a wird $a \sin (180^\circ - 2\gamma)$, also Inhalt $J = \frac{1}{2} a^2 \sin (180^\circ - 2\gamma)$.

Die Vergleichung gibt jetzt: $\sin (180^\circ - 2\gamma) = 2 \sin \gamma \cos \gamma$. Die Angaben für den ersten Fall reichen auch für den zweiten aus, wenn man unter dem Sinus eines stumpfen Winkels den Sinus seines Nebenwinkels versteht, d. h. wenn man, φ mag spitz oder stumpf sein:

$$\sin (180^\circ - \varphi) = \sin \varphi$$

setzt.

Berechnung von Bögen, Ausschnitten und Abschnitten eines Kreises.

Als bekannt darf angenommen werden der Gebrauch der Abkürzungen und Zahlenwerthe

$$\rho^0 = \frac{180}{\pi} = 57,29578$$

$$\rho' = \frac{180 \cdot 60}{\pi} = 3437,747$$

$$\rho'' = \frac{180 \cdot 60 \cdot 60}{\pi} = 206264,8.$$

Die Länge des Bogens, der in einem Kreise vom Halbmesser r einem Centriwinkel von n Graden, oder n Minuten, oder n Sekunden gegenüberliegt, wird nämlich:

$$\frac{n}{\rho^0} \cdot r, \text{ oder } \frac{n}{\rho'} \cdot r, \text{ oder } \frac{n}{\rho''} \cdot r,$$

oder wenn man sich vorbehält, je nach der Bedeutung von n das entsprechende ρ anzuwenden:

$$\text{Bogen } b = \frac{n}{\rho} \cdot r.$$

Die Annahme $n = \rho$ liefert $b = r$, also gibt ρ^0 oder ρ' oder ρ die Anzahl der im Centriwinkel enthaltenen Grade oder Minuten oder Sekunden an, wenn die Bogenlänge gleich dem Halbmesser ist.

Der Flächeninhalt des Ausschnittes zum Centriwinkel 2γ wird somit

$$\frac{1}{2} r \cdot \frac{2\gamma}{\rho} \cdot r = r^2 \frac{\gamma}{\rho}$$

Um den Flächeninhalt A des zugehörigen Abschnittes anzugeben, hat man wieder zwei Fälle zu unterscheiden:

1) $2\gamma < 180^\circ$, $\gamma < 90^\circ$; es wird mit Anwendung der obigen Angaben für das gleichschenklige Dreieck

$$A = r^2 \cdot \frac{\gamma}{\rho} - r^2 \sin \gamma \cos \gamma = r^2 \cdot \frac{\gamma}{\rho} - \frac{1}{2} r^2 \sin 2\gamma.$$

2) $2\gamma > 180^\circ$, $\gamma > 90^\circ$,

$$\begin{aligned} A &= r^2 \cdot \frac{\gamma}{\rho} + r^2 \sin(180^\circ - \gamma) \cos(180^\circ - \gamma) \\ &= r^2 \cdot \frac{\gamma}{\rho} + \frac{1}{2} r^2 \sin(360^\circ - 2\gamma). \end{aligned}$$

Die Formeln für den ersten Fall reichen auch für den zweiten aus, wenn man, wie z. T. schon beim gleichschenkligen Dreieck geschehen:

für den Sinus eines stumpfen Winkels den Sinus seines Nebenwinkels mit dem positiven Vorzeichen —

für den Cosinus eines stumpfen Winkels den Cosinus seines Nebenwinkels mit dem negativen Vorzeichen,

für den Sinus eines überstumpfen Winkels den Sinus seiner Ergänzung zu 360° mit dem negativen Vorzeichen einführt,

d. h. wenn man, φ mag ein spitzer oder stumpfer Winkel sein, immer

$$\sin(180^\circ - \varphi) = \sin \varphi, \cos(180^\circ - \varphi) = -\cos \varphi$$

und, φ mag ein spitzer, stumpfer oder überstumpfer Winkel sein, immer

$$\sin(360^\circ - \varphi) = -\sin \varphi$$

setzt.

So werden Formeln hergestellt, welche für beide Fälle gelten, und zugleich Ansätze zur allgemeineren Auffassung der trigonometrischen Functionen gewonnen; nm mehr handelt es sich vorerst nicht.

Das schiefwinklige Dreieck ABC . Die Gegenwinkel der Seiten $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$ heissen α , β , γ . Zwischen ihnen besteht die Beziehung

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ.$$

Alle zugleich können also nicht gegeben werden, einer — es sei vorerst α — ist der Bestimmung aus den zwei anderen vorzubehalten.

Es bleiben also nur Beziehungen zwischen a, b, c, β, γ zu ermitteln. Diese leisten alles, was von ihnen verlangt werden kann, wenn sie folgendes ausdrücken: wenn in dem einen der beiden Blätter, in welche die Zeichnungsebene durch die die Seite $BC = a$ enthaltende Gerade getheilt wird, an BC die Strecke c in B unter dem Winkel β und die Strecke b in C unter dem Winkel γ angelegt wird, so fallen ihre Endpunkte zusammen, d. h. es wird durch diese Construction ein schliessendes Dreieck erzeugt. Dazu gehört nichts weiter, als dass beide Endpunkte auf einerlei Parallele und auf einerlei Loth zu BC liegen,

und dies wird, wenn β und γ spitze Winkel sind, durch folgende zwei Gleichungen angegeben:

$$(1) \dots b \sin \gamma = c \sin \beta, (2) \dots a = b \cos \gamma + c \cos \beta.$$

Ist aber einer der beiden Winkel, etwa β ein stumpfer, so lauten die zwei Gleichungen

$$b \sin \gamma = c \sin (180^\circ - \beta); a = b \cos \gamma - c \cos (180^\circ - \beta).$$

Die Gleichungen (1) und (2) reichen aber für beide Fälle aus, wenn man die oben für die Functionen des stumpfen Winkels aufgestellten Bestimmungen eintreten lässt.

Nachdem man an einigen Beispielen untersucht hat, ob fünf gegebene Zahlenwerthe von a, b, c, β, γ ein schliessendes Dreieck liefern, zieht man noch die Grenzfälle des Dreiecks in Betracht, in welchen

A auf BC zwischen B und C ,

A auf dem in B zu BC errichteten Lothe,

A auf der Verlängerung von CB über B liegt.

Im ersten Falle ist $\beta = 0, \gamma = 0, a = b + c$

„ zweiten „ „ $\beta = 90^\circ, b \sin \gamma = c, a = b \cos \gamma$

„ dritten „ „ $\beta = 180^\circ, \gamma = 0, a = b - c.$

Die Formeln (1) und (2) mit der ihnen zu Grunde liegenden geometrischen Betrachtung passen auf alle diese Fälle, wenn

$$\sin 0^\circ = 0, \cos 0^\circ = +1, \sin 90^\circ = +1, \cos 90^\circ = 0, \sin 180^\circ = 0, \\ \cos 180^\circ = -1$$

gesetzt wird.

Nun wäre Veranlassung zu einem Ausblick auf die allgemeinere Auffassung der trigonometrischen Functionen gegeben, den man vorerst als ein Mittel, um das Gedächtniss durch die Anschauung zu unterstützen, eröffnet.

Betrachtet man die Veränderungen, welche an den Functionen eines Winkels LOM vor sich gehen, wenn derselbe durch Drehung des Schenkels OM um O von 0° bis 180° vermehrt wird, so wird man durch unsere Bestimmungen veranlasst, aus einem Punkte P von OM auf OL oder ihre rückwärts über O gezogene Verlängerung OL' ein Loth PQ zu fallen und den Cosinus des Winkels LOM als den Werth zu erklären, welchen der Quotient $\frac{OQ}{OR}$ erhält, wenn man für OQ und OR ihre Maasszahlen, die erstere positiv oder negativ, je nachdem Q auf OL oder OL' fällt, die letztere jedenfalls positiv einführt.

Auch die für den Sinus aufgestellten Bestimmungen, inbegriffen die schon bei der Kreisberechnung gefundene, welche sich auf den überstumpfen Winkel bezieht, werden durch folgende Erklärung verwirklicht:

Legt man an OL in O einen Rechten LON so, dass er einen spitzen Winkel LOM als Theil in sich enthält, von einem stumpfen oder überstumpfen Winkel LOM aber selbst ein Theil wird, zieht sodann die Rückverlängerung ON' von NO über O und fällt aus P auf

NON' das Loth PR , so ist der Sinus von LOM als der Werth zu erklären, welchen der Quotient $\frac{OR}{OP}$ erhält, wenn man für OR und OP ihre Maasszahlen, erstere positiv oder negativ, je nachdem R auf ON oder ON' fällt, letztere jedenfalls positiv einführt. Die übrigen Functionen werden, soweit die Vorbereitungen ausreichen, auf Grund ihrer Ausdrücke im Sinus und Cosinus erledigt, wobei insbesondere der stetige Uebergang der Tangente von $+\infty$ in $-\infty$, wenn der Winkel aus einem spitzen ein rechter und dann ein stumpfer wird, zu bemerken ist. Den stumpfen Winkel behandelt man auch hier schon in der für den Gebrauch der trigonometrischen Tafeln bequemer Form $90^\circ + \varphi$ statt $180^\circ - \varphi$.

Sinns-gesetz; Beziehungen zwischen den trigonometrischen Functionen der Winkel eines Dreiecks. Functionen der Summe und der Differenz von zwei Dreieckswinkeln. Sucht man die Gleichungen (1) und (2) alsbald auf die Bestimmung von b und c aus α, β, γ anzuwenden, so findet sich, wenn der aus (1) gezogene Ausdruck für c in (2) eingesetzt, oder — besser — wenn aus der in anderer Form geschriebenen Gl. (1) nach einem bekannten Verfahren weiter geschlossen wird:

$$\frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = \frac{b \cos \gamma + c \cos \beta = a}{\sin \beta \cos \gamma + \sin \gamma \cos \beta} \dots (2a).$$

Geht man aber bei der geometrischen Betrachtung, welche zu Gl. (1) geführt hat, von CA oder von AB , wie vorher von BC aus, so stellen sich statt (1) die folgenden Gleichungen ein:

$$c \sin \alpha = a \sin \gamma, \quad a \sin \beta = b \sin \gamma,$$

welche mit (1) in

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

zusammenzufassen sind und das Sinusgesetz der ebenen Trigonometrie darstellen. Zugleich aber liefert die Zusammenstellung mit (2a):

$$(3) \quad \dots \sin \alpha = \sin \beta \cos \gamma + \cos \beta \sin \gamma$$

oder, da $\alpha = 180^\circ - (\beta + \gamma)$, auch

$$(4) \quad \dots \sin (\beta + \gamma) = \sin \beta \cos \gamma + \cos \beta \sin \gamma.$$

Ausdrücke für den Cosinus der Summe sowie für den Sinus und Cosinus der Differenz zweier Dreieckswinkel finden sich hieraus folgendermassen:

Je nachdem $\beta + \gamma \begin{cases} > \\ < \end{cases} 90^\circ$, giebt es wenn man unter β den grösseren der beiden Winkel versteht, ein Dreieck mit den Winkeln (geometrisch nachzuweisen):

Entweder $(\beta + \gamma) - 90^\circ, 180^\circ - \beta, 90^\circ - \gamma$
oder $90^\circ - (\beta + \gamma), \beta, 90^\circ + \gamma.$

Die Beziehung (3) auf dieses Dreieck angewendet liefert:

$$(5) \quad \dots \cos (\beta + \gamma) = \cos \beta \cos \gamma - \sin \beta \sin \gamma.$$

Ist wieder $\beta > \gamma$, so gibt es auch ein Dreieck mit den Winkeln:

$$\beta - \gamma, 180^\circ - \beta, \gamma$$

und Beziehung (3) auf dieses Dreieck angewendet, liefert:

$$(6) \dots \sin(\beta - \gamma) = \sin \beta \cos \gamma - \cos \beta \sin \gamma.$$

Endlich gibt es unter derselben Voraussetzung, je nachdem

$\beta - \gamma > 90^\circ$, noch ein Dreieck mit den Winkeln:

entweder: $(\beta - \gamma) - 90^\circ, 180^\circ - \beta, 90^\circ + \gamma$

oder: $90^\circ - (\beta - \gamma), \beta, 90^\circ - \gamma$

und Beziehung (3) auf dieses Dreieck angewendet, liefert:

$$(7) \dots \cos(\beta - \gamma) = \cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma.$$

Die Gleichungen (4), (5), (6), (7) bieten die Ausdrücke für den Sinus und Cosinus der Summe und der Differenz zweier Dreieckswinkel in den Functionen der Winkel selbst dar.

Sinus und Cosinus einer negativen Winkeldifferenz. Die Gleichungen (6) und (7) sind unter der Voraussetzung $\beta > \gamma$ entwickelt. Tritt der Fall ein, dass man nicht weiss, ob $\beta > \gamma$ oder $\gamma > \beta$, so ist man im Zweifel, ob man (6) und (7), oder

$$(6a) \dots \sin(\gamma - \beta) = \sin \gamma \cos \beta - \cos \gamma \sin \beta$$

und $(7a) \dots \cos(\gamma - \beta) = \cos \gamma \cos \beta + \sin \gamma \sin \beta$

anwenden soll. Hat man etwa, wenn $\beta > \gamma$, also $\beta - \gamma = \delta$ eine positive Differenz ist, deren Functionen durch (6) und (7) angegeben werden, irrtümlicherweise nach (6a) und (7a) gerechnet so erhält man:

$$\sin(\gamma - \beta) = -\sin \delta \text{ und } \cos(\gamma - \beta) = +\cos \delta.$$

Ans dem einen Ergebniss wird man den richtigen Schluss $\gamma - \beta = -\delta$, aus dem anderen nicht bloss den zunächstliegenden Schluss $\gamma - \beta = +\delta$, sondern auch den ebenfalls zulässigen und im vorliegenden Falle zutreffenden $\gamma - \beta = -\delta$ ziehen, wenn man sich darüber verständigt,

unter dem $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sinus} \\ \text{Cosinus} \end{array} \right\}$ einer negativen Winkeldifferenz den mit

$\left\{ \begin{array}{l} \text{umgekehrtem} \\ \text{unverändertem} \end{array} \right\}$ Vorzeichen eingeführten $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sinus} \\ \text{Cosinus} \end{array} \right\}$ der positiven

Differenz zu verstehen, d. h. wenn man

$$(8) \dots \sin(-\delta) = -\sin \delta \text{ und } \cos(-\delta) = +\cos \delta$$

setzt.

Hier schliessen sich die Formeln für die anderen Functionen der Summe und der Differenz zweier Dreieckswinkel nebst den daraus fließenden Folgerungen an, soweit man derselben für die Dreiecksbestimmungen bedarf (2β und $\frac{1}{2}\beta$). Die bei der logarithmischen Rechnung oft nützlichen Ausdrücke für $\sin \varphi \pm \sin \psi$ und $\cos \varphi \pm \cos \psi$ erweisen sich vermöge der Festsetzungen über die Functionen einer negativen Winkeldifferenz als unabhängig von der Wahl, ob φ oder ψ der grössere der beiden Winkel sein soll. Ist aber $\varphi > \psi$, so setzt die Entwicklung der Formeln voraus, dass es ein Dreieck mit den

Winkeln $\frac{\varphi + \psi}{2}$ und $\frac{\varphi - \psi}{2}$ giebt und dies wird immer der Fall sein, wenn nur $\varphi < 180^\circ$. Die Formeln sind also für irgend welche spitzen oder stumpfen Winkel φ und ψ , auch wenn $\varphi + \psi > 180^\circ$, branchbar. Bei dieser Gelegenheit mag ein Wort über die mnemonischen Hilfsmittel der Trigonometrie einfließen. Hat man sich für den Zweck der Einprägung der zuletzt erwähnten Formeln überhaupt gemerkt, dass rechts das Doppelte eines Products aus Functionen von $\frac{\varphi + \psi}{2}$ und $\frac{\varphi - \psi}{2}$ vorkommt, und dass die Cosinusformel zwei Functionen von einerlei Art, die Sinusformel aber Functionen verschiedener Art verlangt, so ist alles Uebrige durch innere Gründe bedingt. $\sin \varphi + \sin \psi$ und $\cos \varphi + \cos \psi$ verändern sich nicht, wenn φ mit ψ vertauscht wird, also muss nicht $\sin \frac{\varphi - \psi}{2}$, sondern $\cos \frac{\varphi - \psi}{2}$ vorkommen. $\sin \varphi - \sin \psi$ und $\cos \varphi - \cos \psi$ dagegen schlagen bei der Vertauschung von φ mit ψ um, es muss also $\sin \frac{\varphi - \psi}{2}$ vorkommen. Weil ferner $\sin \varphi - \sin \psi > 0$ und $\cos \varphi - \cos \psi < 0$ wird, wenn $90^\circ > \varphi > \psi$, so muss der eine Ausdruck $\sin \frac{\varphi - \psi}{2}$, der andere aber $-\sin \frac{\varphi - \psi}{2}$ enthalten.

Für die Formeln (4) bis (7) genügt es zu bemerken, dass die Aussprache der Rechten beginnt wie die der Linken, dass die Sinusformeln Producte aus Functionen verschiedener Art, die Cosinusformeln Producte aus Functionen derselben Art verlangen und (gewöhnlich) $\sin(\beta + \gamma) > \sin(\beta - \gamma)$, aber $\cos(\beta + \gamma) < \cos(\beta - \gamma)$ ist. Die mnemonischen Hilfsmittel der Trigonometrie sollten soviel als möglich nicht bloss mechanischer oder schematischer Natur sein, sondern sich auf die realen Beziehungen zwischen den in den Formeln vorkommenden Grössen stützen.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Deutscher Geographentag

VIII. Tagung.

Berlin.

24. 25. 26. April 1889.

Vorläufige Tagungsordnung. (Berlin, den 20. März.)

Dienstag, den 23. April, Abends von 8 Uhr an: Gesellige Vereinigung im Frankenbräu, Unter den Linden Nr. 27 (erstes Stockwerk).

Mittwoch, den 24. April, Vormittags 10 $\frac{1}{2}$ Uhr: Erste Sitzung, in der Philharmonie, Bernburger Strasse 22a. 1. Feierliche Eröffnung durch

den Herru Ehrenpräsidenten, den Centralausschuss und das Ortscomité (Gesellschaftsanzug erwünscht). 2. Wahl des Vorsitzenden für die erste Sitzung. 3. Vortrag des Herrn Dr. von den Steinen aus Berlin: Erfahrungen zur Entwicklungsgeschichte der Völkergedanken. 4. Vortrag des Geheimen Admiralitätsraths Herrn Dr. Neumayer aus Hamburg: Ueber das gegenwärtig vorliegende Material für erd- und welt-magnetische Forschung. Nachmittags 3 Uhr: Zweite Sitzung, im grossen Saal des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92, woselbst auch alle weiteren Sitzungen stattfinden werden. 1. Berathung über ein Denkmal für Dr. Gustav Nachtigal, auf Grund der gesammelten Gelder. 2. Bericht der Centralcommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland, durch deren Vorsitzenden, Herrn Professor Dr. Kirchhoff aus Halle. 3. Vortrag des Herrn Professor Dr. Supan aus Gotha: Ueber specialgeographische (landeskundliche) Litteratur. 4. Vortrag des Herrn Professor Dr. Richter aus Graz: Vorschläge zu einer sachgemässen Stoff- und Arbeitsvertheilung unter den deutschen geographischen Zeitschriften. 5. Wahl des nächsten Versammlungsortes. 6. Berathung über Statutenänderung. 7. Entgegennahme von Anträgen zur Berathung in den folgenden Sitzungen. Abends von 8 Uhr an: Gesellige Vereinigung im Frankenbräu (Unter den Linden 27, I).

Donnerstag, den 25. April, Vormittags 10 Uhr: Dritte Sitzung. Vorträge der Herren: 1. Professor Dr. Penck aus Wien: Das Endziel von Erosion und Denudation. 2. Professor Dr. Brückner aus Bern: In wie weit ist das heutige Klima constant? 3. Professor Dr. Partsch aus Breslan: Klimaschwankungen in den Mittelmeerländern. 4. Dr. Götz aus München: Die dauernde Abnahme fliessenden Wassers auf dem Festlande. 5. Professor Dr. Günther aus München: Die Lehre von den klimatischen Schwankungen bei den Forschern des 18. Jahrhunderts. Nachmittags 2 Uhr: Vierte Sitzung. Vorträge der Herren: 1. Dr. Wahschaffe aus Berlin: Die Bedeutung des Baltischen Höhenrückens für die Eiszeit. 2. Dr. Ad. Schenck: Ueber Glacialerscheinungen in Süd-Afrika. 3. Dr. von Drygalski aus Berlin: Ueber die Bewegungen der Continente zur Eiszeit und ihren Zusammenhang mit den Wärmeschwankungen der Erdrinde. 4. Dr. Hotz-Linder aus Basel: Verwerthung der Schnlansfüge. 5. Professor Dr. Penck aus Wien: Ueber die Nothwendigkeit geographischer Bildersammlungen. Nachmittags 7 Uhr: Festmahl im Hôtel Impérial (Arnim's Hôtel), Unter den Linden Nr. 44.

Freitag, den 26. April, Vormittags 9 $\frac{1}{2}$ Uhr: Fünfte Sitzung. Vorträge der Herren: 1. Professor Dr. Reyer aus Wien: Typen der Eruptivmassen, und Gebirgstypen, erläutert durch Experimente und Modelle. 2. Professor Dr. Jordan aus Hannover: Ueber die Methoden und Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessung. 3. Dr. August Böhm aus Wien: Ueber die Genauigkeit orometriischer Maassberechnungen. 4. Professor Dr. R. Credner aus Greifswald: Ueber die

Ursachen der plötzlichen unperiodischen Wasserstandsveränderungen in der Ostsee. Nachmittags 1 Uhr: Besichtigung des Museums für Völkerkunde, Königgrätzer Strasse 120. Nachmittags 4 Uhr: Sechste Sitzung. 1. Berathung über Anträge. 2. Schluss der Versammlung. Abends von 8 Uhr an: Gesellige Vereinigung im Frankenbräu.

Sonabend, den 27. April. Ausflug nach Rüdersdorf unter Leitung des Herrn Dr. Wahnschaffe.

Montag, den 29. April (ev. von Sonntag Nachmittag bis Montag Abend). Unter Führung von Herrn Professor Berendt: Besuch der Endmoräne bei Chorin und Joachimsthal.

Ausstellung. Es wird eine Anstaltung vorbereitet, welche sich auf die Ausführung von Höhenmessungen, sowie auf deren Verwerthung bei graphischen und plastischen Darstellungen beschränken soll. Dieselbe wird für die Mitglieder und Theilnehmer des Geographentages unentgeltlich vom 23. bis 28. April geöffnet sein und in dem Museum für Völkerkunde, Königgrätzer Strasse 120, statthaben.

Unbefugter Nachdruck von Plänen.

Dem Adressbuch für die Stadt Dresden ist jedesmal, wie in den meisten anderen grossen und grösseren Städten, ein Stadtplan beigegeben. Während derselbe bis zum Jahre 1886 von der dortigen Firma Meinhold & Söhne gedruckt wurde, ging er 1887 zum ersten Male aus dem Etablissement von Giesecke & Devrient in Leipzig hervor. Er zeigte ganz genau dieselben Conturen, wie sie der vom Stadtvermessungsamte zu Dresden früher bearbeitete Plan hatte, nur war er in anderer Manier, nämlich in Kupferstich mit Chromolithographie ausgeführt, während der frühere Stadtplan durch Lithographie in Schwarzdruck hergestellt war.

Dieser 1887er Stadtplan wurde nun der Gegenstand eines nicht uninteressanten Strafprocesses gegen den in Braunschweig wohnhaften, aus Reudnitz gebürtigen Kartograph Adolph Liebers und den Buchhändler Karl Otto Dietrich in Reudnitz. Im Verlage des Letzteren war der 1887er Plan der Stadt Dresden als Separatausgabe erschienen und von Liebers hergestellt worden, und der Rath der Residenzstadt Dresden nahm bereits im Frühjahr 1887 Veranlassung, Strafantrag wegen unbefugten Nachdrucks des von seinem Vermessungsamte — beiläufig bemerkt, mit sehr bedeutenden Kosten — hergestellten Stadtplanes zu stellen, da der gedachte Plan im Namen und Auftrage der Stadtgemeinde Dresden erscheint und in dem Gebahren Liebers' eine Verletzung der §§ 43 bezw. 25 und 18,1 des bekannten Reichsgesetzes vom 11. Juni 1870 erblickt wurde. Es wurde zur Begründung des Strafantrags darauf hingewiesen, dass bei Herstellung eines Stadtplanes der Schwerpunkt in der Thätigkeit des Herausgebers, nicht in

der Arbeit des Lithographen und Druckers liege. Erst wenn die topographische Anfnahme der Oertlichkeiten erfolgt, wie dies hier geschehen, könne von einem Originalwerke die Rede sein. Durch die Copie eines solchen Werkes aber werde ein strafbarer Nachdruck begangen, und Liebers habe einfach den Stadtplan verglichen und geprüft und darnach im Maasstabe von 1:15 000 reducirt, mit anderen Worten einfach mechanisch copirt.

Im Laufe der Untersuchung wurden mehrere sachverständige Gutachten eingeholt, vom Geb. Regierungsrath Professor Nagel in Dresden allein drei. Diese Gutachten waren mit anderen nicht allenthalben übereinstimmend, und auf diesen Widerspruch stützte sich denn auch der Beschluss des königl. Landesgerichts in Leipzig, welches bei der Entscheidung über die Eröffnung des Hauptverfahrens zu der Anschauung gelangte, dass der Plan keineswegs als eine mechanische Vervielfältigung des amtlichen Planes angesehen werden könne, da Liebers bei der Herstellung eine eigne geistige Thätigkeit entfaltet habe. Aus diesen Gründen beschloss die betreffende Strafkammer Einstellung des Verfahrens gegen die Angeklagten.

Gegen diesen Beschluss erhob die königl. Staatsanwaltschaft Beschwerde, und das königl. Ober-Landesgericht zu Dresden erachtete dieselbe denn auch für begründet. Es gelangte zu der Ueberzeugung, dass beide Angeklagte vorsätzlich und in gemeinsamer Ausführung eines strafbaren theilweisen Nachdruckes im Sinne der bereits ebengedachten Gesetzesparagrafen sich schuldig gemacht haben, und verwies die Sache zur Entscheidung im Hauptverfahren an das königl. Landgericht in Leipzig zurück.

In der Hauptverhandlung bestritt der Angeklagte Liebers seine Schuld. Er nahm unter Anderem darauf Bezug, dass er verschiedene andere, auch ältere Pläne für seine Arbeit benntzt, aus denselben Auszüge, die er gerade für verwendbar gehalten, entnommen und selbstständig zusammengestellt habe. Der Angeklagte Dietrich aber wiederholte seine schon früher aufgestellte Bebanptung, dass er keine Kenntniss davon gehabt habe, welcher Unterlagen sich Liebers bei Herstellung des Planes bedienen würde, dass aber zwischen ihnen bei Ertbeilung des Auftrages keinerlei Verabredungen darüber getroffen worden seien. Der Herr Sachverständige, Geb. Regierungsrath Professor Nagel, wiederholte im Wesentlichen sein früheres Gutachten. Wenn, so führte er aus, der Liebers'sche Plan als nach den neuesten Quellen bearbeitet angezeigt worden sei, so könne unter dieser Quelle nur der vom Stadtvermessungsamte zu Dresden bearbeitete Stadtplan gemeint sein, weil eben ein anderer Ursprung nicht nachgewiesen werden könne.

Als besonders auffällig bezeichnete der Herr Sachverständige, dass als Meridian für den amtlichen Plan der Dresdener Schlossthrm genommen worden sei, und der Liebers'sche Plan sei nach diesem Meridian

orientirt. Ebenso sei eine völlige Gleichheit in der Wiedergabe der Bebauungspläne innerhalb des Stadtgebiets, ferner in der damals noch projectirten Gestaltung des Grenzzugs und der Steuerflurgrenze; diese könne Liebers nur durch das Stadtvermessungsamt erhalten haben, und dies sei unwahrscheinlich; dahingegen sei die Annahme nicht zu widerlegen, dass Liebers, was die Bebauungspläne etc. der Fluren Löbtau, Uebigan etc. betreffe, da diese von den betreffenden Gemeindebehörden aufgestellt worden seien, von diesen erhalten habe. Nach allen diesen Erwägungen gelangte der Herr Sachverständige zu der vollen Ueberzeugung, dass Liebers den dem Adressbuche beigegebenen Stadtplan in der ausgiebigsten Weise für seinen Plan benutzt habe.

Diesem Gutachten trat auch der andere Sachverständige, Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Zarncke von hier, welcher den literarischen Sachverständigen-Verein vertrat, im Wesentlichen bei, und es beantragte nach geschlossener Beweisaufnahme die königliche Staatsanwaltschaft Verurtheilung der Angeklagten in Gemässheit der bezüglichen Gesetzesbestimmungen, welchem Antrage sich Herr Rechtsanwalt Freytag II, als Vertreter des als Nebenkläger auftretenden Rathes der Stadt Dresden allenthalben anschloss.

Das Gericht gelangte nur hinsichtlich des Angeklagten Liebers zur Verurtheilung und erkannte auf 100 *M* Geldstrafe und 100 *M* Busse, Erstattung der dem Nebenkläger erwachsenen nothwendigen Ausgaben und auf Einziehung der noch vorhandenen Exemplare des Nachdruckes, sowie der Platten etc., Dietrich hingegen wurde von der erhobenen Anklage freigesprochen. (Leipz. Tageblatt.)

Durchschlag eines 13,5 km langen Stollens.

Bei Hausham in Oberbayern hat am 30. März 1889 der Durchschlag des Erzstollens des Actienkohlenbergwerks Hausham bei Schliersee nach dem Dorfe Au bei Aibling in Länge von 13,5 km stattgefunden. Nach dem Gotthardtunnel ist dies der längste Stollen Europas. Bedeutende Kohlenlager werden dadurch aufgeschlossen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Das Bayerische Präcisions-Nivellement. Siebente Mittheilung von Carl Max von Bauernfeind. München 1888. Verlag der k. bayer. Akademie der Wissenschaften in Commission bei G. Franz (J. Roth).
 Ergebnisse aus Beobachtungen der terrestrischen Refraction, von Carl Max von Bauernfeind. Dritte Mittheilung, enthaltend einen Rückblick auf frühere Mittheilungen, Darstellung der Beobachtungen des Jahres 1885 und Schlussbetrachtungen über die Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung. Mit einer Steindrucktafel. Aus

- den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wissenschaften II. Kl. XVI. Bd. III. Abth. München 1888. Verlag der k. Akademie in Commission bei G. Franz.
- Die geographische Breite und Länge von Duisburg. Ein Rechnungsbeispiel von geographischer Ortsbestimmung. Von Prof. Dr. Moritz Kirchner, chem. Oberlehrer am Realgymnasium zu Duisburg. (Als Handschrift gedruckt.) Altenburg. Pierer'sche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. 1889.
- Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg von H. Stück, Ober-Geometer. Viertes Theil, Detailvermessung. Hamburg. L. Friedrichsen & Co., Geographische und Nautische Verlagsbandlung. 1888.
- Sammlung gemeinverständlicher, wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Rud. Virchow und Fr. von Holtzendorff. Neue Folge, dritte Serie, Heft 67. Die Quadratur des Zirkels, eine kulturgeschichtliche Studie von Dr. Hermann Schubert, Professor an der Gelehrten Schule des Johanneums in Hamburg. Hamburg 1889. Preis 1 Mark.
- Karte zum Reisen durch das Alr-, Brohl- und Nettegebiet. Nach den besten Quellen zusammengestellt von Landmesser Hungrich Hausen in Bad Neuenahr. Preis 1,20 *M.* O. v. Bomsdorff, geogr. Anstalt, Leipzig.

Vereinsangelegenheiten.

Im Verfolg der Bekanntmachung auf S. 192 d. Ztschr. theilen wir mit, dass die

16. Hauptversammlung

des Deutschen Geometervereins in **Strassburg** in der Zeit vom 9. bis 12. August d. J. abgehalten werden wird.

Anträge für die Tagesordnung bitten wir thunlichst bald an den unterzeichneten Vereinsvorsitzenden richten zu wollen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winkel.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein für das Jahr 1888, und — nochmals die Versorgungsfrage, von G. Schaubert. — Zur trigonometrischen und barometrischen Höhenmessung, von Jordan. — Ueber nahe gelegene trigonometrische Punkte, von Gerke. — Trigonometrie, von C. W. Baur. (Fortsetzung.) — **Kleinere Mittheilungen:** Deutscher Geographentag. — Unbefugter Nachdruck von Plänen. — Durchschlag eines 13,5 km langen Stollens. — **Neue Schriften über Vermessungswesen. — Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometersvereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
 Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.



1889.

Heft 9.

Band XVIII.

→ 1. Mai. ←

Entwicklung der ersten Glieder für die Reduction eines sphäroidischen Dreiecks auf ein sphärisches mit denselben Seiten;

von Prof. Helmert.

Nach dem Vorgange von Legendre, welcher 1787 die Reduction eines kleinen geodätischen Kugeldreiecks auf ein ebenes Dreieck von denselben Seiten lehrte, hat bekanntlich Gauss 1828 die Berechnung eines kleinen geodätischen Dreiecks, welches auf einer beliebigen (regulären) Oberfläche liegt, mit Hülfe eines sphärischen oder ebenen Dreiecks von denselben Seiten gezeigt. Wenn man aber die der praktischen Anwendung gewidmete Litteratur der Geodäsie überblickt, so wird man bemerken, dass die Gaussische Theorie wenig Eingang gefunden hat, obwohl man doch von den Ergebnissen derselben bei jeder Triangulation Gebrauch macht. Man verificirt dieselben je nach dem erforderlichen Umfange auf verschiedene Art, z. Th. aus der Theorie der conformen Uebertragung des Rotationsellipsoids (welches von den beliebig krummen Oberflächen thatsächlich allein in Frage kommt) auf die Kugel oder mit Zuhülfenahme der Verticalschnitte und Sehnen in der Weise des Herrn von Andrae. Diese Darstellungen haben ihren hohen Werth und kein Geodät wird sie missen wollen. Aber es drängt sich doch die Frage auf, ob nicht die reine Mathematik auch die Hilfsmittel bietet, die Ergebnisse der allgemeinen Theorie des geodätischen Dreiecks in dem für die Anwendung meistens erforderlichen geringen Umfange so bequem herzuleiten, wie es mittelst der anderen angedeuteten Verfahren möglich ist. Man könnte meinen, dass sich die Gaussische Entwicklung dadurch vereinfachen liesse, dass man sich auf den Ansatz der unentbehrlichen Glieder der Reihenentwicklung beschränkt. Indessen hat mich dieser Versuch nicht befriedigt. Ich habe daher 1880 im 1. Bande meiner Höheren Geodäsie einen anderen Weg eingeschlagen, der — wie ich glaube — wegen der einfacheren Hilfsmittel beachtenswerth ist, wie-

wohl er in Bezug auf Allgemeinheit der Anwendbarkeit mit der Gaussischen Entwicklung keinen Vergleich aushält.

Wie ich nun aus einer 1883 von A. Brill verfassten Abhandlung ersehe, lässt sich mein Verfahren noch verbessern. Ausserdem geben die Brillsche Abhandlung und die bekannte, von mir schon früher benutzte Abhandlung von Christoffel einen sehr einfachen Weg zur Herstellung der grundlegenden Differentialgleichungen, wodurch die ganze Methode ausserordentlich gewinnt. *)

I. Dreht sich eine, auf einer Oberfläche liegende Kürzeste von bestimmter Länge um einen ihrer Endpunkte, so beschreibt der andere eine Curve normal zu der bewegten Kürzesten. Diese Curve wird nach Christoffel geodätischer Kreis genannt. Gauss giebt hierzu u. a. folgenden einfachen Beweis: Sind AB und AC zwei unendlich benachbarte Lagen der Kürzesten und wäre BC nicht normal zu AC und AB , so würden beide Linien mit dem wachsenden geodätischen Kreis einen spitzen oder einen stumpfen Winkel einschliessen. Es genügt den Fall zu betrachten, dass Winkel BCA stumpf sei. Dann gäbe es innerhalb AB einen Punkt D dergestalt, dass CD normal zu BC sein würde. Mit Hülfe des als eben zu behandelnden Dreiecks BCD , in welchem die Hypotenuse $DB > DC$ ist, würde nun aus $AD + DB = AC$ die Ungleichheit folgen: $AD + DC < AC$, welche der Natur von AC als Kürzester widerspricht.

Der Gaussische Satz gilt auch umgekehrt in der Form: Eine nach bestimmtem Gesetz beschriebene Curve einer Oberfläche ist Kürzeste zwischen zwei beliebigen ihrer Punkte, wenn bei der Drehung um irgend einen ihrer Punkte die anderen Punkte Bahnen normal zur Curve beschreiben. Dies erkennt man daran, dass jede unendlich nahe Verbindung anderer Art zweier Punkte zwischen dem System der Bahnen im allgemeinen längere Linienelemente hat, als die beschreibende Curve.

Infolge der Zulässigkeit der Umkehrung ist die Existenz des geodätischen Kreises charakteristisch für die Kürzeste. Man kann also mittelst des geodätischen Kreises alle anderen Eigenschaften der letzteren herleiten.

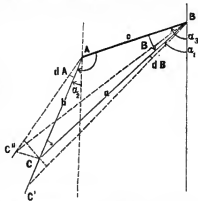
Insoweit das geodätische Dreieck in Betracht kommt, erfolgt die Herleitung nach Christoffel und Brill durch Anstellung der Integrabilitätsbedingungen derjenigen partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung, welche man aus einem veränderlichen geodätischen Dreieck durch Anschauung ableiten kann. Das Verfahren erfordert nur die Kenntniss der Elemente der Differentialrechnung.

*) E. B. Christoffel. Allgemeine Theorie der geodätischen Dreiecke. (Aus den Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1868.)

A. Brill. Zur Theorie der geodätischen Linie und des geodätischen Dreiecks. (Aus den Abhandlungen der Kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften II. Cl., XIV. Bd., II. Abth.)

Das Bogenelement des geodätischen Kreises ist proportional dem Drehungswinkel der Kürzesten, also gleich dem letzteren multiplicirt in eine Function der Lage der Endpunkte der Kürzesten, welche Function Christoffel die reducirte Länge der Kürzesten nennt.

II. In dem geodätischen Dreieck ABC seien A und B feste Punkte, C beweglich. Wir betrachten A und B als Mittelpunkte geodätischer Polarcordinaten und sehen die Polarcordinaten in Bezug auf Ecke A , den Radiusvector b und die Anomalie A , als unabhängige Variable, dagegen die Polarcordinaten a und B in Bezug auf Ecke B als abhängige Variable an. Für die partielle Aenderung $CC' = db$ wird



und für die partielle Aenderung dA mit $CC' = m_b dA$, worin m_b die reducirte Länge von b bezeichnet, wird

$$(1) \quad \frac{da}{db} = \cos C \quad \frac{m_a dB}{db} = \sin C$$

und für die partielle Aenderung dB mit $CC' = m_b dB$, worin m_b die reducirte Länge von b bezeichnet, wird

$$(2) \quad \frac{da}{m_b dB} = \sin C.$$

Nun muss aber sein (Integrabilitätsbedingung):

$$\frac{d \frac{da}{db}}{dA} = \frac{d \frac{da}{dB}}{db},$$

indem beides $d^2 A : dA db$ ist, woraus folgt:

$$-\sin C \frac{dC}{dA} = m_b \cos C \frac{dC}{dB} + \sin C \frac{dm_b}{db}$$

oder

$$(3) \quad \sin C \frac{dm_b}{m_b db} = -\sin C \frac{dC}{m_b dB} - \cos C \frac{dC}{db}.$$

Brill, nach dessen Vorgange diese Entwicklung gegeben ist, betrachtet ausser den Differentialquotienten von a noch diejenigen von B . Wir leiten das Erforderliche für unsere Zwecke kürzer durch Vertauschung der Systeme b, A und a, B ab. Damit folgt:

$$(4) \quad \sin C \frac{dm_a}{m_a da} = -\sin C \frac{dC}{m_a dB} - \cos C \frac{dC}{da}.$$

Hierin setzen wir rechter Hand die aus (1) folgenden Werthe für $\sin C$ und $\cos C$ und erhalten:

$$\sin C \frac{dm_a}{m_a da} = -\left(\frac{dC}{dB} \frac{dB}{db} + \frac{dC}{da} \frac{da}{db}\right).$$

Rechter Hand ist C , wie in (4), Function von a und B . Der sich rechts ergebende Klammerausdruck aber ist dC/db , wenn C wieder wie in (3) als Function von b und A aufgefasst wird:

$$(5) \quad \sin C \frac{d m_a}{m_a d a} = - \frac{d C}{d b}.$$

III. Wir nehmen jetzt an, dass C sich nur längs b (bei constantem A also) verschiebt. Dann müssen wir die partielle und totale Differentiation durch ∂ und d unterscheiden, damit geht (5) über in

$$(6) \quad \sin C \frac{\partial m_a}{m_a \partial a} = - \frac{d C}{d b},$$

da C nur noch Function von der einen unabhängigen Veränderlichen b ist. Führt man $db = da \sec C$ ein, so folgt aus (6):

$$(7) \quad \frac{\partial l m_a}{\partial a} = - \frac{d l \sin C}{d a}.$$

Setzt man aber $db = m_a \csc C d B$, so folgt:

$$(8) \quad \frac{\partial m_a}{\partial a} = - \frac{d C}{d B}.$$

Um hier alles als Differentialquotient von B (ähnlich wie in (7) alles als solchen von a) ausgedrückt zu erhalten, bilden wir:

$$d m_a = \frac{\partial m_a}{\partial a} d a + \frac{\partial m_a}{\partial B} d B,$$

indem wir rechter Hand m_a als Function von a und B betrachten. Es folgt hieraus in Verbindung mit (8) und unter Substitution von $da = m_a \cot C d B$:

$$\frac{d l m_a}{d B} + \frac{d C}{d B} \cot C = \frac{\partial l m_a}{\partial B},$$

oder

$$(9) \quad \frac{d (l m_a \sin C)}{d B} = \frac{\partial l m_a}{\partial B}.$$

Von den drei Formen 7, 8 und 9 derselben Grundgleichung für die Aenderung von C längs der Seite b sind 7 und 8 bekannt, die Form 9 ist Brill eigenthümlich.

Es sei hier bemerkt, obwohl wir davon keinen Gebrauch machen, dass Gleichung (7) sofort die Grundgleichung der kürzesten Linie auf Rotationsflächen, deren Meridiane zufolge der Umkehrung des Satzes I Kürzeste sind, ergibt. Legt man die Ecke B in einen Pol, so werden BA und BC Meridiane. m_a ist hier, wie die Anschauung lehrt, gleich dem Abstand x_c des Punktes C von der Drehachse, also Function von a allein, sodass (7) übergeht in $d l x_c = - d l \sin C$, woraus folgt:

$$x_c \sin C = \text{const.}$$

Schneidet die Rotationsfläche die Achse nicht, so kann man für den vorliegenden Zweck die Meridiane durch eine Hilfslinie stets so ergänzen, dass ein Pol entsteht.

IV. Ueber die Eigenschaften der reducirten Länge entwickelt Christoffel verschiedene interessante Sätze. Von diesen Sätzen sei

zunächst kurz derjenige erwähnt, wonach m denselben Werth hat bei Drehungen der Kürzesten nm beide Endpunkte. Dies erkennt man leicht durch Aufstellung der Integrabilitätsbedingung für die beiden partiellen Differentialgleichungen für b als Function von a und c , welche zu Verschiebungen von C längs BC und von A längs AB gehören.

Für das Folgende ist ein anderer Satz wichtiger, den wir daher ausführlicher behandeln: Bezeichnet q für den Augenblick $d l m_a / d a$, so ist nach (5):

$$\frac{d C}{d b} = - q \sin C,$$

während aus (3) unter Substitution dieses Werthes von $d C / d b$ folgt:

$$\frac{d C}{d A} = - \frac{d m_b}{d b} + q m_b \cos C.$$

Indem wir mittelst dieser Differentialformeln die zweifache Bildung von $d^2 C / d A d b$ ausführen, entsteht die Gleichung:

$$\begin{aligned} - \frac{d q}{d A} \sin C - q \cos C \frac{d C}{d A} &= - \frac{d^2 m_b}{d b^2} + m_b \cos C \frac{d q}{d b} \\ &+ q \cos C \frac{d m_b}{d b} - q m_b \sin C \frac{d C}{d b}, \end{aligned}$$

oder nach Division mit m_b und unter Elimination der Differentialquotienten von C :

$$\frac{1}{m_b} \frac{d^2 m_b}{d b^2} = q^2 + \frac{d q}{d b} \cos C + \frac{d q}{m_b d A} \sin C.$$

Führt man rechter Hand für $\cos C$ und $\sin C$ die nachstehenden Ausdrücke ein, die bei der Vertauschung von a und b bezw. B und A aus (1) hervorgehen:

$$\cos C = \frac{d b}{d a} \quad \sin C = \frac{m_b d A}{d a},$$

so geht die rechte Seite in

$$q^2 + \left(\frac{d q}{d b} \frac{d b}{d a} + \frac{d q}{d A} \frac{d A}{d a} \right)$$

über, d. h. wenn man q , welches bisher als Function von b und A gedacht war, nunmehr als Function von a und B auffasst, in

$$q^2 + \frac{d q}{d a},$$

oder unter Wiedereinsetzung des Ausdrucks für q :

$$\left(\frac{d l m_a}{d a} \right)^2 + \frac{d^2 l m_a}{d a^2}.$$

Da dieses mit Beseitigung des Logarithmus in $d^2 m_a / m_a d a^2$ übergeht, ist

$$\frac{1}{m_b} \frac{d^2 m_b}{d b^2} = \frac{1}{m_a} \frac{d^2 m_a}{d a^2}.$$

Hieraus erkennt man, dass für alle kürzeste Linien, welche C als Punkt enthalten, der Ausdruck

$$(10) \quad \frac{1}{m_s} \frac{d^2 m_s}{d s^2},$$

worin s eine in C endende Strecke bezeichnet, in C denselben Werth hat.

Bei Rotationsflächen, die den Geodäten zunächst interessiren, ist der Werth der Constanten leicht zu ermitteln. Legt man s in den Meridian, so dass s die Meridianbogenlänge vom Pole aus bezeichnet, so ist, wie schon oben bemerkt, der Abstand x_c des Punktes C von der Drehachse gleich m_s . Bezeichnet nun ψ die Poldistanz der Normalen in C , so ist also

$$d m_s = d x_c = d s \cos \psi$$

und

$$\frac{d^2 m_s}{d s^2} = - \sin \psi \frac{d \psi}{d s} = - \frac{\sin \psi}{\rho_m},$$

worin ρ_m den Krümmungsradius im Meridian bedeutet. Es wird nun

$$\frac{1}{m_s} \frac{d^2 m_s}{d s^2} = - \frac{\sin \psi}{x_c \rho_m} = - \frac{1}{\rho_m \rho_n},$$

wobei $\rho_n = x_c \csc \psi$ die Länge der Normale, d. i. den Querkrümmungsradius, bezeichnet. Da ρ_m und ρ_n die Hauptkrümmungsradien sind, so steht rechter Hand das negative Krümmungsmaass k^2 des Punktes C . Folglich ist bei Rotationsflächen der Werth des Ausdruckes (10) gleich $-k^2$, d. h. es ist für jede in einem und demselben Punkte endende Kürzeste s :

$$(11) \quad \frac{1}{m_s} \frac{d^2 m_s}{d s^2} = -k^2.$$

Gauss hat gezeigt, dass diese Gleichung allgemein gilt, doch erfordert die Ausdehnung des Satzes auf beliebige Flächen längere Rechnung.

V. Das Krümmungsmaass ist im allgemeinen veränderlich. In erster Annäherung wird man längs einer Kürzesten die Veränderung von k^2 proportional der Länge annehmen können; von einem Punkt aus wird die Veränderung nach verschiedenen Richtungen verschieden sein. Sind die Krümmungsmaasse der drei Ecken eines Dreiecks bekannt, so kann man die Grösse der Veränderlichkeit nach allen Richtungen hin ermitteln, wobei es ausreicht, das Dreieck als eben aufzufassen. Denkt man sich in beliebigem Maassstabe k^2 in den drei Ecken als Ordinaten des ebenen Dreiecks aufgetragen, so bezeichnen die Endpunkte der drei Ordinaten eine Ebene, deren Ordinaten an jeder Stelle in der Gegend des Dreiecks das Krümmungsmaass vorstellen. In einer Richtung ist die Veränderlichkeit ein Maximum, rechtwinklig dazu gleich Null. Beim Rotationsellipsoid sind dieses die Richtungen des Meridians und des Perpendikels dazu. In der Figur ist die Richtung stärksten Anwachsens von k^2 eingetragen. Von dieser Richtung aus zählen wir Azimute. Für einen Punkt im Azimut α und in der Entfernung s von B ist damit:

$$(12) \quad k^2 = k^2 + 12 \times s \cos \alpha + [2],$$

worin $12x$ eine Constante und [2] die vernachlässigten Glieder bezeichnet, die von der 2. Ordnung sowie von höherer Ordnung sind, wenn ks eine kleine Grösse 1. Ordnung ist.

Die Differentialgleichung (11) giebt jetzt:

$$\frac{d^2 m_s}{d s^2} + \left\{ k_2^2 + 12 x s \cos \alpha + [2] \right\} m_s = 0$$

und kann nach der Methode der unbestimmten Coefficienten leicht integrirt werden, indem man für m_s eine Potenzreihe ansetzt:

$$m_s = s + c_2 s^2 + c_3 s^3 + c_4 s^4 + c_5 s^5 + \dots$$

Der Coefficient von s ist eins, da für unendlich kleine s wie in der Ebene $m_s = s$ werden muss. Führt man diesen Ausdruck oben ein und bedenkt, dass alle Potenzen von s einzeln verschwinden müssen, so gelangt man unter Zusammenfassung gewisser Glieder zu dem Ausdruck:

$$(13) \quad m_s = \frac{\sin s k_2}{k_2} - x s^4 \cos \alpha + [5].$$

VI. Vorstehenden Ausdruck für m haben wir in (9) einzuführen, um einen Schritt weiter zu kommen. Zuvor formen wir aber (9) mit Brill wie folgt um:

Ist α das Azimut von BC , so können wir statt (9) auch schreiben:

$$d l (m_s \sin C) = \frac{\partial l m_s}{\partial \alpha} d \alpha.$$

Dies integriren wir, indem wir C von einer bestimmten Stelle C bis A gehen lassen und erhalten:

$$l \frac{m_c \sin A}{m_s \sin C} = \int_C^A \frac{\partial l m_s}{\partial \alpha} d \alpha,$$

wobei zu beachten ist, dass beim Uebergange von C nach A der Winkel C in $180^\circ - A$ übergeht.

Bezeichnet nun s den Abstand eines zwischen C und B gelegenen Punktes von B , so kann man setzen:

$$\frac{\partial l m_s}{\partial \alpha} = \int_0^s \frac{\partial^2 l m_s}{\partial \alpha \partial s} d s,$$

indem $\partial l m_s / \partial \alpha$ in B für $s=0$ wie in der Ebene (vergl. auch 13) gleich Null wird. Führen wir dieses oben ein und schreiben für $m_s d \alpha d s$ kürzer $d F$, so ergibt sich die Brill'sche Formel:

$$l \frac{m_c \sin A}{m_s \sin C} = \int \frac{\partial^2 l m_s}{m_s \partial s \partial \alpha} d F,$$

wobei die Integration über die ganze Dreiecksfläche F von C nach A hin (im Sinne wachsenden Azimutes α) zu erstrecken ist. (13) giebt nun:

$$(14) \quad l m_s = l \frac{\sin s k_2}{k_2} - x s^3 \cos \alpha + \dots;$$

es ist daher

$$\frac{\partial^2 l m_a}{m_a \partial s \partial \alpha} = + 3 \times s \sin \alpha + \dots,$$

also

$$(15) \quad l \frac{m_c \sin A}{m_a \sin C} = 3 \times \int s \sin \alpha d F.$$

Das Integral ist das statische Moment des in hinreichender Annäherung als eben zu betrachtenden Dreiecks für die durch B gelegte Richtung $\alpha = 0$. Sind die Azimute für die bestimmte Lage von a und für c bezw. α_1 und α_3 , so wird das Integral gleich

$$\frac{1}{3} F(a \sin \alpha_1 + c \sin \alpha_3).$$

Indem wir dies in (15) einführen, trennen wir noch mittelst (14) von $l m_c$ und $l m_a$ die Glieder 3. Ordnung ab und erhalten:

$$(16) \quad l \frac{\sin c k_2 \sin A}{\sin a k_2 \sin C} = x \left\{ c^3 \cos \alpha_3 - a^3 \cos \alpha_1 \right. \\ \left. + F[a \sin \alpha_1 + c \sin \alpha_3] \right\} + [4].$$

VII. Die vorstehende Gleichung entspricht dem Sinussatz des sphärischen Dreiecks. Sie genügt aber nicht zur vollständigen Berechnung des sphäroidischen Dreiecks, wenn der Excess desselben nicht bekannt ist. Eine Formel für diesen aufzustellen ist weniger bequem, als aus (16) den Cosinussatz abzuleiten. Brill zeigt, wie man durch Combination der bisher aufgestellten Formeln zu einer Gleichung gelangen kann, die dem Tangentensatz der sphärischen Trigonometrie entspricht. Dabei wird aber durch Differentiation des in die Entwicklung eingehenden Ausdruckes rechter Hand in (16) der Grad der Annäherung um eine Ordnung erniedrigt und ist dann in der von mir gegebenen Gestalt nicht ausreichend. Ich ziehe es daher vor, zur Entwicklung des Cosinussatzes den einfachen Weg zu betreten, den ich schon in meiner Höheren Geodäsie eingeschlagen habe: den Weg der Integration, wobei (16) ansreicht, weil die Integration den Genauigkeitsgrad um eine Ordnung erhöht.

Wir denken uns in der Figur des Dreiecks ABC jetzt wie früher die Ecken A und B fest und C beweglich, aber b dabei unveränderlich. Nun wird nach (2):

$$d a = m_b \sin C d A$$

und durch Einführung des Werthes von $\sin C$ aus (16) und unter Substitution von $F = \frac{1}{2} b c \sin A$,

$$\sin a k_2 d a = m_b \sin c k_2 \sin A \left\{ 1 - \frac{x}{2} b c \sin A [a \sin \alpha_1 + c \sin \alpha_3] \right. \\ \left. + x a^3 \cos \alpha_1 - x c^3 \cos \alpha_3 + [4] \right\} d A.$$

Für m_b können wir nach (13) setzen:

$$m_b = \frac{\sin b k_1}{k_1} \left(1 - x b^3 \cos \alpha_2 + [4] \right),$$

wobei α_2 das Azimut von b in A bezeichnet. Bei dem hier ausreichenden Grad der Annäherung werden die Nullrichtungen der Azimute in A und B als parallel betrachtet. (Auch in der Nähe der Pole hat dies bei der Erde deshalb kein Bedenken, weil in den Polen x verschwindet.)

Es ist nützlich, für k_1 mittelst (12) sogleich k_2 einzuführen:

$$k_1^2 = k_2^2 + 12 x c \cos \alpha_3 + [2]$$

und

$$\frac{\sin b k_1}{k_1} = \frac{\sin b k_2}{k_2} (1 - 2 x b^2 c \cos \alpha_3 + \dots),$$

wie aus der Reihenentwicklung für \sin folgt. Giebt: $\sin a k_2 d(a k_2)$

$$(17) \quad = \sin b k_2 \sin c k_2 \sin A \left\{ 1 - x \left[\begin{array}{l} \frac{1}{2} b c \sin A (a \sin \alpha_1 + c \sin \alpha_3) \\ - a^3 \cos \alpha_1 + c^3 \cos \alpha_3 \\ + b^3 \cos \alpha_2 + 2 b^2 c \cos \alpha_3 \end{array} \right] + [4] \right\} dA.$$

a und α_1 können hieraus mittelst nachstehender ebener Relationen entfernt werden:

$$(18) \quad \begin{array}{ll} a \sin \alpha_1 = c \sin \alpha_3 + b \sin \alpha_2 & a \cos \alpha_1 = c \cos \alpha_3 + b \cos \alpha_2 \\ a^2 = b^2 + c^2 - 2 b c \cos A. & \alpha_3 = 180^\circ + \alpha_2 - A \end{array}$$

Damit folgt für die eckige Klammer in (17) der Ausdruck:

$$\frac{1}{2} b^2 c \cos \alpha_3 + \frac{3}{2} b^2 c \cos \alpha_2 \cos A + 3 b c^2 \cos \alpha_3 \cos A.$$

Setzen wir in (17) anstatt k_2 ein beliebiges, annähernd gleiches k , so ist wegen

$$\frac{\sin u k_2}{k_2} = \frac{\sin u k}{k} \left(1 + \frac{1}{6} u^2 [k^2 - k_2^2] + [4] \right)$$

in der geschlungenen Klammer rechter Hand von (17) beizufügen:

$$+ \frac{1}{6} (k^2 - k_2^2) (b^2 + c^2 - a^2) \text{ d. i. } \frac{1}{3} (k^2 - k_2^2) b c \cos A.$$

Hiermit geht (17), wenn $k^2 - k_2^2$ für den Augenblick mit $x \delta$ bezeichnet wird, über in:

$$(19) \quad \sin a k d(a k) = \sin b k \sin c k (\sin A - J + [4]) dA,$$

mit

$$(20) \quad J = x \sin A \left(\frac{1}{2} b^2 c \cos \alpha_3 + \frac{3}{2} b^2 c \cos \alpha_2 \cos A + 3 b c^2 \cos \alpha_3 \cos A - \frac{1}{3} b c \delta \cos A \right)$$

Die Integration bietet keinerlei Schwierigkeit, da rechter Hand ausser der Veränderlichen A nur $\alpha_2 = A + \alpha_3 - 180^\circ$ vorkommt. Setzt man bei unbestimmter Integration:

$$\int \sin A \cos A dA = \frac{1}{2} \sin^2 A \text{ und} \\ \int \cos \alpha_2 \cos A \sin A dA = \frac{1}{3} (\cos^3 A \cos \alpha_3 + \sin^3 A \sin \alpha_3)$$

o wird mit $F = \frac{1}{2} b c \sin A$:

$$\int J d A = x F \sin A (b \cos \alpha_2 + 3 c \cos \alpha_3 - \frac{1}{3} \delta)$$

und

$$\cos a k = \sin b k \sin c k (\cos A + \int J d A + [4]) + \text{Const.}$$

Die Constante bestimmt sich aus der Bedingung $a = b + c$ für $A = 180^\circ$; sie ist also gleich $\cos b k \cos c k$. Damit ergibt sich:

$$(21) \quad \cos a k = \cos b k \cos c k \\ + \sin b k \sin c k \left\{ \cos A + (b \cos \alpha_2 + 3 c \cos \alpha_3 - \frac{1}{3} \delta) x F \sin A + [4] \right\}.$$

Für die geschlungene Parenthese kann man aber schreiben:

$$(22) \quad \cos \left\{ A - (b \cos \alpha_2 + 3 c \cos \alpha_3 - \frac{1}{3} \delta) x F + [4] \right\},$$

und zwar ist dieses für jeden Werth von A richtig, wozu nach Taylors Satz gehört, dass in der Klammer von (21) neben $\cos A$ Glieder stehen, welche $\sin^2 A$ als Factor enthalten (vergl. z. B. Höhere Geodäsie I, 31). Für die Glieder [4] ist dieses letztere nicht unmittelbar ersichtlich; verfolgt man jedoch von (15) ab die Entwicklung, so bemerkt man, dass die [4] in (21) von $\sin A$ und $\cos A$ und deren Potenzen abhängen werden. Da sie nun für $A = 0$ und 180° verschwinden müssen und (21) bei Vertauschung von A und $360^\circ - A$ ungeändert bleiben muss, so ist $\sin^2 A$ Factor.

Nach (21) und (22) ist im sphärischen Dreieck ($a b c$) der Gegenwinkel der Seite a gleich

$$A' = A - (b \cos \alpha_2 + 3 c \cos \alpha_3 - \frac{1}{3} \delta) x F + [4],$$

wobei die Glieder [4] mit A verschwinden, da sie noch den Factor $\sin A$ enthalten. Nun ist nach (12):

$$12 x b \cos \alpha_2 = k_2^2 - k_1^2 + [2]$$

$$12 x c \cos \alpha_3 = k_1^2 - k_2^2 + [2];$$

eliminiren wir hiermit aus dem Ausdruck für A' die Producte $b \cos \alpha_2$ und $c \cos \alpha_3$, und setzen zugleich in $x \delta = k^2 - k_2^2$ für k^2 das arithmetische Mittel

$$k^2 = \frac{1}{3} (k_1^2 + k_2^2 + k_3^2),$$

so folgt bis auf Glieder 4. Ordnung genau:

$$A' = A + \frac{1}{12} F (k_2^2 - k_1^2).$$

Entsprechend ist $B' = A + \frac{1}{12} F (k_3^2 - k_2^2),$

$$C' = C + \frac{1}{12} F (k_1^2 - k_3^2).$$

Es wird hiernach innerhalb der angegebenen Genauigkeit der sphäroidische Excess gleich dem sphärischen.

Da die Glieder 3. Ordnung dieser Formeln ebenso wie die vernachlässigten Glieder höherer Ordnung beim abgeplatteten Rotationsellipsoid die Abplattung als Factor enthalten, welche man hier passend als Grösse 2. Ordnung ansieht, so sind vorstehende Formeln fürs Erdellipsoid genau bis auf Glieder 6. Ordnung ausschliesslich.

Für F reicht ein Werth ans, der aus irgend drei Stücken des sphäroidischen Dreiecks nach der ebenen Geometrie berechnet ist.

VIII. Zur Rednction des sphärischen Dreiecks auf ein ebenes mit denselben Seiten hat man bekanntlich (im wesentlichen) nach Andrae's Schreibweise:

$$\begin{aligned} A^* &= A' - \frac{\varepsilon}{3} \left(1 + \frac{m^2 - a^2}{20} k_0^2 \right) \\ B^* &= B' - \frac{\varepsilon}{3} \left(1 + \frac{m^2 - b^2}{20} k_0^2 \right) \\ C^* &= C' - \frac{\varepsilon}{3} \left(1 + \frac{m^2 - c^2}{20} k_0^2 \right) \end{aligned}$$

mit

$$\varepsilon = F^* k_0^2 \left(1 + \frac{m^2}{8} k_0^2 \right)$$

unter Vernachlässigung von Gliedern 6. Ordnung, dabei ist F^* der Inhalt des ebenen Dreiecks, berechnet aus den 3 Seiten a, b und c , deren mittleres Quadrat mit m^2 bezeichnet ist.

Die Combination der Formeln gibt für den directen Uebergang vom sphäroidischen zum ebenen Dreieck mit Vernachlässigung von Gliedern 5. Ordnung (bezw. 6. Ord. siehe oben):

$$\begin{aligned} A^* &= A - \frac{\varepsilon}{3} \left(1 + \frac{m^2 - a^2}{20} k_0^2 + \frac{k_1^2 - k_0^2}{4 k_0^2} \right) \\ B^* &= B - \frac{\varepsilon}{3} \left(1 + \frac{m^2 - b^2}{20} k_0^2 + \frac{k_2^2 - k_0^2}{4 k_0^2} \right) \\ C^* &= C - \frac{\varepsilon}{3} \left(1 + \frac{m^2 - c^2}{20} k_0^2 + \frac{k_3^2 - k_0^2}{4 k_0^2} \right) \\ m^2 &= \frac{a^2 + b^2 + c^2}{3} \quad k_0^2 = \frac{k_1^2 + k_2^2 + k_3^2}{3} \end{aligned}$$

Der Excess in Secunden ist:

$$\varepsilon'' = \rho'' F^* k_0^2 \left(1 + \frac{m^2}{8} k_0^2 \right),$$

F^* aus den drei Seiten berechnet. Zur Berechnung des Excesses aus zwei Seiten und dem sphäroidischen Zwischenwinkel dagegen ist bekanntlich u. a.:

$$\varepsilon'' = \frac{1}{2} \rho'' b c \sin A \cdot k_0^2 \left(1 + \frac{4 a^2 - 3 m^2}{24} k_0^2 \right).$$

Ueber den Betrag der Glieder 3. und 4. Ordnung vorstehender Formeln sowie der vernachlässigten Glieder 5. und 6. Ordnung nach Hansen und Weingarten mit Rücksicht auf die mittlere Länge der Dreiecksseiten sind im ersten Bande meiner Höheren Geodäsie S. 359 und 384 Untersuchungen angestellt, auf die ich hier nicht weiter eingehe.

Helmert.

Trigonometrie,

von Prof. Dr. C. W. Baur in Stuttgart.

(Fortsetzung von Heft 8, Seite 251.)

Die Bestimmungen des schiefwinkligen Dreiecks. Für alle Fälle sind die Grundlagen des Verfahrens in den Gleichungen (1) und (2) gegeben. Die verschiedenen Fälle unterscheiden sich lediglich in der Auswahl, nach welcher man drei von den fünf Stücken a , b , c , β , γ als gegeben und die zwei übrigen als gesucht annimmt. Ist diese Wahl getroffen, so handelt es sich nur noch um die Bestimmung von zwei Unbekannten aus zwei Gleichungen.

Für den Fall, dass b und c aus a , β , γ bestimmt werden sollen, ist das Geschäft schon oben bei der Aufstellung des Sinusgesetzes vollzogen; mit $a = 180^\circ - (\beta + \gamma)$ reicht dasselbe für den vorliegenden Zweck aus.

Wenn wir uns bei der Betrachtung der Folgerungen

$$(9) \quad b = \frac{a \sin \beta}{\sin \alpha}, \quad c = \frac{a \sin \gamma}{\sin \alpha},$$

oder richtiger: wenn wir uns schon bei der Aufstellung des Sinusgesetzes billig fragen, ob dasselbe mit den aus der Geometrie bekannten Beziehungen zwischen den Seiten und Winkeln eines Dreiecks, insbesondere mit dem Satze, dass dem grösseren Winkel die grössere Seite gegenüberliegt, im Einklang stehe, so mag bei dieser Gelegenheit ein Wort über das Verhältniss, welches die Trigonometrie, nachdem sozusagen ihre Abzweigung aus der Geometrie klar gelegt ist, in ihrer weiteren Entwicklung zur Geometrie einzunehmen hat, am Platze sein.

Die enge Grundlage von geometrischen Sätzen, welche in der Trigonometrie vorausgesetzt werden müssen, umfasst die Parallelen-theorie mit dem Satze über die Winkelsumme des Dreiecks und den Satz von der Congruenz zweier rechtwinkligen Dreiecke, welche in der Hypotenuse oder einer Kathete nebst einem spitzen Winkel übereinstimmen, woraus die Proportionalität der Seiten, wenn nur die Uebereinstimmung im Winkel vorausgesetzt wird, hervorgeht. Dass sich die Trigonometrie auf dieser Grundlage selbständig, ohne Benutzung weiterer geometrischer Hilfsmittel, aufbaue, kann und soll ebensowohl von ihr verlangt werden, als dass sie die Folgerungen, welche im Lehrgebäude

der Geometrie auf geometrischem Wege gewonnen werden, auf arithmetischem Wege auch aus sich erzeuge — eine Forderung, welcher sie durch geometrische Deutung ihrer Formeln genügen wird. Wird diese Deutung nur überall an der richtigen Stelle, bei günstiger Gelegenheit mit Geschick vorgenommen, so wird nicht nur der Anschein vermieden, als ob die Trigonometrie mühsam hinter der Geometrie einher hinke, sondern es wird vor allem die stets gebotene vernünftige Betrachtung analytischer Folgerungen ausgeübt und didaktisch der grosse Vortheil erreicht, dass bei dem Schüler Vertrauen in die Sicherheit und Fruchtbarkeit des analytischen Verfahrens erweckt und dessen Ergebnisse durch Veranschaulichung belebt werden.

Wenn z. B. unmittelbar nach Anstellung der grundlegenden Erklärungen des Sinus und des Cosinus (selbstverständlich durch Stellung von Aufgaben) gezeigt wird, dass dieselben die Bestimmung nicht bloss der Katheten $CA = b = a \sin \beta$ und $AB = c = a \cos \beta$ gewähren, sondern auch diejenige der Abschnitte $CD = a \sin^2 \beta$ und $DB = a \cos^2 \beta$, in welche die Hypotenuse $BC = a$ durch das aus A auf sie gefällte Loth getheilt wird, so ist die unvermeidliche Folgerung $a = CD + DB = a \sin^2 \beta + a \cos^2 \beta$, $1 = \sin^2 \beta + \cos^2 \beta$, woraus sich wiederum $a^2 = a^2 \sin^2 \beta + a^2 \cos^2 \beta = b^2 + c^2$, also der pythagoräische Lehrsatz ergibt, den man gewiss folgerichtiger hier ungezwungen aus den Voraussetzungen hervorgehen lässt, als dass man ihn, wie oft geschieht, zum Zweck des Beweises des Satzes von der Quadratsumme des Sinns und des Cosinus bei der Geometrie entlehnt.

Macht man bei dieser Gelegenheit auch die Bemerkung, dass, wenn bei unveränderter Lage und Grösse der Hypotenuse BC der Winkel β vermehrt und γ um ebensoviel vermindert wird, eine Verschiebung der Punkte A und D eintritt, bei welcher CD zunimmt und DB abnimmt, so ist bereits ohne weitere geometrische Hilfsmittel die Folgerung gewonnen, dass der Sinus eines zunehmenden spitzen Winkels ein zunehmender, der Cosinus aber ein abnehmender echter Bruch ist, und die Wahrnehmung der Grenzwerte 0 und 1 nahegelegt. Nun ist auch, nachdem inzwischen die Functionen eines stumpfen Dreieckswinkels eingeführt worden sind, die oben bei Gelegenheit des Sinusgesetzes aufgestellte Frage leicht zu erledigen. Ist $\beta > \gamma$, also jedenfalls $\gamma < 90^\circ$, so kann entweder $\beta < 90^\circ$ oder $\beta > 90^\circ$ sein. In einem Falle giebt die soeben gemachte Bemerkung zu erkennen, dass auch $\sin \beta > \sin \gamma$ ist; im andern Falle ist wenigstens $\beta < 180^\circ - \gamma$ oder $180^\circ - \beta > \gamma$, also auch wieder $\sin(180^\circ - \beta) > \sin \gamma$ oder $\sin \beta > \sin \gamma$, das Sinnsgesetz giebt also immer $b > c$ wenn $\beta > \gamma$.

Die weiteren geometrischen Folgerungen, welche sich an das Sinnsgesetz anschliessen: die Bedeutung des gemeinschaftlichen Werths der drei Quotienten als Durchmesser des Umkreises, woraus dann auch der Satz von den Peripheriewinkeln ungezwungen hervorgeht, können mit

Rücksicht auf den zu Gebote stehenden Raum hier nicht ausgeführt werden. Dass der Ausdruck für den Dreiecksinhalt in α, β, γ die Proportionalität desselben mit dem Quadrat einer Seite erkennen lässt, wird nicht übersehen werden.

Bei der Bestimmung des Dreiecks aus zwei Seiten b und c nebst einem Gegenwinkel, etwa β , führt eine folgerichtige Erörterung der Formel $\sin \gamma = \frac{c \sin \beta}{b}$ auf Grund der Sätze, dass, der grösseren Seite der grössere Winkel gegenüberliegt, und $\beta + \gamma < 180^\circ$, von selbst auf die Unterscheidung der Fälle, in welchen das Dreieck unmöglich ist oder eindeutig oder zweideutig bestimmt wird, und eben damit auf den Satz über die Congruenz bezw. die Aehnlichkeit zweier Dreiecke, welche in den Längen, bezw. dem Verhältnisse zweier Seiten und in dem Gegenwinkel der grösseren von beiden übereinstimmen. Die Unterscheidung der drei Fälle bestätigt sich dann auch durch die Formel, welche sich für a in b, c, β ergibt, nämlich $a = c \cos \beta \pm \sqrt{b^2 - c^2 \sin^2 \beta}$, und je nach Umständen zwei negative Werthe oder einen negativen und einen positiven oder zwei positive giebt. Für die Zahlenrechnung wird man aber, nachdem γ gefunden ist, die Formel $a = c \cos \beta + b \cos \gamma$ verwenden.

Bei der Bestimmung des Dreiecks aus zwei Seiten b, c und dem eingeschlossenen Winkel α wird gewöhnlich zu wenig Gewicht auf die Auflösungsformeln gelegt:

$$(10) \quad \operatorname{tng} \beta = \frac{b \sin \alpha}{c - b \cos \alpha}, \quad a = \frac{b \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c - b \cos \alpha}{\cos \beta}$$

von denen die zweite das Ergebniss der ersten verwendet und mit dem ersten oder zweiten Ausdruck für a zur Anwendung kommt, je nachdem $\sin \beta$ oder $\cos \beta$ nach kleineren Differenzen fortschreitet, also die sicherere Berechnung gewährt. Der Gebrauch dieser Formeln lässt sich in einem übersichtlichen und knapp gehaltenen Rechnungsschema verwirklichen und hat den Vortheil, dass sich dieselben augenblicklich aus der Anschauung niederschreiben lassen, wenn man bemerkt, dass von den zwei mittelst des Loths aus C auf AB erhaltenen rechtwinkligen Dreiecken zuerst das eine aus b und α , das andere aber dann aus seinen Katheten bestimmt ist und a als Hypotenuse, ferner β oder $180^\circ - \beta$ als anliegenden Winkel liefert, je nachdem $c - b \cos \alpha \gtrless 0$.

Bei dieser Gelegenheit sei auf den hohen Werth von Rechnungsschematen, welche man sich für jede öfters vorkommende Berechnung, besonders für die Dreiecksbestimmungen ein für allemal in der zweckmässigsten und übersichtlichsten Form anlegt, aufmerksam gemacht; dieselben sind für die Angewöhnung des Schülers an sanberes, geordnetes und eben deshalb auch sicheres Rechnen besonders förderlich. Der Vorwurf, dass man mit Anwendung solcher Schemata einem geisttödtenden Mechanismus anheimfalle, wäre nur dann berechtigt, wenn man

nicht auf eine gründliche und durchsichtige Behandlung der Aufgabe, aus welcher das Schema mit innerer Nothwendigkeit hervorgehen muss, alle Sorgfalt verwendet hätte. Ein anderes wirksames Mittel, zu der Förderung der Sicherheit im Rechnen ist die Benutzung jeder nahe-
liegenden Gelegenheit zu einer einfachen und möglichst wenig neue
Rechnung erfordernden Probe. Wenn letztere erheblich mehr Geschäft
verursacht, als die ursprüngliche Rechnung selbst, so liegt die Gefahr
nahe, dass eher bei der Probe als bei der ursprünglichen Rechnung
Fehler begangen werden. Häufig hat man Gelegenheit aufmerksam zu
machen, dass man von der Probe nicht zu viel erwarten darf: Fehler,
welche nur den Erfolg haben, dass die gegebenen Grössen mit anderen,
als den vorgeschriebenen Werthen in Rechnung gebracht werden, kommen,
wenn folgerichtig und ohne neue Fehler weiter gerechnet wird, bei der
Probe nicht zum Vorschein.

Will man bei der Bestimmung des Dreiecks aus b, c, α die Seite
 a unmittelbar in den gegebenen Stücken ausdrücken, so liefert das he-
kannte Eliminationsverfahren durch Addition der Ausdrücke für $a^2 \sin^2 \beta$
und $a^2 \cos^2 \beta$ die Gleichung:

$$(11) \quad a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha.$$

die man aber (wenn nicht etwa die Angaben für b und c sehr wenig,
höchstens etwa drei Ziffern umfassen) ebensowenig zur Berechnung von
 a anwenden wird, als man die Hypotenuse aus den Katheten nach
dem pythagoräischen Lehrsatz statt vermittelt eines Dreieckswinkels
berechnet.

Dagegen ist die gefundene Gleichung (11) von hervorragender Be-
deutung, insofern sie mit den zwei durch Buchstabenvertauschung daraus
hervorgehenden Gleichungen, diejenige Gruppe von Beziehungen dar-
bietet, welche drei Seiten und einen Winkel enthalten, also auch
zu benutzen sind, wenn aus den gegebenen Seiten die Winkel des
Dreiecks bestimmt werden sollen. Diese Gruppe reiht sich an diejenige
der drei im Sinusgesetz gegebenen Gleichungen an, welche zwei
Seiten und ihre Gegenwinkel enthalten, während dagegen die
erste Gleichung (10) mit den fünf anderen, durch alle möglichen Buch-
stabenvertauschungen daraus hervorgehenden eine Gruppe von sechs
Beziehungen zwischen zwei Seiten und zwei Winkeln, worunter
der eingeschlossene, darhietet. Diese drei Gruppen enthalten alle
diejenigen Eliminationsergebnisse aus den Gleichungen (1) und (2),
welche in den verschiedenen Fällen der Bestimmungen eines Dreiecks
nothwendig werden. Man wird sich aber wohl hüten, dieselben un-
mittelbar im Anschluss an die Aufstellung der Gleichungen (1) und (2)
zu entwickeln, sondern wird in der Ordnung und dem Zusammenhang,
in welcher sie nach obiger Darstellung bei den verschiedenen, unmittelbar
von (1) und (2) ausgehenden Bestimmungen erforderlich werden, die
Veranlassung dazu ahwarten.

Bei der Bestimmung des Dreiecks aus b, c, α sind noch die Gleichungen von Neper und Mollweide aufzustellen. Ueber Herleitung und Gebrauch derselben ist die Bemerkung nicht überflüssig, dass man nicht zuerst die Neper'sche Gleichung für sich, sondern zuerst die Mollweide'schen entwickelt, um sodann aus

$$a \sin \frac{\beta - \gamma}{2} = (b - c) \cos \frac{\alpha}{2}; \quad a \cos \frac{\beta - \gamma}{2} = (b + c) \sin \frac{\alpha}{2}$$

auf

$$\operatorname{tug} \frac{\beta - \gamma}{2} = \frac{(b - c) \cos \frac{\alpha}{2}}{(b + c) \sin \frac{\alpha}{2}}$$

zu schliessen, und die Neper'sche Gleichung in dieser Form, ohne die

naheliegende Vereinfachung $\frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}} = \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2}$ aufstellt, weil damit ein

bequemer Uebergang auf

$$a = \frac{(b - c) \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\beta - \gamma}{2}} = \frac{(b + c) \sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\beta - \gamma}{2}}$$

gegeben ist, die ganze Rechnung also wieder in der Form auftritt, welche bereits bei der Bestimmung eines rechtwinkligen Dreiecks aus beiden Katheten eingeführt wurde.

In der That lässt sich zu jedem Dreieck ABC ein rechtwinkliges nachweisen mit der Hypotenuse $BC = a$ und (wofern $b > c$) den Katheten

$$(b - c) \cos \frac{\alpha}{2} \quad \text{und} \quad (b + c) \sin \frac{\alpha}{2},$$

von denen die erste einem spitzen Winkel $\frac{\beta - \gamma}{2}$ gegenüberliegt. Verlängert man nämlich $CA = b$ bei A um $AD = AB = c$ und schneidet $AF = AC = b$ von der bei B verlängerten AB ab, so wird, wenn E den Schnittpunkt der CF mit der verlängerten DB bedeutet, CEB das fragliche Dreieck, in welchem bei E ein Rechter, $BC = a$

und $EB = (b - c) \cos \frac{\alpha}{2}, \quad CE = (b + c) \sin \frac{\alpha}{2}$

und Winkel $ECB = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} - \gamma = \frac{\beta - \gamma}{2}.$

Man wird sich bei dieser Gelegenheit erinnern, dass das Dreieck CBD oder CBF zum Vorschein kommt, wenn ABC aus a, α und $b \pm c$ construirt werden soll, in den Mollweide'schen Gleichungen also gewissermassen die analytische Grundlage dieser Constructionen zu finden ist.

Man wird es endlich nicht verschmähen, die geometrischen Seitenblicke bis zu der Wahrnehmung auszudehnen, dass die Mollweide'schen

Gleichungen die analytischen Beweise für die Sätze enthalten, dass $a < b + c$ und $a > b - c$, oder — wenn man lieber will — mit diesen Sätzen im Einklang stehen.

Aus $\alpha = 180^\circ - \beta - \gamma$ folgt nämlich $\alpha < 180^\circ - (\beta - \gamma)$.

und $90^\circ > 90^\circ - \frac{\beta - \gamma}{2} > \frac{\alpha}{2}$

also: $\sin\left(90^\circ - \frac{\beta - \gamma}{2}\right) > \sin \frac{\alpha}{2}$, $\cos\left(90^\circ - \frac{\beta - \gamma}{2}\right) < \cos \frac{\alpha}{2}$

oder: $\cos \frac{\beta - \gamma}{2} > \sin \frac{\alpha}{2}$, $\sin \frac{\beta - \gamma}{2} < \cos \frac{\alpha}{2}$.

Hieraus geht aber vermöge der Mollweide'schen Gleichungen die Richtigkeit der Behauptung hervor.

Endlich sind noch die mnemonischen Hilfsmittel, welche sich zum Zweck der Einprägung dieser Gleichungen darbieten, zu erwähnen. Hat man sich die Form derselben überhaupt gemerkt (ganz ohne reine Gedächtnisthätigkeit geht es nicht ab), so folgt aus der Natur der Sache, dass $\sin \frac{\beta - \gamma}{2}$ mit $b - c$ in Einer Gleichung vorkommt, weil beide ihr Zeichen wechseln, wenn c mit b und also auch γ mit β vertauscht wird, während dagegen $\cos \frac{\beta - \gamma}{2}$ und $b + c$ bei dieser Vertauschung unverändert bleiben, und also auch mit einander in Einer Gleichung vorkommen müssen.

Ueber die Bestimmung des Dreiecks aus den drei Seiten und die zweckmässigste Anlage der dazu erforderlichen Formeln und Rechnungsvorschriften, über die Bedeutung der dabei vorkommenden Hilfsgrösse $\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}$ als Halbmesser des „Inkreises“, den Anschluss der weiteren Ausdrücke für die Halbmesser der Ankreise, und die Beziehungen zwischen denselben — über alle diese Gegenstände brauchen wir uns hier nicht zu äussern, weil dieselben in verschiedenen Lehrbüchern der Trigonometrie erschöpfend behandelt sind.

Leser dieser Zeilen, welchen etwa die Angabe eines zuverlässigen litterarischen Hilfsmittels willkommen sein sollte, mögen auf das Lehrbuch der ebenen und sphärischen Trigonometrie von E. Hammer*) (Stuttgart, Metzler 1885) aufmerksam gemacht werden, welches, wenn auch nicht durchaus nach den methodologischen Ansichten des Verfassers gegenwärtigen Artikels entworfen, in Beziehung auf Rechnungsmethoden und überhaupt Anwendungen der Trigonometrie Belehrungen über mancherlei Gegenstände darbietet, die in dem Artikel „Trigonometrie“ der ersten Auflage der Encyclopädie zu besprechen waren, jetzt aber, mit Verweisung auf das genannte Lehrbuch, übergangen werden können.

*) Vgl. Zeitschrift für Vermessungswesen 1886, S. 43.

Von Anwendungen der Lehre über die Bestimmung des schiefwinkligen Dreiecks sind zunächst solche zu erwähnen, welche sich nur auf Functionen der Winkel beziehen und sich an die Formeln (4) bis (7) anschließen. Beziehungen wie die folgende:

$$\sin \alpha + \sin \beta + \sin \gamma = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} \cos \frac{\gamma}{2}$$

spielen im Lehrgebäude der Trigonometrie keine bedeutende Rolle, man wird die Entwicklung derselben den Schülern nur als einen Gegenstand freiwilliger Thätigkeit vorlegen, bei einer öffentlichen Besprechung einlaufender Anflösungen auf naheliegende Vereinfachungen und Abrundungen der formellen Behandlung hinweisen, und dann Aufgaben derselben Art vorlegen, bei welchen nur die eine Seite der Gleichung gegeben ist, wie etwa $\sin \alpha + \sin \beta - \sin \gamma = ?$, $\cos \alpha + \cos \beta \pm \cos \gamma = ?$; u. s. f.

Ein reicheres Feld fruchtbarer Uebungen bieten die Aufgaben dar, welche die Bestimmung einer zusammengesetzten Figur durch Zurückführung auf Dreiecke verlangen. Hierher gehören zunächst das Parallelogramm, das Trapez, das Sehnenviereck, das Tangentenviereck, das Viereck ohne besondere Eigenschaften, sowie Figuren, welche irgendwie aus Punkten, Geraden und Kreisen so zusammensetzen sind, dass gewisse Bedingungen erfüllt werden. Bei allen solchen Aufgaben kommt es darauf an, dass vor allem eine klare Uebersicht gewonnen wird, wie die verschiedenen Dreiecksbestimmungen und die darauf bezüglichen Grundformeln nach und nach in Anwendung kommen. Eine knapp gehaltene Darlegung des Arbeitsplans muss sowohl beim Vortrag des Lehrers als auch bei den Ausarbeitungen der Schüler dem Aufmarsch der Formeln vorangehen. Wir wollen nicht versäumen, an dem Beispiel einer einfachen Aufgabe zu zeigen, wie wir uns eine solche Darlegung denken.

Aufgabe. Der eine Schenkel OL eines gegebenen Winkels LOL' wird von einem Kreise mit dem gegebenen Halbmesser r in einem gegebenen Punkte A berührt, ein anderer Kreis mit dem gegebenen Halbmesser r' soll sowohl den ersteren Kreis als auch den anderen Schenkel OL' berühren. Man verlangt die Entfernung des Berührungspunktes A' auf OL' von O , und die Centriwinkel der Bögen, welche sich vom gemeinschaftlichen Berührungspunkte beider Kreise bis A und A' erstrecken.

Anflösung. Bezeichnet man mit M und M' die Mittelpunkte beider Kreise und mit D den Fusspunkt des aus M auf OL' gefällten Loths, so ist das rechtwinklige Dreieck AOM aus seinen Katheten bestimmt. Sein Winkel bei O gibt mit LOL' auch MOL' , das rechtwinklige Dreieck MOD ist daher aus Hypotenuse OM und dem anliegenden Winkel bei O bestimmt. Als Ort für M ist eine in der Entfernung r' zu OL' gezogene Parallele gegeben, die Entfernung ihres Schnitts C mit MD von M ist daher aus MD und r' auch bekannt. Im rechtwinkligen Dreieck MCM' ist nun Kathete MC und

die Hypotenuse MM' je nach der Art der Berührung als Summe oder Differenz der Halbmesser gegeben, die andere Kathete $M'C$ gibt mit OD die verlangte Entfernung OA' aber zweideutig, der Winkel $M'MC$ mit AMD , welcher nach Umständen dem Winkel LOL' oder seinem Supplemente gleich ist, gibt die verlangten Centriwinkel.

Häufig lassen die Angaben und Anforderungen der Aufgabe einen gewissen Spielraum für die Gestaltung der Figur übrig. In solchen Fällen ist nach einer thnlichst allgemeinen Auflösung, welche soviel als möglich auf alle verschiedenen Fälle passt, zu trachten. Wenn z. B. bei der sogenannten Aufgabe von der unzugänglichen Distanz zwei auf derselben Grundlinie BC stehende Dreiecke BAC und $BA'C$ vorkommen, deren Winkel gegeben sind, und aus der Länge von BC diejenige von AA' oder umgekehrt aus AA' die BC bestimmt werden soll, so kann, wenn die Dreiecke aneinander, d. h. so liegen, dass sie an BC einen gemeinschaftlichen Theil haben, die Bezeichnung immer so gewählt werden, dass, wenn $ABC = \beta$ und $A'BC = \beta'$ gesetzt wird, das Dreieck ABA' bei B den Winkel $\beta - \beta'$ enthält. Liegen die Dreiecke aber aneinander, d. h. so, dass sie an BC keinen gemeinschaftlichen Theil haben, so ist vor allem $\beta + \beta'$ statt $\beta - \beta'$ einzuführen, das Dreieck ABA' wird aber möglicherweise nicht den Winkel $\beta + \beta'$ sondern $180^\circ - (\beta + \beta')$ enthalten. Um aber die Auflösung möglichst einheitlich zu gestalten, hat man dann nur die Bezeichnungen B und C für die Endpunkte der Grundlinie miteinander zu vertauschen, um in dem Dreieck, das jetzt mit ABA' zu bezeichnen ist, bei B den Winkel $\beta + \beta'$ zu finden, und folgenden Arbeitsplan anstellen zu können:

Die Bezeichnung ist immer so zu wählen, dass, je nachdem die Dreiecke ABC und $A'BC$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{auf} \\ \text{an} \end{array} \right\}$ einander liegen, das Dreieck ABA' bei B den Winkel $\beta \mp \beta'$ enthält. Durch $BC = a$, die gegebenen Winkel β und β' bei B , sowie γ und γ' bei C sind dann $BA = c$ und $BA' = c'$, ferner ist Dreieck ABA' durch die zwei Seiten c und c' nebst dem eingeschlossenen Winkel $\beta \mp \beta'$, also auch die Entfernung $AA' = e$ bestimmt. Ist so das Verhältniss $e : a$ gefunden, so lässt sich vermittelst desselben, wenn e gegeben, auch auf a übergehen.

Sowohl diese Aufgabe, wie jede andere, bei der es sich um die Bestimmung von zwei Dreieckswinkeln, aus dem Verhältniss der zwei Gegenseiten und dem dritten Dreieckswinkel handelt, sowie auch die bekannte pothenotsche Aufgabe bieten Veranlassung dar, auf das zweckmässigste Rechnungsverfahren aufmerksam zu machen, das benutzt wird, wenn zwei Winkel mit bekannter Summe oder Differenz aus dem Verhältniss ihrer Sinns bestimmt werden sollen, und entweder die Einführung des bekannten Hülfswinkels λ oder die Anwendung einer Tabelle erfordert, die zu jedem Werthe von $\log z$ den entsprechenden Werth

von $\log \frac{1+z}{1-z}$ darbietet. In den fünfstelligen Logarithmentafeln von Friedrich Wilhelm Rex, Stuttgart, Metzler 1884, findet sich diese Tabelle.

Den zum Coordinatengebrauch und zur allgemeinen Auffassung der trigonometrischen Functionen überleitenden Abschluss der Uebungen in den Bestimmungen des ebenen Dreiecks bilden die Aufgaben über das Viereck ohne besondere Eigenschaften, oder das „Viereck schlechtweg“. Man beginnt zweckmässigerweise mit Zahlenbeispielen zu solchen Aufgaben, bei welchen eine Diagonale das Viereck in zwei Dreiecke zerlegt, von denen das eine durch drei gegebene Stücke des Vierecks vollständig bestimmt ist, und auch für das andere die noch erforderlichen Stücke liefert. Hierher gehören alle Fälle, in welchen zwei gegenüberliegende Viereckswinkel sich unter den gesuchten Stücken befinden: die ihre Scheitel verbindende Diagonale wird immer eine solche Zerlegung gewähren. Zugleich bemerkt man, dass fünf unter sich unabhängige Stücke, worunter also höchstens drei Viereckswinkel sein dürfen, das Viereck bestimmen.

Auch wenn etwa drei Seiten mit den von ihnen eingeschlossenen Viereckswinkeln gegeben sind, leistet die eine oder die andere Diagonale diesen Dienst; eine andere Zurückführung auf zwei Dreiecksbestimmungen giebt aber unter Umständen eine angenehmere Zahlenrechnung. Liegen nämlich an der mittleren Seite $BC = a$ die Seiten $BB' = c$ und $CC' = b$ unter den Winkeln β und γ , so erhält man durch Verlängerung von BB' und CC' — wofür diese nicht zufällig einander parallel sind — ein Dreieck ABC , welches aus Seite $BC = a$ und den anliegenden Winkeln nach dem Sinusgesetz zu bestimmen ist. Die anderen Seiten BA und CA liefern mit b und c auch die Seiten $B'A = c'$ und $C'A = b'$, in welchem noch der eingeschlossene Winkel bekannt ist, daher auch die dritte Seite $B'C' = a'$ mit den anliegenden Winkeln gefunden wird; erstere gehört auch dem Viereck an, die letzteren aber führen, je nachdem jede oder nur eine der beiden Ecken B' und C' eine ausspringende ist (Verschränkungen bleiben hier ausgeschlossen), auf verschiedenerelei Arten zur Kenntniss der Viereckswinkel β' und γ' in diesen Ecken. Dass diese verschiedenen Fälle, einschliesslich desjenigen, welcher sogleich zur Besprechung kommen soll, in Zahlenbeispielen, welche den Schülern zur Behandlung übergeben werden, vorzuführen sind, braucht kaum der Erwähnung.

Der angegebene Gang der Bestimmung des Vierecks wird unbranchbar, wenn der Winkel α bei A klein ist, weil alsdann BA und CA im Vergleich mit BC so gross werden, dass in derjenigen Ordnung von Decimalbruchstellen, in welchen die Angaben für a , b , c noch als zuverlässig, oder wenigstens als richtig abgerundet anzunehmen sind, die Ziffern an den Ergebnissen für BA und CA unzuverlässig werden oder

garnicht mehr ermittelt werden können, also bei der Berechnung von $B'A = c'$ aus BA und c , ebenso von $C'A = b'$ aus CA und b die Schärfe, mit welcher die Angaben gegeben (gemessen) sind, verloren geht und dieser Verlust auch die Genauigkeit von $B'C' = a'$ nebst den anliegenden Winkeln beeinträchtigen muss. Diesem Uebelstand wird man dadurch zu begegnen suchen, dass man BA und CA nicht numerisch berechnet, sondern in den Formeln, welche zur Bestimmung des Dreiecks $B'AC'$ dienen, die sich für BA und CA ergebenden Ausdrücke einsetzt, und Umwandlungen vornimmt, infolge deren keine solchen Glieder mehr in der Gleichung erscheinen, welche möglicherweise grosse, für die Genauigkeit der Rechnung gefährliche Werthe annehmen können.

Man erhält, wenn man vorerst $\beta + \gamma < 180^\circ$ und die Ecken B' und C' beide ausspringend, d. h. $\beta' < 180^\circ$ und $\gamma' < 180^\circ$ annimmt:

$$B'A = c' = a \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} - c; \quad C'A = b' = a \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} - b,$$

ferner zur Bestimmung von a' und β' nach (1) und (2)

$$a' \sin(180^\circ - \beta') = b' \sin \alpha; \quad a' \cos(180^\circ - \beta') = c' - b' \cos \alpha.$$

Vermöge der obigen Ausdrücke für c' und b' sowie der Gleichung für α , welche $\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$ also

$$\sin \gamma = \sin \beta \cos \alpha + \cos \beta \sin \alpha$$

liefert, wird schliesslich:

$$a' \sin \beta' = a \sin \beta - b \sin \alpha \dots (12)$$

$$a' \cos \beta' = c - a \cos \beta - b \cos \alpha \dots (13)$$

dass diese Gleichungen unter allen Umständen, auch wenn $\beta + \gamma > 180^\circ$, oder wenn irgend eine der vier Ecken eine einspringende ist, zur Bestimmung von a' und β' verwendet werden können, wenn man die Vorschriften über die Functionen der verschiedenen Arten von Winkeln einhält, ist nachzuweisen.

Was vorerst den Winkel α betrifft, so wird, wenn nicht $\beta + \gamma < 180^\circ$ sondern $\beta + \gamma > 180^\circ$, nicht $\alpha = 180^\circ - (\beta + \gamma)$, sondern $\alpha' = (\beta + \gamma) - 180^\circ = -\alpha$ eine positive Differenz, also ist dann in den obigen Gleichungen $+ b \sin \alpha'$ statt $- b \sin \alpha$ und $- b \cos \alpha'$ statt $- b \cos \alpha$ einzuführen.

Den Winkel α im einen und α' im anderen Falle wird man immer als einen der Winkel nachweisen, welche CC' mit einer durch C zu BA gezogenen Parallelen bildet. Niemals kann α , wohl aber unter Umständen β' überstumpf werden. Zieht man durch B' eine zu BB' senkrechte Gerade NN' , auf welcher $B'N$ derjenige Zweig sein soll, welcher mit $B'B$ den Rechten bildet, der einen spitzen Winkel $BB'C' = \beta'$ als Theil enthält, von einem stumpfen oder überstumpfen $BB'C = \beta'$ aber ein Theil ist, und projectirt die Punkte C und C' in C_1 und C'_1 auf die Gerade (welche die Seite) BB' (enthält) und in C_2 und C'_2 auf NN' , so zeigt sich folgendes:

Durch $a \cos \beta$ wird die Maasszahl von BC_1 , durch $b \cos \alpha$ diejenige von $C_1 C'_1$ und zwar mit $\begin{cases} \text{positivem} \\ \text{negativem} \end{cases}$ Vorzeichen angegeben, je nachdem der Weg von B nach C_1 beziehungsweise von C_1 nach C'_1 in der Richtung des Wegs von $\begin{cases} B \text{ nach } B' \\ B' \text{ nach } B \end{cases}$ liegt.

Durch $a \sin \beta$ wird die Maasszahl von $B'C_2$, durch $-b \sin \alpha$ diejenige von $C_2 C'_2$ und zwar mit $\begin{cases} \text{positivem} \\ \text{negativem} \end{cases}$ Vorzeichen angegeben, je nachdem der Weg $B'C_2$ beziehungsweise $C_2 C'_2$ in der Richtung $\begin{cases} B'N \\ B'N' \end{cases}$ liegt.

Hierans folgt aber: durch den Ausdruck rechts in Gleichung (13) wird die Maasszahl von $B' C'_1$, durch den Ausdruck rechts in (12) diejenige von $B' C'_2$ und zwar mit $\begin{cases} \text{positivem} \\ \text{negativem} \end{cases}$ Vorzeichen angegeben, je nachdem der Weg $B' C'_1$ in der Richtung $\begin{cases} B' B \\ B B' \end{cases}$, beziehungsweise der Weg $B' C'_2$ in der Richtung $\begin{cases} B' N \\ B' N' \end{cases}$ liegt.

Bezeichnet man jetzt mit p und q die numerischen Worte der Ausdrücke rechts in (13) und (12) und also auch die Maasszahlen von $B' C'_1$ und $B' C'_2$, und bestimmt den spitzen Winkel β'' nebst α' aus:

$$\operatorname{tg} \beta'' = \frac{q}{p}, \quad \alpha' = \frac{q}{\sin \beta''} = \frac{p}{\cos \beta''}$$

so folgt aus den Vorschriften über die Functionen der verschiedenen Arten von Winkeln,

$$\begin{array}{llll} \text{wenn } a' \sin \beta' = +q, & a' \cos \beta' = +p, & \text{dass } \beta' = \beta'' & \\ n \quad n \quad n & +q \quad n \quad n & -p, & n \quad \beta' = 180^\circ - \beta'' \\ n \quad n \quad n & -q \quad n \quad n & -p, & n \quad \beta' = 180^\circ + \beta'' \\ n \quad n \quad n & -q \quad n \quad n & +p, & n \quad \beta' = 360^\circ - \beta''. \end{array}$$

Dies sind aber in der That diejenigen Werthe, welche β' unter den in betreff der Lage der Punkte C'_1 und C'_2 jeweils vorliegenden Umständen annehmen muss. Die Gleichungen (12) und (13) sind also unter allen Umständen brauchbar und enthalten, wenn man $\sin(\beta + \gamma)$ statt $\sin \alpha$ und $-\cos(\beta + \gamma)$ statt $\cos \alpha$ schreibt, mit der Bedingung

$$\beta + \gamma + \beta' + \gamma' = 360^\circ \dots (14)$$

die acht „Stücke“ des Vierecks, gewähren also die Mittel, um aus fünf gegebenen Stücken, worunter aber höchstens drei Winkel sein dürfen, die drei übrigen zu bestimmen.

Anf die verschiedenen Fälle der Bestimmung des Vierecks vermittelst der Gleichungen (12), (13), (14) können wir hier nicht ausführlich eingehen, sondern bemerken nur, dass sich unter diesen Fällen

solche befinden, in welchen auch die Anwendung der drei Gleichungen schliesslich zu nichts anderem führt als zu der Bestimmung der zwei Dreiecke, in welche das Viereck durch eine Diagonale zerlegt wird, wie z. B. wenn die vier Seiten mit einem Winkel gegeben sind. Solche geometrisch sehr nahe liegenden Bestimmungen nicht ohne einigen Aufwand an Kunst der Elimination und der geometrischen Deutung aus den Gleichungen zu entwickeln, ist darum nicht zu empfehlen, weil ein solches Verfahren auf breiterer Grundlage in der Polygonometrie erledigt werden muss. Dagegen ist eine Reihe von Fällen aufzuzählen, in welchen die Zerlegung durch eine Diagonale keine Dienste leistet, unsere drei Gleichungen aber eine sehr bündige Bestimmung gewähren, welche sich ungezwungen allerdings auch geometrisch deuten lässt, wenn z. B. drei Seiten mit den zwei Winkeln an der vierten, oder drei Winkel und zwei einander gegenüberliegende Seiten gegeben sind.

Wir sind durch die Behandlung der Aufgabe, welche uns zur Anstellung der Gleichungen (12), (13), (14) geführt hat, mitten in das Gebiet der Polygonometrie und eben damit zu einer Sachlage gelangt, bei welcher sich mit der auf Anwendung von rechtwinkligen Coordinaten gegründeten umfassenden Aufstellung der Begriffe der trigonometrischen Functionen nicht länger zurückhalten lässt. Es möchte vielleicht das Bedenken auftauchen, ob man in dieser Richtung nicht vielleicht bereits zu weit vorgedrungen ist, und ob es gerathen erscheinen kann, mit nicht immer ganz mühelosen Einzelbetrachtungen Dinge zu erledigen, die nachher auf dem Boden einer umfassenden Theorie mühelos behandelt werden können.

Dass man wohl zu unterscheiden habe und für die polygonometrische Stufe das vorbehalten soll, was sich für dieselbe vorzugsweise eignet, haben wir oben schon bemerklich gemacht; aber was auf dem Gebiet der Dreiecksbestimmungen, auf welchem mit Anwendungen ohnedies nicht gespart werden darf, sich ungezwungen erledigen lässt, ist nur um so willkommener aufzunehmen, wenn es für die umfassende Theorie vorbereitet, wenn es Einzelbetrachtungen an die Hand giebt, welche den allgemeinen Begriffen dieser Theorie einen festen und fassbaren Körper darbieten; der Anschluss an gegebene Vorstellungskreise ist die unerlässliche Bedingung eines sicheren Fortschritts zu höheren Stufen der Auffassung.

Des Zusammenhangs wegen können wir eine Auseinandersetzung der für den Gebrauch der rechtwinkligen Coordinaten und die allgemeine Auffassung der trigonometrischen Functionen grundlegenden Betrachtungen hier nicht entbehren.

Die Lage eines Punktes P auf einer Geraden LN , auf welcher ein Punkt O gegeben ist, wird durch die Angabe der Maasszahl a des Abstands beider Punkte erst dann unzweideutig bestimmt, wenn auch bekannt ist, auf welchem von den beiden Zweigen, in welche LN durch

O zerlegt wird, der Punkt P sich befindet. Zu diesem Zwecke unterscheidet man die beiden Richtungen, in welchen die Gerade durchlaufen werden kann, in der Weise von einander, dass man ein für allemal die eine als die positive und die andere als die negative bezeichnet, und schreibt nun $OP = +a$, oder $OP = -a$, je nachdem man von O in der positiven oder in der negativen Richtung a Längeneinheiten zurücklegen muss, um nach P zu gelangen. Durch die in den beiden obigen Gleichungen angenommene Stellung der Buchstaben O und P wird zu erkennen gegeben, welcher von beiden Punkten der Ausgangspunkt und welcher der Endpunkt der fortschreitenden Bewegung sein soll, die obigen Angaben sind daher beziehungsweise gleichbedeutend mit folgenden: $PO = -a$ im einen, $PO = +a$ im anderen Falle. In beiden Fällen ist daher $OP + PO = 0$.

Der grosse Vortheil dieser Bezeichnungswaise liegt darin, dass die gegenseitige Lage von zwei Punkten P und P' , deren Lagen gegen O durch die Angaben von OP und OP' bestimmt sind, unter allen Umständen durch $PP' = OP' - OP$ oder durch $OP + PP' = OP'$, oder $OP + PP' + P'O = 0$ bestimmt wird. Hat man den Beweis für den Fall positiver Werthe von OP und OP' geführt, so lassen sich zwar alle übrigen Fälle durch Annahme eines Punktes Q erledigen, der so liegt, dass QO, QP, QP' sämmtlich positiv sind; man wird aber nicht versäumen, diese verschiedenen Fälle einzeln durchzugehen.

Für jede Lage der Punkte $A, B, C \dots FG$ auf L, N ist:

$$AB + BC \dots + FG + GA = 0.$$

Um die Lage eines Punktes in einer Ebene zu bestimmen, nimmt man zwei sich schneidende Geraden in der Ebene als gegeben an, projicirt den Punkt auf jede der beiden Geraden je durch eine Parallele zur anderen und gibt die Lage jeder Projection gegen den Schnittpunkt unzweideutig an. Linearcoordinatensystem. Rechtwinkliges System.

Polarcoordinaten. Um die Lage einer von einem Punkt O ausgehenden Geraden ON durch den Winkel w , den sie mit einer anderen derartigen Geraden OL macht, unzweideutig zu bestimmen, unterscheidet man die zwei Richtungen, in welchen OL um O gedreht werden kann, unter den Benennungen positive und negative Drehrichtung oder positiver und negativer Drehsinn von einander und schreibt nun: $LO N = +w$ oder $LO N = -w$, je nachdem OL im positiven oder im negativen Sinn um den Winkel w gedreht werden muss, damit sie in die Richtung ON kommt. Durch die Stellung der Buchstaben in den obigen Angaben wird bestimmt angezeigt, von welcher unter den beiden Geraden OL und ON die drehende Bewegung ausgehen soll. Diese Angaben sind demnach beziehungsweise gleichbedeutend mit den folgenden:

$$LO N = - (360^\circ - w), \quad NO L = + (360^\circ - w) \text{ im einen,}$$

$$LO N = + (360^\circ - w), \quad NO L = - (360^\circ - w) \text{ im andern Falle,}$$

oder auch, da eine Drehung von 360° die Linien wieder in ihre vorige Lage zurückbringt (mit n als einer beliebigen ganzen Zahl):

$LO N = +w + n \cdot 360^{\circ}$, $NO L = -w + n \cdot 360^{\circ}$ im einen,

$LO N = -w + n \cdot 360^{\circ}$, $NO L = +w + n \cdot 360^{\circ}$ im anderen Falle.

Der positive Drehsinn wird gewöhnlich mit dem Uhrzeigerumlauf übereinstimmend angenommen. Eine als gegeben angenommene Richtung OL , auf welche alle anderen von O ausgehenden Richtungen bezogen werden, heisst die Grundrichtung und die nach ihrem Vorzeichen und nach der Maasszahl des Winkels w bestimmte Angabe von $LO N$ das Azimut von ON in Beziehung auf die Grundrichtung OL . Ganz entsprechend den oben aufgestellten Sätzen über die Lage von Punkten auf einer Geraden gelten nun für mehrere von einem Punkte O ausgehende Richtungen die folgenden Sätze:

Sind φ und φ' die Azimute der Richtungen ON und ON' in Beziehung auf dieselbe Grundrichtung, so ist das Azimut von ON' in Beziehung auf ON als Grundrichtung: $NO N' = \varphi' - \varphi$. Sind OA , OB , OC , . . . OF , OG beliebige von O ausgehende Richtungen, so ist immer:

$$AOB + BOC + \dots + FOG + GOA = n \cdot 360^{\circ}.$$

Den beiden Zweigen einer durch den Punkt O gezogenen Geraden NON' kommen zwei um 180° verschiedene Azimute zu. $LO N' - LO N = \pm 180^{\circ}$, allgemeiner: $LO N' - LO N = (2n + 1) 180^{\circ}$.

Ist in der Ebene ein Punkt O mit einer von ihm ausgehenden Grundrichtung gegeben und der positive Drehsinn vorgeschrieben, so wird die Lage irgend eines anderen Punktes P bestimmt durch seinen Abstand von O und das Azimut von OP . Dieser Abstand und sein Azimut — gewöhnlich mit r und φ bezeichnet — heissen die Polarcoordinaten des Punktes P in dem durch den Pol O , die Polarachse OL und die positive Drehrichtung bestimmten Polarcoordinatensystem.

(Fortsetzung folgt.)

Teiche und Thalsperren

bei den Verkoppelungen (Separationen, Consolidationen).

Die verheerenden Ueberschwemmungen des Jahres 1888 haben zu tief gehenden Bedenken und Zweifeln betreffs unserer wasser- und flusswirtschaftlichen Verhältnisse geführt und zu Vorschlägen und Projecten mannigfachster Art Veranlassung gegeben.

Die Flüsse, eingedämmt und eingeengt, können die im Frühjahr oder bei plötzlichen heftigen Regenniedergängen ihnen zugeführten Wassermassen nicht unter allen Umständen fassen, können der mit

colossaler Wucht sich weiter bewegenden Fluth in ihren Dämmen nicht überall die nöthige Widerstandskraft entgegensetzen. Stauen sich in Folge einer Eisverstopfung oder in Folge eines sonstigen im Flussbett vorhandenen Hindernisses die Wassermassen an, so ist kein Damm hoch und stark genug, um dieser ungeheuren Kraftansammlung zu widerstehen.

Man wird nun allerdings einerseits der Durchbruch- und Ueberschwemmungs-Gefahr durch Erweitern des Flussbettes, Verstärken der Dämme, sowie verschärfte Beaufsichtigung der Anlagen und Einrichtung eines beschleunigten Benachrichtigungsdienstes zu begegnen suchen. Doch kann dies allein nicht helfen und wird man andererseits sein Augenmerk darauf richten müssen, dass ein so schnelles Andringen der Wassermassen nach den Niederungen d. h. nach den grossen Flussläufen überhaupt vermindert wird.

In dieser Richtung wirken mit gutem Erfolg die seit längerer Zeit planmässig betriebenen Aufforstungen wüster Flächen, sowie kahler Höhenzüge und Kuppen und die sorgfältige Erhaltung einer möglichst dichten und hohen Laub- und Nadelstreudecke in den vorhandenen Wäldern.

So gut dieses Mittel zur Zurückhaltung und Aufsangung der Frühlingschmelzwasser nun aber unbestritten ist, so eng begrenzt ist es andererseits in seiner weiteren Anwendung. Denn von der ganzen Grundfläche der preussischen Staaten ist ungefähr $\frac{1}{4}$ jetzt schon bewaldet; schwerlich können daher noch irgend erheblich grosse Flächen in Wald gelegt d. h. der Ackerwirtschaft entzogen werden. Ja was auf der einen Seite durch die Aufforstung der kahlen Hänge und Höhenzüge an Forstfläche gewonnen wird, geht wahrscheinlich andererseits dadurch wieder verloren, dass die noch vorhandenen, in den besseren Ackerländereien eingesprengt liegenden sog. Bannforsten allmählich abgeholzt und zu Acker umgewandelt werden.

Die grösste Masse der Gesamtgrundfläche des Staates — ungefähr $\frac{2}{3}$ — befindet sich unter dem Pfluge oder zu einem kleinen Theile in Wiesen (ein Bruchtheil wird durch Moore eingenommen).

Auf diesen Flächen kann man das Frühjahrsschmelzwasser nicht zurückhalten; sie müssen rechtzeitig und genügend entwässert werden, wenn sie nutzbringend sein sollen.

Diese erforderliche Entwässerung ist nun zum Segen der Ackerwirtschaft überall da, wo Verkoppelungen (Separationen, Consolidationen) ausgeführt sind, in umfassendem Maasse hergestellt worden. — Es sind die Gräbennetze so angelegt, dass sämtliche Frühjahrswässer, sowie sämtliche bei plötzlichen Regengüssen entstehenden Wassermengen überall in der schnellsten Weise ab und einer Hauptleitung zugeführt werden. Diese Hauptleitungen führen überall wiederum die Wassermengen in schnellster Weise den Bächen und Flüssen zu, die vielfach corrigirt und grade gelegt, die so von allen Seiten sich sammelnden Wassermassen dem Hauptfluss schnell und pünktlich zuführen. — Die

Verkoppelungen (Separationen, Consolidationen) haben dem Vaterlande in jeder Hinsicht nnendlichen Segen gebracht; indessen die Uberschwemmngagefahr ist offenbar in den Fällen, wo nicht zugleich für eine theilweise Zurückhaltung der Frühjahrswasser gesorgt werden konnte, nicht vermindert, sondern eher vergrössert worden. In landwirthschaftlichen Kreisen ist überall das Bestreben vorhanden, die überflüssigen Wassermengen im Frühjahr so schnell wie möglich abzuführen, nm möglichst alle Ländereien unter den Pflug zu bringen, welchem Bestreben bei den Verkoppelungen durch ein Grabennetz genügt wird, das von möglichst allen Theilen der Feldmark die Schmelzwasser abführt und hinterher auch eine schnelle und gründliche Drainage ermöglicht. — Es wäre nun aber erwünscht, die Wassermengen, die man von den Aeckern und Wiesen nothgedrungen so schnell wie möglich abführen muss, auf andere Weise, wenigstens zum Theil zurückzuhalten, bis die Hauptmassen in den Flüssen und Strömen sich verlaufen haben.

Dies kann nnr geschehen durch Anlage von zahlreichen Teichen und kleinen Thalsperren beim Verkoppelungsverfahren selbst.

In Hessen, Rheinprovinz, Westphalen und Hannover sind noch zahlreiche Verkoppelungen auszuführen. Ansserdem kommen in der letzteren Provinz schon sog. zweite Verkoppelungen in Gang, d. h. Verkoppelungen in Feldmarken, die früher schon einmal, aber ungenügend zusammengelegt sind. Solche zweite Verkoppelungen werden wahrscheinlich bald noch zahlreicher zur Ausführung gelangen und auch in anderen Provinzen gewünscht werden. Mithin werden noch recht viele Feldmarken dem Verkoppelungsverfahren unterliegen.

Man sollte nnn keine Verkoppelung mehr ausführen, ohne im Zusammenhang mit dem Folgeeinrichtungsprojecte (Wege- und Grabenproject) ein oder mehrere Teiche oder Thalsperren anzulegen.

Nimmt man an, dass im grossen Durchschnitt die Winterniederschlagshöhe 0,125 m beträgt, wovon ein Drittheil durch Verdnnsten und Versickern wieder verschwindet, so würden noch rrund 0,08 m Niederschlagshöhe im Frühjahr zum Abfluss vorhanden sein.

Indessen auch von diesen 0,08 m Wasserhöhe wird ein Theil während des Thanens sofort in die Erde versinken und erst allmählich durch Drains zur Abführung gelangen. Man wird nicht zu niedrig greifen, wenn man annimmt, dass noch eine Niederschlagshöhe von 0,05 m im Frühjahr beim Eintritt des Thauwetters plötzlich zum Abfluss kommt, durch die vorhandenen Gräben, Canäle und Bäche den Flüssen und Strömen im schnellsten Laufe zugeführt wird und auf diese Weise das gefährliche, mit Uberschwemmung drohende Frühjahrswasser bildet.

Unter Zugrundelegung dieser Wasserhöhe von 0,05 m würden sich pro ha = 10000 qm = 10000 × 0,05 = 500 cbm Frühjahrswasser ergeben. — Es werden nnn in den Feldmarken im Allgemeieuen nur $\frac{2}{3}$ der Feldlagen so hängig gelegen sein, dass sie dieses ihr Frühlings-

schmelzwasser mit so grosser Schnelligkeit, d. h. noch während der eigentlich kritischen Periode zur Ablieferung bringen, in welcher in den Niederungen die Ueberschwemmungsgefahr auftritt. Eine Feldmark von 500 ha würde mithin $500 \cdot 500 \cdot \frac{2}{3} = 166\,166 =$ rund 166 000 cbm gefährliches Frühljahrswasser liefern.

Legte man in dieser Feldmark von 500 ha bei der Verkoppelung Teiche und Thalsperren mit vielleicht im ganzen 3 ha Grundfläche und einer durchschnittlichen Stauhöhe von 1,0 m an, so würde man 30 000 cbm Wasser damit zurückhalten können, das ist circa $\frac{1}{5}$ des gefährlichen Frühljahrswassers.

Erfüllen die Forsten ebenso ihre wasserhaltenden Zwecke, und werden die Deichanlagen, wie in Aussicht steht, künftig schärfer bewacht und in Stand gehalten, auch sonstige Vorkehrungen betreffs des Benachrichtigungsdienstes getroffen, so werden die um $\frac{1}{5}$ verminderten Wassermengen in den so besser befestigten und bewachten Strombetten sicher und ohne Gefahr abgeführt werden.

Das zu den Teichen resp. Thalsperren geeignete Terrain würden die Verkoppelungsinteressenten umsonst hergeben müssen, umso mehr als sich diese Teiche und Thalsperren durch allmählichen Verbrauch des zurückgehaltenen Wassers zu landwirthschaftlichen Zwecken bezahlt machen würden. Man wird die Teiche resp. Thalsperren mit den anzulegenden Gräben derartig in Verbindung bringen, dass das gestaute Wasser im Laufe des Sommers zu Einstanungs- und Berieselungszwecken soweit verwendet wird, dass zu Ende des Herbstes nur noch so viel Wasser in denselben enthalten ist, dass event. darin lebende Fische überwintern können, nachdem man sie durch Abfischen auf den zur Fortpflanzung nöthigen Stamm beschränkt hat. Die so zum grössten Theil geleerten Wasserbehälter wären dann im nächsten Frühjahr im Stande, sich von neuem mit dem frei werdenden Schmelzwasser zu füllen.

Die Kosten der Erdarbeiten würden sich nicht sehr hoch stellen, weil man bei einer Stauhöhe von 1 bis 1,5 m nur mässige Wälle zu ziehen haben wird. Den Erdboden hierzu würde man einerseits aus dem Teiche selbst, und andererseits aus den an dem Teiche vorbeizuleitenden Gräben entnehmen können, also ohne Transportkosten gewinnen. — Die an den Teichen vorbeizuleitenden Gräben sind erforderlich, um, wenn die Teiche schon voll sind, das noch zufließende Wasser an denselben vorbeizuleiten.

Hat man Thalschluchten mit ziemlich starkem Längsgefälle, so wird man natürlich mehrere Thalsperren unter einander anlegen, wodurch die Kosten der Dämme, sowie die Durchbruchgefahr derselben ebenfalls sich sehr gering stellen würden.

Vermeidet man bei Ausarbeitung des Projectes jede etwa übertriebene Grossartigkeit und daher Kostspieligkeit der Anlagen, so werden die Verkoppelungsinteressenten die Kosten ebenso tragen können, wie

sie auch für die übrigen Folgeeinrichtungen (Wege und Gräben) die Mittel zu schaffen haben. Sollten aber einzelne Gemeinden hierzu nicht im Stande sein, so würde wahrscheinlich der Staat — wie auch jetzt schon häufig geschieht — eine Unterstützung für die Ausführung des Folgeeinrichtungsprojectes gewähren.

Die Teiche, sowie die damit verbundenen Anlagen würden natürlich einen Aufseher erfordern. Indessen könnte dazu jeder aus dem gewöhnlichen Arbeiterstande genommene, aber gewissenhafte Mann angelernt und verwendet werden. Derselbe würde übrigens noch Zeit haben, zugleich den Feld- und Forsthüterposten, den sowieso die meisten Gemeinden schon eingerichtet haben, mit zu versehen.

Auf diese Weise liesse sich bei der Verkoppelung (Separation, Consolidation) ohne alle Schwierigkeiten des Grnnderwerbes und der Herstellung nach und nach eine grosse Zahl von kleinen Teichen und Thalsperren einrichten. Und ferner nur auf diese Weise liessen sich die Teiche etc. zugleich landwirthschaftlich zur Ausnützung bringen, weil man in keinem anderen Falle die Möglichkeit in der Hand hat, sie mit dem Wege- und Grabennetz, den Kulturarten und den Gewannen- und Parzellenlagen in innige Verbindung zu bringen. Auch die Unterhaltung und Beaufsichtigung ist hierbei von vornherein geregelt und sichergestellt.

Es liesse sich vielleicht noch vieles in dieser Angelegenheit anführen, und wäre es gewiss vortheilhaft, wenn dieses Thema auch von anderen Seiten in den Spalten dieser Zeitschrift beleuchtet würde. *)

Hempel,

Königl. Landmesser und Kultur-Ingenieur.

Kleinere Mittheilungen.

Zur Kanzleisprache.

Als eine willkommene Neuerung ist eine Generalverfügung des neuen Regierungspräsidenten der Provinz Hannover, des Grafen Bismarck, vom 24. März zu begrüßen, in der zur Verwunderung der Büreankraten verschiedene Punkte zur Beachtung allen Angestellten in nnsrem Regierungsbezirke empfohlen werden.

*) In Bayern findet seit Jahren ein Vorgehen mit Anlage von Sammelteichen und Thalsperren in weiteren Kreisen energische Vertretung, während andere Sachverständige der Sache, die ja allerdings von ihren Vertretern vielfach als das Allheilmittel der Wasserwirthschaft gepriesen wird, wesentlich kühler gegenüberstehen. Eine weitere Prüfung der Frage, inwieweit sich solches Vorgehen mit Verkoppelungen u. s. w. in Verbindung setzen liesse, wird gewiss von Interesse sein.

Der Gegenstand und die veranlassende Verfügung von Berichten sollen im Texte nicht wiederholt werden. Eingangsformeln, wie z. B. die folgenden sind entbehrlich. „Ew. etc. beehre ich mich, gehorsamst zu berichten“ u. s. w., oder „Ew. verfehlen wir nicht, einen Hanptheil der nnterm . . . erlassenen hochverehrlichen Verfügung in Betreff des etc. eingereichten in dem Anschlusse zurückgehenden Gesuchs wegen etc. einen gehorsamsten Bericht zu erstatten und folgendes Sachverhältniss ehrerbietigst anzuzeigen.“ Solche Ausdrücke sind auch häufig dadurch störend, dass sie zu einem schleppenden Satzbau führen. Ausdrücke wie „verfehlen wir nicht“, „hochverehrlich“, „ehrerbietigst“ etc. sind, sowie alle veralteten Wörter und Wendungen, auch alle entehrlichen fremden Ausdrücke zu vermeiden.

Die Berichte müssen kurz, jedoch deutlich und vollständig und zwar so verfasst sein, dass dieselben in der Regel auch ohne die etwaigen Anlagen vollkommen verständlich sind. Ferner soll es genügen, den Bericht durch die Buchstaben „G. B.“ (gehorsamer Bericht) als solchen kenntlich zu machen und dann sogleich mit der Sache selbst zu beginnen.

Nach dem ministeriellen Erlass vom 14. April 1885 müssen die Berichte an die persönliche Adresse des Amtsinhabers gerichtet werden; dagegen ist es nicht nothwendig, diese Adresse auch auf die Briefumschläge zu setzen; vielmehr wird es zur Verminderung des Schreibwerks beitragen, und namentlich bei Packet- und Frachtsendungen manche bei der Abholung vorgekommenen Weiterungen ersparen, wenn die Briefumschläge mit der Bezeichnung: „An die Königliche Regierung zu Hannover“ versehen werden. Angenommen sind Schriftstücke, die wegen ihrer vertraulichen Natur oder aus sonstigen Gründen dazu bestimmt sind, von dem Regierungspräsidenten eigenhändig geöffnet zu werden.

Hoffentlich werden alle übrigen Behörden und Privatleute dem guten Beispiele folgen und alle unnütze Formeln, Redensarten in ihren Schriftstücken zu beseitigen oder wenigstens zu mindern suchen. Schon 1848 wurde dazu ein kräftiger Anlauf gemacht, ausdrücklich „hochlößlich“, „wohlößlich“, „hochwohlgehoer“ u. s. w. abgeschafft, aber nach und nach hat die Eitelkeit der Menschen die Vereinfachungen wieder abgeschafft, in der Meinung, dass mit solchen Phrasen der Empfänger günstiger für den Inhalt des Schriftstückes gestimmt werde.

(Hannoverscher Courier, 3. April 1889.)

Nebeneinnahmen der Katastercontroleure.

Durch den Staatshaushaltsetat für 1888/89 ist bereits bestimmt worden, dass die in den Katasterbüreaus der Regierungen aufkommenden Gebühren zur Staatskasse eingezogen und dafür die Einkommensverhältnisse der hethheiligten Beamten und Hülfсарbeiter jener Büreaus anderweit

geregelt werden. Man geht jetzt mit der Absicht nm, ähnliche Anordnungen auch bezüglich derjenigen Gebühren zu treffen, welche zu den amtlichen Nebeneinnahmen der Katastercontrolenre gehören, und stellt bereits die nöthigen Erhebungen an, nm diese Aenderung vielleicht schon im Etat 1890/91 zum Ansdrnck bringen zu können.

(Hannov. Courier 30. März 1889.)

Literaturzeitung.

Ueber die geographisch wichtigsten Kartenprojectionen, insbesondere die zenitalen Entwürfe nebst Tafeln zur Verwandlung von geographischen Coordinaten in azimutale von E. Hammer, Professor am K. Polytechnikum in Stuttgart. Mit 8 Figuren im Text, 23 Seiten Zahlentafeln und 4 lithographirten Beilagen. Stuttgart, J. B. Metzler'scher Verlag 1889.

Der Inhalt des Buches ergänzt die im Jahre 1887 erschienene deutsche Bearbeitung des Tissot'schen Werkes. Es wird deshalb auch die Kenntniss der in letzterem veröffentlichten Untersuchungen im Allgemeinen voransgesetzt. Nach einer Einleitung mit den Begriffserklärungen werden im 2. Abschnitte die Verzerrungsverhältnisse der drei Hauptprojectionsklassen besprochen. Die übrigen 7 Abschnitte sind den azimutalen Entwürfen gewidmet. Zunächst werden dort diese Abbildungen im Allgemeinen behandelt und dann die Ergebnisse auf 6 Kalotten (Erdtheil- und Polarkarten) von 20° , 26° , 30° , 33° , 40° und 53° angewandt. Hierauf folgt die Verwandlung der geographischen Coordinaten in azimutale durch Construction mit Hülfe des stereographischen Netzes, eine Methode, die bei Karten in kleinem Maasstabe, wie sie die Atlanten enthalten, anreicht. Zu diesem Zwecke sind auch im 5. Abschnitte Halbmessermaasstäbe für sechs der wichtigsten Entwürfe gegeben. Tafel I zeigt eine nach der besprochenen graphisch-mechanischen Methode gezeichnete Netzskizze für die Karte von Asien. In den beiden nächsten Abschnitten sind die drei Hauptgruppen der Kartenprojectionen mit einander verglichen und die durchschnittlichen Verzerrungen für vier azimutale Abbildungen dreier Kalotten berechnet. Der 8. Abschnitt bringt ein numerisch vollständig durchgeführtes Beispiel eines schiefachsigen konischen Entwurfs der Karte von Japan für die vier wichtigsten konischen Projectionen: hauptkreislängentren, winkeltren, flächentren und flächentreu mit kleinster Winkelverzerrung; womit auch die Verzerrungen, welche in demselben Falle normale konische Projectionen zur Folge hätten, verglichen worden sind. Im letzten Abschnitte ist die Benntzung der dem Buche angehängten 23 Zahlentafeln erläutert und auch ihre Anwendung auf nicht normale azimutale, cylindrische und konische Entwürfe gezeigt.

Die Schrift trägt wesentlich zur Klärung der Sache mit bei und wird sich besonders beim geographisch-kartographischen Unterricht nützlich erweisen.

Petzold.

Unterricht und Prüfungen.

**Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die
Landmesserprüfung im Frühjahrs- und im Herbsttermin 1888
bestanden haben.**

Laufende Nr.	Namen.	Bezeichnung der Prüfungscommission
a. Frühjahrstermin.		
1	von Elsner, Richard...	Berlin
2	Esser, Franz	Poppelsdorf
3	Fengler, Paul	Berlin
4	Freude, Hermann	Berlin
5	Friebe, Georg	Berlin
6	Gronwald, Max	Berlin
7	Heckhausen, Paul	Poppelsdorf
8	Heinemann, Carl	Berlin
9	Herminghaus, Clemens .	Poppelsdorf
10	Hinden, Josef	Poppelsdorf
11	Hübner, Paul	Berlin
12	Kleinschmidt, Carl	Poppelsdorf
13	Lech, Richard	Berlin
14	Maurer, Friedrich	Poppelsdorf
15	Neck, Leonhard	Berlin
16	Neuenhofen, Ludwig ..	Berlin
17	Oppermann, Robert ...	Berlin
18	Prasse, Alfred	Berlin
19	Rintelen, Carl	Berlin
20	Schneider, Gustav	Berlin
21	Seiffert, Oscar	Berlin
22	Toepel, Carl	Berlin
23	Weisse, Hans	Berlin
24	Wick, Heinrich	Berlin
25	Zeidler, Alfred	Berlin
b. Herbsttermin.		
26	Lisse, Richard	Poppelsdorf
27	Overbeck, Johannes ...	Poppelsdorf

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Entwicklung der ersten Glieder für die Reduction eines sphäroidischen Dreiecks auf ein sphärisches mit denselben Seiten, von Prof. Helmert. — Trigonometrie, von Prof. Dr. C. W. Baur. — Teiche und Thalsperren bei den Verkoppelungen (Separationen, Consolidationen), von Hempel. — **Kleinere Mittheilungen:** Zur Kanzleisprache. — Nebeneinnahmen der Katastercontroleure. — **Literaturzeitung:** Ueber die geographisch wichtigsten Kartenprojectionen, insbesondere die zenitalen Entwürfe nebst Tafeln zur Verwandlung von geographischen Coordinaten in azimutale, von E. Hammer. — **Unterricht und Prüfungen.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 10.

Band XVIII.

→ 15. Mai. ←

Tiefenmessungen im Bodensee.

Mit einer lithographischen Tafel, Beilage 2.

Bis in das zweite Jahrzehnt dieses Jahrhunderts hatte man über die Tiefe des Bodensees keine weitere Kenntniss als die von älterer Zeit her überlieferten Angaben, welche man lange als richtig angenommen hatte. Auf Grund einer vor ungefähr 360 Jahren von Vadian*) verfassten Beschreibung des Bodensees gab man die Tiefe desselben zu 1800 Fuss (515 m) an. Eine weitere Angabe rührte von Arbonner Schiffen her, welche vor ungefähr 110 Jahren die Tiefe des Sees zwischen Lindau und Mehrerau gemessen und dieselbe sogar zu 2208 Fuss (634 m) gefunden haben wollten. Erst durch die Messungen**), welche gelegentlich der württembergischen Landesvermessung in den Jahren 1825 und 1826 vorgenommen wurden, sind diese übertriebenen Vorstellungen von der Tiefe des Bodensees auf ein richtigeres Maass gebracht worden. Es wurden damals die Tiefen des Sees nach 13 Richtungen und in diesen im Ganzen an 333 Stellen gemessen. Die Aufnahme dieser 13 Profile geschah in der Weise, dass man in einer bestimmten Richtung mit möglichst gleichförmiger Geschwindigkeit fuhr und das Senkblei, dessen Schnur in Ruthen eingetheilt und auf einen Haspel aufgewickelt war, nach je 10 Minuten auswarf. Diese 13 Profilrichtungen bezogen sich alle auf den oberen Haupttheil des Bodenseebeckens von Bregenz bis Constanz und Meersburg, während Messungen im Untersee und Ueberlingersee nicht ausgeführt worden waren. Aus diesen Messungen erhielt man in der Mitte der Richtung von Lindau nach Constanz ungefähr gegenüber Friedrichshafen die grösste Tiefe zu 964 Fuss (276 m) und zwischen Lindau und Mehrerau eine solche von 201 Fuss (58 m), wo an letzterer Stelle nach der erwähnten Angabe von Arbonner Schiffen die Tiefe 2208 Fuss betragen sollte.

*) Da (zu Mörsburg) findet man Leuth, die sagen, dass der See daselbst des Meeres Tiefe hab, und man ihn an keinem Orth bald tieffer find und sagen von 300 Klafter.

**) Württembergische Jahrbücher 1825 und 1826.

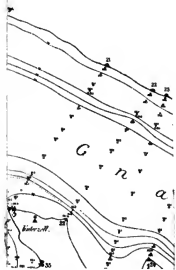
Die 1825/26 ausgeführten 33 Tiefenmessungen ergaben eine mittlere Tiefe von 320 Fuss (92 m) und nahm man damals noch an, dass dieses Mittel ohne erheblichen Fehler auch auf den ganzen See mit Einschluss des Unter- und Ueberlinger-Sees sich anwenden lassen dürfte. Die grössten Tiefen im Untersee betragen aber nach den jetzt vorliegenden Messungen in dem der Schweiz gegenüberliegenden Theile des letzteren ungefähr 50 m, während in den anderen Theilen desselben die grösste Tiefe 25 m nicht übersteigt.

Für die Herstellung des grossen topographischen Atlases der Schweiz wurde nach dem Vorgang des Cantons Zürich, für dessen Cantonskarte die erste grössere, systematische Seesondirung in der Schweiz während der Jahre 1853/54 behufs Darstellung des Zürichseebodens mittelst Horizontalcurven ausgeführt wurde, die Sondirung der Schweizer Seen angeordnet und wird hieran seit 1873 gearbeitet. Im Jahre 1880 wurden die Tiefenmessungen im schweizerischen Theil des Untersees und 1883 und 85 jene im oberen Bodensee ungefähr auf eine solche Ausdehnung vorgenommen, als derselbe auf die einzelnen Blätter des schweizerischen topographischen Atlases zu liegen kam, so dass von der 535 qkm betragenden Fläche des Seebeckens 280 qkm von Seiten der Schweiz sondirt sind. Die Lothungen waren hierbei in einer solchen Dichtigkeit vorgenommen worden, dass im Durchschnitt etwa 20 Punkte auf den Quadratkilometer Seefläche entfallen. Die grösste Tiefe fand man zwischen Utwyl und Friedrichshafen, jedoch näher gegen die Schweizer Seite zu 255 m.

Schon im Jahre 1878 ging vom Verein für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebungen die Anregung aus, den ganzen See zu vermessen; doch verzögerte sich die Verwirklichung dieses Gedankens, bis auf einen wiederholten Anstoss ebengenannten Vereins die königl. württembergische Regierung im Jahre 1886 die anderen 4 Bodenseenferstaaten (Baden, Bayern, Oesterreich, Schweiz) einlud, Vertreter zu einer Conferenz nach Friedrichshafen behufs Berathung über Umfang und Methode von Bodensee-Tiefenmessungen und -Untersuchungen, sowie über Herstellung einer Bodenseekarte zu senden. Da eine genaue Vermessung und Kartirung des Bodensees unter specieller Berücksichtigung der Tiefenverhältnisse sowohl eine werthvolle Ergänzung der von den umliegenden 5 Staaten vollendeten oder noch herzustellenden Kartenwerke bildet, sowie auch als ein praktisches Bedürfniss für die Schifffahrt empfunden wird, so wurde die Angelegenheit von allen dabei beteiligten Staaten sympathisch begrüsst.

Im Herbst 1888 folgte eine zweite Conferenz zu Constanz, auf welcher die unter dem ständigen Vorsitz Württembergs constituirte Vollzugscommission die Aufgabe der Herstellung einer hydrographischen Karte des Bodensees, sowie in Verbindung hiermit die Vornahme von wissenschaftlichen Untersuchungen sowohl über die hydrographischen und physikalischen Verhältnisse als auch bezüglich der Fauna und Flora des Sees über bestimmte.

ausgefü



Darnach sollen für die in 1:50 000 herzustellende Seekarte die Tiefenmessungen so, wie sie bisher von dem eidgenössischen topographischen Bureau ausgeführt worden sind, auf die ganze Seefläche ausgedehnt werden; es sollen demnach durchschnittlich 20 Punkte auf den Quadratkilometer entfallen, in der Nähe der Ufer dagegen die Lothungen soviel dichter gewählt werden, als nothwendig ist, um die „Wysse“, dann die hier die Schifffahrt etwa bedrohenden Untiefen, Felsen, Findlinge, Pfahlbauten, Mauerreste etc., ferner den Rand der Halde und deren Steilabfall bis zum tiefen Seekessel, insbesondere in der Nähe der Einmündung der Zuflüsse genau zur Darstellung bringen zu können.

Die Darstellung des Seebeckens soll durch Tiefencurven im Abstand von 10 m für die offene Seefläche und für den Bereich der Wysse im Abstand von 2 m erfolgen. Diese Tiefencurven in blauer Farbe werden auf den Mittelwasserstand des Bodensees, welcher zu 3,40 m über dem Nullpunkt (391,743 + N. N.) des Constanzer Pegels also sehr nahe 395 m über Berliner Normal-Null festgesetzt wurde, bezogen, während die Terraindarstellung des Ufers durch braune Höhengurven in Abständen von 10 m zu 10 m von 400 m über Berliner Normal-Null aufwärts geschehen soll. Für die Grundlage der Karte müssen die bereits ausgeführten Landestriangulationen der verschiedenen Staaten unter sich in Zusammenhang gebracht und auf einen Nullpunkt transformirt werden. Als solcher ist das astronomisch bestimmte trigonometrische Hauptsignal „Pfänder“ bei Bregenz festgesetzt worden, welches für mehrere Staaten ein Dreieckspunkt I. Ordnung ist, und von dem aus der ganze See übersehen werden kann.

Neben dieser dem Vermessungswesen zufallenden Aufgabe mögen hier auch noch kurz die vorzunehmenden Untersuchungen, welche dem naturwissenschaftlichen Gebiete angehören, erwähnt werden. Letztere erstrecken sich auf die Beschaffenheit des Seegrundes, auf die Temperatur und Analyse des Seewassers an der Oberfläche und in der Tiefe, auf das Eindringen des Sonnenlichts in das Wasser und auf die periodischen Seeschwankungen (Seiches), wie solche bis jetzt nur am Genfersee systematisch beobachtet worden sind. Ausser diesen können die naturwissenschaftlichen Untersuchungen auch noch auf die Zusammensetzung der pelagischen und Tiefsee-Fauna und Flora, deren zeitliche und räumliche Verbreitung und ungefähre quantitative Bestimmung der pelagischen Fauna erweitert werden.

Um die Realisirung der grossentheils schon auf der Friedrichshafener Conferenz gefassten Beschlüsse zu beschleunigen, ordnete die grossherzoglich badische Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues die Ausführung von Tiefenmessungen in dem noch nicht vermessenen badischen Theile des Untersees an, welche Unterzeichneter mit den beiden Studirenden des vierten Ingenieurses der hiesigen Hochschule, Herren Cornetz und Häuser im August 1888 vornahm.

Die zur Sondirung benutzte Lothmaschine war dieselbe, welche von dem eidgenössischen topographischen Bureau bis 1887 benutzt wurde. Dieselbe ist bereits früher in dieser Zeitschr. 1885, S. 65 — 72 von Professor Keller in Karlsruhe erwähnt worden. Dagegen wurde die Lage der Punkte, an welchen gelothet wurde, vom Lande aus nicht wie in der Schweiz mit Hilfe eines Messtisches, sondern mittelst Tachymetertheodolits bestimmt. Es wurden deren zwei verwendet, je einer auf den gegenüberliegenden Ufern. Der Horizontalkreis derselben ist in halbe Grade getheilt und kann mit Nonien ohne Lupe auf 1' abgelesen werden. Die Fernrohre haben mit Huyghens'schem Ocular eine 30fache Vergrößerung und sind mit einem Reichenbach'schen Distanzmesser mit festen Parallelfäden versehen.*) Die Distanzmesser-Constante beträgt bei dem einen 184,006, bei dem andern 187,995. Der als Distanzlatte benutzte Mast des Sonderschiffs, welcher eine verfügbare Länge von 5 m hatte, war in ganze Meter, nur das oberste Meter noch in Decimeter getheilt, von denen die ungeraden Decimeter sämmtlich mit weisser Farbe, das 2. und 4. in rother und das 6., 8. und 10. Decimeter in schwarzer Farbe angegeben wurde. Da jedoch in der Uferzone die Tiefe mehr wechselte, und daher deren Punkte eine genauere Bestimmung verlangen als die mehr gegen die Mitte gelegenen Punkte des nahezu ebenen Seebodens, so wurde für die Punkte der Uferzone eine am Mast befestigte in Centimeter getheilte Nivellirlatte benutzt. Von einem Standpunkte aus wurden in der Regel Entfernungen bis zu 1,5 Kilometer und ausnahmsweise auch solche bis zu 2 Kilometer bestimmt. Sobald die Mastlänge von 5 m für den zu nehmenden Lattenabschnitt nicht mehr ausreichte, so wurde derselbe aus den zwischen die äusseren und den mittleren Horizontalfäden treffenden Stücke zusammengesetzt, was von einer Entfernung von 900 m an der Fall war. Mit Ausnahme von einem Profil reichte dies Verfahren bei allen anzunehmenden Profilen aus. Dieses eine Profil geht durch die breiteste Stelle des Untersees von Sign. Jägerweg auf den Kirchthurm von Berlingen am schweizerischen Ufer. Hier kam für die Bestimmung der Punkte, welche weiter als 1350 m vom Sign. Jägerweg entfernt waren, der Sextant in Anwendung. Während vom Lande aus das Schiff durch Einwinken noch ganz gut in der Profilrichtung gehalten werden konnte, wurde zur Bestimmung der Lage eines gelotheten Punktes der Winkel zwischen Berlinger Kirche und Unterteller Kirche resp. für die weitesten Punkte dieses Profils zwischen Berlinger Kirche und Kirche in Horn mit dem Sextant gemessen. Da die Unterteller resp. Horner Kirche nicht sehr weit von der Profilrichtung seitlich abstanden, so war die Variation des mit dem Sextant zu messenden Winkels für die einzelnen Punkte ziemlich beträchtlich (2° — 9° für 150 m Abstand der einzelnen Punkte), was zur guten

*) Diese Karlsruher Tachymeter sind abgebildet und beschrieben in Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 3. Aufl. 1888, II. Band, S. 591.

Bestimmung eines Punktes wesentlich beiträgt. Nur zwei Punkte zwischen der Südspitze der Insel Reichenau und Radolfzell wurden mit dem Sextant pothenotisch bestimmt.

Die für die Bestimmung der Standpunkte nothwendigen Winkelmessungen wurden gleichfalls mit dem Tachymetertheodolit ausgeführt. Die Standpunkte sind meist pothenotisch in Bezug auf die umliegenden Kirchthürme bestimmt worden, wenn nicht trigonometrische Punkte der badischen Landesvermessung unmittelbar benutzt werden konnten. Letzteres ist bei 8 Standpunkten der Fall gewesen; 48 Standpunkte sind pothenotisch berechnet und 8 weitere, theils durch Dreieckrechnung, theils als Schnittpunkte bestimmt worden.

Im ganzen sind in der rund 33,5 qkm messenden Seefläche 983 Punkte gelothet worden. Davon entfallen 764 Punkte auf 35 von Ufer zu Ufer reichende Querprofile und auf 12 Schnittprofile, welche 1,5 bis 2,0 km in den See sich erstrecken. Die übrigen 219 Punkte liegen zerstreut ausserhalb der Profile an solchen Stellen, woselbst die Gestaltung des Seebodens eine mehr in's einzelne gehende Aufnahme angezeigt erscheinen liess.

Auf 1 qkm Seefläche treffen also durchschnittlich $983 : 33,5 = 29,3$ Punkte, somit 9,3 Punkte mehr als für den Durchschnitt der Stationirungsdichtigkeit vereinbart wurde. Die grössere Dichtigkeit der Punkte im Untersee erklärt sich aus der Gestaltung des vermessenen Seetheiles; in den beiden (siehe beiliegende Tafel 1) durch die Halbinsel Mettnau gebildeten Buchten — Zellersee und Markelfinger Winkel — wie in dem Gnadensee (zwischen der Insel Reichenau und dem nördlichen Ufer) ist die Uferlänge im Verhältniss zur Seefläche weit grösser als im oberen Bodensee; zudem finden sich in den genannten Seebuchten, aber auch im offenen See zwischen Reichenau-Unterszell, der Hagnau und Höri mehrmals sogenannte Raine, Jungmoränebildungen, deren Lage und Form festzustellen im geologischen Interesse geboten erschien. Diese Raine sind den Fischern wohl bekannt und ein jeder eigens benannt, so der Zellerrain im Zellersee, der Bradlenrain, der Stuhlrain, der Strassenrain, der Breitestein im offenen See und wie der Hegnestätterrain, der Borstättkopf im Gnadensee. Im allgemeinen hat sonst der Seestrand eine ziemlich regelmässige Abdachung; doch ist überall Bedacht genommen, die Seehalde genau zu bestimmen, und wurde fast durchgängig der Rand der Halde in der gleichen Tiefe gefunden.

Die Lothungen haben 9 Arbeitstage im Freien erfordert, und kommen daher im Durchschnitt auf einen Arbeitstag $983 : 9 = 109,2$ Punkte. Die Maximaleistung eines Tages war 148 Punkte. Vier Regen- und Sturmtage sind für die Rechnung und Zusammenstellung der Messungsergebnisse verwendet worden.

Das Hülfspersonal bei den Aufnahmen bestand aus 3 Schiffleuten und 1 meist aber 2 Messgehülfen. Die Kosten der Aufnahme — Feldarbeit,

Berechnung und Zusammenstellung der Beobachtungen, jedoch ausschliesslich der graphischen Darstellung — haben rund 570 *M* betragen. Es kostet also im Durchschnitt 1 Punkt $570:983 = 0,58$ *M* und 1 qkm $570:33,5 = 17,02$ *M* gegenüber 1,40 *M* resp. 28,00 *M* des in der Friedrichshafener Verhandlung angenommenen Durchschnittsbetrags.

Dass die Vermessung des Untersees verhältnissmässig weniger Kosten erfordern würde, als jene des oberen Bodensees, war vorauszusehen, allein das erzielte günstige Ergebniss ist doch wesentlich auch der Anwendung des Theodolitverfahrens zuzuschreiben, bei dem die für die Feldarbeit günstige Witterung vortheilhafter anzunutzen ist als bei dem Gebrauch des Messtisches. Insbesondere kommt in Betracht, dass das oftmals zeitraubende Aufsuchen und Ausstecken von trigonometrischen Signalen, wie sie bei Anwendung des Messtisches benöthigt werden, bei dem Theodolitverfahren meist wegfällt, da die pothenotische Bestimmung eines Punktes nicht auf die trigonometrischen Punkte innerhalb des durch die Grösse des Messtischblattes begrenzten Gebiets beschränkt ist, sondern die umliegenden Kirchthürme in beträchtlichem Umkreis hierzu benutzt werden können. Ausserdem hat man beim Auftragen der Punkte für die Construction der Horizontalcurven noch vollkommen freie Wahl in Bezug des Maassstabs der Originalkarte. Allerdings verursacht das Theodolitverfahren eine grössere Rechenarbeit, die aber auf die Kosten ohne grossen Einfluss bleibt, weil sie an solchen Tagen, an welchen die Arbeit im Freien wegen Ungunst der Witterung unterbrochen werden muss, vorgenommen werden kann.

Für die Darstellung des Seebodens im Untersee wurden die Aufnahmen im Maassstab 1:12500 angetragen, und die Horizontalcurven zunächst als Ergänzung der badischen topographischen Karte im Abstand von 5 m construiert. Für vorliegenden Zweck wurde dann die Originalkarte vom photographischen Institut der hiesigen Technischen Hochschule auf 1:25000 redncirt. Von den aufgenommenen 35 Querprofilen sind die auf Beilage 2 gezeichneten als die charakteristischsten ausgewählt; von diesen liegen Nr. 7 und 9 im Zellersee, Nr. 16 zwischen der Nordspitze der Reichenau und Sign. Hagnau. Nr. 28 ist das grosse Profil von Sign. Jägerweg am nördlichen Ufer in der Richtung auf den Kirchthurm von Berlingen und Nr. 40 das Profil des Markelfinger Winkels zwischen Sign. Jägerweg und Hagnau. Schliesslich ist noch das Längenprofil der in das westliche Ende des Zellersees mündenden Aache beigefügt.

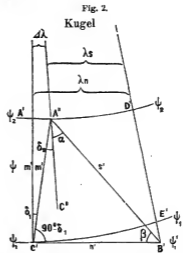
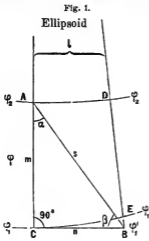
Nach dem Arbeitsprogramm für das laufende Jahr sollen von Seiten der Schweiz die Lothungen im oberen Bodensee vervollständigt werden, während von badischer Seite jene im Ueberlingersee vorgenommen und soweit fortgesetzt werden sollen, dass die Tiefenmessungen in diesem Jahre zum Abschluss gebracht werden.

Karlsruhe, im Januar 1889.

Haid.

Das rechtwinklige Dreieck auf dem Umdrehungs- ellipsoid.

Nachdem vor Kurzem in dieser Zeitschrift S. 257—268 eine werthvolle Abhandlung von Professor Helmert über geodätische Dreiecke mit höheren Gliedern in Hinsicht auf die Krümmungsmaasse veröffentlicht worden ist, glauben wir auch in anderem Sinn einen Beitrag zur Theorie der geodätischen Dreiecke geben zu können, indem wir für die Hauptformeln der Gauss'schen „Disquisitiones generales circa superficies curvas“ hiermit eine Entwicklung geben, welche auf unsere früheren Formeln (Zeitschr. f. Verm. 1883, S. 65—82) gegründet ist und wie uns scheint, auf dem kürzesten Wege und mit den elementarsten Hilfsmitteln von der Definition der geodätischen Linie aus zu den Resultaten jener classischen Abhandlung führt.



Wir betrachten in Fig. 1 ein geodätisches rechtwinkliges Dreieck ABC , dessen eine Kathete AC in einem Meridian liegt; die andere Kathete CB ist in C rechtwinklig zu CA , und die dritte Seite BA ist dadurch bestimmt. Alle drei Seiten sind geodätische Linien, und haben die Längen $AC = m$, $CB = n$, $BA = s$. Wir werden jedoch, der kürzeren Schreibweise wegen, im folgenden, wenn keine Verwechslung zu fürchten ist, näherungsweise die Zeichen m, n auch als Centriwinkel für den Halbmesser a (grosse Halbachse) benutzen, z. B. $m =$ genäherte Breitendifferenz in den Gleichungen (8) und (9).

Die geographischen Breiten der drei Punkte ACB sind in Fig. 1 eingeschrieben, nämlich φ_2 für A , dann φ_1 für C und φ'_1 für B ; ferner sei l der geographische Längenunterschied zwischen A und B oder zwischen C und B .

Nun werden die drei Seiten AC , CB und BA , jede für sich, von dem Ellipsoid auf eine Kugel von Halbmesser $a =$ grosse Ellipsoid-Halbachse, übertragen, wie durch Fig. 2 angedeutet ist. Die Breiten φ gehen über in die sogenannten reducirten Breiten ψ , nach der Gleichung:

$$\text{tang } \psi = \text{tang } \varphi \sqrt{1 - e^2} \quad (1)$$

Dazu wollen wir sogleich bemerken, dass bei Vernachlässigung von e^2 die zwei Werthe φ und ψ vertauscht werden dürfen, oder wenn bereits ein Factor e^2 vorhanden ist und nur auf e^2 einschliesslich entwickelt werden soll, darf φ und ψ vertauscht werden, z. B.:

$$\sqrt{1 + e^2 \cos^2 \varphi} = 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi + e^4 \dots \quad (2)$$

oder auch
$$= 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \psi + e^4 \dots$$

Die Entfernungen m , n , s geben bei der Uebertragung grösste Kreisbögen m' , n' , s' , welche letztere wir nicht mehr linear, sondern mit dem Kugelhalbmesser a dividirt, als Centriwinkel in analytischem Maaße verstanden denken.

Die Azimute der Seiten m , n , s bleiben bei der Uebertragung unverändert.

In dieser Weise werde AC nach $A'C'$ übertragen, wo $A'C'$ ein Kugelmeridian ist; dann werde CB nach $C'B'$ übertragen, wobei der Winkel $A'C'B' = ACB = 90^\circ$ bleibt, endlich kommt die Uebertragung BA nach $B'A''$, wobei das Azimut in B und damit auch der Winkel β in Fig. 2 und Fig. 1 gleich bleibt.

Nun hat man aber die Eigenthümlichkeit, dass der Endpunkt A'' der Linie $B'A''$ nicht mit dem Anfangspunkt A' der Linie $A'C'$ zusammen fällt, weil die Linien BC und BA zwar gleiche geographische Länge l auf dem Ellipsoid, aber nicht gleiche Werthe λ_n und λ_s auf der Kugel haben.

Das geodätische Dreieck ACB hat sich also in einem nicht geschlossenen Viereck $A'C'B'A''$ abgebildet, und man wird zuerst darauf ausgehen müssen, das Klaffen zwischen den zwei Punkten A'' und A' zu bestimmen. Wenn $A'C'$ der Meridian von A' , dann $A''C'$ der Meridian von A'' ist, ferner $\Delta\lambda$ der geographische Längennnterschied zwischen diesen beiden Meridianen, so wird es auch möglich sein, für die schiefe Verbindung $C'A''$ (welche sich als hinreichend genau $= C'A'$ ergeben wird) die beiden Azimute δ_1 und δ_2 zu berechnen; und dann hat man ein geschlossenes sphärisches Dreieck $A'C'B'$, dessen Winkel bezw. sind:

$$A'' = \alpha + \delta_2, \quad C' = 90^\circ - \delta_1, \quad B' = \beta \quad (3)$$

Auf dieses Dreieck kann man die Formeln der sphärischen Trigonometrie anwenden; und da andererseits die Verwandtschaften mit dem ursprünglichen Dreieck ACB bekannt sind, so werden wir auf diesem Wege zu

Formeln gelangen, welche sich auf das rechtwinklige geodätische Dreieck ACB auf dem Ellipsoid beziehen.

Nachdem so der Gang unserer Betrachtungen im Allgemeinen vorgezeichnet ist, gehen wir zur Ausführung im Einzelnen über:

Wir entnehmen von unserer früheren Abhandlung in der Zeitschr. f. Verm., 1883 S. 71, die Gleichung für λ , lassen jedoch die Glieder von der Ordnung e^4 fort, weshalb auch überall e^2 statt e'^2 geschrieben werden darf, also:

$$\lambda = \frac{W}{\sqrt{1-e^2}} l \left\{ 1 - \frac{e^2}{24} (3b^2 \sin^2 B + b^2 \cos^2 B + 2l^2 \sin^2 B \cos^2 B) \right\} \quad (4)$$

Zugleich nehmen wir von Z. f. V. 1883, S. 71 (33) nebst (16) S. 68, die Gleichung für σ , wofür wir jedoch nun $\frac{s'}{a}$ schreiben, also:

$$s' = s \frac{W}{\sqrt{1-e^2}} \left\{ 1 + \frac{e^2}{24} (b^2 \sin^2 B - b^2 \cos^2 B - 2l^2 \sin^2 B \cos^2 B) \right\} \quad (5)$$

In diesen Gleichungen (4) und (5) ist:

$$\frac{W}{\sqrt{1-e^2}} = \sqrt{1 + e'^2 \cos^2 B} = 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 B + e^4 \dots \quad (6)$$

und dabei bedeutet B die Mittelbreite für die betreffende Linie; auch ist es nach der schon oben bei (2) gemachten Bemerkung gleichgültig, ob man diese Mittelbreite als wirkliche Breite φ oder als reducirte Breite ψ nimmt, so lange Fehler von der Ordnung e^4 vernachlässigt werden, was wir hier immer thun.

Wir werden die Gleichung (4) zweifach anzuwenden haben, erstens auf die Seite $AB=s$, und zweitens auf die Seite $CB=n$, und dabei ist:

$$B_s = \frac{\varphi'_1 + \varphi_2}{2}, \quad B_n = \frac{\varphi'_1 + \varphi_1}{2} \quad (7)$$

Hierzu hat man nach Fig. 1 theils unmittelbar, theils nach einer auf n bezüglichen einfachen Entwicklung, mit Annahme dass hier m und n als Winkel gelten:

$$\varphi_2 - \varphi_1 = m, \quad \varphi_1 - \varphi'_1 = \frac{n^2}{2} \tan \varphi_1 \quad (8)$$

Auch führen wir hier für manche der nachfolgenden Entwicklungen die Mittelbreite φ ein:

$$\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} = \varphi, \quad \text{also } \varphi = \varphi_1 + \frac{m}{2} \quad (9)$$

Aus (7) und (8) wird:

$$B_s = \varphi_1 + \frac{m}{2} - \frac{n^2}{4} \tan \varphi_1, \quad B_n = \varphi_1 - \frac{n^2}{4} \tan \varphi_1 \quad (10)$$

Hiernach wird entwickelt:

$$\begin{aligned} \cos B_s &= \cos \left(\varphi_1 + \left(\frac{m}{2} - \frac{n^2}{4} \tan \varphi_1 \right) \right) = \cos \varphi_1 - (\dots) \sin \varphi_1 \\ &\quad - \frac{(\dots)^2}{2} \cos \varphi_1 + \frac{(\dots)^3}{6} \sin \varphi_1 \end{aligned}$$

Die Ausführung bis zur dritten Ordnung gibt:

$$\begin{aligned} \cos B_s &= \cos \varphi_1 - \frac{m}{2} \sin \varphi_1 + \frac{n^2}{4} \frac{\sin^2 \varphi_1}{\cos \varphi_1} - \frac{m^2}{8} \cos \varphi_1 \\ &\quad + \frac{m n^2}{8} \sin \varphi_1 + \frac{m^3}{48} \sin \varphi_1 \\ \cos^2 B_s &= \cos^2 \varphi_1 - m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{n^2}{2} \sin^2 \varphi_1 + \frac{m^2}{4} \sin^2 \varphi_1 \\ &\quad - \frac{m^2}{4} \cos^2 \varphi_1 + \frac{m^3}{6} \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{m n^2}{4} \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 - \frac{m n^2}{4} \frac{\sin^3 \varphi_1}{\cos \varphi_1} \end{aligned} \quad (11)$$

Hieraus wird nach (6) gebildet:

$$\begin{aligned} \frac{W}{\sqrt{1-e^2}} &= 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{2} m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{4} n^2 \sin^2 \varphi_1 \\ &\quad + \frac{e^2}{8} m^2 \sin^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{8} m^2 \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{12} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \\ &\quad + \frac{e^2}{8} m n^2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 - \frac{e^2}{8} m n^2 \frac{\sin^3 \varphi_1}{\cos \varphi_1} \end{aligned} \quad (12)$$

ferner ist für (4) zu nehmen:

$$\begin{aligned} b &= m + \frac{n^2}{2} \tan \varphi_1 \\ b^2 &= m^2 + m n^2 \tan \varphi_1 \\ b^2 \cos^2 B &= m^2 \cos^2 \varphi_1 - m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + m n^2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \end{aligned} \quad (13)$$

auf ähnliche Weise findet man auch:

$$b^2 \sin^2 B = m^2 \sin^2 \varphi_1 + m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + m n^2 \frac{\sin^3 \varphi_1}{\cos \varphi_1} \quad (14)$$

Nach diesem braucht man noch l , nämlich:

$$\begin{aligned} l &= \frac{n}{\cos \varphi_1} + n^3 \dots, \text{ wo } n^3 \text{ bereits zu vernachlässigen, also:} \\ l^2 \sin^2 B \cos^2 B &= n^2 \sin^2 \varphi_1 + n^2 m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 - n^2 m \frac{\sin^3 \varphi_1}{\cos \varphi_1} \end{aligned} \quad (15)$$

Nun kann man die vier Ausdrücke (12), (13), (14), (15) in (4) einsetzen und bekommt damit, nachdem sich verschiedenes zusammengezogen hat:

$$\begin{aligned} \lambda_s &= l \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{2} m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi_1 \right. \\ &\quad \left. - \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{6} n^2 m \frac{\sin^3 \varphi_1}{\cos \varphi_1} \right\} \end{aligned} \quad (16)$$

Erheblich einfacher wird die Entwicklung des anderen Werthes λ , nämlich λ_n , welcher zu der Linie n mit der Mittelbreite B_n nach (10) gehört; wir wollen den Werth λ_n sofort ohne Zwischentwicklungen angeben:

$$\lambda_n = l \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi_1 \right\} \quad (17)$$

Die Vergleichung mit (16) gibt, dass (16) in (17) übergeht, wenn man überall $m=0$ setzt und das ist auch nach dem Vorhergehenden natürlich.

Nun bildet man die Differenz aus (16) und (17):

$$\lambda_n - \lambda_s = l \left\{ \frac{e^2}{2} m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} n^2 m \frac{\sin^3 \varphi_1}{\cos \varphi_1} \right\} \quad (18)$$

Hier ist l bis zur dritten Ordnung einzuführen, nämlich nach bekannter sphärischer Entwicklung:

$$l = \frac{n}{\cos \varphi_1} - \frac{n^3 \tan^2 \varphi_1}{3 \cos \varphi_1} \quad (19)$$

Dieses mit (18) zusammengenommen gibt:

$$\lambda_n - \lambda_s = \Delta \lambda = \frac{e^2}{2} m n \sin \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^2 n \cos \varphi_1 \quad (20)$$

dieses kann man auch auf die Mittelbreite φ reduciren, indem man $\varphi_1 = \varphi - \frac{m}{2}$ setzt, also $\sin \varphi_1 = \sin \varphi - \frac{m}{2} \cos \varphi$, und damit wird das Vorstehende (20) nun folgendes:

$$\Delta \lambda = \frac{e^2}{2} m n \sin \varphi - \frac{e^2}{12} m^2 n \cos \varphi. \quad (21)$$

Um von $\Delta \lambda$ auf die zwei wichtigen kleinen Azimutwinkel δ_1 und δ_2 in Fig. 2 überzugehen, hat man lediglich eine sphärische Entwicklung bekannter Art anzuwenden, wobei $\Delta \lambda$ nur in erster Potenz berücksichtigt werden muss, weil $\Delta \lambda^2$ bereits e^4 geben würde; die Resultate sind:

$$\delta_1 = \frac{\Delta \lambda}{m'} \left(1 + \frac{m'^2}{6} \right) \cos \psi_2 \quad \delta_2 = \frac{\Delta \lambda}{m'} \left(1 + \frac{m'^2}{6} \right) \cos \psi_1.$$

Hier dürfen auch noch m' mit m , ψ mit φ vertauscht werden, und es ist dann $\varphi_2 = \varphi_1 + m$, worauf man durch Einsetzen in (20) erhält:

$$\delta_1 = \frac{e^2}{2} n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m n (\cos^2 \varphi_1 - \sin^2 \varphi_1) - \frac{e^2}{3} m^2 n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \quad (22)$$

$$\delta_2 = \frac{e^2}{2} n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m n \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{12} m^2 n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \quad (23)$$

Die Differenz hiervon ist:

$$\delta_2 - \delta_1 = \frac{e^2}{2} m n \sin^2 \varphi_1 + \frac{5}{12} e^2 m^2 n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \quad (24)$$

Dieses kann man auch wieder auf φ reduciren, indem man $\varphi_1 = \varphi - \frac{m}{2}$ setzt, damit wird:

$$\delta_2 - \delta_1 = \frac{e^2}{2} m n \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{12} m^2 n \sin \varphi \cos \varphi \quad (25)$$

Dieses bietet mit dem früheren (21) eine Probe, indem innerhalb der hier eingehaltenen Genauigkeit $\delta_2 - \delta_1 = \Delta \lambda \sin \varphi$ sein muss.

Nachdem δ_2 entwickelt ist, kann man an Fig. 2 auch sofort einsehen, dass die beiden Linien $C' A'$ und $C' A''$ als hinreichend gleich

zu nehmen sind, denn es wäre in erster Näherung $C' A' = C' A'' \cos \delta_1$; da aber δ_1 nach (22) bereits von der Ordnung e^2 ist, würde $\cos \delta_1 = 1 - \frac{\delta_1^2}{2}$ nur eine Aenderung von der Ordnung e^4 geben, welche wir hier vernachlässigen; es ist daher $C' A' = C' A'' = m'$ zu nehmen, wie auch in Fig. 2 mit zweimaligem m' eingeschrieben und für alles weitere gültig ist.

Nachdem wir so über die sämtlichen Winkel des Dreiecks $A'' C' B'$ in's Klare gekommen sind, wollen wir auch noch die Seiten m', n', s' betrachten. Man kann dieselben in verschiedener Weise reduciren, je nachdem man alle in Frage kommenden Breiten auf φ_1 oder auf die Mittelbreite φ nach (9) redncirt. Wir werden zunächst bei φ_1 bleiben, welches sich für das Verhältniss $s' : n'$ günstig erweist, während nachher für das Verhältniss $s' : m'$ die Mittelbreite φ sich mehr empfehlen wird.

Um eine Beziehung zwischen s' und s herzustellen, hat man die Gleichung (5) mit denselben Zwischenentwicklungen (12) — (15) zu behandeln, welche schon zum Uebergang von (4) auf (16) gebraucht wurden; es wird deswegen genügen, für die Entwicklung von (5) sofort das Schlussresultat herzusetzen, nämlich:

$$s' = s \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{2} m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^2 \sin^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \right\} \quad (26)$$

Lässt man alle Glieder mit m fort, so bekommt man in Uebereinstimmung mit einer selbständigen Entwicklung:

$$n' = n \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi_1 \right\} \quad (27)$$

und beide zusammen:

$$\frac{s'}{n'} = \frac{s}{n} \left\{ 1 - \frac{e^2}{2} m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^2 \sin^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \right\} \quad (28)$$

Andererseits bekommt man durch Fortlassung der Glieder mit n aus (26):

$$m' = m \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{2} m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^2 \sin^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \right\} \quad (29)$$

Um (27) auf φ zu reduciren, braucht man, bis auf Glieder m einschliesslich genau, nur $\varphi_1 = \varphi - \frac{m}{2}$ also $\cos \varphi_1 = \cos \varphi + \frac{m}{2} \sin \varphi$ zu setzen, womit (27) wird:

$$n' = n \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi + \frac{e^2}{2} m \sin \varphi \cos \varphi + e^2 m^2 \dots + \dots \right\} \quad (30)$$

Um auch die höheren Glieder hiervon zu bekommen, wollen wir nochmals mit der Reduction von s' unter Zugrundelegung der Mittelbreite φ beginnen; es ist dann in (4) zu setzen:

$$B = \varphi - \frac{n^2}{4} \operatorname{tang} \varphi_1 = \varphi - \frac{n^2}{4} \operatorname{tang} \left(\varphi - \frac{m}{2} \right)$$

$$B = \varphi - \frac{n^2}{4} \operatorname{tang} \varphi + m \frac{n^2}{8} \frac{1}{\cos^2 \varphi} \quad (31)$$

Verfährt man im Uebrigen wie vorher, so findet man:

$$s' = s \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi + \frac{e^2}{24} m^2 \sin^2 \varphi - \frac{e^2 m^2}{24} \cos^2 \varphi \right. \\ \left. + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{6} m n^2 \sin \varphi \cos \varphi \right\} \quad (32)$$

Lässt man hier alle Glieder mit n fort, so bekommt man:

$$m' = m \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi + \frac{e^2}{24} m^2 \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{24} m^2 \cos^2 \varphi \right\} \quad (33)$$

und beide zusammen:

$$\frac{s'}{m'} = \frac{s}{m} \left\{ 1 + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{6} m n^2 \sin \varphi \cos \varphi \right\} \quad (34)$$

Eine ähnliche selbständige Entwicklung für n' gibt:

$$n' = n \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi + \frac{e^2}{2} m \sin \varphi \cos \varphi + \frac{e^2}{8} m^2 \sin^2 \varphi \right. \\ \left. - \frac{e^2}{8} m^2 \cos^2 \varphi + \frac{e^2}{4} n^2 \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{4} n^2 m \sin \varphi \cos \varphi \right\} \quad (35)$$

Dieses stimmt in den ersten Gliedern mit (30), wie es sein soll.

Nach all diesen Vorbereitungen können wir die drei Hauptgleichungen für das sphärische Dreieck $A'' C' B'$ anschreiben.

Wir beginnen mit dem sphärischen Excess dieses Dreiecks, welcher ε' heißen soll, während ε der Excess des ellipsoidischen Dreiecks Fig. 1 sei, dann hat man:

$$\alpha + \beta + 90^\circ - 180^\circ = \varepsilon, \quad (\alpha + \delta_2) + \beta + (90^\circ - \delta_1) - 180^\circ = \varepsilon' \quad (36)$$

$$\varepsilon = \varepsilon' - (\delta_2 - \delta_1).$$

Nun ist bekanntlich:

$$\varepsilon' = \frac{1}{2} m' n' \sin (90^\circ - \delta_1) = \frac{1}{2} m' n' \cos \delta_1,$$

da aber δ_1 von der Ordnung e^2 ist, hat man nur:

$$\varepsilon' = \frac{1}{2} m' n' \quad \text{also} \quad \varepsilon = \frac{1}{2} m' n' - (\delta_2 - \delta_1). \quad (37)$$

Hierzu benutzt man, mit hierfür ausreichender Genauigkeit:

$$\text{von (33) } m' = m \left(1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi \right),$$

$$\text{von (30) } n' = n \left(1 + \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi + \frac{e^2}{2} m \sin \varphi \cos \varphi \right),$$

$$\text{von (25) } \delta_2 - \delta_1 = \frac{e^2}{2} m n \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{12} m^2 n \sin \varphi \cos \varphi.$$

Dieses nach (37) zusammengesetzt gibt:

$$\varepsilon = \frac{m n}{2} \left(1 + e^2 \cos^2 \varphi - e^2 \sin^2 \varphi + \frac{2}{3} e^2 \sin \varphi \cos \varphi \right). \quad (38)$$

Um dieses zu deuten, führt man das Krümmungsmaass ein.

Es ist bekanntlich:

$$\text{Der Meridiankrümmungshalbmesser } M = \frac{a(1 - e^2)}{W^3}$$

$$\text{„ Querkrümmungshalbmesser } N = \frac{a}{W}$$

$$\text{Das Krümmungsmaass } \frac{a^2}{MN} = k = \frac{W^4}{1 - e^2}$$

Hierbei ist $W^2 = 1 - e^2 \sin^2 \varphi$, also in erster Entwicklung:

$$k = (1 - 2 e^2 \sin^2 \varphi) (1 + e^2) = 1 + e^2 - 2 e^2 \sin^2 \varphi \quad (39)$$

Wendet man dieses auf die Punkte $A B C$ an, wobei A die Breite $\varphi + \frac{m}{2}$, dagegen B und C die Breite $\varphi - \frac{m}{2}$ (hier hinreichend genau) haben, so findet man:

$$\left. \begin{aligned} k_a &= 1 + e^2 - 2 e^2 \sin^2 \varphi - 2 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi \\ k_\beta &= 1 + e^2 - 2 e^2 \sin^2 \varphi + 2 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi \\ k_{90} &= 1 + e^2 - 2 e^2 \sin^2 \varphi + 2 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi \end{aligned} \right\} \quad (40)$$

$$\begin{aligned} k_a + k_\beta + k_{90} &= 3 + 3 e^2 - 6 e^2 \sin^2 \varphi + 2 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi \\ \text{oder} &= 3 + 3 e^2 \cos^2 \varphi - 3 e^2 \sin^2 \varphi + 2 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi \end{aligned}$$

Vergleicht man dieses mit (38) so hat man:

$$\varepsilon = \frac{m n}{2} \frac{k_a + k_\beta + k_{90}}{3} \quad (41)$$

Dieses ist der erste Satz in Bezug auf das geodätische Dreieck $A B C$ von Fig. 1.

Um zum zweiten Satz zu gelangen, schreiben wir nach dem sphärischen Dreiecke Fig. 2:

$$\frac{\sin(90^\circ - \delta_1)}{\sin \beta} = \frac{\sin s'}{\sin m'} = \frac{s' - \frac{s'^3}{6}}{m' - \frac{m'^3}{6}}$$

Hier kann wieder $\cos \delta_1 = 1$ gesetzt werden, also:

$$\frac{1}{\sin \beta} = \frac{s'}{m'} \left(1 - \frac{s'^2 - m'^2}{6} \right) \quad (42)$$

Um zu $s'^2 - m'^2$ zu gelangen, schreibt man nach Fig. 2:

$$\cos s' = \cos m' \cos n' + \sin m' \sin n' \sin \delta_1$$

entwickelt:

$$s'^2 = m'^2 + n'^2 - 2 m' n' \delta_1$$

von (30)

$$n'^2 = n^2 + e^2 n^2 \cos^2 \varphi + e^2 m n^2 \sin \varphi \cos \varphi$$

von (22)

$$2 m' n' \delta_1 = e^2 m n^2 \sin \varphi \cos \varphi + \dots$$

also

$$s'^2 - m'^2 = n^2 + e^2 n^2 \cos^2 \varphi \quad (43)$$

von (34)

$$\frac{s'}{m'} = \frac{s}{m} \left\{ 1 + \frac{e^2}{6} n^2 \sin^2 \varphi - \frac{e^2}{6} m n^2 \sin \varphi \cos \varphi \right\}. \quad (44)$$

Aus (43) und (44) kann man (42) zusammensetzen, wodurch man bekommt:

$$s \sin \beta = n + \frac{m n^2}{24} (4 + 4 e^2 \cos^2 \varphi - 4 e^2 \sin^2 \varphi + 4 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi)$$

und mit Rücksicht auf die Krümmungsmaasse nach (40) kann man dieses so schreiben:

$$s \sin \beta = n + \frac{m n^2}{24} (k_x + 2 k_\beta + k_{90}) \quad (45)$$

Um endlich auch noch eine Gleichung für $s \cos \beta$ zu erhalten, schreiben wir zunächst folgende auf das sphärische Dreieck $A'' B' C'$ Fig. 2 bezogene Gleichung der sphärischen Trigonometrie:

$$\sin s' \cos \beta = \cos m' \sin n' - \sin m' \cos n' \cos (90^\circ - \delta_1)$$

also:
$$\cos \beta = \frac{\sin n'}{\sin s'} \cos m' - \frac{\sin m'}{\sin s'} \cos n' \sin \delta_1$$

entwickelt:
$$\cos \beta = \frac{n'}{s'} \left(1 - \frac{n'^2 - s'^2}{6}\right) \left(1 - \frac{m'^2}{2}\right) - \frac{m'}{s'} \left(1 + \frac{s'^2 - m'^2}{6}\right) \left(1 - \frac{n'^2}{2}\right) \delta_1 \quad (46)$$

hiez u hat man:

von (28):
$$\frac{n'}{s'} = \frac{n}{s} \left\{ 1 + \frac{e^2}{2} m^2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m^2 \sin^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1, \right\} \quad (47)$$

von (29) bildet man ähnlich wie vorhin bei (43) nun:

$$\left(1 - \frac{n'^2 - s'^2}{6}\right) = 1 + \frac{m^2}{6} + \frac{e^2}{6} m^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 - \frac{e^2}{6} m n^2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \quad (48)$$

ferner aus (29):

$$1 - \frac{m'^2}{2} = 1 - \frac{m^2}{2} - \frac{e^2}{2} m^2 \cos^2 \varphi_1 + \frac{e^2}{2} m^3 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1. \quad (49)$$

Im zweiten Theile von (46) ist δ_1 selbst mit e^2 behaftet, weshalb es für die ersten Factoren genügt:

$$\frac{m'}{s'} = \frac{m}{s} \left(1 + \frac{s'^2 - m'^2}{6}\right) \left(1 - \frac{n'^2}{2}\right) = \left(1 + \frac{n^2}{6}\right) \left(1 - \frac{n^2}{2}\right) = \left(1 - \frac{n^2}{3}\right) \quad (50)$$

von (22):
$$\delta_1 = \frac{e^2}{2} n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 + \frac{e^2}{6} m n (\cos^2 \varphi_1 - \sin^2 \varphi_1) - \frac{e^2}{3} m^2 n \sin \varphi_1 \cos \varphi_1. \quad (51)$$

Nun kann man aus (47) — (51) die Formel (46) zusammensetzen; wenn man alles Gleichartige ordnet, so findet man:

$$s \cos \beta = n - \frac{m^2 n}{24} \left\{ 8 e^2 + 8 e^2 \cos^2 \varphi_1 - 8 e^2 \sin^2 \varphi_1 - 8 e^2 m \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \right\}$$

$$\text{Setzt man } \varphi_1 = \varphi - \frac{m}{2}, \quad \cos \varphi_1 = \cos \varphi + \frac{m}{2} \sin \varphi$$

$$\cos^2 \varphi_1 = \cos^2 \varphi + m \sin \varphi \cos \varphi$$

$$\sin^2 \varphi_1 = \sin^2 \varphi - m \sin \varphi \cos \varphi, \text{ so wird}$$

$$s \cos \beta = n - \frac{m^2 n}{24} \left\{ 8 e^2 + 8 e^2 \cos^2 \varphi - 8 e^2 \sin^2 \varphi + 8 e^2 m \sin \varphi \cos \varphi \right\}$$

und dieses gibt mit den Krümmungsmaassen nach (40)

$$s \cos \beta = n - \frac{m^2 n}{24} (2 k_\alpha + 3 k_\beta + 3 k_{90}) \quad (52)$$

In den drei Gleichungen (41), (45) und (52) haben wir bereits alles Wesentliche der Theorie des geodätischen Dreiecks auf dem Umdrehungs-Ellipsoid, denn alles noch weiter nöthige kann man durch einfache Betrachtungen ohne Zurückgreifen auf die Reihenentwicklungen mit $e^2 \cos^2 \varphi$, $e^2 m^2 \cos^2 \varphi$ n. s. w. erledigen.

Zuerst zeigt man, dass die zwei Gleichungen (45) und (52) auch entsprechend für den anderen Winkel α gelten, indem man

$$\beta = 90^\circ - (\alpha - \varepsilon) \text{ setzt und dazu } \varepsilon \text{ nach (41) benützt.}$$

Die Gleichungen für $s \sin \alpha$ und $s \cos \alpha$, bzw. $s \sin \beta$ und $s \cos \beta$ gelten bis jetzt nur, wenn die Katheten des rechtwinkligen Dreiecks im Meridian oder rechtwinklig dazu liegen, indessen kann man nun zeigen, dass die Formeln auch gelten, wenn die Hypotenuse in den Meridian oder rechtwinklig dazu gelegt wird, und von da an kommt man leicht vollends zur Theorie des allgemeinen Dreiecks entsprechend art. 26. der Gauss'schen „Disquisitiones generales circa superficies curvas“.

Was die von uns gar nicht berührten Glieder höherer Ordnung ohne e^2 betrifft, nämlich $m^3 n^2$ u. s. w. in (45) und (52), so kann man dieselben bekanntlich rein sphärisch finden, und hat dann nur noch sich zu überzeugen, dass Glieder von der Ordnung $e^2 m^4$ überhaupt nicht vorkommen. All dieses wollen wir hier nicht weiter verfolgen.

Jordan.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Tiefenmessungen im Bodensee von Haid. — Das rechtwinklige Dreieck auf dem Umdrehungsellipsoid von Jordan.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft II.

Band XVIII.

→ 1. Juni ←

Die Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg.*)

Nachdem nunmehr der 4. und wahrscheinlich letzte Theil der von Herrn Obergeometer H. Stück veröffentlichten Beschreibungen der Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg erschienen ist, dürfte es wohl nicht uninteressant sein, über diese vier Theile einen kurzen Zusammentrag des Inhalts derselben zu geben.

Der erste Theil enthält die Geschichte des Hamburgischen Vermessungswesens in fünf Abschnitten und zwar

I. Abschnitt: Vermessungsarbeiten vom Jahre 1568 bis zum Gottorfer Vertrag im Jahre 1768.

II. Abschnitt: Vermessungsarbeiten vom Jahre 1768 bis zu Anfang der topographischen Vermessungen unter Schumacher's Leitung im Jahre 1824 und Organisation der Baudeputation.

III. Abschnitt: Vermessungsarbeiten vom Jahre 1824 bis zu Anfang der Vermessung der Stadt auf Grund der Triangulation durch Dr. Petersen unter Schumacher's Leitung im Jahre 1824; sodann die Schumacher'sche topographische Vermessung, anderweitige Vermessungsarbeiten, Reorganisation der Baudeputation, Anstellung eines beeidigten Geometers, Gebührentarif für geometrische Arbeiten, Instruction für den beeidigten Geometer, genaue Bestimmung der Länge des Hamburgischen Fusses, Justiramt, Vermessung des 1842 abgebrannten Stadttheiles, anderweitige Vermessungsarbeiten, Nivellements und Höhenbestimmungen und Wasserstandsbeobachtungen an den Elhpegeln.

IV. Abschnitt: Vermessungsarbeiten vom Jahre 1845 bis zur Triangulation und Kleinvermessung des Landgebiets im Jahre 1862, und zwar: Entstehung des jetzigen Vermessungsbureaus, Triangulation der

*) Vergl. hierzu die frühere Mittheilung Zeitschrift f. Verm. 1888, S. 430 bis 436.

Stadt, Vermessung der Stadt, Kosten derselben, Vermessungsarbeiten des beidigten Geometers, anderweitige Vermessungsarbeiten, Nivellements und Höhenbestimmungen, Elbstrom-Vermessungen, Elb-Nivellements und selbst-registrierender Pegel.

V. Abschnitt: Vermessungsarbeiten vom Jahre 1862 bis zur Gegenwart, Vermessung des Landgebiets, Grundstenergesetz, allgemeine Instruction, Triangulation des Landgebiets, Holsteinische Basis, Schumacher'sche Coordinaten und Länge der Basis, Revision der Basislänge, Wiederholung der Basismessung, Verbindung des Hamburgischen Dreiecksnetzes mit der Holsteinischen Basis, Bezeichnung und Festlegung der Dreieckspunkte, Sichtbarmachung der Dreieckspunkte, Instrumente und Winkelmessung, Ausgleichung und Berechnung der Dreieckspunkte, Resultate der Triangulation, Detailmessung, Normalmaass, Kartirung, öffentliche Anlegung der Karten und Bücher, Reclamationen, Personal, Kosten der Vermessung des Landgebiets, Uebertragung der geometrischen Arbeiten für Private an das Vermessungsbüreau, Gebührentarif, zu gestattende Fehlergrenze, Organisation des Vermessungsbüreaus, Normalmaassstäbe, Eichamt, Gesetz über Grundeigenthum und Hypotheken für die Stadt und Gebiet, Vermessungsarbeiten im Amte Bergedorf, Ausdehnung des Grundstenergesetzes, Expropriationsgesetzes und Hypothekengesetzes auf das Amt Bergedorf, Uebertragung der Vermessungsarbeiten im Amte Bergedorf an das Vermessungsbüreau, Triangulation von Geesthacht und Bergedorf, neue Blatteintheilung, Vergrößerung des Beamtenetats, Grösse des Gebiets, Fortführung der Vermessungsarbeiten, Kosten, Revision des Expropriationsgesetzes, des Hypothekengesetzes und des Baupolizeigesetzes, Strassenordnung, Bonitirungsgesetz, Grundstenergesetz, Bonitirungscommission, Einschätzungsconponen, Kosten der Bonitirung, Neumessung der Stadt Bergedorf, Kosten derselben, Nivellements und Höhenbestimmungen des Vermessungsbüreaus, Präcisions-Nivellements in den Jahren 1869 bis 1871, Verlegung der Nullpunkte der Elbfußmesser zu Hamburg und zu Cuxhaven, Resultate der Nivellements von 1869 bis 1871, Nivellement von Bergedorf und Geesthacht, Präcisions-Nivellement in den Jahren 1884 und 1885, neuer Normal-Höhenpunkt, Instrumente, Normalmeter für die Nivellirlatten, Resultate der Präcisions-Nivellements von 1884 und 1885, geometrische Terrain-Nivellements, Distanz- und Höhenmessung, Höhenaufnahme des Terrains mittelst Roitz'scher Aneroid-Barometer, trigonometrische Höhenmessungen, Nivellements des königl. preussischen geodätischen Instituts, Pegel- und Meereshöhen, Schichtenkarten, Schichtenreliefs, Vervielfältigung und Veröffentlichung der Karten, Kupferstich und Kupferdruck, Lithographie, Bethheiligung an Ausstellungen, Vergrößerung des Beamtenetats, Personal im Jahre 1884, Budget für 1884, Auszug aus dem Jahresberichte vom Jahre 1884, Hoheitsgrenzen, Vermessung der Landherrenschaft Ritzebüttel, Elbstrom-Vermessungen und Schluss.

Als besonders erwähnenswerth ist Seite 16 die geographische Lage des Michaelisthürmes angegeben wie folgt:

$$\text{Polhöhe} = 53^{\circ} 33' 0''$$

$$\text{Länge, östlich von Ferro} = 27^{\circ} 38' 0''$$

und Seite 18 die geographische Lage der Sternwarte:

$$\text{Nördliche Breite} = 53^{\circ} 33' 5,5''$$

$$\text{Oestliche Länge von Greenwich} = 9^{\circ} 58' 23,6''$$

Ferner ist Seite 25 angegeben, dass zur Basis für die Hamburgischen Vermessungsarbeiten die Schnmacher'sche Dreiecksseite Niendorf—Michaelis von 27572,7 Fuss Länge genommen wurde. Sodann Seite 35: Zur Berechnung der Coordinaten der Hamburgischen Dreieckspunkte, die auf den Michaelisthurm transformirten und in Hamburger Fuss verwandelten Schumacher'schen Coordinaten der Basis-Endpunkte beibehalten. Die von Gauss und Schnmacher angenommene und allen Berechnungen zu Grunde gelegte Basialänge ist = 3014,5799 t = 20 502,83 Hamb. Fuss.

Inzwischen war von dem Professor Dr. Peters eine Revision der Länge der Holsteinischen Basis vorgenommen, von dem Geheimen Etatsrath Andrae in Copenhagen erweitert und im Berichte über die mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1864 mitgetheilt worden. Das Resultat ergab die definitive Länge = 3014,451 Toisen = 20 501,95 Hamburger Fuss.

Weiter ist noch Seite 84 angegeben: Nach einer handschriftlichen Mittheilung des Professors Sadebeck vom königl. preussischen geodätischen Institut ist die geographische Lage von Cuxhaven und Neuwerk wie folgt:

$$\text{Cuxhaven, Leuchthurm: Polhöhe} \dots \dots \dots = 53^{\circ} 52' 12,19$$

$$\text{Länge westlich von Berlin.} = 18 \text{ m } 44,61 \text{ s}$$

$$\text{Neuwerk, Leuchthurm: Polhöhe} \dots \dots \dots = 53^{\circ} 54' 54,48''$$

$$\text{Länge westlich von Berlin.} = 19 \text{ m } 35,70 \text{ s}$$

$$\text{Paris: Länge westlich von Berlin.} = 44 \text{ m } 13,883 \text{ s.}$$

Karten und sonstige Beilagen sind diesem ersten Theil nicht beigegeben; er hat eine Ausdehnung von 87 Seiten.

Der zweite Theil enthält das Präcisions-Nivellement und zwar: die Beschreibung des Nivellirinstrumentes, Prüfung und Berichtigung desselben, Ermittlung der Entfernung der Latte vom Instrumente, Bestimmung des Ausschlags der Libelle, Normalmaass für die Längen der Nivellirlatten, Länge eines Lattenmeters der Revisionslatten, Nivellirlatten, Boden- oder Fussplatten, Höhenmarken, Nullpunkt und Controlmarke für denselben, Normal-Höhenpunkt, Beobachtungsmethoden, Auszug aus dem Nivellementsbnche (Feldmanual), Berechnungsmethode, Haupt-Nivellementszüge, Neben-Nivellementszüge, Genauigkeit der Nivellementsresultate, Uebersicht des in den Jahren 1884—1886 ausgeführten Nivellements und ein Verzeichniss der Höhenpunkte.

Diesem zweiten Theil sind 4 Tafeln angefügt. Die 1. Tafel zeigt das Nivellirinstrument mit eingetheilter Libelle. Die 2. Tafel zeigt den Normalhöhenpunkt mit Situationsplan, die Fussplatten, die Reversionslatte und einen Nivellementsbolzen. Die 3. Tafel zeigt das Uebersichtsblatt *A* der Nivellementszüge und die 4. Tafel zeigt das Uebersichtsblatt *B* der Nivellementszüge.

Das Verzeichniss der Höhenpunkte enthält: die Stadt, St. Pauli, Rotherbaum, Harvestehude, Eimsbüttel, Uhlenhorst, Winterhude, Eppendorf, Gross-Borstel, Langenhorn, Fuhlsbüttel, Ohlsdorf, Alsterdorf, Barmbeck, Eilbeck, Hohenfelde, Bergfelde, Hamm, Horn, Farmsen, Berne, Volksdorf, Ohlstedt, Wohldorf, Schmalenbeck, Gross-Hansdorf, Billwärder Ausschlag, Elbinseln, Finkenwärder, Moorburg, Billwärder a. d. Bille, Billwärder a. d. Elbe, Tatenberg, Ochsenwärder, Bergedorf, Geesthacht, Holstein, Lauenburg, Hannover und einen Nachtrag (Elbinseln).

Der dritte Theil enthält die Triangulation und zwar:

- A. Festlegung der Stationspunkte,
- B. Sichtbarmachung der Stationspunkte,
- C. Instrumente,
- D. Beobachtungs- und Berechnungsmethoden.

I. Winkelmessungen:

- 1) Führung der Manuale und Feldbücher,
 - a. Winkelmessung mittelst Nonien-Theodolit,
 - b. " " " Mikroskop-Theodolit,
- 2) Centriren der Winkel,
- 3) Zusammenstellung der Winkelmessungen.

II. Ausgleichungen:

- 1) Ausgleichung der auf einer Station gemessenen Winkel,
- 2) Ausgleichung des Dreiecksnetzes,
 - a. Haupt-Dreiecksnetz von der Basis bis Michaelisthurm,
 - b. Secundär-Dreiecksnetz und Einschaltung der übrigen Dreieckspunkte,
- 3) Zusammenstellung der Azimute und Dreiecksseiten,
- 4) Berechnungen der Coordinaten eingeschnittener Punkte, Nebenstationen und Hausecken.

III. Rückwärtseinschneiden:

- 1) Rückwärtseinschneiden nach 3 und mehr Punkten,
- 2) Rückwärtseinschneiden nach 2 Punkten.

IV. Trigonometrische Höhenmessungen:

- 1) Messungen von Zenithdistanzen mittelst Nonien-Theodolit,
- 2) " " " " Mikroskop-Theodolit,
- 3) Berechnungen der Höhen.

Verzeichniss der trigonometrischen Punkte analog dem oben angeführten der Höhenpunkte.

Ans den Zenit-Distanzberechnungen ergab sich Seite 74:

Höhe über Null am Hauptfluthmesser:

Nicolai-Kirchthurm, höchste Spitze = + 157,416 m

Mitte des Kreuzes = + 156,157 m

Ein geometrisches Nivellement ergab:

Höhe des Fussbodens = + 9,916 m

Höhe des Strassenpflasters = + 9,301 m

Diesem 3. Theil ist eine Dreieckskarte für Hamburg und Umgebung beigelegt und im Text selbst sind viele Zeichnungen über Dreiecke und Dreiecksnetze enthalten.

Der vierte Theil enthält die Detailvermessung und zwar:

I. Abschnitt: Vermessungsbureau. 1) Aufgabe des Vermessungsbureaus im Allgemeinen; 2) Organisation des Vermessungsbureaus und Vertheilung der Arbeiten; 3) Functionen der Beamten; 4) Bureau und Dienstordnung.

II. Abschnitt: Detailmessung. 1) Maasseinheit; 2) Normalmaasse und Vorrichtungen zur Maassvergleichung; 3) Instrumente und Geräthe; 4) Schonung der Grundstücke; 5) Namensverzeichnis der Grundeigentümer; 6) Gegenstände der Aufnahme; 7) Grenzen; 8) Kulturarten; 9) Verfahren bei der Aufnahme; 10) Liniennetz im Felde; 11) Längenmessung; 12) Genauigkeit der Längenmessungen; 13) Vermessungsmannal oder Feldbücher; 14) Führung der Feldbücher für die Detailaufnahme; 15) Winkelmessung; 16) Genauigkeit der Winkelmessung.

III. Abschnitt: Coordinatenberechnung. 1) Berechnung der Coordinaten von Punkten des Liniennetzes; 2) Genauigkeit der Polygonzugmessungen; 3) Berechnungsbeispiele.

IV. Abschnitt: Kartirung. 1) Vermessungsblätter; 2) Blatteintheilung; 3) Theilvorrichtung; 4) Maassstäbe der Kartirung; 5) Art der Kartirung; 6) Ausführung der Karten.

V. Abschnitt: Flächenberechnung. 1) Allgemeines; 2) Flächenberechnung mittelst des Planimeters; 3) Rechnungsbeispiel; 4) Genauigkeit der Flächenberechnung mittelst Polarplanimeter; 5) Flächenberechnung aus Coordinaten; 6) Rechnungsbeispiele; 7) Genauigkeit der Flächenberechnung.

VI. Abschnitt: Flurbuch und Flurbuchregister. 1) Allgemeines; 2) Flurbuch; 3) Auszug aus einem Flurbuch; 4) Flurbuchregister; 5) Anzüge aus dem Flurbuchregister.

VII. Abschnitt: Fortführung. 1) Messen und Kartiren der Veränderungen; 2) Fortführungsregister; 3) Nachtragungen im Flurbuch und Flurbuchregister; 4) Strassenverzeichnis.

VIII. Abschnitt: Distanz- und Höhenmessung. 1) Höhenaufnahme des Terrains; 2) Terrain-Höhenpunkte und Horizontal-Curven; 3) Genauigkeit der Distanz- und Höhenmessung.

IX. Abschnitt: Vervielfältigung der Karten. 1) Reduction; 2) Kupferstich.

X. Abschnitt: Grundrisse. 1) Allgemeines; 2) Separations- und Combinationarisse; 3) Anlegung von Claukeln; 4) Grundrisse mit Strassen- und Baulinien; 5) Expropriationarisse; 6) Grundrisse zur Berechnung der Beiträge für Strassenverbreiterung; 7) Grundrisse über anzulegende Privatstrassen; 8) Grundrisse zur Berechnung der Sielbeiträge.

XI. Abschnitt: Absteckungen. 1) Allgemeine Bestimmungen; 2) Beispiele von Absteckungen.

Diesem 4. Theile sind 31 Tafeln beigelegt und zwar zeigt

Tafel I Fig. 1—4 einen einfachen Comperator für Messlatten.

Tafel II und IIa zeigen das vollständige Liniennetz nach den Vermessungsblättern geordnet für jeden abgesonderten Bezirk.

Tafel III zeigt verschiedene Band-Maassaufnahmen.

Tafel IV zeigt die Winkelmessungen bei Polygonzügen nach der einfachen Richtungs-Beobachtungsmethode.

Tafel V zeigt die Einschaltung eines Linienzuges zwischen einer durch die Coordinaten ihrer Endpunkte gegebenen Linie und einem unzugänglichen trigonometrischen Punkte; sodann den indirecten Anschluss eines Polygonzuges an 2 trigonometrische Punkte.

Tafel VI zeigt die alte Blatteintheilung.

Tafel VII zeigt die neue Blatteintheilung.

Tafel VIII 1—4 zeigt die alte Theilvorrichtung und 5—7 die neue Theilvorrichtung.

Tafeln IX—XII zeigen die Linearzeichnung und das Coloriren der Karten und specielle Vorschriften für die Ausführung der Karten.

Tafel XIII zeigt die einzelnen Vorschriften für das Beschreiben der Karten.

Tafel XIV zeigt eine übersichtliche Darstellung der Lage, der Messlinien mit den von denselben genommenen Maassen nach den aufzunehmenden Situationsgegenständen.

Tafel XV enthält die Zeichnungen für die Prüfung des Polarplanimeters.

Tafeln XVI und XVII zeigen die Darstellung der Flächenberechnung aus Coordinaten.

Tafel XVIII zeigt die Zeichnungen für die Berechnung des Gesamt-Flächeninhalts einer mit A bezeichneten Baufläche und den Flächeninhalt eines jeden einzelnen Platzes.

Tafel XIX zeigt die Höhenaufnahme des Terrains und zwar die Bezeichnung der Nivellementszüge bei directer Längenmessung mittelst Stahlband, bei Längenbestimmung mittelst Distanzmessung und der Punkte, welche mit geometrischer Höhenbestimmung und mit Höhenbestimmung mittelst Distanz-Höhenmessung ermittelt sind.

Tafel XX zeigt Terrain-Höhenpunkte und Horizontal-Curven.

Tafel XXI zeigt einen Grundriss.

Tafel XXII zeigt Separations- und Combinationsrisse mit Aulegung von Clanseln.

Tafel XXIII zeigt einen Grundriss mit Strassen- und Baulinien.

Tafeln XXIV und XXV zeigen Expropriationsrisse.

Tafel XXVI zeigt einen Grundriss zur Berechnung der Beiträge für Strassenverbreiterung.

Tafel XXVII zeigt einen Grundriss über anzulegende Privatstrassen.

Tafel XXVIII zeigt einen Grundriss zur Berechnung der Sielbeiträge.

Tafeln XXIX—XXXI zeigen die Absteckungen von Strassen und Bauplätzen nach getroffenen Bestimmungen.

Herr Obergemeister H. Stück hat in den 4 Theilen die Beschreibung der Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg so klar und ausführlich gegeben, dass sicher jeder Leser von derselben vollkommen befriedigt ist.

Im ersten Theile ist die Geschichte des Hamburgischen Vermessungswesens vom Jahre 1568 bis auf die Gegegenwart äusserst ausführlich dargestellt und 1885 veröffentlicht worden.

Der im Jahre 1886 veröffentlichte zweite Theil der Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg enthält die Beschreibung des in den Jahren 1884—1886 angeführten Präcisions-Nivellements und ist eine sehr gediegene Arbeit.

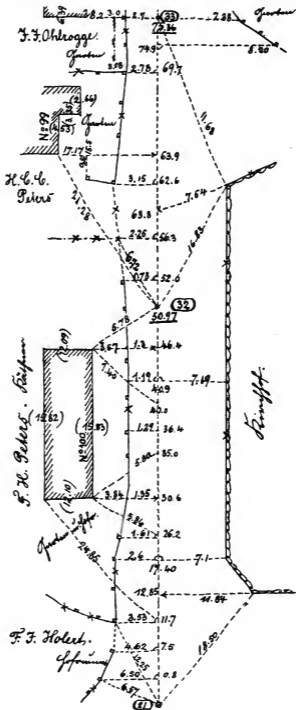
Im dritten Theil, welcher auch noch im Jahre 1886 zur Veröffentlichung kam, ist die Triangulation sehr klar und vollständig beschrieben, und der vierte im Jahre 1888 veröffentlichte Theil enthält die Beschreibung der Detailvermessung, welche ebenfalls sehr fleissig und übersichtlich zusammengetragen ist. Weiter in diese Beschreibungen einzugehen dürfte überflüssig erscheinen, da einem jeden, der sich für Vermessungswesen interessirt, anempfohlen werden kann, diese 4 Beschreibungen zu lesen.

Zum Schlusse geben wir noch auf S. 312 eine zinkographirte Nachbildung eines Handrisses aus dem Anhang des IV. Theiles der Hamburger Vermessung.

Die Handrisse werden in Feldbücher kleinen Formates nach Angemaass gezeichnet, das Papier hat jedoch zur Unterstützung des Zeichners schwach blau quadrirte Liniirung.

Coburg, 20. Februar 1889.

G. Kerschbaum.



Zur finanziellen Stellung eines Landmessers der preussischen Auseinandersetzungs-Behörde.

Wie es scheint, ist unsere leidige Besoldungsfrage vielfach unter uns, namentlich aber ausserhalb unseres Berufskreises, viel zu optimistisch aufgefasst worden, als dass eine rechnerische Prüfung und Vergleichung derselben mit derjenigen anderer Beamten gleicher Rangklasse nicht am Platze sein dürfte. Zahlen reden.

Ansser Ansatz mögen die sämtlichen Kosten der Ausbildung zum Auseinandersetzungs-Landmesser bleiben, obgleich dieselben 3000 bis 4000 Mark mehr betragen dürften, als die Vorbildung z. B. zu einem Regierungssecretair und zunächst nur untersucht werden:

- 1) was kostet die vollkommene Ausrüstung mit Instrumenten, Geräthen, Utensilien etc. eines Auseinandersetzungs-Landmessers?
- 2) Wie hoch belaufen sich die Kosten der Unterhaltung derselben und des sonstigen Aufwandes, dessen z. B. ein Regierungs-, oder Gerichts-, oder Kreissecretair nicht bedarf?

ad 1. Zur Beantwortung der ersten Frage mag hier beispielsweise eine Zusammenstellung der einzelnen Ausrüstungsstücke folgen, deren Preise aus den Verzeichnissen unserer hervorragendsten mathematisch-mechanischen Institute entnommen sind, wobei besonders bemerkt wird, dass damit nicht etwa eine Norm aufzustellen beabsichtigt werden soll; auch wird anerkannt dass Preisabweichungen, nach oben wie nach unten, häufig vorkommen dürften, dass mancher Landmesser auch wohl dies und jenes Instrument ganz oder für längere Zeit — namentlich dort, wo mehrere Berufsgenossen an einem Orte sind — wird entbehren können, dass aber gewiss jeder von uns darnach streben wird, soweit seine Mittel irgend zureichen, möglichst alle diese Instrumente und in möglichster Güte zu besitzen.

1) Repetitionstheodolit	450 Mark
2) Nivellirinstrument	300 "
3) 2 Nivellirlatten à 25 Mark	50 "
4) 2 Messlatten à 15 Mark	30 "
5) 12 Fluchtstäbe à 2 Mark	24 "
6) Stahlmessband nebst Zubehör	32 "
7) Horizontalmesser	50 "
8) Planimeter	45 "
9) Pantograph	12 "
10) Kartirungsinstrument	30 "
11) 2 Transversal-Maassstäbe	26 "
12) Rechenstab	9 "
13) Reisszeug, bezw. Zirkel, Nullenzirkel, Ziehfeder etc. ..	60 "

Uebertrag... 1118 Mark

	Uebertrag...	1118	
14) Stanzenzirkel	25		n
15) Stahllineal zu 2 m Länge in dem	50		n
16) Transporteur, Dreiecke, Lineale, Lupe, kleine Utensilien, Taschen, Pinsel etc.	30		n
17) Krimstecher	18		n
18) Winkelprisma	15		n
19) Fachwissenschaftl. Werke, Dienstanweisungen, Karten etc.	100		n
20) Zeichentische, Acten- und Kartenschrank	44		n

Zusammen rund... 1400 Mark.

ad. 2. In der Natur der Sache liegt es, dass der selbständige Anseinandersetzungs-Landmesser, solange er nicht vorübergehend im geodätisch-technischen Bureau beschäftigt wird, ein Zimmer haben muss, in welchem er ungestört arbeiten und die ihm anvertrauten Acten und Karten gehörig asserviren kann. Ein solches Zimmer, das der Secretair nicht braucht, vertheuert die Wohnung um rund... 200 Mark jährlich, wenn man die Beheizung, Belenchtung und Reinigung mitrechnet.

Es mag hierzu bemerkt werden, dass an einigen Orten, wo mehrere Landmesser zusammen arbeiten, diesen gemeinschaftliche Arbeitsräume seitens der Behörde vorübergehend angewiesen worden sind. Da dies aber nicht dauernd und allgemein stattfindet, so muss davon abgesehen werden. Ferner verbraucht der Landmesser an Schreibmaterialien zu Protokollen, Feldbüchern, Concepten der Berichte, Auseinandersetzungs-Plänen, Berechnungen, soweit nicht vorgeschriebene Formulare verwendet werden können, zur Herstellung der sich mehrenden sogenannten „Official-Arbeiten“ (von denen man nicht weiss, ob sie noch ausserhalb der vorgeschriebenen achtstündigen Arbeitszeit bewältigt werden sollen), wie Tagebuch, einzelne Berichte, Reisekosten-Nachweisungen etc., zu Actendeckeln, Stiften, Federn, Heftzwirn etc. jährlich rund... 30 n

Schliesslich wird man für die Unterhaltung der sämtlichen Instrumente, Geräte, Utensilien ein Panschquantum ansetzen müssen von etwa 2 0/10 des Capitals... 28 n

zusammen Aufwand... 258 Mark.

Hier möchte ich gleich nebenher bemerken, dass uns von der Feldzulage von 4,50 bis 6 Mark pro Tag, die wir während der 4 bis 6 Monate Feldarbeit beziehen, nichts zur Verrechnung auf diesen Aufwand übrig bleiben kann. Die täglichen Unterhaltungskosten setzt man mit 3 bis 5 Mark an, wenn, was zumeist der Fall, ausserhalb des Wohnortes übernachtet wird, sofern der Körper die mit dem Berufe verbundenen Strapazen ohne besonderen Nachtheil überwinden soll. Der

Rest geht auf in Trinkgeldern und für Mehrverbrauch an Kleidern und Schuhwerk.

3) Berücksichtigen wir nun, dass ein Landmesser selten länger als 20 bis 30 Jahre amtlich thätig ist — da er in Folge des unregelmässigen Lebens, bei öfteren Entbehrungen, in schlechten Quartieren, grossen körperlichen Strapazen, wenigstens für die Aussenarbeit zeitiger als er selbst es wünscht, invalide wird —, dass seine Hinterlassenschaft an Instrumenten etc. im Falle seines Todes fast ausnahmslos sozusagen für ein Butterbrod losgeschlagen wird; dass die Instrumente, z. Z. wenigstens, beängstigend schnell veralten und bald durch verbesserte ersetzt werden müssen: so muss das unter 1 nachgewiesene Capital nicht nur verzinst werden, sondern noch zu Lebzeiten des Inhabers vollständig amortisirt sein.

Ich setze daher an: rüud 1400 Mark à 5% ₀ Zinsen und	
3% ₀ Amortisation = 8% ₀ , macht jährlich	112 Mark
dazu der unter 2 nachgewiesene Aufwand von	258 „
	<hr/>
	370 „
	oder rüud 400 „

Um diesen Betrag stehen wir also den Secretairen, sofern wir ihnen an fixirtem Einkommen gleichkommen, jährlich nach.

Manchem von uns wird dies ein überraschendes Resultat sein, da er sich eben nicht die Mühe gegeben, diesen Calcul anzustellen, sich aber immer wundert, dass die finanziellen Schwierigkeiten nicht aufhören wollen.

Bei Festsetzung unserer alten Accordsätze zur Zeit der ausschliesslichen Bussolenmessungen mögen diese Momente wohl ihre Berücksichtigung gefunden haben, denn zu jener Zeit war es die Regel, dass ein tüchtiger Landmesser bei verständiger Lebensweise im Laufe der Zeit wohlhabend wurde.

Es sei ferne von mir, jene „gute alte Zeit“ auf Kosten der Güte der Arbeit zurückwünschen zu wollen.

Aber woher jetzt bei fixirtem Einkommen die Verpflichtung ein Bureau zu unterhalten und Schreibmaterial ohne Entgelt zu liefern?

Wird es nicht unsere Pflicht sein, den jungen Leuten, welche Landmesser einer Generalcommission werden wollen, auch hierüber gewissenhaft Anschluss zu geben?

Aber auch auf weitere Schattenseiten unseres Berufes möchte ich bei dieser Gelegenheit ein Streiflicht werfen, und zwar zuvörderst auf den Umstand, dass wir Landmesser — wie auch der Katastercontroleur — im günstigsten Falle nur von 3000 Mark excl. Wohnungsgeldzuschuss, und nicht vom Höchstbetrage des fixirten Einkommens, wie die Secretaire von 3600 Mark und mehr pensionirt werden. Wir hoffen ja seit lange auf die Abstellung dieses Uebelstandes.

Welches Aequivalent wird den Verheiratheten unter uns für die Entbehrung des Familienlebens während 4 bis 6 Monaten im Jahre, während welcher Zeit derselbe höchstens Sonntags, und auch dann nicht immer oder unter Anwendung bedeutender Mittel, im Kreise der Seinen verleben kann?

Alles übrige was wir sonst noch auf dem Herzen haben, dessen der Mund ja so oft auch übergegangen ist, können wir wohl in dem einen Wunsche zusammenfassen:

man fordere das Abiturnum vom Landmesser-Candidaten als Bedingung der Zulassung zum Staatsexamen,

denn wenn dieser Wunsch in Erfüllung gegangen sein wird, dann werden sich die übrigen Fragen ganz überraschend leicht von selbst lösen.

„Beharrlichkeit führt zum Ziele.“

Anstellung von Meliorationstechnikern und Wiesenbaumeistern bei den preussischen Auseinandersetzungs-Behörden.

Durch den diesjährigen Etat der landwirthschaftlichen Verwaltung Capitel 101 Titel 5 ist die Anstellung sogenannter „Meliorationstechniker und Wiesenbanmeister“ vorgesehen und dem Herrn Minister die Befugniss ertheilt, dieselben gleich den Vermessungsbeamten zu besolden. Die Begründung lautet: „Neben den landmesserischen Arbeiten kommen bei den Auseinandersetzungen, insbesondere bei den Grundstückszusammenlegungen viele meliorationstechnische Arbeiten vor, welche, wengleich deren Ausführung die Qualification eines Landmessers nicht voraussetzt, doch von den Vermessungsbeamten der Generalcommissionen ausgeführt wurden. Es beziehen sich diese Arbeiten im Wesentlichen auf die Projectirung der sogenannten Folgeeinrichtungen (Wege, Gräben, Brücken, Durchlässe und dergl. mehr) sowie auf die erforderlichen Kostenanschläge und die Beaufsichtigung der auszuführenden Arbeiten. Wenn auch im Allgemeinen die Fähigkeit der Vermessungsbeamten für die Besorgung dieser Geschäfte ausreicht, so hat sich doch in nenerer Zeit immer mehr die Nothwendigkeit herausgestellt, dass den Generalcommissionen die Möglichkeit gegeben werden muss, im Interesse der erhöhten Berücksichtigung der Landeskultur einige theoretisch und praktisch geschulte und erfahrene Meliorationstechniker bezw. Wiesenbaumeister zur Verfügung zu haben, welche geeignet sind, die Folgeeinrichtungsprojecte und Kostenanschläge aufzustellen bezw. zu prüfen und die ordnungsmässige Aus-

führung der Arbeiten zu überwachen. Da es sich also nur darum handelt, Arbeiten, welche bisher von Vermessungsbeamten erledigt wurden, auf andere Techniker zu übertragen, so ist, um die Möglichkeit der Anstellung solcher Techniker zu schaffen, eine Vermehrung der etatsmässigen Mittel nicht erforderlich, es genügt vielmehr bei dem betreffenden Titel eine Erweiterung der Zweckbestimmung durch Zufügung der Worte bezw. „Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister“. Der Ressortminister wird dadurch in die Lage versetzt, solche Techniker in derselben Art anzustellen wie die Vermessungsbeamten und ihnen auch die gleichen Dienstbezüge und Pensionsberechtigungen zu gewähren.“

Es möge uns gestattet sein, an diese Mittheilung eine kurze Erörterung anzuschliessen. Nach dem vorliegenden Wortlaut soll das Projectiren der Folgeeinrichtung, also des Wege- und Grabennetzes, in die Hände der Meliorationstechniker bezw. Wiesenbaumeister gelegt werden können, — das scheint uns nicht unbedenklich zu sein! Für die Anlegung des neuen Wege- und Grabennetzes ist es unbedingt nothwendig, nicht nur die Besitzverhältnisse vor der Zusammenlegung zu kennen, sondern auch schon ein ungefähres Bild von der den zukünftigen Abfindungen zu gebenden Gestalt zu haben. Man muss sich bereits klar darüber sein, in welche Flurtheile grosse Besitzer mit grossen Abfindungen, in welche mittlere und in welche kleine Besitzer gelegt werden sollen, man muss nach Qualität des Bodens und Vorbesitz beurtheilen können, ob hier und da Wiese und Acker in eine Hand vereinigt werden können, ob sie besonderer Zugänge bedürfen oder nicht, man muss beurtheilen können, wie stark und mit welchen Lasten die einzelnen Wege voraussichtlich in Anspruch genommen werden, um die Steigungsverhältnisse bemessen zu können, bis zu denen man mit denselben ihrem Zweck entsprechend gehen kann. Alle diese Verhältnisse entziehen sich der Beurtheilung eines Wiesenbaumeisters oder ähnlichen Technikers, der nur vorübergehend in der Sache beschäftigt werden kann. Sie richtig zu beurtheilen, ist in erster Linie der Sachgeometer befähigt, der schon während der Bonitirung und Anfertigung der Register etc. die Boden-, Wirtschafts- und Besitzverhältnisse der Interessenten kennen lernt und seinem Gedächtnisse einprägt. — Da nun das neue Wege- und Grabennetz die Grundlage der gesammten Neugestaltung der Abfindungen ist, da dieser Rahmen so angelegt werden muss, dass er fortbestehen kann, auch wenn nach vielen Jahrzehnten die Zusammenlegung sollte wiederholt werden müssen, da Fehler in der Anlegung desselben nach Ausführung des Planes sich kaum je wieder gut machen lassen, so sollte man u. E. das Projectiren der Folgeeinrichtung ausschliesslich den erfahrenen Sachgeometern überlassen, die durch bessere Vorbildung hierzu ausserdem geeigneter sind.

Bezüglich der Vorbildung der Wiesenhaumeister und ähnlicher Meliorationstechniker — (vielleicht hat der hochklingende Titel „Baumeister“ dazu beigetragen). — scheint dem Verfasser der Begründung überhaupt ein Irrtum vorgeschwebt zu haben. Es muss nach dem ganzen Wortlaut dieser Begründung scheinen, als ob diese Leute eine bessere Ausbildung genossen hätten als wir Landmesser, denn es heisst u. a. auch, dass sie die (unsere) Kostenanschläge prüfen sollen, und im gewöhnlichen Leben pflegt man voraussetzen, dass der Prüfende mehr gelernt hat als der zu Prüfende. In diesem Falle verhält es sich umgekehrt. Ich lasse hier aus dem mir vorliegenden letzten Jahresbericht der Siegener Wiesenhauschule — (bekanntlich der ältesten und gerühmtesten) — pro 1887/88 einige Mittheilungen folgen. Es heisst in der Einleitung über den Zweck der Schule: „Die Aufgaben derselben bewegen sich in zwei Richtungen. Einerseits gilt es, einem möglichst grossen Kreise junger Leute nach dem Verlassen der Volksschule eine allgemeine landwirthschaftliche Fortbildung zu gewähren, auf welche sich ihr Verständniss für die Anforderungen des kleinern Landwirthschaftsbetriebes stützen kann, und andererseits durch besonderen Fachunterricht einzelne von ihnen zu der Stellung als Wiesenbaumeister und Draintechniker heran zu bilden.“ — Die Schule besteht aus vier Classen und einer Meisterclassen. Der Unterricht wird nur Mittwoch und Sonnabend nachmittags, sowie Sonntag vormittags durch Elementarlehrer, einen Wiesenhaumeister, einen Bannunternehmer und den Director Dr. Ernst ertheilt. Dieser letztere unterrichtet in Chemie und Schönschreiben, die übrigen in Rechnen und Arithmetik, Deutsch, Zeichnen, Botanik, Planimetrie, Stereometrie, Mechanik, Elemente der allgemeinen Bankkunde, Feldmessen, Nivelliren, Wiesenbau und Projectbearbeitung. Einen Anhalt über den Umfang des Vorgetragenen möge die Mittheilung bilden, dass Rechnen und Arithmetik in der vierten Classe mit den vier Species und der Einführung in die Decimalrechnung beginnt und in der Meisterclassen „mit den Potenzen und Wurzeln, soweit solche für das Verständniss der Logarithmen nöthig sind und mit Anwendung der Logarithmenrechnung auf diejenigen Formeln aus dem technischen Wiesenbau, die ohne Logarithmen nur schwierig oder gar nicht zu lösen sind“, endigt. Der Unterricht in der Meisterclassen schliesst also mit Capiteln, welche die Landmesseraspiranten schon unter den Schuhen vertragen haben müssen, wenn sie ihr Fach als Eleve beginnen.

Diese Wiesenhaumeister sind demnach also wohl geeignet, das Detail kleinerer Anlagen auszuhauen, grössere Anlagen zu entwerfen und zu prüfen, sind sie jedoch nicht genügend theoretisch vorgebildet, und man sollte sie bei solchen nur unter entsprechender Leitung mit verwenden. — In diesem Sinne war uns seither auch der Wortlaut des § 138 g Theil I der erst im vorigen Jahre von der königl. Generalcommission zu Cassel

neu erlassenen Geschäftsanweisung erschienen, welcher lautet: „In grösseren Sachen, in denen eine schnelle Ausführung der gemeinschaftlichen Banten eine fortwährende Beaufsichtigung derselben erforderlich macht, ist, wenn in der Ausführungscommission geeignete Persönlichkeiten nicht vorhanden sind, die Beiordnung eines geeigneten Technikers z. B. Wiesenbaumeisters zur Unterstützung des Vermessungsbeamten zulässig und im Interesse der Kostenersparniss zweckmässig. Insoweit solche Techniker zugezogen werden sollen, deren Verwendung zu dergleichen Zwecken noch nicht generell von der Generalcommission genehmigt ist, hleibt jedesmal deren Genehmigung einzuzholen.“ — Lässt man diese Techniker aber mehr oder weniger selbständig arbeiten, so kann das mitunter recht üble Folgen haben. Wir wollen davon drei Beispiele gehen, die uns in den letzten 3 Jahren selbst vor Augen gekommen sind. Im ersten Falle hatte ein solcher Meliorationstechniker eine Brücke, die vollkommen rechtwinklig über einen Bach projectirt worden war, ohne jeden Grund ganz schräg darüber gehaut und, um dies Kunststück überhaupt fertig zu bringen, dem Wege, der in schlankem Bogen über die Brücke verlief, eine Gegencurve mit Radien von etwa 20 Metern gegeben. Die einzige Entschuldigung, die der Betreffende für diese Ungehenerlichkeit vorbringen konnte, war die, dass der Commissar es erlaunt habe. — Im zweiten Falle hatte ein anderer ein Project ausgearbeitet, nach welchem ein wilder, aus dem Berglande kommender, bis zu 3 cbm Wasser pro Secunde führender Bach mit über 1 Procent — (nicht Promille) — Gefälle durch ein Wiesenthal auf 800 Meter gerade gestreckt werden sollte. Natürlich wäre unterhalb der regulirten Strecke, wo genügende Vorfluth mangelte, bei jedem starken Schneeehange oder Gewitter das ganze Thal unter Wasser gesetzt worden.* — Im dritten Falle hatte ein Wiesenbaumeister, dem die Dammhauten gegen Ueberschwemmung übergeben worden waren, da, wo das Wasser zu oberst eintraf, gar keinen Damm vorgesehen, dagegen unten, wo niemals mehr Wasser austritt, noch vielleicht 100 Meter lang einen mit Steinen abgeflasterten breiten Damm angelegt und zu den betreffenden Anlagen einen Kostenanschlag aufgestellt, bei dem die gewöhnlichen Arbeiter sich pro Tag auf ungefähr 4 Mark standen, während 1 Mark 50 Pfg. der ortsthliche Tagelohn war. — In diesem Falle zahlte die Staatskasse die Beträge — (beiläufig ca. 4000 Mark!) —; wie aber, wenn dieser etwa die Kostenanschläge der Landmesser für die Interessenschaft zu prüfen bekäme und die Sätze nach seinem Dafürhalten abänderte? — Man

* Es dürfte interessant sein zu erfahren, das der Commissar — (übrigens ein anderer als der vorerwähnte) — sich für diese Geradlegung aussprach, weil sie besser aussehe als der krumme Bach. Auf den Vorhalt der Ueberschwemmung unterhalb entgegnete er dem Sachgeometer, es gehe uns vorläufig nichts an, was weiter unten passire; man könne sogar auf diese Weise die unterliegende Gemeinde um so leichter zum Antrag auf Zusammenlegung bringen.

sollte zu den Prüfungen der Kostenanschläge und Projecte überhaupt nur Leute verwenden, die erstens theoretisch befähigt sind, grössere Anlagen und vor allem deren Rentabilität zu beurtheilen und die zweitens auch schon selbst grössere Anlagen entworfen und ausgeführt haben, nicht aber junge Leute, die der Sache nicht gewachsen sind und deren Abänderungen an sorgfältig nach den örtlichen Verhältnissen ermittelten Preissätzen mitunter den Stempel reiner Willkür tragen!

Dass die Wiesenbaumeister und Meliorationstechniker in die 200 etatsmässigen Stellen, welche seither den Vermessungsbeamten ausschliesslich vorbehalten waren, gleich diesen einrücken sollen, ist sehr deprimirend für letztere, indem sie sich in Zukunft durch eine Beamtenklasse in ihren Avancementsverhältnissen beeinträchtigt sehen, an welche, wie aus dem Programm der Siegener Wiesenbauschule einerseits und den Bestimmungen über die Prüfung der Landmesser und Kulturtechniker v. 4. IX. 1882 bezw. v. 13. VII. 1888 andererseits hervorgeht, erheblich geringere Anforderungen gestellt werden.

Was übrigens speciell unter den neben den Wiesenbaumeistern genannten „Meliorationstechnikern“ verstanden werden soll, ist nicht gesagt, auch haben wir Bestimmungen über Anforderungen an solche nicht aufzufinden vermocht, nur das Eine geht aus der Begründung des Etatstitels selbst hervor, dass die Ablegung des Landmesser-Examen von demselben nicht gefordert werden soll. — Dass wir auch diesen Punkt für sehr bedenklich halten, wollen wir im Interesse der Landwirtschaft nicht verschweigen. Personen, welche geeignet sein sollen, Folgeeinrichtungsprojecte und Kostenanschläge in dem Umfange, wie sie in den Auseinandersetzungssachen jederzeit vorkommen, aufzustellen und zu prüfen, müssen auch mit den penibelsten Messungs- und Ausgleichungsmethoden vertraut sein. — Ist nun etwa bei einem umfangreicheren Flächennivellement für eine Meliorationsanlage mit sehr geringen Gefällverhältnissen, in welcher jeder Millimeter Gefälle schon eine Rolle spielt, die Ausgleichung der Widersprüche in den Beobachtungen der einzelnen Polygonzüge des Nivellements ein so Leichtes? — Welche Garantie hat man überdies bei einem Meliorationstechniker, der in diesen Dingen nicht geprüft ist, dass er solche Arbeiten auszuführen versteht? — Der aber ist schlecht unterrichtet, der da glaubt, bei den Meliorationsprojecten käme es auf so penible Messungen und Berechnungen nicht an. Gerade hier kommt es darauf an; Fehler, die hier gemacht werden, rächen sich sofort und sehr bitter. Die armen Landwirthe, deren Wohlergehen ja der Endzweck unserer ganzen Arbeiten ist, sind das sehr bedeutende Capital für die Ausführung der Meliorationsbauten unwiederbringlich los, haben statt der ihnen vorher berausgerechneten hohen Ertragssteigerung wohl gar noch

einen Minderertrag, und sind zumeist gar nicht in der Lage, die Fehler der Anlage noch nachträglich zu beseitigen. — Wir brauchen diesbezüglich ja nur an die Klagen zu erinnern, die über diesen Gegenstand schon oft genug im preussischen Abgeordnetenhaus geführt worden sind.

Will man wirklich im Interesse der erhöhten Berücksichtigung der Landeskultur etwas thun, so ist es wohl kaum angebracht, den theoretisch weit besser vorgebildeten, als Landmesser wie als Kulturtechniker geprüften Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungs-Behörden das Projectiren und Veranschlagen der Meliorationsanlagen aus den Händen zu nehmen, um es in die der minder befähigten Wiesenbaumeister zu legen. Letzteren sollte man ihrer Ausbildung entsprechend nöthigenfalls, wie in der Casseler Geschäftsanweisung vorgesehen, die Aufsicht über den späteren Ansbau der Anlage übertragen, im Uebrigen aber sogar sorgfältig darauf bedacht sein, dem theoretisch besser vorgebildeten Landmesser mit dem Eintritt in den Dienst der Auseinandersetzungs-Behörde noch besonders Gelegenheit zu verschaffen, sich im Projectiren und Veranschlagen kleinerer und demnächst grösserer Meliorationen auch praktisch systematisch anzubilden!*) Ist das geschehen, dann sollte man gerade ihm die Ausarbeitung der Projecte übertragen, dann sollte man ihm, dem dafür Vorgebildeten, im Interesse der erhöhten Berücksichtigung der Landeskultur auch gestatten, seine Stimme abweichend von der des juristischen Commissars in technischen Fragen zur Geltung zu bringen! — Und will man das Interesse der Landeskultur voll berücksichtigen, dann muss man ausserdem den bäuerlichen Interessenten selbst noch eine Mitwirkung bei der Berathung des Planprojecte einräumen, wie dies in Bayern, Württemberg und Baden der Fall ist. — Trotz aller Abwehr der Herren Juristen verbleiben wir bei unserer Ansicht, dass die Organisation der preussischen Specialcommissionen, so gut sie unter den früheren Verhältnissen — (bei vorwiegender Bearbeitung von Ablösungssachen) — auch war, heute nicht mehr zeitgemäss, dem Interesse der Landeskultur nicht mehr entsprechend ist und weit hinter den bayrischen Einrichtungen des Gesetzes vom 29. Mai 1886 zurücksteht. Wir sind überzeugt, dass mit einem ähnlichen Gesetz die Wohlfahrt unseres Bauernstandes nur gefördert werden könnte, und vermögen diese Behauptung nicht bloss auszusprechen, sondern auch mit zahlreichen beweisenden Beispielen zu unterstützen, die darthun werden, dass die Bewegung, welche in unseren Kreisen auf eine

*) Das geschieht ja auch bei anderen Verwaltungen. Baut der Staat z. B. eine Eisenbahn, so überträgt er einem erfahrenen Baumeister die verantwortliche Leitung, ihm stehen jüngere Kräfte zur Seite, die sich gleichzeitig praktisch unter ihm ausbilden.

anderweitige Organisation hindrängt, nicht von aussen angeregt worden ist — wie neulich ein Artikel der Post unbegreiflicherweise behauptete —, sondern dass sie aus rein sachlichen Gründen bei uns selbst ohne äussere Anregung entstehen musste!

Die Stellung der preussischen Landmesser bei den Eisenbahnen.

Seit dem Bestehen des Deutschen Geometervereins ist das Organ desselben, die Zeitschrift für Vermessungswesen, in sehr anerkennenswerther Weise für die Verbesserung der Dienst- und Kompetenzverhältnisse der bei den Auseinandersetzungs-Behörden und bei dem Kataster beschäftigten Landmesser eingetreten. Die alljährlich laut gewordenen Klagen haben an massgebender Stelle Beachtung gefunden, und wenn auch noch nicht alle Wünsche der genannten Beamten erfüllt sind, so haben die betüchtlichen Behörden doch zweifellos mit vielem Wohlwollen auf die Hebung des Standes in socialer und materieller Beziehung Bedacht genommen. Auch neuerdings in der Sitzung des Abgeordnetenhauses am 6. Februar dieses Jahres sind wiederum Bestrebungen hervorgetreten, die Lage der bei dem Kataster beschäftigten Landmesser zu verbessern.

Wenig oder nichts ist bisher über die Stellung einer dritten Kategorie von Landmessern, nämlich der bei den Eisenbahnverwaltungen beschäftigten, gesprochen worden. Man könnte hieraus schliessen, dass diese Landmesser mit ihrem Loose vollständig zufrieden wären und einen berechtigten Anlass zu Klagen nicht hätten. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, und man wird nicht fehl greifen, wenn man die Stellung der preussischen Landmesser bei den Eisenbahnen gegenüber der Stellung der vorgenannten Landmesser als die denkbar ungünstigste bezeichnet, wie auch die nachfolgenden Betrachtungen beweisen werden.

Die Landmesser bei den Generalkommissionen und beim Kataster erlangen nach einiger Dienstzeit eine nach bestimmter Seite hin selbstständige Stellung. Dies gehört für die bei den Eisenbahnen angestellten Landmesser einstweilen zu den Unmöglichkeiten, obgleich sie sich dieselbe wissenschaftliche und Fachbildung aneignen müssen wie jene, und wird auch in absehbarer Zeit ein Wandel nicht eintreten.

Weit ungünstiger sind aber die Anstellungs- und Besoldungsverhältnisse.

Bei den preussischen Eisenbahnen sind ungefähr 270 Landmesser beschäftigt. Davon sind 74 als technische Eisenbahn-Secretaire definitiv angestellt, und zwar 68 im Betriebe und 6 bei Neubauten, während 96 im Betriebe theilweise als Landmesser, theilweise als sogenannte tech-

nische Eisenbahn-Secretair-Anwärter und 100 bei den Eisenbahn-Neubauten gegen Tagelohn thätig sind.

Die Zahl der definitiv angestellten Landmesser verhält sich also zu der Zahl der nicht definitiv angestellten wie 74:196 oder 3:8, ein Verhältniss, wie es sonst kaum bei irgend einer Behörde hervortritt.

Wenn nun auch angenommen werden kann, dass die Beschäftigung der bei den Neubauten gegen Tagelohn arbeitenden Landmesser keine dauernde ist, obgleich einzelne Landmesser schon seit vielen Jahren in ein und demselben Directionsbezirke ununterbrochen thätig sind, so kann kein Zweifel darüber obwalten, dass die im Betriebe beschäftigten Landmesser dauernd nöthig sind. In den Büreans einzelner Betriebsämter sind mehrere Landmesser beschäftigt, von denen keiner definitiv angestellt ist; es muss daher für solche dauernd nöthigen Beamten an etatsmässigen Stellen fehlen. In den Büreaus anderer Betriebsämter ist überhaupt kein Landmesser beschäftigt, es ist aber nicht anzunehmen, dass eine landmesserische Kraft nicht gebraucht würde. Grosse Uebelstände sind früher bereits bei den Privatbahnen, welche keine Landmesser beschäftigten, hervorgetreten. Die Unsicherheit des Grundeigenthums wurde so bedeutend, dass der Verwaltung thatsächlich Grundstücke verloren gegangen sind, da die bezüglichen Pläne nicht in Ordnung gehalten werden konnten.

Betrachtet man nun die Bezahlung der Landmesser bei den Staatseisenbahnen, so fällt sofort in's Auge, dass die bei Neubauten beschäftigten Landmesser, von denen ein grosser Theil überhaupt nicht zur Anstellung gelangt, höchstens 7,50 Mark Tagelohn im buchstäblichen Sinne des Wortes genommen, und bei Feldarbeiten im günstigsten Falle 3 Mark Feldzulage, meistens aber nur 2 Mark oder 60 Mark für den Monat beziehen. Diese Feldzulage wird sogar auf 1 Mark oder 30 Mark für den Monat ermässigt, sobald die neuerbaute Bahn in Betrieb genommen worden ist.

Auf welche Erwägungen sich diese Sätze gründen, ist nicht bekannt.

Die Landmesser bei den Neubauten werden zuvörderst nicht mit der Absicht beschäftigt, dieselben dauernd zu behalten und definitiv anzustellen, und erhalten, ob jung oder alt, geübt oder weniger geübt, durchschnittlich denselben Tagelohn.

Bei anderen Behörden ist der alte Tagelohnsatz von 7,50 Mark nach einer neueren Verordnung aufgehoben und an dessen Stelle ein solcher von 8 Mark getreten, der bei den Eisenbahn-Neubauten Landmessern überhaupt nicht gezahlt wird.

Die Feldzulagen-Sätze der Eisenbahnverwaltungen von 3 bzw. 2 und 1 Mark sind vollständig unzulänglich, wie von verschiedenen Seiten bereits öffentlich hervorgehoben worden ist. Nur selten kann der bei Neubauten oder bei Vorarbeiten beschäftigte Landmesser ausserhalb des

ihm angewiesenen Wohnsitzes längere Zeit an ein und demselben Orte verbleiben, wodurch sich der Unterhalt in mancher Beziehung billiger stellen würde. Ein Satz von 6 Mark Feldznlage, wie solchen die bei den Generalcommissionen heschäftigten Landmesser beziehen, die noch den Vortheil haben, oft wochenlang an einem Orte anserhalb ihres Wohnsitzes hleihen zu können, würde gerade hinreichen, um die unvermeidlichen Unkosten, welche anzfnwenden nöthig sind, zu ersetzen.

Auch hei der Betrachtung der Laufbahn eines Landmessers, der zu einer definitiven Anstellung bei der Eisenbahn gelangt, stellt sich heraus, dass er gegen andere Beamte, welche eine geringere wissenschaftliche Bildung im Dienste der Staatseisenbahn nachweisen müssen, erheblich zurückgesetzt ist.

Vor dem Ankanf der Privathahnen durch den Staat war überhaupt nur eine geringe Anzahl Stellen, nämlich die der Plankammer-Verwalter den Landmessern bei der Staatseisenbahn vorbehalten. Naturgemäss musste die Anzahl solcher Stellen mit dem Wachsen des Bahnnetzes vergrössert werden. Die früher hei den Privatbahnen heschäftigten Landmesser, soweit dieselhen definitiv angestellt waren, rückten, wenn sie einen hestimmten Gehaltssatz schon vorher hatten, wieder in definitive Stellen ein und erhielten den Titel „Technischer Eisenbahn-Secretair“.

Damit scheint auch die Besetzung etatsmässiger Stellen für die Landmesser auf längere Zeit abgeschlossen zu sein.

Nach den hezüglichen Bestimmungen kann allerdings ein Landmesser nach seiner Beschäftigung hei den Neubanten in der Absicht auf danernde Beibehaltung zur Weiterheschäftigung angenommen werden. Thatsächlich ist dieser Fall wohl noch nicht vorgekommen und wird bei der Menge der noch nicht angestellten Landmesser und bei der geringen Zahl etatsmässiger Stellen auch in absehbarer Zeit nicht eintreten.

Wie sich also das Gehalt des Landmessers im ersten Jahre seiner dauernden Beschäftigung stellen wird, ist einstweilen noch nicht erprobt worden.

Das steht aber fest, dass, sobald der Landmesser nach 3 Jahren Vorhereitungszeit sich einer Prüfung unterzogen hat, welche der der nicht technischen Eisenbahn-Secretaire im Ganzen gleich sein soll, er znförderst die Stellung eines technischen Eisenbahn-Secretair-Anwärters erlangen kann.

Mit dieser Stellung ist ein Anfangsgehalt von 1440 Mark und ein Höchstekommen von 2100 Mark pro Jahr, ohne Wohnungsgeldzuschuss verbunden; der Anwärtter ist aber immer noch auf vierwöchentliche Kündigung angestellt.

Wie viel Jahre vergehen können, bis der Anwärtter eine definitive Anstellung als technischer Eisenbahn-Secretair erlangt, ist nach Lage der Sache zur Zeit nicht abzusehen und nicht einmal annähernd zu schätzen.

Durch die definitive Anstellung wird das Anrecht auf Erhebung eines Wohnungsgeldzuschusses von durchschnittlich 297,60 Mark erlangt.

Stellt man eine ungefähre Berechnung über die Zeit bis zur definitiven Anstellung an, welche ein in Zukunft etatsmässig werdender Landmesser im allergünstigsten Falle gebraucht, so wird die Annahme sehr niedrig gegriffen sein, dass die Zeit der Beschäftigung bei Neubauten 5 Jahre beträgt. Dann folgen 3 Jahre Vorbereitungsdienst, darnach aber mindestens 10 Jahre, in welchen der Landmesser Anwärter bleibt, so dass nach dem Abgang vom Gymnasium, einer einjährigen Elevenzeit und einem zweijährigen Studium 18 Jahre, und unter Hinzurechnung der letzten 3 Jahre 21 Jahre nöthig sind, um den Landmesser eine definitive Stellung erlangen zu lassen.

Vergleiche man nun die Laufbahn eines nicht technischen Eisenbahn-Secretairs, dem dieselben Competenzen zugebilligt sind, die der technische Eisenbahn-Secretair erhält, mit dessen Laufbahn.

Der nicht technische Eisenbahn-Secretair tritt nach seinem Abgange vom Gymnasium, in welchem er dieselbe Bildung zu erlangen hat, wie der technische Eisenbahn-Secretair, aus der Classe der Landmesser sofort in den Eisenbahndienst ein, kann nach drei Jahren die Prüfung als Betriebs-Secretair, nach weiteren 2 Jahren die Prüfung als Eisenbahn-Secretair ablegen.

Durchschnittlich 7 Jahre nach Ablegung der ersten Prüfung wird er zum Betriebs-Secretair und 2 Jahre später zum Eisenbahn-Secretair ernannt, so dass er schon nach 14 Jahren definitiv angestellter Eisenbahn-Secretair ist.

Gegenwärtig verhält sich die Sache aber noch anders.

Eisenbahn-Secretaire sind augenblicklich Civilversorgungsberechtigte in grosser Anzahl, die zum Theil gar keine Gymnasialbildung, zum Theil eine sehr geringe Gymnasialbildung genossen haben, denen aber nach Ablegung des Subaltern-Examens erster Classe dieselben Besoldungsberechtigungen zustehen, wie den Landmessern. Ausserdem sind von den Privatbahnen viele Beamte übernommen worden, die ebenso geringe Gymnasialbildung wie die Civilversorgungsberechtigten besitzen, denen auch die Ableistung einer Prüfung nicht auferlegt worden ist. Im gleichen Besoldungsverhältniss, wie die als technische Eisenbahn-Secretaire angestellten Landmesser, stehen auch die als technische Eisenbahn-Secretaire angestellten Bau- und Maschinen-techniker, von denen nur wenige die wissenschaftliche Bildung der Landmesser nachweisen können.

Günstiger aber stehen in den Besoldungsverhältnissen die Verkehrs- und Betriebscontroleure, die, aus der Klasse der Güterexpedienten oder Stationsvorsteher hervorgegangen, ein Anfangsgehalt von 2250 Mark pro Jahr beziehen, während der technische Eisenbahn-Secretair mit 2100 Mark Gehalt anfängt. Diese Beamten brauchen die wissenschaft-

liche Bildung nicht nachzuweisen, welche der Landmesser nachweisen muss, um zu der Landmesserprüfung zugelassen zu werden. Schon bei dieser Prüfung werden Kenntnisse verlangt, welche weit über dasjenige Maass hinausgehen, welches für den übrigen Subalterndienst erforderlich ist. Die Denkschrift zum Etat für 1888/89 spricht sich in gleichem Sinne aus (letzter Absatz Seite 26).

Trotzdem aber sind in einer Anzahl Eisenbahn-Directionsbezirken, allerdings dem geringeren Theile, die bei den Betriebsämtern im technischen Bureau beschäftigten Landmesser dem Vorsteher der Administrativ-Büreaus, also einem aus der Zahl der vorhergenannten Eisenbahn-Secretaire, als unmittelbarem Vorgesetzten unterstellt. Es tritt also hier der Fall ein, dass ein Landmesser einem Subalternbeamten, abgesehen von der Unterstellung unter Fachgenossen, unterstellt wird, ein Fall, wie er in keinem andern Ressort des preussischen Staates vorkommt.

Dies ist im höchsten Grade niederdrückend für die von solcher Maassnahme Betroffenen und beraubt dieselben der Arbeitsfreudigkeit, die ihnen bei den vielfach schwierigen und verantwortlichen Arbeiten dringend erforderlich ist.

Dankend sind die Bestrebungen der Behörden, den Stand der Landmesser zu heben, anerkannt worden, durch eine solche Unterstellung aber wird die sociale Stellung der Eisenbahn-Landmesser geradezu vernichtet.

Es sei schliesslich noch erwähnt, dass der Herr Finanzminister den Titel „Kataster-Supernumerare“ abgeschafft und den Titel „Kataster-Landmesser“ dafür ertheilt hat.

Gewiss ist es ein von allen bei der Eisenbahn beschäftigten Landmessern getheilter Wunsch, dass denselben anstatt des Titels „technischer Eisenbahn-Secretair-Anwärter“ der Titel „Eisenbahn-Landmesser“ und den als technische Eisenbahn-Secretaire angestellten Landmessern der Titel „Königlicher Eisenbahn-Landmesser“ seitens des zuständigen Herrn Ministers ertheilt würde.

Trigonometrie,

von Prof. Dr. C. W. Baur in Stuttgart.

(Fortsetzung von Heft 9, Seite 281.)

Uebergang zwischen rechtwinkligen und Polarcoordinaten.

Eine solche Verbindung eines rechtwinkligen und eines Polarcoordinatensystems, bei welcher der Pol mit dem Ursprung, die Grundrichtung mit der $+x$ -Achse zusammenfällt und der positive Drehsinn so angenommen ist, dass der $+y$ -Achse das Azimut $+90^\circ$ zukommt, soll künftig ein Doppelsystem heissen. Durch die rechtwinkligen Coordinaten x, y eines Punktes müssen auch seine Polarcoordinaten bestimmt sein und umgekehrt. Um die Bestimmung durchzuführen, unterscheiden wir, unter α einen spitzen Winkel verstehend, die folgenden vier Fälle:

$$\varphi = +\alpha \text{ giebt } x = +r \cos \alpha, y = +r \sin \alpha.$$

$$\varphi = 180^\circ - \alpha \dots x = -r \cos \alpha, y = +r \sin \alpha.$$

$$\varphi = 180^\circ + \alpha \dots x = -r \cos \alpha, y = -r \sin \alpha.$$

$$\varphi = 360^\circ - \alpha \dots x = +r \cos \alpha, y = -r \sin \alpha.$$

Alle die verschiedenen Formeln lassen sich in:

$$x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi \dots (15)$$

zusammenfassen, wenn nur folgende Bestimmungen angenommen werden:

$$\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha, \sin(180^\circ - \alpha) = +\sin \alpha$$

$$\cos(180^\circ + \alpha) = -\cos \alpha, \sin(180^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(360^\circ - \alpha) = +\cos \alpha, \sin(360^\circ - \alpha) = -\sin \alpha,$$

welche mit den schon früher getroffenen im Einklang stehen. Für alle möglichen Werthe von φ gelten nun aber folgende Erklärungen:

Unter $\cos \varphi$ und $\sin \varphi$ versteht man die Coefficienten, mit welchen man den Abstand r eines durch seine Polarcoordinaten r, φ gegebenen Punktes zu multipliciren hat, um seine rechtwinkligen Coordinaten in demselben Doppelsystem zu finden.

In welchen Quadranten sind die Cosinus, in welchen die Sinus positiv, in welchen negativ? Negative Winkel: $\cos(-\varphi) = +\cos \varphi$; $\sin(-\varphi) = -\sin \varphi$. Bestätigung der früher gemachten Wahrnehmungen über Veränderung der Functionen und Beziehungen zwischen denselben. Zweideutige Bestimmungen eines Winkels innerhalb der vier ersten Quadranten aus dem gegebenen Werthe einer Function.

Verbindung zweier Doppelsysteme, so dass die Achse der $+x'$ mit $-y$, und $+y'$ mit $+x$ zusammenfällt. Die rechtwinkligen und Polarcoordinaten eines und desselben Punktes geben dann

$$+x' = -y, +y' = +x, r' = r, \varphi' = \varphi + 90^\circ.$$

Durch Einführung in (15) erhält man für alle möglichen Werthe von φ :

$$\cos(\varphi + 90^\circ) = -\sin \varphi, \sin(\varphi + 90^\circ) = +\cos \varphi,$$

woraus auch

$$\cos(\varphi + 270^\circ) = +\sin \varphi; \sin(\varphi + 270^\circ) = -\cos \varphi.$$

Gebrauch beim Aufschlagen. Andere Systemverbindungen: $+x'$ mit $-x$, $+y'$ mit $+y$ zusammenfallend, gibt in beiden Systemen die positiven Drehrichtungen in entgegengesetztem Sinne. Functionen von $180^\circ - \varphi$ in denen von φ ausgedrückt.

Eine andere Verbindung gibt

$$\cos(180^\circ + \varphi) = -\cos \varphi, \sin(180^\circ + \varphi) = -\sin \varphi.$$

Behandlung und Gültigkeit der Formeln (15) auch für negative Werthe von r . Wird auf einer durch O gezogenen Geraden eine positive und eine negative Richtung unterschieden und mit φ das Azimut des positiven Zweiges bezeichnet, ferner die Lage eines irgend welchen Punktes der Geraden durch die Angabe $OP = r$, wo r positiv oder negativ sein kann, bestimmt, so gelten immer noch

die Formeln (15). Für $r = -a$ ist nämlich, da $\varphi + 180^\circ$ das Azimut des negativen Zweiges wird:

$$x = a \cos(180^\circ + \varphi) = a \cdot (-\cos \varphi) = (-a) \cdot \cos \varphi = r \cos \varphi.$$

$$y = a \sin(180^\circ + \varphi) = a \cdot (-\sin \varphi) = (-a) \cdot \sin \varphi = r \sin \varphi.$$

Berechnung der Polarcoordinaten aus den rechtwinkligen. Die Gleichungen (15) geben durch Division:

$$\cot \varphi = \frac{x}{y}; r = \frac{x}{\cos \varphi} = \frac{y}{\sin \varphi}.$$

Will man, wie gewöhnlich, r positiv haben, so muss $\cos \varphi$ mit x und $\sin \varphi$ mit y einerlei Vorzeichen erhalten, hierdurch wird derjenige der vier Quadranten, in welchen sich φ erstreckt, unzweideutig bestimmt, während das Vorzeichen von $\cot \varphi$ die Wahl zwischen zwei entgegengesetzten Quadranten frei gelassen hätte. Gebrauch derjenigen unter den zwei Functionen $\cos \varphi$ und $\sin \varphi$, welche nach den kleineren Differenzen fortschreitet (also bei der gewöhnlichen Anordnung der Tafeln am Rande rechts der Pagina anzutreffen ist) und mit der numerisch grösseren Coordinate in Verbindung kommt. Reichliche Uebungen!

Projectionen einer Strecke aus Coordinaten von Anfangs- und Endpunkt. Projicirt man zwei Punkte A_0 und A_1 einer Geraden G durch zwei beliebige Parallelen in B_0 und B_1 auf eine Gerade N und man unterscheidet auf jeder Geraden eine positive und eine negative Richtung, so sind $A_0 A_1$ und $A_1 A_0$ entgegengesetzte Grössen, desgleichen $B_0 B_1$ und $B_1 B_0$. Man bezeichnet dann mit bestimmter Stellung der Buchstaben $B_0 B_1$ als Projection von $A_0 A_1$, und $B_1 B_0$ als Projection von $A_1 A_0$. Die Projection des Anfangspunktes ist auch der Anfangspunkt der Projection, das Entsprechende gilt von den Endpunkten.

Werden die beliebig in der Ebene zerstreut liegenden Punkte $A_0, A_1, A_2 \dots A_{n-1}, A_n$ in $B_0, B_1, B_2 \dots B_{n-1}, B_n$ auf L projicirt, so ist bekanntlich $B_n B_0 + B_0 B_1 + B_1 B_2 + \dots + B_{n-1} B_n = 0$ oder auch $B_0 B_n = B_0 B_1 + B_1 B_2 + \dots + B_{n-1} B_n$. Die algebraische Summe der Projectionen der Seiten eines geschlossenen Polygons ist Null, oder auch: die Projection der Linie vom Anfangspunkt nach dem Endpunkt eines polygonalen Zugs ist gleich der algebraischen Summe der Projectionen der einzelnen Strecken des Zugs, wenn man jeder Seite diejenige Richtung zuschreibt, in welcher sie durchlaufen wird bei einer Bewegung, welche den ganzen Umfang der Figur nach der Nummernfolge der Ecken zurücklegt. Für jede Seite tritt ihre Maasszahl positiv auf, wenn auf jeder Geraden, auf welcher eine Seite liegt, diese Richtung als die positive angenommen wird.

Füllt nun der Anfangspunkt A_0 einer Seite $A_0 A_1 = r$, deren Azimut φ ist, mit dem Ursprung zusammen, so sind $x_1 = r \cos \varphi$ und $y_1 = r \sin \varphi$ die Coordinaten ihres Endpunktes, oder die Projectionen der Seite auf die positiven Achsenzweige.

Fällt aber der Anfangspunkt A_0 nicht mit dem Ursprung zusammen, sondern in einen Punkt, dessen Coordinaten x_0, y_0 sind, so lasse man durch letzteren zwei neue Achsen gehen, deren positive Zweige mit denen der ursprünglichen Achsen gleiche Richtungen haben; es sind dann $r \cos \varphi$ und $r \sin \varphi$ die Projectionen der Seite auf die positiven Zweige der neuen, also auch auf diejenigen der ursprünglichen Achsen, letztere Projectionen sind aber, wenn in B_0, B_1 und C_0, C_1 die Punkte A_0, A_1 auf die zwei Achsen projectirt werden:

$$OB_1 - OB_0 = x_1 - x_0, \quad OC_1 - OC_0 = y_1 - y_0$$

$$\text{somit } x_1 - x_0 = r \cos \varphi, \quad y_1 - y_0 = r \sin \varphi$$

$$\text{oder } x_1 = x_0 + r \cos \varphi, \quad y_1 = y_0 + r \sin \varphi.$$

Berechnung von r und φ aus x_0, y_0 und x_1, y_1 vermittelst

$$\cot \varphi = \frac{x_1 - x_0}{y_1 - y_0}, \quad r = \frac{x_1 - x_0}{\cos \varphi} = \frac{y_1 - y_0}{\sin \varphi}.$$

Vorschriften für die Wahl des Quadranten den oben gegebenen entsprechend.

Coordinatentransformation. In zwei Doppelsystemen, welche einerlei Ursprung O und einerlei positiven Drehsinn haben, seien x, y und x', y' die Coordinaten eines Punktes A . Die Coordinaten x', y' , nebst dem Azimut β der $+x'$ Achse in Beziehung auf die $+x$ Achse seien gegeben, es sollen die Coordinaten x, y bestimmt werden.

Ist A in B' auf die x' Achse projectirt, so giebt der polygonale Zug $OB'A$ in Beziehung auf die x und die y Achse:

$$x = x' \cos \beta + y' \cos (90^\circ + \beta) = x' \cos \beta - y' \sin \beta$$

$$y = x' \sin \beta + y' \sin (90^\circ + \beta) = x' \sin \beta + y' \cos \beta.$$

Vermöge des Umstandes, dass die Formeln (15) sowohl für positive als für negative Werthe von r gelten, haben auch die beiden Transformationsformeln die allgemeinste Gültigkeit.

Ist γ das Azimut von $OA = r$ in Beziehung auf die $+x'$ Achse, also $\beta + \gamma$ dasjenige in Beziehung auf die $+x$ Achse, so wird

$$x = r \cos (\beta + \gamma), \quad y = r \sin (\beta + \gamma), \quad x' = r \cos \gamma, \quad y' = r \sin \gamma.$$

Diese Ausdrücke oben eingesetzt, liefern die Formeln für den Cosinus und den Sinus einer Winkelsumme, mit $-\gamma$ statt $+\gamma$ diejenigen für die Differenz. Der Zusammenhang dieser Formeln mit denjenigen für die Transformation macht es leicht, die einen augenblicklich wieder anzuschreiben, wenn die anderen dem Gedächtniss eingepreßt sind.

Die polygonometrischen Bestimmungen. Werden die Richtungen der Seiten des Polygons $A_1 A_2 \dots A_n$ nach der Nummernfolge der Ecken wie oben bestimmt, und man bezeichne mit a_r die Länge, mit α_r das Azimut der in A_r endigenden Seite, so giebt der Satz von der Summe der Projectionen, in Beziehung auf beide Achsen angewendet, die zwei Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} a_1 \cos \alpha_1 + a_2 \cos \alpha_2 + \dots + a_n \cos \alpha_n &= 0. \\ a_1 \sin \alpha_1 + a_2 \sin \alpha_2 + \dots + a_n \sin \alpha_n &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

Da es sich bei den gewöhnlichen polygonometrischen Bestimmungen nicht um die Azimute der Seiten, sondern um die Polygonwinkel handelt, so müssen diese zuerst eingeführt und erklärt werden. Versteht man unter der Gegenrichtung einer Seite die Richtung von ihrem Endpunkt nach ihrem Anfangspunkt, so gilt die Erklärung:

Der (ebenfalls mit A_r bezeichnete) Polygonwinkel in der Ecke A_r ist der Winkel, um welchen in dieser Ecke die Gegenrichtung der vorhergehenden Seite im positiven Sinn gedreht werden muss, um in die Richtung der nächsten Seite überzugehen. Als Polygonwinkel eines gewöhnlichen convexen Vielecks können daher je nach der Wahl des positiven Drehsinns oder auch der Richtung des Umlaufs und der Nummernfolge entweder die hohlen Winkel auftreten, welche nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch als die Vieleckswinkel betrachtet werden, oder ihre erhabenen Ergänzungen zu 360° (Implemente).

Die Beziehung zwischen den Azimut und den Polygonwinkeln gestaltet sich demnach folgendermassen: Ist α_r das Azimut der Richtung $A_{r-1} A_r$, so ist $\alpha_r \pm 180^\circ$ dasjenige der Gegenrichtung $A_r A_{r-1}$, somit, da diese im positiven Sinne um A_r gedreht werden soll, $\alpha_r \pm 180^\circ + A_r$ dasjenige der Richtung $A_r A_{r+1}$, d. h. $\alpha_{r+1} = \alpha_r \pm 180^\circ + A_r$. Die Azimute, sowie auch die Polygonwinkel gibt man gewöhnlich in Beträgen, an, welche die Grenzen 0° und 360° nicht überschreiten, und verfügt demgemäss über das Doppelzeichen in voriger Gleichung; wenn auch mit dem negativen Zeichen der Betrag von α_{r+1} die Grenze 360° übersteigt, so werden 360° davon abgeworfen. Verzichtet man aber auf dieses Verfahren und nimmt überall das positive Zeichen, so hat man, um vom Azimut α_1 mittelst der Polygonwinkel auf die folgenden Azimute zu schliessen, die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_2 &= \alpha_1 + 180^\circ + A_1 \\ \alpha_3 &= \alpha_2 + 180^\circ + A_2 \\ &\dots \dots \dots \\ \alpha_n &= \alpha_{n-1} + 180^\circ + A_{n-1} \end{aligned} \right\} (17)$$

Schliesst man jetzt von α_n mittelst des Polygonwinkels A_n auf das Azimut der Seite $A_n A_1$, so wird sich anstatt des Werthes α_1 , von dem man in der ersten Gleichung ausgegangen ist, möglicherweise ein anderer einstellen, der α_1 um 360° oder ein Vielfaches von 360° übersteigt, es gibt daher eine gewisse positive Zahl p derart, dass noch eine Gleichung nachfolgt:

$$\alpha_1 + p 360^\circ = \alpha_n + 180^\circ + A_n.$$

Die Addition sämtlicher Gleichungen liefert jetzt:

$$\begin{aligned} p \cdot 360^\circ &= n \cdot 180^\circ + A_1 + A_2 + \dots + A_n \\ \text{oder } A_1 + A_2 + \dots + A_n &= (2p - n) 180^\circ. \end{aligned}$$

Die Summe der Polygonwinkel ist ein gerade oder ungerade Vielfaches von 180° , je nachdem die Seitenzahl gerade oder ungerade ist. Mit $p = n - 1$ erhält man deu aus der Elementargeometrie bekannten

Ausdruck für die Winkelsumme, bei einer folgerichtigen Behandlung der polygonometrischen Bestimmungen bedarf man aber des Satzes über die Winkelsumme nicht, und kann sich daher auch jedes Versuches einer allgemeinen Bestimmung der Zahl p enthalten. Weit entfernt nämlich, die polygonometrischen Fundamentalgleichungen in der schwerfälligen und undurchsichtigen Form zu schreiben, in welcher sie unter Einführung der Winkelsummen $A_1 + A_2, A_1 + A_2 + A_3, \dots$ gewöhnlich aufgestellt werden, lassen wir dieselben vielmehr in der so einfachen Form (16), indem wir uns vorbehalten, falls die Lage des Polygons gegen ein Coordinatensystem nicht schon vermöge der Umstände der Aufgabe vorgeschrieben ist, letzteres unter Annahme beliebiger Werthe für die Coordinaten von A_n und das Azimut α_1 willkürlich vorzuschreiben, und die nach den Gleichungen (17) berechneten Werthe von $\alpha_2, \alpha_3 \dots$ als Hilfsgrößen in der Berechnung mitzuführen. Die Gleichungen (16) enthalten dann sämtliche Seiten und nehen α_1 implicite auch alle Polygonwinkel ausser A_n , somit $2n - 1$ Stücke des Polygons; aus 2 Gleichungen können 2 Unbekannte bestimmt werden, die allgemeinste Aufgabe der polygonometrischen Bestimmung lautet daher so: drei Stücke des Polygons, worunter der Winkel A_n , sollen aus den $2n - 3$ übrigen bestimmt werden.

Von den verschiedenen unter dieser Aufgabe begriffenen Fällen möge nur einer und zwar der nächstliegende und einfachste besprochen werden.

Eine Seite a_n nebst den zwei anliegenden Winkeln A_{n-1} und A_n soll aus sämtlichen anderen Seiten und Winkeln bestimmt werden.

Ist α_1 vorgeschrieben oder beliebig angenommen, etwa $\alpha_1 = 0$, oder so, dass sich das Polygon an die Abscissenachse zur Bequemlichkeit einer etwaigen Zeichnung möglichst nahe anschliesst, so gehen die Gleichungen (17) alle Azimute his α_{n-1} , in jeder der Gleichungen (16) sind daher alle Glieder ausser dem letzten bekannt. Sowohl aus praktischen Gründen, welche bei Bestimmungen dieser Art durch die technischen Zwecke geboten werden, als auch wegen der Bequemlichkeit der Bezeichnung führt man die Coordinaten der Ecken ein; versteht man unter x_r, y_r die Coordinaten von A_r und wählt x_n, y_n , falls sie nicht vorgeschrieben sind, willkürlich etwa $x_n = 0, y_n = 0$, so erhält man durch wiederholte Anwendung der oben für $r = 1$ hewiesenen Gleichungen

$$x_r = x_{r-1} + a_r \cos \alpha_r, \quad y_r = y_{r-1} + a_r \sin \alpha_r,$$

aus x_n und y_n , welche als identisch mit x_0 und y_0 zu betrachten sind, die Coordinaten aller Ecken his A_{n-1} . Die Gleichungen (16) können sodann so geschrieben werden:

$$x_{n-1} - x_n + a_n \cos \alpha_n = 0, \quad y_{n-1} - y_n + a_n \sin \alpha_n = 0$$

und geben

$$\cotg \alpha_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{y_n - y_{n-1}}, \quad a_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{\cos \alpha_n} = \frac{y_n - y_{n-1}}{\sin \alpha_n}.$$

Wahl des Quadranten für α_n nach den bekannten Vorschriften, so dass a_n positiv ausfällt. Hat man nach dem angegebenen Verfahren

alle Azimute so berechnet, dass sie die Grenzen 0^0 und 360^0 nicht überschreiten, so treten zur Bestimmung von A_{n-1} und A_n noch die Gleichungen auf:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} \pm 180^0 + A_{n-1}, \quad \alpha_1 = \alpha_n \pm 180^0 + A_n$$

$$A_{n-1} = \alpha_n - \alpha_{n-1} \mp 180^0, \quad A_n = \alpha_n - \alpha_n \mp 180^0.$$

Hier darf wieder über die Doppelzeichen so verfügt und jedes Azimut so um 360^0 abgeändert werden, dass auch die Werthe von A_{n-1} und A_n die Grenzen 0^0 und 360^0 nicht überschreiten. Der Satz von der Winkelsumme ist somit nirgends angewendet worden. Zu einer Probe für die Berechnung der Winkel lässt er sich auch in der unbestimmten Form, in welcher er oben aufgestellt worden ist, verwenden.

Die hier gegebene Ausführung mag zeigen, wie durch eine folgerichtige und den grundlegenden Betrachtungen sich möglichst eng anschliessende Behandlung sich das Resultat am sichersten und in der durchsichtigsten Rechnungsform unabhängig von immer wiederkehrenden speciellen Betrachtungen der Figur erreichen lässt. Je weiter man in die praktische Anwendung der Trigonometrie, besonders der Polygonometrie eindringt, desto mehr wird eine solche durchschlagende, von den Specialitäten der Figur unabhängige Behandlung zum Bedürfniss, nur sie vermag einen sicheren, unter allen mannigfaltigen Umständen der praktischen Fälle rücksichtslos verwendbaren Mechanismus darzubieten. Noch schlagender bewährt sich diese Behauptung bei der Behandlung der zwei weiteren Hauptfälle der Polygonbestimmung, bei welchem zwei benachbarte Seiten mit dem eingeschlossenen Winkel oder drei benachbarte Winkel verlangt werden.

Die Grenzen, welche einem einzelnen Artikel innerhalb des Gesamtwerks der Encyclopädie gesetzt sein müssen, erlauben die weitere Ausführung dieser Bestimmungen hier nicht. Es mag die Bemerkung genügen, dass die Aufgabe auf die Bestimmung eines Dreiecks zurückgeführt wird, welches sich vom ursprünglichen durch eine Diagonale abschneiden lässt, nachdem das übrigbleibende Polygon nach der vorigen Aufgabe behandelt worden ist. Die Zusammensetzung der verlangten Stücke aus denen der beiden einzelnen Figuren ist aber unter Umständen weniger einfach, als es scheinen möchte, und Missgriffe dabei sind leicht möglich. Allen Gefahren entgeht man aber, wenn von der Zerlegung des Polygons von vornherein abgesehen und lediglich auf die Bestimmung der Unbekannten aus den Gleichungen (16) und (17) ausgegangen wird. Man erhält dann Formeln und Vorschriften, welche sich allerdings vermittelst jener geometrischen Betrachtung deuten lassen, aber ohne alle Rücksicht auf die speciellen Fälle der Figur, sogar ohne allen Anblick irgend einer Figur sichere Resultate liefern.

Noch weniger kann von einer Ausführung der verwickelteren polygonometrischen Bestimmungen die Rede sein, bei welchen nicht drei benachbarte, sondern getrennte Stücke des Polygons verlangt werden,

oder von einer Behandlung der mancherlei anderen Aufgaben, welche sich nur durch Einführung von Coordinatensystemen erschöpfend und umfassend lösen lassen. Wir würden mit diesen Gegenständen das Gebiet, das der Trigonometrie mit der analytischen Geometrie gemeinsam zukommt, überschreiten und in das speciellere Gebiet der letzteren Disciplin übergreifen. Für die Zwecke von Schulen, deren Lehrplan die analytische Geometrie als eigenes Pensum nicht aufweist, mag ein solcher Uebergreif, eine Erledigung der elementarsten Aufgaben der analytischen Geometrie im trigonometrischen Unterricht übrigens ganz am Platze sein.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Verbreitung des metrischen Systems. *)

Nach einer unlängst der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Zusammenstellung von Malarce, deren Angaben auf directen Erkundigungen bei Regierungen und Behörden beruhen, betrug Ende 1887 die Bevölkerung derjenigen Staaten, in welchen das metrische Maasssystem ausschliessliche gesetzliche Gültigkeit hat, 302 Mill. Menschen, 53 Mill. mehr als 1877.

Diejenigen Staaten, in welchen das System facultativ zu allen Messungen zugelassen ist (besonders Grossbritannien, gewisse englische Colonien, insbesondere Canada, endlich die Union) hatten 97 Mill. Einwohner, 19 Mill. mehr als 1877.

Die Staaten endlich, in welchen das System theilweise zugelassen oder theilweise angewendet wird (im Zollwesen, nämlich insbesondere Russland, Türkei und Britisch-Indien), haben eine Bevölkerung von 395 Mill., 54 Mill. mehr als 1877.

Im Ganzen wird das metrische System anschliesslich oder theilweise angewandt in Staaten, deren Bevölkerung zusammen 795 Mill. beträgt, 126 Mill. mehr als 1877. Diese Vermehrung rührt natürlich nur z. T. von der Annahme des Systems in weiteren Staaten, zum anderen Theil von der Zunahme der Bevölkerung her. Diese 795 Mill. Menschen machen etwas über 60 % der Bevölkerung der civilisirten Welt, d. h. derjenigen Staaten aus, welche Zählungen oder officielle Schätzungen ihrer Bewohner vornehmen und welchen etwa 1311 Mill. Menschen angehören.

China, Japan und Mexico haben nicht-metrische Maasssysteme, welche aber wenigstens decimale Theilung besitzen; sie zählen etwa 474 Mill. Bewohner.

Diejenigen Staaten endlich, welche nicht-metrische und nicht-decimale Systeme benutzen, repräsentiren einen verschwindenden Bruchtheil der civilisirten Menschheit, wenig über 40 Millionen.

Hammer.

*) Comptes Rendus, Bd. CVIII. S. 255 ff.

Statistik der Geometer Deutschlands

(Zeitschrift des rhein.-westfälischen

Lfd. Nr.	Staat	Landesvermess. pp. geolog. Anstalt	Central-Verw. Kat.-Insp., Secret., Assistenten pp.	Kat.-Controleure, Bezirks-Districts-Beamte	Anwärter auf Staatsstellen	Bei der Neumessung	Hilfsarbeiter bei Re-gierung und Districts-beamten	Staatsseisenbahn-Verw.	Bei Grundst.-Zusammen-
1	Preussen	11	172	556	125	38	34	268	498
2	Bayern	—	34	110	—	37	59	12	8
3	Württemberg	2	6	58	—	—	—	28	—
4	Sachsen	3	10	37	—	23	—	—	1
5	Baden	—	13	33	6	59	—	3	—
6	Hessen	—	8	—	—	25	—	—	—
7	Meckl.-Schwerin	—	—	10	—	10	—	—	—
8	Meckl.-Strelitz	—	2	—	—	—	—	—	—
9	Oldenburg	—	6	17	—	—	6	2	3
10	S.-Weim.-Eisenach	—	1	8	1	—	—	—	20
11	Braunschweig	—	—	—	—	—	—	—	10
12	Anhalt	—	—	5	1	—	—	—	—
13	S.-Meiningen	—	1	10	—	—	—	—	12
14	S.-Cob.-Gotha	—	1	1	—	—	—	—	5
15	S.-Altenburg	—	—	4	—	—	—	—	—
16	Lippe-Detmold	—	3	3	—	—	—	—	—
17	Schaumburg-Lippe	—	—	1	—	—	—	—	5
18	Waldeck	—	3	5	—	—	3	—	7
19	Schwarzburg-Rud.	—	2	2	—	—	—	—	—
20	Schwarzburg-Sond.	—	1	3	—	—	2	—	1
21	Reus ältere Linie	—	—	1	—	—	—	—	—
22	Reus jüng. Linie	—	—	2	—	—	—	—	—
23	Hamburg	—	2	3	—	22	—	—	—
24	Bremen	—	2	3	—	—	1	—	—
25	Lübeck	—	—	1	—	—	—	—	—
26	Elsass-Lothringen	—	5	44	4	71	—	21	—
	Zusammen	16	272	917	137	285	105	334	570

am 1. Januar 1889.

Landmesservereins 1889, S. 50 — 51.)

	Meliorationen, Strom- und Canalbau	Domänen- und Forst-Verw.	Bei Stadt-Verwaltungen	Bei Kreis- und Prov.-Verwaltungen	Bei Privat-Eisenbahnen	Gewerbetreibende	Docenten an Hochschulen	Kulturtechnik Studierende	Sa.	1 Geometer entfällt auf		Lfd. Nr.
										qkm	Einwohner	
35	10	63	36	4	175	4	10	2039	170	14 000	1	
—	—	3	—	1	—	—	—	264	290	21 000	2	
—	12	20	—	—	288	—	—	414	47	4 800	3	
—	4	4	—	—	38	—	—	120	125	26 500	4	
—	2	2	—	—	—	1	—	119	127	14 000	5	
—	—	3	—	8	35	—	—	79	97	12 000	6	
—	7	6	1	1	11	—	—	46	290	12 500	7	
—	—	—	—	—	—	—	—	2	1465	49 000	8	
1	—	—	—	—	—	—	—	35	183	9 700	9	
—	—	—	—	—	—	—	—	30	120	10 000	10	
—	—	1	—	—	—	—	—	11	335	34 000	11	
—	2	—	—	—	—	—	—	8	293	31 000	12	
—	—	—	—	—	—	—	—	23	107	9 300	13	
—	—	1	—	—	5	—	—	13	151	15 000	14	
—	1	1	—	—	2	—	—	8	165	20 000	15	
—	—	—	—	—	—	—	—	6	204	20 500	16	
—	—	—	—	—	—	—	—	6	57	6 000	17	
—	—	—	—	—	—	—	—	18	62	3 200	18	
—	—	—	—	—	4	—	—	8	120	10 500	19	
—	—	—	—	—	—	—	—	7	123	10 000	20	
—	—	—	—	—	1	—	—	2	158	28 000	21	
—	—	—	—	—	1	—	—	3	275	37 000	22	
—	—	—	—	—	—	—	—	27	15	19 000	23	
—	—	—	—	—	—	—	—	6	43	28 000	24	
—	—	—	—	—	4	—	—	5	60	14 000	25	
10	02	3	—	—	14	—	—	174	83	9 000	26	
46	40	107	37	14	578	5	10	3473	156	13 500		

Briefkasten.

Prag, am 7. April 1889.

An die löbl. Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins!

In Beantwortung Ihres, an dieser Stelle im 7. Hefte abgedruckten offenen Schreibens, erlaubt sich der Gefertigte im Namen der Verwaltung des böhmischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Prag bekannt zu geben, dass in jeder, für den Ausland bestimmten officiellen Correspondenz nach dem im Jahre 1883 festgestellten Principe, dem in böhmischer Sprache abgefassten Originalbriefe eine Uebersetzung in der Muttersprache des Adressats beigegeben werden soll.

In dem von Ihnen citirten Falle ist angeseheinlich gegen dieses Princip gehandelt worden, und erlaube mir diesen Vorfall nach erfolgter Information in der Weise aufzuklären, dass Herr Secretär Lier, als Beamter nnseres Vereins, bei Gelegenheit der Aenderung der Vereinslocalitäten, die Adresse der neuen Locale und den richtigen officiellen Titel nnseres Vereins durch ein hectographirtes Circular sämtlichen Verlegern der ausländischen Zeitschriften, ans eigener privaten Inicitative bekannt gegeben hat.

Dnrch Ihren offenen Brief darauf aufmerksam gemacht, sehen wir uns veranlasst die Znsendung eines französischen, von keinem Verwaltungsmitgliede unseres Vereins unterschriebenen (also nicht officiellen) Circulars als ein Versehen zu bezeichnen, für welchen die Verwaltung keine Verantwortlichkeit übernehmen kann.

Indem ferner dasselbe Irrthum bei anderen deutschen Vereinen nicht als ausgeschlossen zu betrachten ist, liessen wir gleichzeitig mit diesen Zeilen ein neues corrigirtes Circular an alle deutsche Adressen expediren.

Indem ich von dieser Mittheilung Kenntniss zn nehmen bitte, zeichne ich mich

Im Namen der Vorstandschaft des Vereins:

„Spolek architektů a inženýrů v Kralovství Českém“

in Prag

in aller Hochachtung

Josef Fric.

d. Z. Schriftführer.

Vorstehendes Schreiben bringen wir hierdurch zur Kenntniss unserer Mitglieder. Den durch den früheren — auf Seite 223 bis 224 veröffentlichten — Schriftwechsel abgebrochenen Austausch der czechischen Zeitschrift mit der unsrigen wieder aufzunehmen haben wir keine Veranlassung.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg. von G. Kerschbaum. — Zur finanziellen Stellung eines Landmessers der preussischen Auseinandersetzungs-Behörde. — Anstellung von Meliorationstechnikern und Wiesenbaumeistern bei den preussischen Auseinandersetzungs-Behörden. — Die Stellung der preussischen Landmesser bei den Eisenbahnen. — Trigonometrie von Prof. Dr. C. W. Baur. — **Kleinere Mittheilungen:** Verbreitung des metrischen Systems, von Hammer. — Statistik der Geometer Deutschlands am 1. Januar 1889. — **Briefkasten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometersvereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und O. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 12.

Band XVIII.

→ 15. Juni. ←

Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visierstrahlen.*)

Die trigonometrische Punktenbestimmung im Anschluss an eine vorhandene Triangulation erfolgt nach den Vorschriften der Anweisung IX vom 25. October 1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des preussischen Grundsteuerkatasters in der Regel durch Einschneiden. Dieses wird bezeichnet mit:

- a. Vorwärtseinschneiden, wenn ein Punkt durch Richtungsbeobachtungen von gegebenen Punkten,
- b. Rückwärtseinschneiden, wenn ein Punkt durch Richtungsbeobachtungen nach gegebenen Punkten bestimmt wird;
- c. Combinirtes Vorwärts- und Rückwärtseinschneiden, wenn sowohl auf den gegebenen Punkten nach dem zu bestimmenden Punkte, als umgekehrt von letzterem nach den ersteren die Richtungen sämmtlich oder nur zum Theil gemessen sind.

Die Berechnungen werden in den trigonometrischen Formularen 9 bis 11 der Anweisung IX nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeführt, die Ermittlung der endgültigen Coordinaten der Punkte IV. Ordnung und der trigonometrischen Beipunkte geschieht auch unter Verwendung des trigonometrischen Formlars 12 in den vorstehend zu a und c genannten Fällen und wird als Einschneiden mit graphischer Darstellung der „Visierstrahlen“ bezeichnet.

Der Gang der Rechnung für das letztere Verfahren ist folgender:
Es werden für den zu bestimmenden Punkt

- 1) die genäherten, auf volle Decimeter abgerundeten Coordinaten aus zwei sich möglichst günstig schneidenden Richtungen berechnet;
- 2) die bestimmenden aus den beobachteten Richtungen abgeleitet;

*) Vortrag des Stellerraths Scherer über das Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visierstrahlen. Gehalten im Casseler Geometersverein im Februar 1888.

- 3) zur graphischen Darstellung der Visierstrahlen die Abscissen oder auch die Ordinaten der Schnittpunkte einer nahezu durch den gesuchten Punkt gehenden Parallele zur Abscissen- bzw. Ordinatenachse berechnet;
- 4) die Visierstrahlen in einem durch Vordruck eines Achsenkreuzes und einer von dem letzteren ausgehenden Millimeter- und Grad-eintheilung eingerichteten Formular dargestellt;
- 5) in der Schnittfigur die Lage des gesuchten Punktes so bestimmt, dass die Summe der Quadrate der Richtungsänderungen, welche bei Vergleichung der aus den endgültigen Coordinaten berechneten Neigungen mit den bestimmenden Richtungen hervortreten, ein Kleinstes (Min.) wird.

Die Regeln zur Auflösung der Aufgabe sind auf den Seiten 221 bis 227 der Anweisung IX ausführlich angegeben, sodass auch ohne Kenntniss der Entwicklung und Begründung der im trigonometrischen Formular 12 vorkommenden Formeln die richtige Bestimmung des gesuchten Punktes gesichert ist.

Wenn das Verfahren, trotz seiner Vortheile bei vielen Fachgenossen noch mit Misstrauen betrachtet wird, dürfte als Erklärung hierfür anzuführen sein, dass die auf Lehrsätze aus der Mechanik gestützte Beweisführung manchem Landmesser nicht zusagt.

Nachfolgend sollen, ohne die Theorie vom Schwerpunkt in Betracht zu ziehen, die im trigonometrischen Formular 12 vorkommenden Formeln entwickelt und deren Richtigkeit bewiesen werden.

I.

Angenommen, es sei (in Fig. 1) der Schnittfigur der gesuchte Punkt P gefunden.

Zieht man von demselben auf die gegebenen Geraden die Senkrechten $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ und bezeichnet für die Fusspunkte die Coordinatenstücke von dem angenommenen Achsenschnitt an mit $dy_1, dx_1, dy_2, dx_2, dy_3, dx_3, \dots, dy_n, dx_n$ und für P mit y, x , dann ist:

$$(1) \quad h_1^2 = (y - dy_1)^2 + (x - dx_1)^2$$

$$(2) \quad h_2^2 = (y - dy_2)^2 + (x - dx_2)^2$$

$$(3) \quad h_3^2 = (y - dy_3)^2 + (x - dx_3)^2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$(4) \quad h_n^2 = (y - dy_n)^2 + (x - dx_n)^2$$

Multipliziert man die Gleichung (1) mit (der noch unbestimmt gelassenen Grösse) p_1 die Gleichung (2) mit p_2 u. s. w., dann gehen dieselben über in:

$$(5) \quad p_1 h_1^2 = p_1 (y - dy_1)^2 + p_1 (x - dx_1)^2$$

$$(6) \quad p_2 h_2^2 = p_2 (y - dy_2)^2 + p_2 (x - dx_2)^2$$

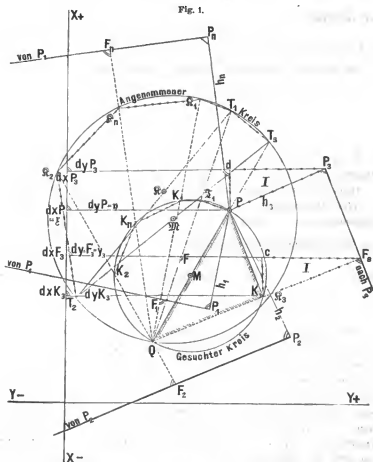
$$(7) \quad p_3 h_3^2 = p_3 (y - dy_3)^2 + p_3 (x - dx_3)^2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$(8) \quad p_n h_n^2 = p_n (y - dy_n)^2 + p_n (x - dx_n)^2$$

Durch Addition dieser Gleichungen wird gefunden:

$$(9) \quad p_1 h_1^2 + p_2 h_2^2 + p_3 h_3^2 + \dots + p_n h_n^2 = [p h h] = p_1 (y - d y_1)^2 + p_2 (y - d y_2)^2 + p_3 (y - d y_3)^2 + \dots + p_n (y - d y_n)^2 + p_1 (x - d x_1)^2 + p_2 (x - d x_2)^2 + p_3 (x - d x_3)^2 + \dots + p_n (x - d x_n)^2$$



In dieser Gleichung sind η und ξ die Veränderlichen und die Bedingung des Minimums erfordert, dass das Differential nach η und nach ξ genommen gleich Null wird. In Zeichen:

$$\partial \cdot \frac{[p h h]}{\partial \eta} = 0, \quad \partial \cdot \frac{[p h h]}{\partial \xi} = 0.$$

Demnach:

$$\partial \frac{[p h h]}{\partial \eta} = 2 p_1 (y - d y_1) + 2 p_2 (y - d y_2) + \dots + 2 p_n (y - d y_n) = 0 \text{ oder aufgelöst:}$$

$$(10) \quad \vartheta = dy P = \frac{p_1 dy_1 + p_2 dy_2 + p_3 dy_3 + \dots + p_n dy_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = \frac{[p dy]}{[p]}$$

und

$$2 \frac{[p h h]}{\delta \xi} = 2 p_1 (\xi - d x_1) + 2 p_2 (\xi - d x_2) + \dots + 2 p_n (\xi - d x_n) = 0$$

oder aufgelöst:

$$(11) \quad \xi = dx P = \frac{p_1 dx_1 + p_2 dx_2 + p_3 dx_3 + \dots + p_n dx_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = \frac{[p dx]}{[p]}$$

Es sind dies die Formeln in Abth. 5 des Form. 12:

$$y = \vartheta_0 + \frac{[p dy]}{[p]}; \quad x = \xi_0 + \frac{[p dx]}{[p]}.$$

II.

In den Gleichungen 10 und 11 sind die Werthe für die unbestimmt gelassenen Grössen $p_1, p_2 \dots p_n$ zu ermitteln.

Nach der Forderung der Aufgabe soll die Summe der Quadrate der Winkeländerungen (ϑ) ein Min. werden. Bezeichnet man die Strahlenlänge von P_1 nach P mit s_1 , von P_2 nach P mit s_2 u. s. w.,

dann ist die Winkeländerung auf P_1 (ϑ_1) durch $\frac{h_1}{s_1}$, diejenige auf P_2 (ϑ_2)

durch $\frac{h_2}{s_2}$ u. s. w. in Theilen des Halbmessers ausgedrückt. Demnach muss:

$$(12) \quad \frac{h_1^2}{s_1^2} + \frac{h_2^2}{s_2^2} + \frac{h_3^2}{s_3^2} + \dots + \frac{h_n^2}{s_n^2} = \text{Min. werden.}$$

Weiter wird angenommen, dass den einzelnen Visierstrahlen, je nachdem dieselben einseitig oder zweiseitig, im Uebrigen aber gleich gut beobachtet sind, ein verschiedener Werth beizulegen ist. Dies lässt sich etwa so auffassen, als ob für den einseitig beobachteten Strahl der gegebene Punkt einmal, für den zweiseitig beobachteten Strahl dagegen zweimal (Doppelpunkt) vorhanden sei, daher auch die Quadratsumme der Winkeländerung einmal oder zweimal in der Rechnung anzusetzen ist. Wird diese Zahl (1 oder 2) allgemein mit t bezeichnet, dann geht die Gleichung 12 über in:

$$(13) \quad t_1 \cdot \frac{h_1^2}{s_1^2} + t_2 \cdot \frac{h_2^2}{s_2^2} + t_3 \cdot \frac{h_3^2}{s_3^2} + \dots + t_n \cdot \frac{h_n^2}{s_n^2} = \text{Min.}$$

$$\text{Für} \quad \frac{t_1}{s_1^2} = p_1, \quad \frac{t_2}{s_2^2} = p_2, \quad \frac{t_3}{s_3^2} = p_3, \quad \frac{t_n}{s_n^2} = p_n$$

d. h. allgemein für $\frac{t}{s} = p$ gesetzt, erhält man:

$$(14) \quad p_1 h_1^2 + p_2 h_2^2 + p_3 h_3^2 + \dots + p_n h_n^2 = [p h h] = \text{Min.}$$

welche aufgelöst zu den Formeln 10 und 11 vorstehend führt und identisch ist, mit der Formel 9 vorstehend.

Die Ansrechnung der Winkeländerung $\frac{h}{s}$ aus Theilen des Halbmessers in Secunden geschieht durch die Multiplication mit $\rho'' = 206\ 265$ Secunden alter Theilung oder 636 620 Secunden neuer Theilung. Ist h in Centimeter und s in Meter ausgedrückt, dann ist s , um Zähler und Nenner gleichnamig zu machen, mit 100 zu multipliciren. Daher die Winkeländerung $= \frac{h}{s} \cdot \frac{\rho''}{100}$. Für $\frac{\rho''}{100} = k$ gesetzt, findet man:

(15) $\frac{h}{s} \cdot k = h \cdot \frac{k}{s} = v$ als Secundenzahl der Winkeländerung, identisch mit der Formel in der Abtheilung 5 „Probe“ des Form. 12. Da h im Vergleich zu der Strahlenlänge s sehr klein ist, übt die Aenderung von s etwa in der Grenze eines Meters auf den Werth $\frac{h}{s}$ keinen merkbaren Einfluss aus; es genügt daher die s auf volle Meter abgerundet in Ansatz zu bringen und daher eine Aenderung der s durch Verlegung des Punktes P in der Schnittfigur als einflusslos unberücksichtigt zu lassen. Damit werden die Grössen $\frac{1}{s_2}$ oder in Verbindung mit den Grössen t , also: $\frac{t_1}{s_1}, \frac{t_2}{s_2}, \frac{t_3}{s_3} \dots \frac{t_n}{s_n}$ Constante, welche in der Abtheilung 4 des Form. als „Strahlengewichte“ bezeichnet sind.

III.

Nimmt man (noch Fig. 1) in der Schnittfigur den beliebigen Punkt Q an, zieht über QP als Durchmesser einen Kreis und mit $h_1, h_2, h_3 \dots h$ die Parallelen $QF_1, QF_2, QF_3 \dots QF_n$, so schneiden diese, event. rückwärts verlängert, den Kreisumfang in den Punkten $K_1, K_2, K_3 \dots K_n$. Bildet man jetzt aus den Coordinatenstücken der Fusspunkte $F_1, F_2, F_3 \dots F_n$ und aus den Coordinatenstücken der Kreispunkte K_1 n. s. w. Mittelwerthe nach den Formeln 10 und 11 vorstehend, dann ergeben diese in der Schnittfigur die Lage eines und desselben Punktes F , in Zeichen $dy_K = dy_F$ und $dx_K = dx_F$.

Beweis.

$$(16) \quad dy_F = \frac{p_1 dy_{F1} + p_2 dy_{F2} + p_3 dy_{F3} + \dots + p_n dy_{Fn}}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = [p]$$

$$(17) \quad dx_F = \frac{p_1 dx_{F1} + p_2 dx_{F2} + p_3 dx_{F3} + \dots + p_n dx_{Fn}}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = [p]$$

$$(18) \quad dy_K = \frac{p_1 dy_{K1} + p_2 dy_{K2} + p_3 dy_{K3} + \dots + p_n dy_{Kn}}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = [p]$$

$$(19) \quad dx_K = \frac{p_1 dx_{K1} + p_2 dx_{K2} + p_3 dx_{K3} + \dots + p_n dx_{Kn}}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = [p]$$

Betrachtet man jetzt in der Figur 1 z. B. die Lage der Punkte P, P_3, F_3 und K_3 zu einander, dann ist:

$dy_{F_3} - dy_{K_3} = F_3 c$, und $dx_{F_3} - dx_{K_3} = K_3 c$ und — weil der Winkel $Q K_3 P$ als Peripheriewinkel auf dem Halbkreise ein Rechter ist — $PK_3 = P_3 F_3$, mithin $h_3 = K_3 F_3$; demnach sind die rechtwinkligen Dreiecke $K_3 F_3 c$ und $P P_3 d$ congruent und deshalb $F_3 c = P_3 d = dy P_3 - dy P = dy P_3 - \eta$; und $K_3 c = Pd = dx P_3 - dx P = dx P_3 - \xi$. Hieraus folgt weiter:

$$dy_{F_3} - dy_{K_3} = dy P_3 - \eta; \quad dx_{F_3} - dx_{K_3} = dx P_3 - \xi.$$

In gleicher Weise wird gefunden:

$$dy_{F_n} - dy_{K_n} = dy P_n - \eta; \quad dx_{F_n} - dx_{K_n} = dx P_n - \xi.$$

Zieht man die Gleichung 18 von 16 ab und setzt für $dy_F - dy_K$ die Werthe $dy P - \eta$ ein, erhält man:

$$(20) \quad \frac{dy_F - dy_K}{[p]} = \frac{p_1(dy P_1 - \eta) + p_2(dy P_2 - \eta) + p_3(dy P_3 - \eta) + \dots + p_n(dy P_n - \eta)}{[p]}$$

$$= \frac{p_1 dy P_1 + p_2 dy P_2 + \dots + p_n dy P_n}{[p]} - \frac{\eta(p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n)}{[p]}.$$

Das dritte Glied in vorstehender Gleichung ist nach Formel 10 gleich η und, da sich im vierten Gliede $p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$ im Zähler gegen $[p]$ im Nenner hebt, bleibt nur η übrig, daher $\eta - \eta = 0$ und mithin:

$$(21) \quad dy_F = dy_K.$$

In gleicher Weise findet sich durch Verbindung der Gleichungen 17 und 19:

$$(22) \quad dx_F = dx_K.$$

IV.

Wird weiter (noch Fig. 1) in der Schnittfigur der beliebige Punkt \mathfrak{M} angenommen und mit $\mathfrak{M} Q$ als Radius ein Kreis beschrieben, dann schneidet dieser die Senkrechten $Q F_1, Q F_2, Q F_3 \dots Q F_n$ in den Punkten $\mathfrak{R}_1, \mathfrak{R}_2, \mathfrak{R}_3 \dots \mathfrak{R}_n$. Bildet man für diese Punkte \mathfrak{R}_1 u. s. w. einen Mittelwerth nach den Formeln 10 und 11, findet man einen Punkt \mathfrak{R} , welcher mit F nicht mehr zusammen fällt, jedoch die Eigenschaft besitzt, dass derselbe zu dem Mittelpunkt \mathfrak{M} und den Kreispunkten $\mathfrak{R}_1, \mathfrak{R}_2$ u. s. w. eine ähnliche Lage hat, wie der Punkt F zu dem Kreismittelpunkt M und den Kreispunkten $K_1, K_2, K_3 \dots K_n$.

Beweis.

Das Kreispolygon $\mathfrak{R}_2 \mathfrak{R}_n \mathfrak{R}_1 \dots \mathfrak{R}_2$ ist ähnlich dem Kreispolygon $K_2 K_n K_1 \dots K_2$, weil die Peripheriewinkel am Punkte Q für beide Kreise gemeinschaftlich sind d. h.

$$\sphericalangle \mathfrak{R}_2 Q \mathfrak{R}_n = \sphericalangle K_2 Q K_n$$

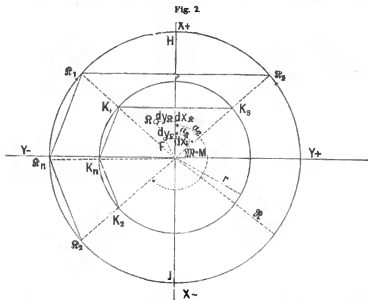
$$\sphericalangle \mathfrak{R}_n Q \mathfrak{R}_1 = \sphericalangle K_n Q K_1 \text{ u. s. w.}$$

Mithin sind auch die Centriwinkel:

$$\sphericalangle \mathcal{R}_2 \mathcal{M} \mathcal{R}_n = \sphericalangle K_2 M K_n$$

$$\sphericalangle \mathcal{R}_n \mathcal{M} \mathcal{R}_1 = \sphericalangle K_n M K_1 \text{ u. s. w.}$$

Denkt man sich jetzt den Kreis mit dem Radius $M\mathcal{Q} = r$ abgehoben und auf den Kreis, dessen Radius $\mathcal{M}\mathcal{Q} = \mathcal{R}$ ist, so aufgelegt,



wie dies aus der Figur 2 zu ersehen ist, dann würde für die Aehnlichkeit der Lage der Punkte F und \mathcal{R} nur zu beweisen sein, dass die Punkte \mathcal{M} , F und \mathcal{R} in einer geraden Linie liegen oder die Proportion

$$F\mathcal{M} : r = \mathcal{R}\mathcal{M} : \mathcal{R} \text{ besteht.}$$

Zieht man auf $K_1 K_3$ die Senkrechte $H\mathcal{M}J$ und bezieht auf diese als Achse die Kreispunkte, so ergibt sich die Lage der Punkte F und \mathcal{R} nach den Formeln 10 und 11.

$$(23) \quad dy_F = \frac{p_1 dy K_1 + p_2 dy K_2 + p_3 dy K_3 + \dots + p_n dy K_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = [p]}$$

$$(24) \quad dx_F = \frac{p_1 dx K_1 + p_2 dx K_2 + p_3 dx K_3 + \dots + p_n dx K_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = [p]}$$

$$(25) \quad dy_{\mathcal{R}} = \frac{p_1 dy \mathcal{R}_1 + p_2 dy \mathcal{R}_2 + p_3 dy \mathcal{R}_3 + \dots + p_n dy \mathcal{R}_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = [p]}$$

$$(26) \quad dx_{\mathcal{R}} = \frac{p_1 dx \mathcal{R}_1 + p_2 dx \mathcal{R}_2 + p_3 dx \mathcal{R}_3 + \dots + p_n dx \mathcal{R}_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = [p]}$$

Bezeichnet man ferner die Neigungswinkel $H\mathcal{M}\mathcal{R}_1$ mit α_1 , $H\mathcal{M}\mathcal{R}_2$ mit α_2 , u. s. w.

$$\begin{aligned} \text{dann ist} \quad & dy K_1 = r \sin \alpha_1, \quad dx K_1 = r \cos \alpha_1, \\ & dy K_2 = r \sin \alpha_2, \quad dx K_2 = r \cos \alpha_2 \text{ u. s. w.} \\ \text{und} \quad & dy \mathfrak{R}_1 = \mathfrak{R} \sin \alpha_1, \quad dx \mathfrak{R}_1 = \mathfrak{R} \cos \alpha_1 \\ & dy \mathfrak{R}_2 = \mathfrak{R} \sin \alpha_2, \quad dx \mathfrak{R}_2 = \mathfrak{R} \cos \alpha_2 \text{ u. s. w.;} \end{aligned}$$

werden diese Werthe in die Gleichungen 23 bis 26 eingesetzt und 23 durch 25, 24 durch 26 dividirt, wird gefunden:

$$(27) \quad \frac{dy F}{dy \mathfrak{R}} = \frac{p_1 r \sin \alpha_1 + p_2 r \sin \alpha_2 + p_3 r \sin \alpha_3 + \dots + p_n r \sin \alpha_n}{p_1 \mathfrak{R} \sin \alpha_1 + p_2 \mathfrak{R} \sin \alpha_2 + p_3 \mathfrak{R} \sin \alpha_3 + \dots + p_n \mathfrak{R} \sin \alpha_n} \\ = \frac{r (p_1 \sin \alpha_1 + p_2 \sin \alpha_2 + p_3 \sin \alpha_3 + \dots + p_n \sin \alpha_n)}{\mathfrak{R} (p_1 \sin \alpha_1 + p_2 \sin \alpha_2 + p_3 \sin \alpha_3 + \dots + p_n \sin \alpha_n)} = \frac{r}{\mathfrak{R}}$$

und in gleicher Weise:

$$(28) \quad \frac{dx F}{dx \mathfrak{R}} = \frac{r (p_1 \cos \alpha_1 + p_2 \cos \alpha_2 + p_3 \cos \alpha_3 + \dots + p_n \cos \alpha_n)}{\mathfrak{R} (p_1 \cos \alpha_1 + p_2 \cos \alpha_2 + p_3 \cos \alpha_3 + \dots + p_n \cos \alpha_n)} = \frac{r}{\mathfrak{R}}$$

daher: $dy F : dy \mathfrak{R} = dx F : dx \mathfrak{R} = r : \mathfrak{R} = F \mathfrak{R} : \mathfrak{R} \mathfrak{R}$.

V.

In den beiden Kreisen (Fig. 1) sind also die Kreispunkte $K_1, K_2 \dots \mathfrak{R}_1, \mathfrak{R}_2 \dots$ die Mittelpunkte M und \mathfrak{M} und die Punkte F und \mathfrak{R} ähnlich gelegen.

Denkt man sich jetzt den Kreis über QP als nicht vorhanden, dann geben uns die genannten Aehnlichkeitspunkte das Mittel an die Hand, durch Ziehen bestimmter Linien weitere Aehnlichkeitspunkte und zuletzt den gesuchten Punkt P selbst zu finden. Hierzu verbinde man Q mit F und verlängere die Linie bis T_1 , dann sind \mathfrak{X}_1 und T_1 ähnlich gelegene Punkte. Wird jetzt $T_1 \mathfrak{R} T_2$ gezogen, dann ist T_2 der Aehnlichkeitspunkt von Q weil \mathfrak{X}_1 mit T_1 und F mit \mathfrak{R} , mithin auch die Endpunkte dieser Sehnen T_2 und Q ähnlich gelegen sind.

Zieht man jetzt den Durchmesser $T_2 \mathfrak{M} T_3$, dann ist der ähnlich gelegene Durchmesser QP und der mit T_3 ähnliche Punkt P noch zu bestimmen.

Zu diesem Zweck verbinde man Q mit T_3 , dann ist aus der Figur (1) ersichtlich, dass der Winkel $T_1 T_2 T_3$ oder $\mathfrak{R} T_2 T_3$ gleich ist dem Winkel $T_1 Q T_3$ oder $F Q T_3$. Der Aehnlichkeitspunkt P von T_3 muss also auf $Q T_3$ so gelegen sein, dass die Proportion:

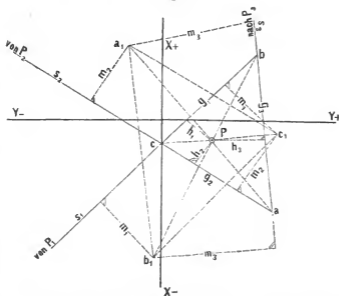
$$T_2 \mathfrak{R} : T_2 T_3 (= 2 \mathfrak{R}) = Q F : Q P (= 2 r) \text{ besteht, demnach} \\ (29) \quad Q P = \frac{T_2 T_3 \cdot Q F}{T_2 \mathfrak{R}}$$

(Formel in Abth. 4 des trig. Formulars 12.)

VI.

Für den besonderen Fall, dass der Punkt nur durch 3 Visierstrahlen bestimmt ist, wird die Rechnung erheblich einfacher. Diese bilden in der graphischen Darstellung ein fehlerzeigendes Dreieck, innerhalb dessen der gesuchte Punkt liegen muss.

Fig. 3.



Bezeichnet man die Seiten des Dreiecks abc mit g_1, g_2, g_3 und die Senkrechten von P auf diese Seiten mit h_1, h_2, h_3 , dann bestehen folgende Gleichungen:

$$g_1 \cdot h_1 + g_2 \cdot h_2 + g_3 \cdot h_3 - 2 F = 0$$

oder mit dem unbestimmt gelassenen Factor I multiplicirt:

$$(30) \quad I \cdot g_1 \cdot h_1 + I \cdot g_2 \cdot h_2 + I \cdot g_3 \cdot h_3 - 2 F = 0$$

Ferner die Bedingungsgleichung, Formel 14:

$$(31) \quad p_1 h_1^2 + p_2 h_2^2 + p_3 h_3^2 = [p h h] = \text{Min.}$$

Durch Differentiiren von 30 und 31 wird gefunden:

$$(32) \quad I \cdot g_1 \cdot \partial h_1 + I \cdot g_2 \cdot \partial h_2 + I \cdot g_3 \cdot \partial h_3 = 0$$

$$(33) \quad p_1 \cdot h_1 \cdot \partial h_1 + p_2 \cdot h_2 \cdot \partial h_2 + p_3 \cdot h_3 \cdot \partial h_3 = 0$$

Mithin ist:

$$(34) \quad I \cdot g_1 = p_1 \cdot h_1 \quad \text{oder} \quad h_1 = I \cdot \frac{g_1}{p_1} = I \cdot m_1$$

$$(35) \quad I \cdot g_2 = p_2 \cdot h_2 \quad \text{„} \quad h_2 = I \cdot \frac{g_2}{p_2} = I \cdot m_2$$

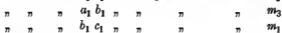
$$(36) \quad I \cdot g_3 = p_3 \cdot h_3 \quad \text{„} \quad h_3 = I \cdot \frac{g_3}{p_3} = I \cdot m_3$$

$$(37) \quad h_1 : h_2 : h_3 = I \cdot m_1 : I \cdot m_2 : I \cdot m_3.$$

Der Factor I wird durch Division wegfällig und es bleibt bestehen:

$$(38) \quad h_1 : h_2 : h_3 = m_1 : m_2 : m_3.$$

Zieht man jetzt die Linie $a_1 c_1$ in dem parallelen Abstände m_2



so entsteht das Dreieck $a_1 b_1 c_1$.

Verbindet man noch a mit a_1 , b mit b_1 , c mit c_1 dann schneiden sich diese Linien in dem Punkte P so, dass die Lage dieses Punktes der Forderung in 38 genügt.

Es verhält sich nämlich:

$$a P : a a_1 = h_2 : m_2 = h_3 : m_3$$

$$b P : b b_1 = h_1 : m_1 = h_3 : m_3$$

$$c P : c c_1 = h_1 : m_1 = h_2 : m_2$$

Daher:

$$h_1 : m_1 = h_2 : m_2 = h_3 : m_3 \text{ oder:}$$

$$h_1 : h_2 : h_3 = m_1 : m_2 : m_3 \text{ wie in Formel 38 angegeben.}$$

Trigonometrie,

von Prof. Dr. C. W. Baur in Stuttgart.

(Fortsetzung und Schluss von Heft 11, Seite 333.)

Sphärische Trigonometrie. Die Bestimmung eines ebenen Dreiecks aus einer Seite und den zwei anliegenden Winkeln kann aufgefasst werden als die Ermittlung der Lage des Schnittpunktes und der Grösse des Schnittwinkels zweier Geraden, welche durch ihre Spuren auf einer dritten als gegeben angenommenen Geraden und durch die Winkel, welche sie mit derselben machen, bestimmt sind. Ebenso wird die Ermittlung der Länge und Lage der Verbindungslinie zweier Punkte, welche auf den Schenkeln eines der Lage und Grösse nach als gegeben angenommenen Winkels durch ihre Entfernungen vom Scheitel bestimmt sind, durch die Bestimmung eines ebenen Dreiecks aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel dargeboten. Die zwei entsprechenden Aufgaben der Geometrie des Raumes liegen vor, wenn die Lage der Schnittlinie und der Neigungswinkel zweier Ebenen verlangt wird, welche durch ihre Spuren auf einer dritten, als gegeben angenommenen Grundebene und ihre Neigungswinkel gegen letztere bestimmt sind; ferner: wenn der Winkel zwischen zwei Geraden, welche in zwei als gegeben angenommenen Ebenen von einem Punkte der Schnittlinie unter gegebenen Winkeln gegen diese ausgehen, nebst der Lage der die zwei Geraden enthaltenden Ebene verlangt wird. In beiden Fällen handelt es sich um eine räumliche Figur, welche durch drei sich schneidende Ebenen entsteht. Die geometrischen Grössen, welche als gegebene oder als gesuchte in Frage kommen, sind einerseits die ebenen Winkel zwischen den Schnittlinien, andererseits die Neigungswinkel zwischen den Ebenen. Da in jeder Ebene durch die zwei darin befindlichen Spuren zwei Paare ebener Scheitelwinkel, ebenso durch jede zwei Ebenen in ihrer Schnittlinie zwei Paare räumlicher Scheitelwinkel gebildet werden, so verständigt man sich, um jede Zweideutigkeit anzuschliessen, folgendermassen: man zieht auf jeder Schnittlinie nur einen der zwei vom Schnittpunkte aus-

gehenden Zweige in Betracht, sagen wir: auf der ersten OA , auf der zweiten OB , auf der dritten OC . Jede zwei solchen Zweige machen in der sie enthaltenden Ebene nur zwei Winkel miteinander, einen hohlen und einen erhabenen oder überstumpfen, wir ziehen nur den hohlen in Betracht. Um uns auch über die räumlichen oder Neigungswinkel auszudrücken, bedürfen wir einer zwar nicht gangbaren, aber für manche Zwecke der räumlichen Geometrie nentbehrlichen Benennung: Blätter einer Ebene (wie Zweige einer Geraden) sollen die zwei Theile heissen, in welche eine unbegrenzte Ebene durch eine darin liegende unbegrenzte Gerade getheilt wird; mit (l, P) bezeichnen wir das den Punkt P enthaltende unter den beiden durch die Gerade l geschiedenen Blättern; in unserer räumlichen Figur heisst (AO, B) das den Zweig OB enthaltende unter den beiden Blättern, welche in der den Zweig OA enthaltenden Schnittlinie aneinander grenzen. Nunmehr bilden die zwei Blätter (AO, B) und (AO, C) nur noch zwei räumliche Winkel miteinander, einen hohlen und einen erhabenen oder überstumpfen: wir ziehen immer nur den hohlen in Betracht. Dass bei einer solchen Drehung des Blatts (AO, B) um AO , bei welcher der in Betracht gezogene hohle räumliche Winkel durchlaufen wird, die Spur des gedrehten Blatts auf dem Blatte (BO, C) auch den in Betracht gezogenen ebenen Winkel BOC durchlaufen muss, ist leicht ersichtlich: nur bei der Drehung um einen erhabenen räumlichen Winkel könnte die Spur einen erhabenen ebenen Winkel durchlaufen.

Das jetzt vorliegende räumliche Gebilde heisst das Dreikant mit den Kanten OA, OB, OC . Die in Betracht gezogenen ebenen Winkel BOC, COA, AOB heissen die den Kanten gegenüberliegenden Seiten und werden mit α, β, γ , die in Betracht gezogenen räumlichen Winkel in den Kanten OA, OB, OC heissen die den Seiten α, β, γ gegenüberliegenden Winkel des Dreikants und werden mit α, β, γ bezeichnet. Die Seiten sowohl, als auch die Winkel des Dreikants sind immer kleiner als 180° . Weiter braucht in der sphärischen Trigonometrie von der Geometrie des Dreikants nichts vorausgesetzt zu werden.

Eine aus der Spitze O mit beliebigem Halbmesser beschriebene Kugelfläche wird von dem Dreikant in einem sphärischen Dreieck durchdrungen, dessen Seiten und Winkel der Gradzahl nach mit denen des Dreikants übereinstimmen. Dass nur Grosskreisbögen als Seiten eines sphärischen Dreiecks auftreten dürfen, ist von Anfang an wohl hervorzuheben. Bei vielen auf die Erdkugel bezüglichen Aufgaben kommt der Anfänger in Versuchung, ein vermeintliches sphärisches Dreieck anzuwenden, von welchem eine Seite ein Parallelkreisbogen ist, z. B. wenn die Länge und Breite eines Punktes gesucht wird aus Richtung und Grösse seiner sphärischen Entfernung von einem nach Länge und Breite gegebenen Punkt. Sphärische Entfernung zweier Punkte auf einem Parallelkreis aus Breite und Längendifferenz.

Entwicklung der grundlegenden Beziehungen zwischen den sechs Stücken des Dreikants.

Die Lehrbücher schlagen im wesentlichen drei verschiedene Wege ein.

1. Es werden zuerst die Formeln für das rechtwinklige Dreikant entwickelt und auf die zwei rechtwinkligen Dreikante angewendet, auf welche das schiefwinklige mittelst der Ebene zurückgeführt werden kann, welche aus einer Kante senkrecht zur gegenüberliegenden Seite gelegt wird. Es sind für den einen wie für den andern Zweck verschiedenerlei Fälle in's Auge zu fassen.

2. Man zieht an die Seiten AB und AC des zum Dreikant gehörigen sphärischen Dreiecks Tangenten, welche von den nöthigenfalls über O verlängerten Kanten OB und OC in B' und C' geschnitten werden, und wendet auf das Dreieck $B'A'C'$ die Gleichung der ebenen Trigonometrie an, welche eine Seite in den zwei andern und dem eingeschlossenen Winkel ausdrückt. Man erhält so die erste Gleichung der nachfolgend mit I bezeichneten Gruppe. Es sind drei verschiedene Fälle zu betrachten. Die anderen Gruppen müssen aus der ersten durch Rechnung entwickelt werden.

3. Vergleichung der räumlichen Polarcoordinaten mit rechtwinkligen Linearcoordinaten. Es sind keine verschiedenen Fälle zu betrachten, die Gruppen I bis III ergeben sich unmittelbar in voller Allgemeinheit. Nur Gruppe IV ist durch Rechnung zu entwickeln. Nachdem das rechtwinklige räumliche Linearcoordinatensystem erklärt ist, weist man einen ebenen Winkel φ und einen Flächenwinkel θ nach, mittelst deren man für die rechtwinkligen Coordinaten eines Punktes im Abstand r vom Ursprung die Ausdrücke erhält:

$$x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi \cdot \cos \theta, z = r \sin \varphi \cdot \sin \theta.$$

Die Grössen r, φ, θ heissen die räumlichen Polarcoordinaten des Punktes.

Nun bringt man mit dem Dreikant ein rechtwinkliges Coordinatensystem derart in Verbindung, dass der Ursprung mit O , die $+x$ Achse mit OB zusammenfällt und die xy Ebene die OA enthält, der positive Drehsinn in dieser Ebene aber so angenommen ist, dass die OA das Azimut $+c$ erhält, endlich soll sich ein Punkt der OC parallel zur xy Ebene auf der $+z$ Achse projectiren. Ein solcher Punkt im Abstand r vom Ursprung erhält demnach die Coordinaten:

$$x = r \cos a; y = r \sin a \cos \beta; z = r \sin a \sin \beta.$$

Ein zweites rechtwinkliges Coordinatensystem wird so angenommen dass der Ursprung wieder mit O , die $+z'$ Achse mit der $+z$ Achse des ersten Systems, die $+x'$ Achse aber mit OA zusammenfällt und der positive Drehsinn in der $x'y'$ Ebene derselbe ist, wie er in der xy Ebene angenommen wurde. Die Linearcoordinaten desselben Punktes auf OC im zweiten System werden dann:

$$x' = r \cos b; y' = -r \sin b \cos a; z' = r \sin b \sin a.$$

Zwischen den beiderlei Linearcoordinaten des Punktes finden jetzt, da $+c$ das Azimut der $+x'$ Achse in Beziehung auf die $+x$ Achse ist, vermöge der Transformationsformeln folgende Beziehungen statt:

$$x = x' \cos c - y' \sin c; \quad y = x' \sin c + y' \cos c; \quad z' = z.$$

Durch Substitution der obigen Ausdrücke für die Linearcoordinaten ergeben sich hierans die Gleichungen:

$$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos \alpha \dots \dots (18)$$

$$\sin a \cos \beta = \sin c \cdot \cos b - \sin b \cdot \cos \alpha \cdot \cos c \dots (19)$$

$$\sin a \sin \beta = \sin b \cdot \sin \alpha \dots \dots \dots (20)$$

Diese drei Gleichungen erweitern sich infolge aller Buchstabenvertauschungen, die darin vorgenommen werden können, zu drei Gruppen und zwar (18) zu Gruppe I, welche die Beziehungen zwischen drei Seiten und einem Winkel enthält. Gleichung (20) erweitert sich zu Gruppe II, welche das Sinusgesetz der sphärischen Trigonometrie darstellt. Gleichung (19) endlich liefert uns infolge sämtlicher möglichen Buchstabenvertauschungen eine Gruppe III von sechs Gleichungen. Jede derselben enthält fünf Stücke, kann also nicht unmittelbar zur Bestimmung eines unbekanntes Stückes aus drei gegebenen verwendet werden, leistet aber dessenungeachtet in Combination mit (20) für diesen Zweck die besten Dienste. Anstatt dieser Gruppe pflegt man eine andere aufzustellen, welche sechs Gleichungen zwischen je vier Stücken, nämlich zwei Seiten und zwei Winkeln, worunter der eingeschlossene, enthält. Eine dieser Gleichungen ergibt sich aus (19) durch Division mit $\sin b$ und Anwendung des Sinusgesetzes, wonach $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ statt $\frac{\sin a}{\sin b}$ eingeführt werden kann. Man erhält

$$\sin \alpha \operatorname{ctg} \beta = \sin c \operatorname{ctg} b - \cos \alpha \cos c, \text{ oder:}$$

$$\operatorname{ctg} b \sin c = \cos c \cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{ctg} \beta.$$

Die fünf anderen Gleichungen leiten sich aus dieser durch alle möglichen Buchstabenvertauschungen ab. Auch bei der zuletzt angenommenen, etwas günstigeren Stellung der Glieder ist die Gruppe für das Gedächtnis immerhin nicht bequem, sie kann übrigens für die Bestimmungen des Dreiecks so gut wie entbehrt werden. Gleichung (19) dagegen empfiehlt sich durch die Leichtigkeit, mit welcher sie augenblicklich aus der entsprechenden Gleichung der ebenen Trigonometrie

$$a \cos \beta = c - b \cos \alpha$$

abgeleitet werden kann. Ersetzt man nämlich beim Uebergang auf die sphärische Trigonometrie jede Seite durch ihren Sinus und fügt jedem Glied auf der Rechten den Cosinus derjenigen Seite, welche im anderen Gliede vorkommt, als Factor bei, so hat man (19).

Es bleiben noch die Beziehungen zwischen drei Winkeln und einer Seite des sphärischen Dreiecks zu entwickeln. Vermöge des Sinusgesetzes kann statt (19) folgende Gleichung geschrieben werden:

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \sin \gamma \cdot \cos b - \sin \beta \cos \alpha \cdot \cos c.$$

Vertauscht man hier b und β mit c und γ , so hat man zwei Gleichungen, zwischen welchen sich $\cos b$ eliminiren lässt, und erhält nach einer naheliegenden Rednction:

$$\cos \gamma = -\cos \alpha \cdot \cos \beta + \sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \cos c.$$

Diese Gleichung mit den zwei anderen, welche sich durch Buchstabenvertauschung daraus ableiten lassen, fassen wir unter Gruppe IV zusammen, welche die verlangten Beziehungen enthält, und bei Vergleichung mit I in bekannter Weise den Nachweis für die Existenz des Supplementar- oder Polardreikants giebt.

Die zwei Gruppen I und IV enthalten die wichtigsten Sätze über die Grenzen, zwischen welchen die Summe der drei Seiten und die Summe der drei Winkel begriffen sein muss. Lässt man in (18) den Winkel α von 0° in 180° übergehen, so zeigt sich:

Eine Seite des Dreikants ist immer grösser als die Differenz und kleiner als die Summe der zwei anderen Seiten, sowie auch ihrer Supplemente.

Die Anwendung dieses Satzes auf das Polardreikant oder unmittelbar der Schluss nach IV liefert den anderen:

Das Supplement eines Winkels ist immer grösser als die Differenz und kleiner als die Summe der zwei anderen Winkel, sowie auch ihrer Supplemente.

Aus beiden Sätzen mit einander folgt:

Die Summe der Seiten ist zwischen den Grenzen 0° und 360° , die Summe der Winkel zwischen 180° und 540° begriffen.

Mit $\alpha = 90^\circ$ geben die vier Gruppen die Beziehungen zwischen den Stücken des rechtwinkligen Dreikants, die wir nicht hier, sondern unten, wenn von den Gedächtnismitteln der sphärischen Trigonometrie die Rede ist, anschreiben.

Für die Bestimmungen des schiefwinkligen Dreikants aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel oder aus zwei Winkeln und der dazwischenliegenden Seite sind noch die Gauss'schen (richtiger Delambre'schen) Gleichungen aufzustellen. Die Entwicklung, wie sie von Gauss in seinen Vorlesungen gegeben worden ist, mag in Wittstein's Lehrbuch der Elementarmathematik zweiter Band, zweite Abtheilung, Hannover 1868 nachgesehen und dabei bemerkt werden, dass von den Seiten und Winkeln nichts vorausgesetzt wird, als sie seien sämtlich kleiner als 180° , ferner dass dort einige Gleichungen erst entwickelt werden müssen, welche nach unserer Darstellung schon in Gruppe III gegeben sind. Nach unserer Bezeichnung lauten die Gauss'schen Gleichungen so:

$$\begin{aligned} \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\beta + \gamma}{2} &= \cos \frac{b + c}{2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \\ \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta + \gamma}{2} &= \cos \frac{b - c}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \\ \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\beta - \gamma}{2} &= \sin \frac{b + c}{2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \\ \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta - \gamma}{2} &= \sin \frac{b - c}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \end{aligned}$$

In der vierten und ersten Gleichung sind Sätze enthalten, welche bei Beweisen, die man von anderen Schriftstellern angegeben findet, zum Theil der Geometrie entlehnt werden müssen.

Der grösseren Seite liegt der grössere Winkel gegenüber, und umgekehrt.

Je nachdem die Summe zweier Seiten grösser oder kleiner ist als 180° , ist es auch die Summe der gegenüberliegenden Winkel, oder wenn eine Seite grösser ist als das Supplement einer anderen, so ist auch der Gegenwinkel der ersteren grösser als das Supplement des Gegenwinkels der anderen und umgekehrt.

Ueber die Anwendung der Gauss'schen und der sich durch Division daraus ergebenden Neper'schen Gleichungen auf die oben erwähnten Bestimmungen des Dreikants sind ähnliche Bemerkungen zu machen wie früher zu den entsprechenden Bestimmungen des ebenen Dreiecks.

Eine andere Bestimmung des Dreikants aus b, c, α ist unmittelbar durch die Gleichungen (18), (19), (20) vorbereitet. Die zwei letzteren geben durch Division $\operatorname{tng} \beta$, sodann $\sin \alpha$. Zieht man hierzu $\cos \alpha$ aus (18), so ergibt sich eine jedenfalls sichere Bestimmung für a aus $\operatorname{tng} \alpha$. Durch Einführung einer Hülfsgrösse u vermittelt der Gleichung

$$\operatorname{tng} u = \operatorname{tng} b \cdot \cos \alpha$$

kommen sämtliche Formeln nicht nur auf eine logarithmisch bequeme Form, sondern es stellt sich auch für das ganze Verfahren die einfache geometrische Bedeutung heraus, dass von den zwei rechtwinkligen Dreikanten, auf welche das schiefwinklige vermittelt der durch OC senkrecht zu AOB gelegten Ebene zurückzuführen ist, znerst das eine aus seiner Hypotenuse b und dem anliegenden Winkel α , und das andere sodann aus seinen zwei Katheten bestimmt wird.

Die auf diese beiden rechtwinkligen Dreikante bezüglichen Formeln lassen sich so anstellen, dass sie ohne weitere Anwendung der Gruppen unmittelbar auch auf die Bestimmung des Dreikants aus a, b, α angewendet werden können.

Bei der Bestimmung aus den drei Seiten ist auf ein weniger allgemein bekanntes Verfahren aufmerksam zu machen, das vor dem gewöhnlich angewendeten den Vorzug verdient. Aus der Entwicklung für die Formel des Simon Lhuillier, welcher die Tangente des vierten

Theils vom sphärischen Excess ε in den drei Seiten angiebt, lässt sich nämlich auch eine Gleichung für $\operatorname{tg} \left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\varepsilon}{4} \right)$ ziehen. Durch Buchstabenvertauschung erhält man auch Ausdrücke für die Tangenten von $\frac{\beta}{2} - \frac{\varepsilon}{4}$ und $\frac{\gamma}{2} - \frac{\varepsilon}{4}$. Berechnet man daher $\frac{\varepsilon}{4}$ nebst diesen drei Differenzen, so hat man in der Gleichung

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ + \varepsilon$$

oder

$$\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\varepsilon}{4} \right) + \left(\frac{\beta}{2} - \frac{\varepsilon}{4} \right) + \left(\frac{\gamma}{2} - \frac{\varepsilon}{4} \right) + \frac{\varepsilon}{4} = 90^\circ$$

eine Summenprobe, welche bei dem gewöhnlichen Verfahren fehlt. In entsprechender Weise lässt sich auch die Bestimmung aus den drei Winkeln behandeln und giebt Veranlassung zur Einführung einer durch die Gleichung $a + b + c = 360^\circ - \varepsilon$ definirten Grösse ε , welche nach Renschle's Vorschlag der sphärische Defect heisst und aus dem Excess beim Uebergang auf das Polardreieck entspringt.

Noch einige Worte über die Hilfsmittel, durch welche bei der Behandlung der sphärischen Trigonometrie das Gedächtniss zu unterstützen ist. Berühmt ist die Neper'sche Regel, die allerdings viel leistet, aber rein schematischer Natur ist, und deshalb in ihrem Werthe hinter solchen Hilfsmitteln zurücksteht, welche sich mehr auf die Natur des Gegenstandes gründen.

Beginnen wir mit dem rechtwinkligen Dreieck. Die erste Formel

$$\cos a = \cos b \cos c \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

kann füglich dem Gedächtniss ohne weitere künstliche Mittel anvertraut werden. Die Formeln

$$\sin b = \sin a \cdot \sin \beta, \quad \operatorname{tg} c = \operatorname{tg} a \cdot \cos \beta; \quad \operatorname{tg} b = \sin c \operatorname{tg} \beta. \quad . \quad (22)$$

erinnern unverkennbar an die Formeln der ebenen Trigonometrie, durch welche der Sinus, der Cosinus und die Tangente eines spitzen Winkels im rechtwinkligen Dreieck defnirt wird. Dieselben gehen aus obigen augenblicklich hervor, wenn man die Functionszeichen vor a, b, c fortlässt, und man wird die sphärischen Formeln immer wieder ohne Schwierigkeit anschreiben, wenn man sich zu den Formeln für das ebene Dreieck nur die Worte einprägt: zwei Sinus, zwei Tangenten, eine Tangente und ein Sinus.

Die Formeln zwischen zwei Winkeln und einer Seite des rechtwinkligen Dreiecks schreiben wir so:

$$\frac{\cos \beta}{\sin \gamma} = \cos b, \quad \frac{\cos \gamma}{\sin \beta} = \cos c, \quad \cotg \beta \cdot \cotg \gamma = \cos a. \quad . \quad (23)$$

und bemerken dann augenblicklich, dass für das ebene rechtwinklige Dreieck drei entsprechende Formeln vorhanden sind, welche aus $\beta + \gamma = 90^\circ$ hervorgehen und sich von den obigen nur darin unterscheiden, dass auf der rechten statt des Cosinus einer Seite des rechtwinkligen

Dreikants die Einheit steht. Wir haben daher nur noch zu bemerken, dass in den zwei ersten Formeln, welche β anders als γ enthalten, dem Cosinus eines der beiden Winkel β und γ der Cosinus der gegenüberliegenden Kathete gegenübersteht, in der dritten aber, welche β enthält wie γ , der Cosinus der Hypotenuse auftritt.

Unter den Formeln für das schiefwinklige Dreieck bietet das Sinusgesetz eine so leicht fassbare Verwandtschaft mit dem Sinusgesetz der ebenen Trigonometrie dar, dass es keiner besonderen Gedächtnismittel dafür bedarf. Ebenso kann die obige Formel (18) dem Gedächtnisse ohne Hilfsmittel anvertraut werden; wer ein solches etwa zu brauchen meint, müsste sich der Neper'schen Regel bedienen, wird aber finden, dass die Einprägung und Anwendung der letzteren wohl ebenso viel Mühe macht.

Ueber die Formel (19) ist schon oben das Erforderliche bemerkt worden.

Setzt man in den Gauss'schen Gleichungen überall statt des Cosinus der Hälfte einer Seite oder der Hälfte der Summe oder der Differenz zweier Seiten die Einheit, lässt aber, wo das Sinuszeichen vorangeht, dasselbe einfach fort, so hat man folgende Gruppe:

$$1 \cdot \cos \frac{\beta + \gamma}{2} = 1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}; 1 \cdot \sin \frac{\beta + \gamma}{2} = 1 \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\frac{a}{2} \cdot \cos \frac{\beta - \gamma}{2} = \frac{b + c}{2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}; \frac{a}{2} \cdot \sin \frac{\beta - \gamma}{2} = \frac{b - c}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}.$$

Die zwei oberen ergeben sich aus $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$, die zwei unteren sind mit den Mollweide'schen identisch, für welchen früher das mnemonische Hilfsmittel angegeben worden ist. Schreiben wir daher die vier Gleichungen in der obigen Anordnung so an, dass $\sin \frac{\alpha}{2}$

über $\sin \frac{\alpha}{2}$ und $\cos \frac{\alpha}{2}$ über $\cos \frac{\alpha}{2}$ zu stehen kommt, so sind nur noch unten für $\frac{a}{2}$ und $\frac{b \pm c}{2}$ ihre Sinus, für die Einheiten oben aber die Cosinus zu den unten eingeführten Sinus zu setzen.

Für die eigenthümliche Erscheinung, dass hier immer beim Uebergang von der sphärischen Trigonometrie auf die ebene für den Cosinus einer Seite oder eines zwei Seiten enthaltenden Ausdrucks die Einheit auftritt, statt des Sinus aber die Seite oder der Ausdruck selbst, ist ein innerer Grund anzuführen. Stellt man sich vor, auf einer Kugel, deren Halbmesser beständig zunimmt, befinde sich ein sphärisches Dreieck ABC , das sich so verändert, dass nicht die Gradzahlen der Bögen BC , CA , AB , die man unter den Seiten des Dreiecks versteht, sondern die Bogenlängen unverändert bleiben, so werden die im Kugelmittelpunkt M diesen Bögen gegenüberliegenden Centriwinkel BMC , CMA , AMB , welche die Seiten des zugehörigen Dreiecks darstellen, immer kleiner werden, und zwar giebt es keinen noch so kleinen Werth,

auf welchen ein solcher Centriwinkel nicht gebracht werden könnte, wenn nur der Kugelhalbmesser gross genug angenommen wird. Lässt man diesen unbegrenzt zunehmen, so wird jeder von Null verschiedene Zahlenwerth, den man einem solchen Centriwinkel oder seinem Sinus oder seiner Tangente, oder jeder von der Einheit verschiedene Zahlenwerth, den man seinem Cosinus zuschreibt, unrichtig werden; eine immer noch zwischen den Seiten und den Winkeln bestehende Gleichung kann also nur richtig werden, wenn man die Seiten verschwinden lässt, wobei aber nicht zu vergessen ist, dass bei diesem Vorgang die Winkel des Dreiecks sich verändert haben. In den Gleichungen (18) und (21), welche $1 = 1$, sowie in (19), (20) und (22), welche $0 = 0$ geben, wenn a, b, c , verschwinden, kommen die Winkel nicht zum Vorschein, die Gleichungen (23) dagegen liefern, wie schon oben gezeigt, die für das ebene rechtwinklige Dreieck gültigen Gleichungen, welche ausdrücken, dass die Winkel β und γ complementär werden. Schon aus dieser Wahrnehmung würden wir schliessen, dass bei dem geschilderten Uebergang das sphärische Dreieck ein ebenes geworden ist. Dieser Schluss liegt aber viel näher: Wird in dem ebenen Dreieck $BM C$ der Winkel in M zum Verschwinden gebracht, so muss jeder der Winkel bei B und C ein rechter werden, die Bogen tangente in B und C fallen mit der Sehne BC zusammen, also muss auch der Bogen selbst, der bisher zwischen der Sehne und den beiden Tangenten verlaufen ist, mit der Sehne zusammenfallen. Zugleich sind die als Winkel des sphärischen Dreiecks eingeführten Neigungswinkel zwischen den Kugeltangenten in die Winkel zwischen den Sehnen übergegangen, und man kann das Ergebniss des ganzen Uebergangs in die Worte zusammenfassen: Ein ebenes Dreieck kann betrachtet werden als ein sphärisches auf einer unendlich grossen Kugel, in welchem die Bogenlängen gleich den Seiten des ebenen Dreiecks, dagegen die Seiten (im Sinne der sphärischen Trigonometrie) Null sind.

Schreibt man nun etwa die Gleichungen des Sinusgesetzes, nachdem man sie mit dem Kugelhalbmesser r durchmultiplicirt und die Bogenlängen der Seiten mit a', b', c' bezeichnet hat, in folgender Form an:

$$\frac{2r \sin \frac{a}{2}}{a'} \cdot \sin \alpha = \frac{2r \sin \frac{b}{2}}{b'} \cdot \sin \beta = \frac{2r \sin \frac{c}{2}}{c'} \cdot \sin \gamma$$

und lässt jetzt $r = \infty$ werden, also a, b, c verschwinden, so geben die Quotienten aus den Sehnen $2r \sin \frac{a}{2}$, $2r \sin \frac{b}{2}$, $2r \sin \frac{c}{2}$ und den zugehörigen Bogenlängen a', b', c' in die Einheit über, ebenso die vorkommenden Cosinus, es stellt sich also das Sinusgesetz der ebenen Trigonometrie ein.

In derselben Weise lässt sich jegliche Gleichung für das sphärische Dreieck, wenn in jedem Glied ein und nur ein Sinus einer Seite auftritt, in die entsprechende für das ebene Dreieck überführen, welche

statt des Sinns die Seiten selbst enthält. Statt einer Seite kann auch die Summe oder Differenz zweier Seiten oder eine derartige Zusammensetzung auf allen drei Seiten auftreten. Ferner statt eines Sinus auch eine Tangente, weil nach Multiplication mit r ans $\operatorname{tg} a$ der Ausdruck

$$\frac{2r \sin \frac{a}{2}}{a'} \cdot \frac{a' \cos \frac{a}{2}}{\cos a}$$
 entspringt und auch dieser für $r = \infty$ und $a = 0$ in a' übergeht.

Das fruchtbarste Gebiet für die Anwendung der sphärischen Trigonometrie eröffnet sich in der speciellen Stereometrie, d. h. in der Lehre von den geometrisch definirten Körpern und in der mathematischen Geographie. In jener kommen neben den regelmässigen Polyedern auch die nach der Weise der Krystallographie definirten Körper in Betracht. Drei sich gegenseitig halbirende Linien im Raume bilden die Achsen eines Octaeders, es sollen aus den Grössenverhältnissen und gegenseitigen Neigungen der Achsen die Winkel zwischen den Kanten und den Flächen des Octaeders bestimmt werden und umgekehrt.

In der mathematischen Geographie beziehen sich die Anwendungen zum Theil auf die Erd-, zum Theil auf die Himmelskugel. In beiden Fällen müssen die zu Grunde liegenden Anschauungen und Begriffe wohl erörtert sein, bei den auf die Erdkugel bezüglichen Aufgaben sind dieselben ziemlich einfach, meistens kommt das sphärische Dreieck in Betracht, dessen Ecken in einem Pol und zwei anderen Kugelpunkten liegen.

Die sog. sphärische Astronomie wird stets eine dankbare Aufgabe für einen Lehrer bilden, welcher nach dem Vorgange von Diesterweg (mathematische Geographie und populäre Himmelskunde) gerne von einfachen unmittelbar sinnlichen, sich immer weiter ausbreitenden Anschauungen ausgeht, um Schritt für Schritt zu einer vollständigen Theorie des Gegenstandes aufzusteigen. Dass der Unterricht bei diesem Gange desto besser gedeihen wird, jemehr die unmittelbare Anschauung des Schülers geweckt und seine Vertrautheit mit dem Anblick nicht nur des Globus und der Atmillarphäre, sondern auch des Himmels selbst zu Stande gebracht wird, unterliegt keinem Zweifel, bleibt aber bei der Ausübung nur zu oft übersehen. Erst wenn diese Vertrautheit mit der geometrischen Anschauung des Gegenstandes hergestellt ist, kann mit Erfolg zu den einzelnen Aufgaben übergegangen werden, bei denen es sich dann hauptsächlich darum handelt, dasjenige sphärische Dreieck nachzuweisen, auf dessen Bestimmung die Anflösung der Aufgabe zurückgeführt werden muss, unter dessen Stücken die gegebenen und die gesuchten Grössen, oder wenigstens solche vorkommen, die sich darauf zurückführen lassen. Bei Fragen, welche sich auf die Lage eines Sterns gegen den Horizont zu einer gegebenen oder gesuchten Zeit beziehen, fallen die Ecken des Dreiecks in den Stern, den Pol der Himmelskugel und das Zenith. Bedeutung des Azimnts, oder des Winkels zwischen der Vertikalebene

des Sterns und der Mittagsebene bei Fragen nach der Lage des Schattens, welchen ein vertikaler Stab auf eine horizontale Ebene wirft. Praktische Aufgabe: Um wie viel Uhr bekommt eine vertikale Wand von gegebener Orientirung an einem gegebenen Tage des Jahres den Sonnenschein? Um wie viel Uhr ist in einer Strasse von gegebener Orientirung kein Schatten? Um wie viel Uhr bekomme ich in meinem Zimmer den Sonnenschein, wenn gegenüber sich eine Mauer von gegebener Orientirung und Höhe befindet? Weitere Aufgaben dieser Art, wie auch aus dem ganzen Gebiet der Trigonometrie in Tellkampfs Vorschule der reinen Mathematik.

Noch können auch Fragen nach den Analogien der sphärischen und der ebenen Geometrie als ein dankbares Feld für die Anwendung der sphärischen Trigonometrie bezeichnet werden. Was sind die sphärischen Analogien zu den Sätzen der ebenen Geometrie, welche sich auf das Product der Abschnitte einer Kreissehne oder einer Secante beziehen? Satz des Menelaus für das sphärische Dreieck etc. etc. Viel hierher gehöriges in Heis und Eschweiler, Geometrie dritter Band.

Stellung der Trigonometrie in der Mittelschule. Für den Umfang, in welchem die Trigonometrie in den verschiedenen Arten der Mittelschule gelehrt werden kann und soll, sowie für ihre Behandlung beim Unterricht ist einerseits massgebend der Zweck der Schule, die Höhe, bis zu welcher sie die Ausbildung ihrer Schüler zu führen hat, andererseits die Stellung, welche die Trigonometrie im System der gesamten Mathematik als Ergänzung der Geometrie und als Voraussetzung für andere Zweige der reinen und angewandten Mathematik einnimmt.

Der Zweck der Schule fordert den trigonometrischen Unterricht als Hilfsmittel der allgemein wissenschaftlichen oder der speciell technischen Ausbildung mit gegenseitiger Rückwirkung beider Richtungen. Vorwiegend in ersterem Sinn hat das humanistische Gymnasium die Trigonometrie nach ihrer allgemein bildenden Kraft, mehr noch aber nach ihrem Nutzen für andere Unterrichtszweige in Betracht zu ziehen. Nicht dass die geistig fördernden Elemente verkannt werden sollten, welche von der Trigonometrie dargeboten werden in der consequenten Erweiterung ihrer Begriffe, in der fruchtbaren Anwendung der positiven und negativen Grössen, in der Uebung des Scharfsinns und Ueberblicks bei der trigonometrischen Behandlung der geometrischen Aufgaben, in der Förderung der Genauigkeit, Gewandtheit und Ordnung bei der numerischen Rechnung; der Umfang an Stoff aber, mit welchem sie die geistige Anschauung bereichert, ist ein verhältnissmässig enger, ihr Werth besteht mehr in den mannigfachen Anwendungen ihrer Methoden auf die Stoffe aus den anderen mathematischen und physikalischen Disciplinen. Ein wahrhaft humanes Studium kann sich hentzutage nicht mehr abseits der Naturwissenschaften halten; wie ist aber ein auch nur

elementarwissenschaftliches Verständniss der mathematischen Geographie, der Astronomie, der Mechanik, der Physik möglich ohne den Besitz wenigstens der trigonometrischen Fundamentalbegriffe? Die Lehrpläne der deutschen Gymnasien sind in der realistischen Richtung noch ziemlich verschieden ausgestattet, den norddeutschen hat man die Berücksichtigung der Realien nicht erst zu empfehlen, sie gehen in der Mathematik zum Theil soweit, dass sie die Vorbildung für technische Akademien gewähren, die süddeutschen sind in der realistischen Richtung noch zurückhaltender, nicht zum Vortheil des Universitätsstudiums, für welches auf den Gymnasien die Bahn gebrochen sein muss, wenn nicht bei den Medicinern das Fachstudium selbst, bei den anderen Facultäten das was daneben her und darüber hinansgehen mag, Noth leiden soll. Die Ansprüche an den Umfang des trigonometrischen Unterrichts an dem humanistischen Gymnasien können bescheiden gehalten werden; will man über die Bestimmung des schiefwinkligen Dreiecks hinausgehen und etwa noch den einfachsten Fall der Polygonbestimmung behandeln, so ist in der oben gegebenen Anführung gezeigt, wie an die Functionen des stumpfen Winkels sich diejenigen des überstumpfen, an die Bestimmungen des Dreiecks sich diejenigen des Vierecks in einer Weise anschliessen, dass das Nöthigste von der Polygonometrie auch ohne ausführliches Eingehen auf das Coordinatensystem vorgenommen werden kann. Die Behandlung ist überall so gewählt, dass die Gegenstände der niederen Sphäre auf diejenigen der höheren vorbereiten, und mit Aufgaben über das rechtwinklige Dreieck auf das schiefwinklige, mit solchen über das schiefwinklige Dreieck zum Viereck und zum Polygon übergegangen werden kann. Der Gang lässt sich an diesen verschiedenen Stellen abbrechen, an jeder hat man ein an und für sich bemerkenswerthes Ziel erreicht, ohne mehr Aufwand an Vorbereitungen als eben dafür erforderlich sind.

Zu der sphärischen Trigonometrie, welche, falls die Zeit irgend ausreicht, wegen der mathematischen Geographie in Betracht kommt, ist mit Verzicht auf die Entwicklung der Fundamentalformeln durch die Betrachtung des räumlichen Coordinatensystems, einer der zwei anderen angezeigten Wege einzuschlagen, am besten der über das rechtwinklige Dreieck, da ohnedies die meisten erforderlichen Bestimmungen des schiefwinkligen Dreiecks durch Zerlegung in zwei rechtwinklige erledigt werden können.

In einem noch engeren Umkreis wird sich der trigonometrische Unterricht an solchen realistischen Schulen halten, welche ihre Schüler unmittelbar im 15. oder 16. Jahre in das gewerbliche Leben entlassen. Diejenigen darunter, welche in ihrem praktischen Leben eine ausge dehntere Anwendung von der Trigonometrie zu machen haben, sind so in der Minderzahl, dass sie auf besondere Unterrichtsgelegenheiten verwiesen werden können. Für die Mehrzahl handelt es sich nur um einen

Einblick in die Anwendungen und um Vertrautheit mit den in anderen Disciplinen verwendeten trigonometrischen Begriffen und Sätzen. In der Einschränkung des Stoffs sind nach Umständen alle möglichen Grade zulässig bis zu der Bestimmung nur des rechtwinkligen Dreiecks aus den nicht logarithmisch gegebenen Functionen oder aus Sehnentafeln bei der Lehre von der Aehnlichkeit, mit Anschluss von logarithmischen Uebungen an die Lehre von den Logarithmen in der Arithmetik.

Ihre bevorzugtste Stellung erhält die Trigonometrie an solchen Schulen, welche ihre Schüler für höhere technische Anstalten vorzubereiten haben. Hier kommt sie nicht nur als wesentliches Glied im Lehrgebäude der gesammten Mathematik, nach der oben gegebenen Darstellung als Einleitung in die analytische Geometrie, sondern auch als das mächtigste theoretische Werkzeug der Geodäsie in Betracht, und zwar einer Geodäsie, welche in ihren meisten Operationen auf dem Coordinatensystem basirt, in welcher also die zu letzterem gehörigen Begriffe auf jedem Schritt in der Wirklichkeit auftreten. Nur die allgemeinste wissenschaftliche Auffassung dieser Begriffe ist es, wie schon oben bemerkt, die etwas anreichend Praktisches, allgemein Anwendbares liefert. Für solche Zwecke ist es angemessen, von den in unserer Darstellung gegebenen Grundlagen aus weiter in das Gebiet der analytischen Geometrie einzudringen und eine grössere Zahl geometrischer Aufgaben mit Hülfe des Coordinatensystems zu behandeln, und zwar so zu behandeln, wie es bei dem speciellen Unterricht in der analytischen Geometrie nicht geschieht, nämlich mit numerischen Anwendungen, bei denen stets auf die einfachste und sicherste Rechnung in der zweckmässigsten Anordnung abzu zielen ist. Für eine derartige, von den allgemeinsten wissenschaftlichen Betrachtungen aus zu den praktisch brauchbarsten Resultaten gelangenden Behandlung hat Gauss die Muster aufgestellt; er ist mit seinem Vorgang in dieser Richtung, sowie mit seiner überall strengen kritischen Beleuchtung der Rechnungsmethoden nach ihrer numerischen Sicherheit der Gründer einer eigenen trigonometrischen Schule geworden. Von dem Geiste dieser Schule sollte ein trigonometrischer Unterricht, welcher auf praktische Anwendung in der Geodäsie abzielt, von seinen ersten Stufen an durchdrungen sein, die Formen für die elementarsten trigonometrischen Rechnungsoperationen bestimmen sich darnach.

C. W. Baur.

Kleinere Mittheilungen.

Die Bessel'schen Erddimensionen.

In einer früheren Mittheilung, *Zeitschr. f. Verm.* 1884 S. 22—28, haben wir die Schwankungen in den letzten Ziffern der Bessel'schen Erddimensionen besprochen, und es ist auch daselbst S. 90 von

anderer Seite eine Bemerkung hiezu gemacht worden. Inzwischen ist diese Frage in Deutschland so gut wie endgültig erledigt worden, indem die Veröffentlichung des geodätischen Instituts, Lothablenkungen, Berlin 1886, S. 4 dieselben Grundzahlen gibt wie die Rechnungsvorschriften der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, erste Ordnung, Berlin 1878, S. 4.

Hiernach haben wir folgende Zusammenstellung gebildet:

$$a = 6\,377\,397,15\,500 \text{ Meter} \quad \log a = 6.804\,6434\cdot637$$

$$b = 6\,356\,078,96\,325 \quad \log b = 6.803\,1892\cdot839$$

$$\alpha = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{299,152\,8128} \quad \log \frac{1}{\alpha} = 2.475\,8930\cdot907$$

$$\alpha = 0,003\,342\,773\,181\,579 \quad \log \alpha = 7.524\,1069\cdot093-10$$

$$e^2 = 0,006\,674\,372\,230\,614 \quad \log e^2 = 7.824\,4104\cdot237-10$$

$$\frac{e^2}{1-e^2} = e'^2 = 0,006\,719\,218\,797\,971 \quad \log e'^2 = 7.827\,3187\cdot833-10$$

$$1-e^2 = 0,993\,325\,627\,769\,386 \quad \log(1-e^2) = 9.997\,0916\cdot404-10$$

$$\sqrt{1-e^2} = 0,996\,657\,226\,850 \quad \log \sqrt{1-e^2} = 9.998\,5458\cdot202-10$$

$$n = 0,001\,674\,184\,800\,816 \quad \log n = 7.223\,8033\cdot949-10$$

Als Ausgangswerthe dienen $\log a$ und $\log b$. In den angegebenen amtlichen Veröffentlichungen sind von den vorstehenden Werthen theils die Zahlen theils die Logarithmen angegeben; wir haben die Werthe so in Zusammenhang gestellt, dass der 10stellige Logarithmus, zu der fraglichen Zahl aufgeschlagen, auf 0·001 richtig ist, während umgekehrt die Zahl zum Logarithmus, etwa beliebig weit entwickelt, in den letzten Stellen nicht mehr zu stimmen brauchte, denn völliges Gleichgewicht in der Schärfe der letzten Stelle des Logarithmus und der Zahl gibt es nicht.

Nur in einem Falle haben wir eine Stelle anders geschrieben als jene Veröffentlichung, Lothablenkung S. 4, nämlich:

$$\alpha = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{299,152\,8128} \text{ statt } \frac{1}{299,152\,813\dots}$$

Damit $\log a$ und $\log \frac{1}{\alpha}$ bis auf 0·001 stimmen.

Jedermann weiss, dass die Zahlenschärfe, welche hier eingehalten ist, weit ausserhalb aller sachlichen Erwägungen liegt, und dass die formellen Zweifel über die letzten Stellen der Bessel'schen Erd-dimensionen schon mehr Mühe verursacht haben als die Sache werth ist, indessen gerade um künftig aller solcher Zweifel überhoben zu sein, haben wir die vorstehenden endgültigen Zahlen zusammengestellt.

J.

Berliner Stadt-Vermessung.

Nach dem letzten Quartalsbericht des städtischen Vermessungs-Directors K. v. Höegh bestand das mit der Neuvermessung der Stadt Berlin beschäftigte technische Personal der städtischen Plankammer am

1. April d. J. aus 10 Landmessern, 32 Hülfsgeometern und 7 Eleven. Ausserdem sind 4 Hilfsarbeiter zeitweilig beschäftigt gewesen. Speciell vermessen sind im letzten Quartal 62 Hectare. Der Stand der Arbeiten war am 1. April 1889 folgender: 3687 Stückvermessungen, 18018 Besitzungen, 38 773 Parzellen, 36 556 Gebäude. Von den gemessenen Flächen sind im Maassstabe von 1 : 250 = 3380 und von 1 : 1000 = 2815 Hectare kartirt.

Katastererneuerung in Elsass-Lothringen.

Der Landesausschuss hat in seiner gegenwärtigen Tagung eine Regierungsvorlage genehmigt, wonach vom 1. April d. J. ab 12 bei den Katastererneuerungsarbeiten verwendete Feldmesser definitiv mit Pensionsberechtigung angestellt werden sollen.

Hiermit ist ein wichtiger, für den ganzen Katastervermessungsdienst bedeutungsvoller Schritt geschehen, der gewiss verdient, auch über die Grenzen von Elsass-Lothringen hinaus voll und ganz gewürdigt zu werden.

Nicht allein den bisher schon im Aufsichtsdienst verwendeten Technikern kommt dieser Beschluss zu Gute, auch den jüngeren, bisher zu solchen Stellen noch nicht gelangten Technikern eröffnet sich durch dieses ihrem Berufe von Seiten der Regierung wie der Volksvertretung entgegengebrachte Wohlwollen bei treuer Dienstleistung die Anwartschaft, in diese oder weitere durch das Bedürfniss sich ergebende Stellen seinerzeit nachzurücken.

Karte des deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1 : 100 000.

Bearbeitet von der Königlich Preussischen Landesaufnahme, den topographischen Bureaux des Königlich Bayerischen und des Königlich Sächsischen Generalstabes und dem Königlich Württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 17. Januar d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

- Nr. 629. Markkirch,
- „ 642. Gebweiler und
- „ 656. Mülhausen i. E.

durch die kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Ferner wird bekannt gegeben, dass die vom topographischen Bureau des Königlich Bayerischen Generalstabes bearbeiteten Sectionen:

- Nr. 549. Erlangen,
 „ 550. Sulzbach,
 „ 552. Eslarn,
 „ 561. Rothenburg a. T. und
 „ 562. Ansbach

erschienen und durch die Buchhandlung von Th. Riedel (vormals Literarisch-artistische Anstalt von Cotta) in München zu beziehen sind.

Endlich wird bemerkt, dass das vom Königlich Württembergischen Statistischen Landesamt bearbeitete Blatt

Nr. 591. Gmünd

fertig gestellt ist und durch die Verlagsbuchhandlung von W. Kohlhammer in Stuttgart vertrieben wird.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M* 50 *S*.

Berlin, den 8. April 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.
 von Usedom,
 Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1 : 25 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 28. November 1888 wird hierdurch bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1887 angehören, erschienen sind:

Nr. 957. Ferdinandshof,	1053. Pasewalk,
1054. Krugsdorf,	1145. Nechlin,
1146. Brüssow,	1236. Prenzlau,
1237. Wallmow,	1238. Hohenholz,
1321. Bietikow,	1322. Gramzow,
1323. Pencun,	1862. Gnesen,
1864. Tschemsal,	1866. Schirakowo,
1933. Schidowo,	1935. Powida,
2000. Nekla,	2001. Wreschen,
2068. Gozdowo,	2136. Pogorschelitze,
2202. Neustadt a. d. Warthe,	2203. Zerkow,
2204. Robakow,	2274. Tschermín,
2347. Pleschen,	2614. Kröbels,
2615. Elsterwerda,	2617. Ruhland,
2618. Hohenbocka,	2620. Weiss-Kollm,
2621. Nochten,	2623. Priebus,
2626. Loos,	2627. Ober-Leschen,
2628. Armadebrunn,	2629. Kotzenau,
2631. Koslitz,	2633. Winzig,

2634. Gr. Bargaen,	2686. Ortrand,
2690. Lohsa,	2692. Mücke,
2701. Lüben,	2702. Porschwitz,
2704. Stropfen und	2764. Regnitz.

Der Vertrieb der Karten erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M.*

Berlin, den 2. April 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.
von Usedom,
Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

Literaturzeitung.

Die neue französische Meridianbogen-Messung.*)

Die geodätische Abtheilung des „Service géographique de l'Armée“ hat im Jahre 1888 die Winkelmessung für die neue Breitengradmessung beendigt; diese Messung war 18 Jahre früher auf Anregung des „Bureau des Longitudes“ unter der Leitung des Generals Perrier begonnen worden und hat den Zweck, der französischen Meridianbogen-Messung die ihr bisher abgehende wissenschaftliche Genauigkeit zu verleihen. Die Wiederholung der Triangulation ist, ausgehend von der durch Delambre gemessenen Basis von Perpignan, von S. gegen N. weitergeführt worden. Von den Pyrenäen bis zum Parallel von Bourges wurden die Messungen durch Perrier und den Oberstlieutenant Bassot gemacht; der letztere führte sie dann in Gemeinschaft mit dem Major Defforges gegen N. weiter und hat im Jahre 1888 das Werk auf der nördlichsten Station, Rosendaël-lès-Dunkerque, abgeschlossen.

In dem Abschnitt des Meridianbogens zwischen den Pyrenäen und Rodez ist die alte, von Méchain gemessene Kette nahezu unverändert geblieben. Da die meisten alten Punkte wieder aufgefunden wurden, so war der Anschluss an das spanische Netz, die pyrenäische Kette, die Küstenkette am Mittelmeer und an die Kette des Parallels von Rodez leicht herzustellen.

Zwischen Rodez und Dünkirchen dagegen waren Delambre's Punkte fast sämtlich nicht mehr aufzufinden. Einige derselben waren ferner durch Kirchtürme oder andere Monumentalbauten bezeichnet, auf welchen keine Winkelmessungen von grosser Genauigkeit ausgeführt werden konnten. Man musste also vom alten Netz abweichen; das neue ist mit

*) „Note sur la nouvelle méridienne de France“ in den „Comptes Rendus“ der Akademie der Wissenschaften (Band CVIII 1889, Nr. 3, S. 122 ff.).

Rücksicht auf die beste Gestalt der Dreiecke hergestellt worden, eine Rücksicht, die Delambre zu beobachten nicht überall in der Lage war.

Zwischen Gien und Fontainebleau und beim Ueberschreiten der Somme haben die vom Gelände dargebotenen Umstände die Anlage des Netzes besonders erschwert; man musste sich, um die Visuren zu ermöglichen, meist etwa 12 m über den Boden erheben und es wurden zu diesem Zweck Signale errichtet aus zwei nicht verbundenen Zimmerungen, von denen die eine den Beobachter, die andere das Instrument zu tragen hatte.

In dem Abschnitt der Kette zwischen Rodez und Dünkirchen haben Anschlüsse nur an die Kette des Mittelparallels und des Parallels von Amiens stattgefunden. Die weiteren Verbindungen mit dem Parallel*) von Bourges und dem von Paris erfordern besondere Triangulirungen, deren Ausführung zu gleicher Zeit mit der Haupttriangulirung nicht möglich war, welche aber später werden nachgeholt werden. Im Norden ist die Meridiankette an eine der Seiten des helgischen Netzes, nämlich Cassel-Kemmel, angeschlossen worden. Endlich endigt bei Dünkirchen die Meridianbogen-Triangulirung in der Seite Cassel-Harlettes, welche der geodätischen Verbindung Englands und Frankreichs zur Basis gedient hat.

Alle Beobachtungen sind mit einem Repetitionstheodolit von Gebr. Brunner mit 4 Mikroskopen und 42 cm Limbusdurchmesser gemacht worden; das Fernrohr ist 2zöllig und mit einem beweglichen Ocularfaden versehen. Der m. F. einer einzelnen Richtung übersteigt bei diesem Instrument nicht \mp 5 Centesimalsecunden.

Auf jeder Station sind die Richtungen in 20 Sätzen beobachtet worden, welche zwanzig je um gleiche Winkel verdrehten Limbusstellungen entsprechen; alle Richtungen haben demnach dasselbe Gewicht. Ueberall sind alle sichtbaren Punkte eingestellt worden, um in den Diagonalen Controlen zu erhalten.

Als Zielpunkte sind z. T. Heliotrope als Tagsignale, z. T. Petroleumlichtreflectoren als Nachtsignale benutzt worden. Die Nachtheobachtungen haben ausgezeichnete Ergebnisse geliefert und sich besonders im nördlichen Abschnitt der Kette, wo das Sonnenlicht häufig fehlt, nützlich erwiesen.

Die ganze Triangulirung von den Pyrenäen bis Dünkirchen umfasst 88 Stationen und 475 Richtungen; von den 88 Punkten hat Perrier 35, Bassot 32 und Defforges 21 erledigt. Die Gesamtzahl der

*) Hier und im Folgenden mehrfach Parallel (später auch Meridian) von... für Triangulirungskette im Parallelkreis (bzw. Meridian) von... Das Gerippe (die „chaines primordiales“) der französischen Triangulirung I. O. besteht, von der in diesem Aufsatz besprochenen (Pariser) Hauptmeridiankette, ferner der Pyrenäenkette und der Mittelmeerküstenkette abgesehen, aus 3 Meridianketten und 5 Parallelkreisketten.

Dreiecke (alle Diagonalen mitgezählt) ist 186, es sind ferner 25 vollständige Vierecke vorhanden.

Astronomische Bestimmungen sind bis jetzt in Carcassonne, Rodez, auf dem Puy de Dôme, in Saligny-le-Vif, Paris und Rosendaël-lès-Dunkerque ausgeführt worden; weitere in Aussicht genommene Stationen sollen die Zahl der astronomischen Punkte auf wenigstens 10 bringen.

Das Netz stützt sich augenblicklich nur auf die beiden alten Grundlinien von Melun und von Perpignan, welch' letztere, von der Länge der Basis von Melun ausgehend berechnet, $\frac{1}{3}$ m kürzer als die directe Messung ausfällt; es ist auch bekannt, dass durch die von den Ingenieur-Geographen ausgeführten Untersuchungen des ganzen französischen Netzes an den Verbindungsstellen der alten Meridianmessung mit dem Parallel von Bourges und dem Mittelparallel beträchtliche Abweichungen, bis zu $\frac{1}{7000}$ der Länge, sich herausgestellt haben, und dass die Messung des kleinen Meridianbogens von Fontainebleau diese Abweichungen z. T. aufgehoben, dafür aber die Nichtübereinstimmung zwischen den beiden Grundlinien von Melun und Perpignan bis auf 1,82 m erhöht hat.

Die Berechnung der Seiten der neuen Meridianbogen-Messung von der Basis von Perpignan aus hat nachstehende Anschlussresultate ergeben:

	Abweichung.			
	Alte Messung.		Neue Messung.	
	absolut.		relativ.	
Basis von Perpignan	11706,40 m			
Tanch-Bugarach (Pyrenäenkette)	25082,97	25083,19	+ 0,22	+ $\frac{1}{114000}$
Pic Nore-St. Pons (Küstenkette am Mittelmeer)	24512,47	24512,30	- 0,17	- $\frac{1}{144000}$
Puy St. Georges-La Gaste (Parallel von Rodez)	32157,69	32157,37	- 0,32	- $\frac{1}{100000}$
Royère-Puy de Gué (Mittelparallel)	29047,07	29048,20	+ 1,13	+ $\frac{1}{25000}$
Montifaux-Assigny (Meridian von Fontainebleau)	23285,55	23283,93	- 1,62	- $\frac{1}{14000}$
Basis von Melun	11842,15	11841,84	- 0,31	- $\frac{1}{38000}$
Nurlu-Lihons (Parallel von Amiens)	27208,78	27210,05	+ 1,27	+ $\frac{1}{21000}$
Cassel-Harlettes	37260,03	37259,41	- 0,62	- $\frac{1}{60000}$

Aus der vorstehenden Vergleichung folgt:

1) Zwischen den Pyrenäen und dem Parallel von Rodez stimmen die alten (Méchain'schen) Messungen mit den neuen fast vollständig überein.

2) Zwischen dem Mittelparallel und der Basis von Melun stimmen die alten und neuen Messungen fast nirgends zusammen; die Abweichungen haben wechselnde Vorzeichen und sind, obgleich geringer als von den Ingenieur-Geographen angegeben wurde, sehr beträchtlich.

3) Der Unterschied zwischen der berechneten und der gemessenen Länge der Basis von Melun ergibt sich allerdings ungefähr gleich $\frac{1}{3}$ m, aber die Abweichung ist der von Delambre berechneten entgegen gesetzt.

4) Zwischen Melun und Dünkirchen ist die Uebereinstimmung der beiden Messungen befriedigend, wenn man nur die beiden Endseiten Melun-Lieusaint und Harlettes-Cassel in's Auge fasst; dagegen scheint die beim Anschluss an den Parallel von Amiens in der Seite Nurlu-

Lihons gefundene beträchtliche Abweichung anzuzeigen, dass die eben genannte Uebereinstimmung erzwungen oder durch Fehlercompensation entstanden ist.

Diese Schlüsse, welche die Gegenden grösster Fehleranhäufungen in den alten Messungen betreffen, können nur aufrecht erhalten werden, wenn für die neue Messung die erforderliche Genauigkeit nachgewiesen werden kann. Dieser Nachweis ist nun durch die Anschlüsse an Seiten der spanischen, belgischen, englischen und selbst der italienischen Triangulirung zu erbringen, wenn man, um die letztgenannte in der Rechnung zu erreichen, die (alte) Triangulirung im Parallel von Rodez benutzt. Indem immer noch von der Länge der Basis von Perpignan ausgegangen wird, ergibt sich nämlich:

Anschlussseite an	Länge		Unterschied
	aus der fremden Triangulirung	aus der franz. Neumessung. (Basis von Perpignan)	
Spanien (Forceral-Canigon)	30141,15	30140,86	+ 0,29
Belgien (Kewmel-Cassel)	22981,49	22981,24	+ 0,25
England (Harlettes-Cassel)	37459,64	37459,41	+ 0,23
Italien (Monnier-Tournairot)	26009,85	26009,67	+ 0,18]

Diese Anschlüsse sind demnach an sich völlig befriedigend und stellen die Genauigkeit der Neumessung sehr hoch. Beachtet man zudem noch, dass alle dasselbe Vorzeichen haben, so wird man lieber nicht die Basis von Perpignan, sondern eine fremde Grundlinie (bzw. die Anschlussseite an das betreffende Land) zum Ausgang der Rechnung nehmen und vorläufig die neue Meridiantriangulirung nur als Verbindung zwischen den spanischen, englischen, belgischen (und italienischen) Triangulirungen betrachten. Geht man z. B. von der unlängst bei Vich in Catalonien gemessenen Basis (bzw. von der Seite Forceral-Canigon) aus, so erhält man die folgende Zusammenstellung:

Anschlussseite an	Länge		Unterschied	
	aus der fremden Triangulirung	aus der franz. Neumessung. (Basis von Vich)	absolut	relativ
Spanien	30141,15	—	—	—
Belgien	22981,49	22981,52	- 0,03	- $\frac{1}{760000}$
England	37459,64	37459,76	+ 0,12	+ $\frac{1}{310000}$
Italien	26009,85	26009,92	+ 0,07	+ $\frac{1}{370000}$

Die neue Triangulirung schliesst also, wenn man sie mit Benutzung einer Grundlinie berechnet, welche mit einem modernen Basisapparat gemessen ist, an die englischen, belgischen, italienischen und spanischen Netze mit Längenfehlern an, welche $\frac{1}{300000}$ nicht erreichen.

Von dieser neuen, auf die Basis von Perpignan gegründeten, Hauptmeridian-Triangulirung aus ist sodann die Gesamtheit der Parallelkreis-

und Meridianketten des französischen Triangulirungsnetzes neu berechnet worden.

In erster Uebersicht sind die Ergebnisse die folgenden:

Der Parallel von Amiens, der W. Theil des Parallels von Paris, der Parallel von Bourges, die O. Theile des Mittelparallels, des Parallels von Rodez und der Mittelmeerküstenkette, die Meridiankette von Sedan, der Meridian von Bayeux und der spanische Parallel von Saragossa bilden ein wohlverbundenes Ganzes, in welchem die Anschlussseiten überall auf $\frac{1}{100000}$ oder weniger ihrer Länge übereinstimmen.

Bei der Vereinigung des Parallels von Paris und des Meridians von Sedan ist die Uebereinstimmung etwas weniger befriedigend, die Abweichungen gehen aber nicht über $\frac{1}{300000}$.

Die grossen Abweichungen aber, welche schon von den Ingenieur-Geographen in den Grundlinien von Bordeaux und Gourbera endigenden Ketten aufgedeckt worden sind, erscheinen in den W. Abtheilungen des Mittelparallels und des Parallels von Rodez, sowie in der Pyrenäenkette. Sie wechseln zwischen $\frac{1}{100000}$ und $\frac{2}{100000}$ der Seitenlängen und die nachgewiesene Unmöglichkeit, diese beiden Grundlinien mit der Basis von Perpignan oder die drei genannten Ketten unter sich und mit der Hauptmeridian-Triangulirung in befriedigenden Einklang zu bringen, zeigt, dass mehrere Fehler von unzulässigen Beträgen in der Triangulirung des S.W. von Frankreich vorhanden sein müssen.

Aus allem Vorhergehenden werden folgende Schlüsse gezogen werden können:

1) Die Delambre - Méchain'sche Meridianbogen-Messung war für die Zeit ihrer Ausführung ein Muster an Genauigkeit; sie könnte aber in Zukunft nicht mehr als Rückgrat der französischen Dreiecke dienen oder in den die Figur der mathematischen Erdoberfläche betreffenden Fragen mitzählen.

2) Dagegen scheint die neue französische Hauptmeridian-Messung jede Gewähr zu bieten, welche nothwendig ist, um sie zu diesem doppelten Zweck brauchbar erscheinen zu lassen.

3) Durch diese Neumessung ist in $\frac{1}{4}$ des französischen Netzes Ordnung und Einklang gebracht worden, nur im S.W. sind die vorhandenen Nichtübereinstimmungen noch nicht verschwunden. Eine Neumessung des W. Theils der wichtigsten Parallelkreis-Triangulirung, nämlich des Mittelparallels, wird demnach vor allem nothwendig sein, wenn auch hier vollends die hauptsächlichsten Fehlerstellen erkannt werden sollen.

Stuttgart, 1889 April 13.

Hammer.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

- Denkschrift über das öffentliche Vermessungswesen in Elsass-Lothringen. Im Auftrage des Elsass-Lothringischen Geometervereins und unter Mitwirkung von Fachgenossen angearbeitet von C. Mezger, Geometer und Kulturtechniker. Metz, Lothringer Zeitung 1889.
- Die Verbindungstriangulation zwischen dem Rheinischen Dreiecksnetze der Europäischen Gradmessung und der Triangulation des Dortmunder Kohlenreviers der Landesaufnahme ausgeführt von der Preussischen Katasterverwaltung in den Jahren 1881 bis 1883. Dargestellt, besprochen und durch Beispiele erläutert von Dr. phil. C. Rein hertz, Privatdozent an der Universität in Bonn und Assistent für praktische Geometrie an der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf. Mit sechs Holzschnitten und einer Karte. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer, 1889.
- Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Instituts. Gewichtsbestimmungen für Seitenverhältnisse in schematischen Dreiecksnetzen von Dr. Paul Simon. Berlin. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei, 1889.
- Rechentafeln (Productentafeln) nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe, entworfen und bearbeitet von Dr. H. Zimmermann, Regierungsrath. Berlin. Verlag von Ernst und Korn (Wilhelm Ernst) 1889. Für jede in dieser Rechentafel entdeckte falsche Zahl erhält der Finder 10 Mark (Näheres im Vorwort).
- Memorias del instituto geografico y estadistico Tomo VII. Madrid imprenta de la direccion general del instituto geografico y estadistico 1888 (enthält n. A. die trigonometrische Verbindung zwischen Spanien und Algier, vgl. Zeitschr. f. Verm. 1881 S. 247—257 und 1882, S. 303—308).
- Manuale e tavole di Celerimensura del' ingegnere Giuseppe Orlandi. Ulrico Hoepli, Librario-editore della real casa Milano, 1889.
- Standard Measres, by E. A. Gieseler, C. E. (Reprinted from the Journal of the Franklin Institute, August, 1888.) Philadelphia: Franklin Institute of the State of Penna. 1888.
- Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst von Dr. C. Koppe, Professor an der technischen Hochschule zu Braunschweig. Weimar 1889. Verlag der deutschen Photographen-Zeitung.

Personalmeldichten.

Frankfurt a./M., 18. Mai 1889.

Hente wurde auf dem Tiefbanamte der Stadt Frankfurt a./M. in sehr sinnvoller Weise das 25jährige Dienstjubiläum des Vorstandes der Vermessungsabtheilung, Herrn Spindler gefeiert. Derselbe ist der

letzte vom Senate der vormaligen freien Stadt Frankfurt (am 18. Mai 1864) angestellte Geometer, der übrigens als kurhessischer Geometer schon im Jahre 1847 verpflichtet wurde. Die ihm unterstellten Beamten hatten das Arbeitszimmer des nun 63jährigen Jubilars geschmackvoll geschmückt und an den Wänden in zierlichen Schriften den Gruss angebracht:

Vivat Jubilarius Spindler, solus mentionis instructor Francoforti!
 Quisque bonus geometra, ubicunqne sit in terra, toto corde te salutat
 hoc festo!

Die von nah und fern eingelaugten Glückwünsche waren in dem Ausdrucke der Hoffnung einig, dass der verehrte Jubilar seinem öffentlichen Wirken, seiner Familie und seinen zahlreichen Freunden noch recht lange erhalten bleiben möge.

Elsass-Lothringen. S. M. der Kaiser haben den Inspector der directen Steuern, Linder in Strassburg und den Inspector der directen Steuern, commissarischen Obervermessungsinspector Dr. Joppen daselbst den Charakter als kaiserlicher Steuerrath verliehen.

Bayern. Auf den Messungsbezirk Schwabach wurde Bezirksgeometer A. Gegenfurtner in Dürkheim versetzt und zum Bezirksgeometer in Dürkheim der techn. Revisor Max Frank in Speyer ernannt. Des Letzteren Stelle wurde dem Geometer Philipp Schmidt in Kaiserslautern übertragen.

Württemberg. Der frühere Oberamtsgeometer Conrad Schumacher in Reutlingen ist im 91. Lebensjahre zu Genkingen verstorben.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visierstrahlen, von Steuerrath Scherer. — Trigonometrie, von Prof. Dr. C. W. Baur. (Schluss.) — **Kleinere Mittheilungen:** Die Bessel'schen Erddimensionen. — Berliner Stadtvermessung. — Katastererneuerungen in Elsass-Lothringen. — Karte des deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000. — Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1:25 000. — **Literaturzeitung:** Die neue französische Meridianbogenmessung, von Professor Hammer. — **Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalm Nachrichten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 13.

Band XVIII.

→ 1. Juli. ←

Der Fachunterricht für Markscheider an der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg,

von Professor Dr. M. Schmidt.

Für den Unterricht in der Markscheidekunde war bereits seit dem Jahre 1702 in Freiberg, als dem Mittelpunkte des ganzen erzgebirgischen Bergbaues eine staatliche Fürsorge dadurch getroffen, dass für solche Personen, welche sich als Candidaten der Bergbankunde ausbilden und um Bergbeamtenstellen bewerben wollten, 300 Gulden jährlich zur Unterweisung in der Markscheide- und Probirkunst ausgesetzt wurden. Probiren und Markscheiden waren für den Bergmann der damaligen Zeit die wichtigsten Fächer, zu deren gründlicher Erlernung man bei dem Bergwarden und dem Markscheider des Reviers ordentlichen Unterricht nehmen musste; durch ein Attest, dass man beides gehört habe, erwarb man sich den Befähigungsnachweis als fertiger Candidat der Bergbankunde.

Den unmittelbaren Anlass zur Begründung der bald zu grossem Rufe gelangten Bergakademie bot das nach Beendigung des siebenjährigen Krieges (Friedensschluss im Schlosse Hubertusburg am 15. Februar 1763) auftretende, dringende Bedürfniss den in den Kriegsjahren schwer geschädigten und dem Erliegen nahegebrachten Erzbergbane eine nachhaltige Förderung und Aufhilfe angedeihen zu lassen.

Bei einem Besuche, welchen die kurfürstliche Familie der durch den Krieg schwer heimgesuchten Bergstadt Freiberg am 13. November 1765 abstattete, wurde die Stiftung einer Bergakademie beschlossen. Am 4. December 1765 unterschrieb Prinz Xaver als Administrator von Sachsen die Stiftungsurkunde und unterstellte die Einrichtung und Leitung der neuen Anstalt dem Oberberghauptmann von O p p e l und dem Generalbergcommissar von Heynitz. Der Beginn der öffentlichen Vorlesungen verzögerte sich jedoch durch die Nothwendigkeit der Beschaffung passender Räumlichkeiten bis Ostern 1766.

Das Studium der Markscheider und Bergleute an der neuen Bergakademie wurde in einem dreijährigen Cursus absolvirt. Dabei waren zu hören:

Im ersten Jahre: Reine Mathematik, Bergbaukunde, Mineralogie, deutscher Geschäftsstyl, Situations- und Maschinenzeichnen.

Im zweiten Jahre: Bauzeichnen, angewandte Mathematik, Physik, Bergbaukunde, Bergrecht und theoretische Markscheidekunst.

Im dritten Jahre: Chemie, Bergbaukunde, Prohirkunst, praktische Markscheidekunst, Hüttenwesen und Eisenhüttenwesen.

Neben dem Besuche der Vorlesungen waren den Akademisten schriftliche Ausarbeitungen über bergtechnische Aufgaben aufgetragen, auch waren mit jedem Unterrichte praktische Uehungen verbunden; insbesondere mussten die Markscheidercandidaten über Tage und in der Grube fleissig ziehen und Risse fertigen.

Der Unterricht in der Markscheidekunst wurde von praktischen Markscheidern, bei welchen die Lehrerfunction nur ein remunerirtes Nebengeschäft war, in ihren Privatwohnungen ertheilt und beschränkte sich in Folge ihrer eigenen eng begrenzten mathematischen Ausbildung auf die handwerksmässige Unterweisung in den alt hergebrachten Methoden des Markscheidens mit Compass und Gradbogen und auf die Vornahme von Uehungsarbeiten.

Eine besondere Regelung des praktischen Unterrichtes in der Markscheidekunst erfolgte erst durch das Kurfürstliche Rescript vom 26. November 1768, welches die Instruction für sämmtliche bei den zwölf kursächsischen Bergämtern angestellten Markscheider zum Gegenstand hat und in § 12, „welcher nur den Freybergischen Markscheider angeht“, Folgendes*) bestimmt:

„Was diejenigen Markscheider-Stipendiaten und andere Scholaren anlangt, welche diese Wissenschaft unter seiner Anweisung zu erlernen Verlangen tragen, so hat er dieselben treulich zu unterrichten und ihnen die Operationes bei allen gewöhnlichen Aufgaben mit aller dabei zu gehrauchenden Vorsicht und anznwendenden Behutsamkeit ohne Rückhalt zu zeigen, diese Aufgaben von ihnen selbst zur Uebnung machen und solange wiederholen zu lassen, his sie solche völlig begriffen haben u. s. f.“

Nach Beendigung des akademischen Cursus wurden diejenigen, welche sich dem Markscheiderdienst widmen wollten, gegen einen Wochenlohn oder sonst angemessene Unterstützung unter Aufsicht der Markscheider in den Revieren zu Markscheiderarbeiten verwendet und auch in anderer Weise unter Aufsicht der Bergämter bis zur wirklichen Dienst-einstellung vorbereitet.

In dieser althergebrachten Weise ertheilte zuerst der Markscheider Richter von 1766 — 1779 und der Markscheider Joh. Friedr. Freies-

*) Codex Augusteus Continuatio II, Abth. II, S. 143 und 145.

leben, der selbst zu den ersten Schülern der Bergakademie gehört hatte, von 1780 — 1801 Unterricht in der praktischen Markscheidekunst. Seine Nachfolger waren Markscheider Oehlschlängel, welcher von 1801 bis 1822 und Obermarkscheider Christian Friedr. Leschner, der von 1823 bis 1859 diesen Unterricht nach dem gleichen System weiterführte.

Den Unterricht in den mathematischen Wissenschaften, in den Elementen der Mechanik und im technischen Zeichnen hatte an der neu errichteten Akademie der Berggrath und Professor Charpentier zu ertheilen. Derselbe fühlte bald das Bedürfniss sich auch des Unterrichtes in der Markscheidekunst anzunehmen, denselben wissenschaftlich zu vertiefen und auf theoretischer Grundlage anzubauen, sowie strengere Berechnungsmethoden einzuführen.

Er versuchte dieses Ziel mit einem Vortrage über „theoretische Markscheidekunst“ zu erreichen, der nach dem Zurücktreteten Charpentiers von seiner Lehrthätigkeit (Charpentier war Mitglied des Oberbergamtes zu Freiberg, wurde später geadelt und zum Berghauptmann ernannt) im Jahre 1795 in die Hände von Professor Lempe überging.

Dieser, ein Schüler Charpentier's und in der praktischen Markscheidekunst durch den Bergmeister Scheidhaner auf's beste unterrichtet, war bereits 1782 in die Reihe der bergakademischen Lehrer getreten und hatte praktische Uebungen in der Anwendung der Mathematik auf den Bergbau übernommen. In der Folgezeit übernahm Lempe die Vorträge über reine Mathematik und vom Jahre 1785 an auch die Vorlesungen über mechanische Wissenschaften und Physik. In seinen Vorträgen und Schriften hat Lempe mit der bisher allein üblichen handwerksmässigen Behandlung der Markscheidekunst grundsätzlich gebrochen und die Erlernung und Anwendung mathematischer Hilfswissenschaften, der Arithmetik, Geometrie, Trigonometrie, ja sogar der wichtigeren Lehrsätze der analytischen Geometrie, der Differential- und Integralrechnung zur fernerhin unentbehrlichen Grundlage eines erfolgreichen Studiums der Markscheidekunde erhoben.

Ein treues Bild von der wissenschaftlichen Auffassung und Behandlung der Markscheidekunst von Seite Lempe's geben seine beiden Werke „Gründliche Anleitung zur Markscheidekunst“ Leipzig 1782, Fortsetzung 1792 und Beyer, Gründlicher Unterricht vom Bergbau nach Anleitung der Markscheidekunst, durchgängig vermehrt und verbessert von Lempe, Altenburg 1794.

Nach Lempe's Tode im Jahre 1801 übernahm seine sämmtlichen Functionen der als mathematischer Schriftsteller rühmlichst bekannte Friedr. Gottlieb von Busse, welcher seinerseits 1816 die Vorlesungen über reine und angewandte Mathematik an Daniel Friedr. Hecht abtrat. Letzterer las auch im folgenden Jahre das Colleg über theoretische Markscheidekunst und setzte dasselbe ununterbrochen bis zu seinem im Jahre 1833 erfolgten Tode fort.

Die von Hecht bisher vertretenen mathematischen Lehrfächer wurden jetzt von Berggrath Julius Ludwig Weisbach übernommen, welcher seit 1835 auch die inzwischen von Gätzschmann kurze Zeit gehaltenen Vorlesungen über theoretische Markscheidekunst unter dem Namen „Allgemeine Markscheidekunst“ übertragen erhielt.

Schon in den vierziger Jahren unternahm es Weisbach, den Nachweis zu führen, dass man geometrische Aufnahmen in der Grube in weit sicherer Weise als mit den damals auch bei Messungen über Tage von den Markscheidern zumeist angewendeten Hängeinstrumenten mit Theodolit und Nivellirinstrument auszuführen im Stande sei, welche ausgestattet mit guten Messfernrohren und feinen Röhrenlibellen auch vermöge ihrer festen Aufstellung weit zuverlässigere und genauere Angaben zu liefern versprächen als Compass und Gradbogen. Da die Bergbehörden jedoch anfangs den neuen, von Weisbach vorgeschlagenen Messmethoden wenig Vertrauen entgegenbrachten, so sah sich Weisbach genöthigt, seine ersten grösseren mit den neuen, d. h. bisher in den Freiburger Gruben nicht gebräuchlichen Instrumenten unternommenen Arbeiten nur mit thätiger Unterstützung seiner Schüler, im übrigen aber auf eigene Kosten auszuführen.

Diese Arbeiten waren die Vermessung der seit dem Jahre 1844 mit einer Gesamtlänge von 14000 m zum Zwecke einer tieferen Wasserlösung des Freiburger Bergbaues von 15 Oertern und Gegenörtern aus in Angriff genommenen Rothschöneberger Stollanlage und des Adolphstollns. Die hierbei angewandten Instrumente und Messmethoden hat Weisbach in seiner im Jahre 1851 vollendeten „Neuen Markscheidekunst“ ausführlich beschrieben und dadurch die praktische Wichtigkeit seiner neuen Methoden auch der Oeffentlichkeit gegenüber zu voller Geltung gebracht. Die Fortschritte auf dem Gebiete der Geodäsie und Astronomie hat Weisbach aber nicht allein bei seinen akademischen Vorträgen für die allgemeine Markscheidekunst zu Nutzen gemacht, sondern er hat dieselben auch praktisch zu verwerthen gewusst, indem er sorgfältige Meridianbestimmungen zum Zwecke einer genauen geographischen Orientirung der Grubenmessungen vornahm und auf die Einführung eines einheitlichen Coordinatensystemes, sowie eines gemeinschaftlichen Generalhorizontes bei der Rissführung binwirkte.

Die von Weisbach erzielten Erfolge und die sich mehr und mehr bahnbrechende Ueberzeugung, dass die nach strengen mathematischen Grundsätzen durchzuführenden Mess- und Berechnungsmethoden auch auf das Gebiet der praktischen Markscheidekunde übertragen werden müssten, bestimmten die oberste Bergbehörde im Jahre 1859, den Unterricht in der praktischen Markscheidekunde nach dem Tode des Obermarkscheiders Leschner in die Hände des Professors Junge zu legen, welcher bereits seit 1855 als Professor der höheren Mathematik an der Bergakademie wirkte.

In seinen Vorträgen über praktische Markscheidkunst hatte Professor Junge nur die für die Praxis wichtigen Grundzüge zu geben, während alle weiter gehenden Theorien in der allgemeinen Markscheidkunst vorgetragen werden sollten.

Den ausgedehnteren und zugleich wichtigeren Theil des Junge'schen Unterrichtes bildeten die von ihm persönlich geleiteten praktischen Uebungsarbeiten, zu deren Ausführung an allen Wochentagen über Tage, in der Grube und im Markscheidesaal Gelegenheit geboten war. Bei diesen Uebungsarbeiten erhielten die Studirenden des Markscheiderfaches Gelegenheit, sich mit dem Gebrauche der verschiedenen Messinstrumente bekannt zu machen und sich selbständig in der Ausführung markscheiderischer Vermessungen nach allen bekannten Methoden zu üben.

Das von Professor Junge verfolgte Unterrichtsziel ist gekennzeichnet durch das Bestreben, die künftigen Markscheider nicht nur zum selbständigen Arbeiten, sondern auch zu einem sicheren Urtheile über die Auswahl der zweckmässigsten Messmethoden und Instrumente bei der Vornahme markscheiderischer Arbeiten zu befähigen.

Von bleibender Bedeutung für die Entwicklung des Markscheiderwesens waren insbesondere folgende von Professor Junge aufgestellten allgemeinen Grundsätze für die Ausführung markscheiderischer Messungen:

1) Eine markscheiderische Messung ist nur dann als richtig zu betrachten, wenn in den Hauptresultaten die Differenzen in den geradlinigen Entfernungen, sowie in den Längen und Breiten nicht über $\frac{1}{5000}$ und in den Seigertenfen nicht über $\frac{1}{20000}$ der gesammten Zuglänge, bei den Flächen und Volumbestimmungen aber nicht über $\frac{1}{2}$ bezüglich $\frac{3}{4}$ Procent des gemessenen Ganzen betragen.

2) Dieser Genauigkeitsgrad, welcher für die Zwecke des Bergbaues als genügend, aber auch als nothwendig und erreichbar erscheint, bedingt die Anwendung von Visirinstrumenten. Es ist sonach der Gebrauch des Compasses als Hängecompass oder als Bussole auf Nebenmessungen zu beschränken, über Tage aber und bei wichtigen und ausgedehnten Zügen, sowie an Orten, wo magnetische Störungen zu fürchten sind, völlig zu vermeiden.

3) Alle markscheiderischen Messungen sind auf den astronomischen Meridian zu beziehen. Dabei ist sowohl über Tage, als auch in der Grube für eine hinreichende Anzahl von Fixpunkten und Orientierungslinien Sorge zu tragen, an welche spätere Züge angeschlossen werden können.

4) In den Winkelbüchern sind nicht nur die Sohlen und Seigerteufen, sondern auch die Längen und Breiten vollständig zu berechnen. Das Zulegen der Grundrisse soll in der Regel nach Längen und Breiten erfolgen. Andere Methoden des Zulegens sind nur bei kleineren Vermessungen und bei Nebenmessungen, die auf das Hauptresultat keinen Einfluss haben, und bei graphischen Aufnahmen zur Anwendung zu bringen.

5) bei der Auflösung markscheiderischer Aufgaben ist die Rechnung in den Vordergrund zu stellen. Die Construction gewährt eine erwünschte Controle für die Rechnung und ist ausserdem noch in solchen Fällen anzuwenden, die an sich eine graphische Methode bedingen, oder ihrer Natur nach einen hohen Grad von Genauigkeit nicht erwarten lassen und nicht fordern.

Nach dem zu Beginne des Jahres 1869 erfolgten Ableben des Professors Junge wurden die Vorträge über praktische Markscheidkunst mit jenen über allgemeine Markscheidkunst in den Händen Weisbach's vereinigt, während die praktischen Uebungsarbeiten von dem als Assistenten für Markscheidkunde fungirenden Schüler Weisbach's, dem Markscheider Oscar Choulant fortgeführt wurden.

Allein schon zwei Jahre später, am 24. Februar 1871, beschloss Weisbach sein durch grosse wissenschaftliche Erfolge ausgezeichnetes Leben, und die von ihm bisher gelehrten Hauptfächer Mechanik und Markscheidkunde mussten in andere Hände gelegt werden.

Die Aufstellung eines besonderen Fachlehrers für allgemeine und praktische Markscheidkunst war indessen zu einem unabweisbaren Bedürfnisse geworden. Vom Jahre 1871/72 an fand deshalb eine Aenderung in der Vertheilung der Unterrichtsfächer an der Akademie in der Weise statt, dass die beiden bisher in Weisbach's Händen vereinigt gewesenen Fächer Mechanik und Vermessungskunde getrennt und zwei besonderen Fachlehrern übertragen wurden.

Der erste, ausschliesslich für Geodäsie und Markscheidkunde an der Bergakademie angestellte Docent war Moritz Hermann Viertel, ein Schüler Weisbach's, der zuvor schon an der Akademie kurze Zeit Vorträge über Mechanik gehalten hatte. Von demselben wurde der Markscheiderunterricht ganz im Sinne Weisbach's bis zu seinem im Jahre 1877 erfolgten Tode weitergeführt.

Mit dem Beginn des Lehrjahres 1877/78 ist der Verfasser auf den erledigten Lehrstuhl für Geodäsie und Markscheidkunde berufen worden. Seitdem hat der Markscheiderunterricht an der Bergakademie nicht unwesentliche Ergänzungen und Erweiterungen erfahren und besitzt jetzt die im Folgenden näher dargelegte Gestaltung, welche durch die für das Markscheiderwesen in Sachsen z. Z. bestehenden gesetzlichen Bestimmungen begründet ist. Es erscheint deshalb unerlässlich die auf die Ausbildung und staatliche Prüfung der Markscheider bezüglichen Vorschriften hier zunächst anzuführen.

Das allgemeine Berggesetz vom 16. Juni 1868 bestimmt in § 61 bezüglich der Rissführung: „Die Bergwerksbesitzer haben die zur Leitung ihres unterirdischen Bergbaues erforderlichen Risse anfertigen und in Ordnung halten zu lassen. Dem Bergamte haben sie auf Erfordern die zur Aufsichtsführung nothwendigen Duplicate gegen Erstattung der Kosten zu liefern.“

„Die Risse sind nur durch geprüfte und verpflichtete Markscheider zu fertigen. Die näheren Vorschriften über die Befähigung der Markscheider, über die Bezahlung ihrer Arbeiten und über die Einrichtung des Risswesens erfolgen im Verordnungswege.“

Die am 3. December desselben Jahres erlassene Verordnung über das Markscheider- und Risswesen ist in zwei Hauptabschnitte gegliedert, von welchen der erste von der Prüfung und Verpflichtung der Markscheider, der zweite von den Grubenrissen und sonstigen markscheiderischen Arbeiten handelt und zugleich eine kurz gefasste Geschäftsinstruction der geprüften und verpflichteten Markscheider enthält. Als Anhang ist eine Gebührentaxe für gefertigte Markscheiderarbeiten beigegeben.

Die Stellung der Markscheider in Sachsen ist ansser durch den eben erwähnten § 61 des Allgem. Berggesetzes durch die §§ 10 n. 11 dieser Verordnung näher gekennzeichnet, nach welchen in erster Linie die Bergwerksbesitzer und nicht die von letzteren etwa angestellten und beauftragten Markscheider der Behörde gegenüber für die ordnungsgemässe Rissführung verantwortlich erscheinen.

Die Fassung dieser Paragraphen ist folgende:

§ 10. Diejenigen, welche Bergbau auf metallische Mineralien oder auf Stein- oder Brannkohlen betreiben, haben ihre sämmtlichen unterirdischen Bane durch geprüfte und verpflichtete Markscheider in der nachstehend näher bestimmten Weise richtig und vollständig vermessen und zu Riss bringen und die Vermessungsergebnisse mit den darauf bezüglichen Rechnungen in Vermessungsmanualen und Tabellen zusammenstellen, sowie diese Vermessungen, die darnach angefertigten Risse, Vermessungsmanuals und Tabellen mindestens einmal in jedem Jahre, falls nicht hierzu von dem Bergamte für einzelne Fälle kürzere Zeiträume erfordert, oder längere gestattet worden sind, nachbringen zu lassen.

Kein Grubenban darf eher zum Versetzen oder Abwerfen kommen, als bis er vermessen und zu Risse gebracht ist, oder wenigstens von den ihn umgebenden Strecken und sonstigen Bauen aus noch nachträglich vermessen und zu Risse gebracht werden kann. Ausnahmen hiervon sind nur dann gestattet, wenn das Versetzen oder Abwerfen des Baues nachweislich ohne wesentliche Störung des Betriebes oder ohne Gefahr nicht angeschoben werden kann.

§ 11. Die Bergwerksbesitzer haben diejenigen zur Leitung und Ausführung des Grubenbetriebes erforderlichen markscheiderischen Angaben, welche in polizeilicher Hinsicht wichtig sind, gleichfalls nur durch geprüfte und verpflichtete Markscheider nach Maassgabe der nachstehenden Bestimmungen bewirken, sowie auf Verlangen des Bergamtes zur Controlirung dieser Angaben einen Gegenzug und daferne dies vom Bergamte noch für nöthig befunden wird, einen zweiten Gegenzug durch andere geprüfte und verpflichtete Markscheider auf ihre Kosten vornehmen zu lassen.

Nach dem klaren und bestimmten Wortlaute der angeführten Paragraphen ist es also ausschliesslich den Bergwerksbesitzern zur Pflicht gemacht, die zum Nachbringen der Risse gehörigen Arbeiten und die in polizeilicher Hinsicht wichtigen Markscheiderangaben für den Grubenbetrieb nur durch geprüfte und verpflichtete Markscheider vornehmen zu lassen; es sind daher auch andere Personen, welche die Markscheiderqualifikation nicht besitzen, wie etwa sonstige Werksbeamte oder das Steigerpersonal von der Ausführung der erwähnten Markscheiderarbeiten ausgeschlossen.

Um die Verpflichtung als Markscheider und dadurch die Zulassung zur freien Ausübung des Markscheidergewerbes zu erlangen, ist von Seite des Bewerbers das Zeugnis über die bestandene Markscheiderprüfung beim Finanzministerium vorzulegen, welches hierauf das Bergamt oder ein Gerichtsamt mit der Verpflichtung des Markscheiders beauftragt.

Das Prüfungszeugnis wird nur nach erfolgreicher Ablegung der Markscheiderprüfung vor der bei dem Bergamte zu Freiberg eingesetzten Prüfungscommission ausgefertigt, welche aus dem Director des Bergamtes oder dessen technischen Stellvertreter als Vorsitzenden, den Lehrern der allgemeinen und praktischen Markscheidekunst an der Bergakademie zu Freiberg und dem Bergamtsmarkscheider als Mitgliedern besteht. Ueber die Zulassung zu dieser Prüfung entscheidet das Bergamt, bei welchem sich der zu Prüfende unter Vorlage der erforderlichen Ausweise mit einem schriftlichen Gesuche zu melden hat. Zu der Prüfung werden nur diejenigen zugelassen, welche sich darüber ausweisen, dass sie

- 1) eine solche wissenschaftliche Vorbildung besitzen, wie sie an der Bergakademie zu Freiberg für das Markscheiderfach geboten wird,
- 2) ein Jahr lang einen praktischen bergmännischen Arbeitscursus mit befriedigendem Erfolge gemacht und
- 3) ein Jahr lang in den verschiedenen Zweigen des Markscheidergeschäftes gearbeitet haben.

Die hier verlangten Ausweise werden erbracht durch Vorlage des bergakademischen Reifezeugnisses für das Markscheiderfach, durch ein Zeugnis über den befriedigenden Erfolg des unter bergamtlicher Leitung und Aufsicht durchgeführten praktischen Cursus, über dessen Ausführung in einem Regulative vom 3. Mai 1884 nähere Bestimmungen getroffen worden sind, und durch das Zeugnis desjenigen geprüften und verpflichteten Markscheiders, bei welchem die nachherige einjährige Beschäftigung mit Markscheiderarbeiten stattgefunden hat. Wenn gegen diese Zeugnisse nichts zu erinnern ist, so erfolgt seitens des Bergamtes an den zu Prüfenden die Zufertigung einer von der Prüfungscommission aufgestellten Aufgabe zu einer Probearbeit, die in einem wichtigen Markscheiderzug zu bestehen hat, welcher die Ausführung von Messungen sowohl unter wie über Tage nothwendig macht, und rissliche sowie schriftliche Ausarbeitungen und Angaben umfasst. Für die Einreichung der Probearbeit wird eine

angemessene Frist, in der Regel von drei Monaten, gestellt, welche nur unter besonderen Umständen verlängert werden kann.

Bei Fertigung der Probearbeit darf sich der zu Prüfende zwar aller litterarischen Hilfsmittel und der ihm zur Benutzung überlassenen Acten und Risse, hingegen keiner fremden Beihilfe bedienen. Den einzureichenden Rissen ist eine kurze schriftliche Angabe und Beschreibung der bei Lösung der gestellten Aufgabe vorgenommenen Operationen und angewendeten Methoden, sowie der Gründe für deren Wahl beizugeben.

Was die Ansführung der Probearbeit selbst anlangt, so hat der zu Prüfende besonders zu beachten, dass er durch die Arbeit

- a. Genauigkeit und Zuverlässigkeit in den Operationen mit den Instrumenten sowohl, als auch bei den Berechnungen, bei Führung der Vermessungsmannale und Tabellen, bei Ausarbeitung der Risse n. s. w.
- b. Umsicht und richtiges Urtheil in der Auffassung der gestellten Aufgabe und der zu ihrer Lösung sich darbietenden örtlichen Verhältnisse, sowie Befähigung zu deren sachgemässer Berücksichtigung und
- c. Kenntniss und Beachtung der gewöhnlichen Regeln bei Aufertigung der Risse und Sinn sowohl für Regelmässigkeit in der Anordnung, als auch für guten Ausdruck durch richtige und saubere bildliche Darstellung der in Riss zu bringenden Gegenstände bekunden soll, auch dass
- d. die Arbeit der Vollständigkeit und Deutlichkeit in den risslichen und schriftlichen Ausführungen und Angaben nicht ermangeln darf.

Die unter a. in erster Linie gestellte Forderung der Genauigkeit der Messungen und Berechnungen ist dann als erfüllt zu betrachten, wenn die im § 19 der angezogenen Verordnung aufgestellten Grenzen der zulässigen Fehler nicht überschritten worden sind. Bezüglich der Fehlergrenzen für Markscheidermessungen überhaupt ist in diesem § 19 folgendes festgesetzt:

Eine markscheiderische Vermessung und Ausgabe gilt nur dann als richtig, wenn die Differenzen

- a. in der Länge und Breite, sowie in der geradlinigen sölhigen Entfernung
 - α. beim Messen mit Visirinstrumenten nicht über $\frac{1}{5000}$,
 - β. beim Messen mit dem Hängezeuge nicht über $\frac{1}{1000}$,
- b. in den Seigerteufen
 - α. bei Anwendung des Nivellirinstrumentes nicht über $\frac{1}{20000}$
 - β. bei Anwendung des Gradbogens nicht über $\frac{1}{10000}$,
der flachen Ausdehnung der durchmessenen Tour und ferner
- c. bei Flächenmessungen nicht über $\frac{1}{200}$ ($\frac{1}{2}$ Procent),
- d. bei Volumbestimmungen nicht über $\frac{3}{400}$ ($\frac{3}{4}$ Procent) des gemessenen Ganzen betragen.

Eine nähere Erläuterung darüber, welche Art von Differenzen hierunter verstanden sein soll, ist nicht gegeben, doch spricht die allgemeine Uebnung dafür, dass hier die Differenzen zweier unabhängiger Messungen, wie von Zng und Gegenzng gemeint sind, da man ja in der Regel die wahren Fehler der Messungen oder die Abweichung der Messungsergebnisse von der Wahrheit ziffermässig nicht angeben kann.

Ueber das Verfahren beim Messen ist bestimmt, dass nur solche Instrumente und Methoden in Anwendung gebracht werden sollen, durch welche der vorstehend angegebene Grad von Genauigkeit erzielt werden kann.

Der Gebrauch des Compasses ist daher, insbesondere über Tage und bei ausgedehnten Zügen möglichst einzuschränken, an Orten aber wo magnetische Störungen stattfinden, völlig zu vermeiden. Ausnahmen hiervon kann nur das Bergamt gestatten.

In wie weit die bei allen markscheiderischen Vermessungen einzuhaltenen Fehlergrenzen dem praktischen Bedürfnisse entsprechen, soll hier nicht untersucht werden, nur soviel sei bemerkt, dass nach unseren Erfahrungen der geforderte Genauigkeitsgrad als ein solcher gelten muss, welcher bei ansgedehnten und schwierigen Grubenmessungen nur dann mit Sicherheit erreicht werden wird, wenn gründliche Sachkenntnis und längere praktische Erfahrung dem Messenden zur Seite stehen, und Messinstrumente von bester mechanischer Ansführung benützt werden.

In richtiger Würdigung der Wichtigkeit und Nothwendigkeit einer gründlichen wissenschaftlichen Vorbildung der Markscheider ist für deren Zulassung zur staatlichen Markscheiderprüfung die Erwerbng des Reifezeugnisses für das Markscheiderfach an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg zur Bedingung gemacht. Ueber die Einrichtung und den Umfang des Unterrichtes, welcher auf dieser Anstalt für das Markscheiderfach geboten wird, geben das Statut der Kgl. Bergakademie, die Specialregulative und das alljährlich erscheinende Unterrichtsprogramm nähere Aufschlüsse.

Hiernach ist zur Erwerbng der wissenschaftlichen Befähigung für das Markscheiderfach ein dreijähriges akademisches Studium erforderlich, welches durch Ablegnng eines besonderen Wissenschafts- und Fachexamens seinen Abschluss erhält. Diese in der Regel durch Jahresfrist getrennten Prüfungen umfassen sämtliche Lehrgegenstände, deren Kenntniss die Befähigung zum Markscheiderfach erfordert und haben den Zweck, den Studirenden Gelegenheit zu bieten, darzuthun, mit welchem Erfolge sie den ihrer Fachrichtung entsprechenden theoretischen und praktischen Fachunterricht besucht, und in welchem Grade sie Kenntnisse in den einschlagenden Wissenschaften und Fertigkeit in den praktischen und graphischen Arbeiten erworben haben.

Die Prüfungsvorschriften haben im Laufe der Zeit mancherlei formelle Aenderungen erfahren, die jedoch niemals das Wesen der

Prüfung selbst näher berührt haben. Auch der Name für diese Prüfung wurde mehrfach geändert, gegenwärtig ist die Bezeichnung als Diplomprüfung oder Reifeprüfung gebräuchlich.

Die Reifeprüfung für das Markscheiderfach, welche von den Studirenden des Bergfaches nach dreijährigem Studium an der Bergakademie abgelegt zu werden pflegt, zerfällt ebenso wie die Reifeprüfungen für das Fach eines Berg-, Hütten- oder Eisenhütteningenieurs in zwei mindestens durch Jahresfrist getrennte Abtheilungen: eine Vorprüfung und eine Schlussprüfung, früher Wissenschafts- und Fachexamen genannt.

a. Die Vorprüfung, welche im Monat October abgehalten wird, ist im Wesentlichen mündlich und bezieht sich auf diejenigen Wissenschaftszweige, welche als vorbereitende für das betreffende Fachstudium angesehen werden.

In Verbindung mit derselben ist eine schriftliche Clausurarbeit unter Anaschluss fremder Hilfsmittel über eine diesen Wissenschaften entlehnte Aufgabe innerhalb des Zeitraumes von einem halben Tage zu fertigen.

b. Die Schlussprüfung, welche im December eines der nächsten Jahre abgelegt wird, erfolgt theils mündlich in denjenigen Wissenschaften, die dem angewandten Theile der betreffenden speciellen Fachrichtung angehören, theils mündlich, in den zu dieser Fachrichtung gehörigen Fertigkeiten, theils schriftlich und graphisch, durch Fertigung einer vorgeschriebenen Examenarbeit; ausserdem hat der Examinand die während der Studienzeit gefertigten Ansarbeitungen und Zeichnungen vorzulegen.

Die Prüfungscommissionen sowohl für die Vor- wie für die Schlussprüfung bestehen unter dem Vorsitze des Directors der Bergakademie aus den examinirenden Fachlehrern und denjenigen Lehrern, welche ausserdem noch von dem Lehrercollegium mit der Beurtheilung der schriftlichen, graphischen und praktischen Arbeiten beauftragt sind.

Die Mitglieder der Prüfungscommissionen haben das Urtheil über den Ausfall der mündlichen und schriftlichen, sowie der mündlichen Prüfung in gemeinsamer Berathung, nach Befinden durch Abstimmung, festzusetzen. Die Commission für die Vorprüfung entscheidet lediglich über die Frage der Zulassung des Examinanden zu der Schlussprüfung.

Die Commission für die Schlussprüfung beschliesst unter Berücksichtigung des Anfalles der Vorprüfung über die in das Reifediplom aufzunehmende Censur, welche durch

I = ausgezeichnet, II = gut oder III = genügend

ausgedrückt ist, oder weist den Examinanden wegen nicht bestandener Prüfung zurück.

Die Vorprüfung für das Markscheiderfach erstreckt sich über:

- 1) Mathematik, 2) Darstellende Geometrie, 3) Mechanik,
- 4) Physik, 5) Mineralogie, 6) Geognosie.

Die Schlussprüfung für dasselbe Fach findet statt über:

- 1) Markscheidekunde, 2) Geodäsie, 3) Instrumentenkunde,
- 4) Bergbaukunde, 5) Lagerstättenlehre, 6) Bergrecht und allgemeine Rechtskunde.

Die während der Studienzeit gefertigten Ausarbeitungen und Zeichnungen werden als besonderer Prüfungsgegenstand behandelt. Insbesondere ist in der Markscheidekunde der Nachweis der praktischen Fertigkeit durch Vorlage selbstgefertigter, markscheiderischer Aufnahmen zu erbringen.

Das Thema für die schriftliche Examenarbeit wird durch die Prüfungscommission im Monat Mai gegeben. Die Examenarbeit ist bis zum 31. October desselben Jahres bei dem Director einzureichen, und hierbei demselben durch Handschlag an Eidesstatt zu versichern, dass der Betreffende die Arbeit ohne fremde Hilfe, mit Ausnahme der benutzten Bücher, Pläne und Zeichnungen gefertigt hat; dieselben sind in der Arbeit speciell aufzuführen.

Wenn die schriftliche Examenarbeit nicht zu dem vorgeschriebenen Termine eingereicht, oder wenn diese Arbeit von der Prüfungscommission für ungenügend erachtet wird, kann die Schlussprüfung ohne weiteres als nicht bestanden angesehen werden.

Solche Bewerber, welche eine Abtheilung der Reifeprüfung nicht bestanden haben, können zu dieser Abtheilung nach Jahresfrist wieder zugelassen werden. Bei Beurtheilung des Ausfalles der wiederholten Prüfung wird auf das Ergebniss der früheren in keiner Beziehung Rücksicht genommen, eine zweite Wiederholung der Prüfung ist unzulässig.

Die zur Schlussprüfung gehörige Examenarbeit hat aus einer grösseren geodätisch-markscheiderischen Ausarbeitung zu bestehen, mit vollständigem Bericht über die vorgenommenen Messoperationen und ausgeführten Berechnungen.

In der Regel wird von jedem Examinanden die vollständige Vermessung der Tagegegend eines Berggebäudes von mindestens 25 Hektar Flächeninhalt als Examenarbeit verlangt. Die Aufnahme hat im Anschluss an die Landesvermessung in horizontalem und verticalem Sinne zu erfolgen, sie ist auf die Mitte des Hauptpeilers auf der Plattform des Bergakademiegebäudes als Coordinatenursprung und den Ostseespiegel bei Swinemünde als Generalhorizont zu beziehen und im Verjüngungsverhältnisse von 1:1000 zu Riss zu bringen.

Für die Horizontalaufnahme wird der Anschluss an das trigonometrische Netz der Landstriangulirung durch die vom Verfasser ausgeführte „Triangulirung III. Ordnung im Freiburger Revier“ *) vermittelt, welche eine genügende Anzahl Aubindpunkte für die durch Theodolit-

*) „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1883.“

messung festzulegenden trigonometrischen Kleinpunkte bietet. Die Situationsaufnahme erfolgt mit Hilfe des Stahlbandes, des Messtisches oder durch Tachymetrie.

Für die Höhenaufnahme, welche in einem gut controlirten geometrischen Nivellement der Hauptpunkte der Horizontalaufnahme und in einem das ganze Aufnahmegebiet umfassenden trigonometrischen Flächennivellement zu bestehen hat, dienen die Höhenmarken des Laudenivellements als Anhaltepunkte.

Die Ausarbeitung hat zu umfassen:

- a. die Reinzeichnung des Situationsplanes mit Darstellung der hauptsächlichsten in das Aufnahmegebiet fallenden Grubenbane, sowie der Schichtenlinien der Bodenoberfläche mit 2 m Höhenabstand,
- b. die übersichtliche Zusammenstellung des gesammten, bei den Beobachtungen und Berechnungen erwachsenen Zahlenmaterials,
- c. einen kurz gefassten Bericht über die Art der Ausführung der Messungen, die Construction und Berichtigung der benutzten Messinstrumente. Anzugeben ist ferner der bei den Messungen erzielte Genauigkeitsgrad und die zur Ausführung der Feldarbeiten verbrauchte Zeit.

Zur Ablegung der akademischen Reifeprüfung werden in der Regel nur diejenigen Studirenden der Bergakademie zugelassen, welche den ihrer Fachrichtung entsprechenden theoretischen und praktischen Unterricht an der Akademie vollständig und mit Erfolg genossen haben. Der Theilnahme an diesem Unterrichte hat die Aufnahme auf die Anstalt vorauszugehen, wozu der Nachweis einer bestimmten Vorbildung und des zurückgelegten 17. Altersjahres Bedingung ist.

Bei sächsischen Staatsangehörigen ist der Besitz des Reifezeugnisses eines Gymnasiums, oder Realgymnasiums, oder ein Abgangszeugniß aus dem obersten Cursus der höheren Gewerbeschule in Chemnitz unbedingt zur Aufnahme nöthig. Nichtsachsen werden nach Ablegung einer Aufnahmeprüfung *) inscribirt, von der jedoch das Reifezeugniß jeder anderen Bildungsanstalt des deutschen Reiches, deren Lehrziel mit dem der genannten sächsischen Anstalten übereinstimmt, ohne weiteres befreit.

Bewerber, die nicht dem deutschen Reiche angehören, können auf Grund von Zeugnissen, die ihnen in ihrer Heimath den Eintritt in eine Anstalt eröffnen, welche ähnliche Anforderungen wie die Bergakademie stellt, von der Aufnahmeprüfung dispensirt werden.

Den Studirenden der Bergakademie steht die Wahl der Vorträge und Uebungen, an welchen sie theilnehmen wollen, zwar völlig frei, es ist jedoch besonders dann, wenn die Ablegung der Diplomprüfung beabsichtigt wird, die Berücksichtigung systematisch geordneter Studien-

*) Ueber die Anforderungen bei dieser Prüfung siehe § 3 des Aufnahme-Regulativs der Kgl. Sächs. Bergakademie und Erhard, Dr. Th. „Wie bildet man sich zum Bergingenieur und Hütteningenieur aus?“ Leipzig, Rossberg 1887, S. 13.

pläne zu empfehlen, welche mit Rücksicht auf die zweckmässigste Vertheilung des Lehrstoffes auf die Studienzeit aufgestellt sind.

Diese Studienpläne zeigen die für das Markscheiderfach vorgeschriebenen Unterrichtsgegenstände in folgender Vertheilung auf drei Lehrjahre:

Lehrgegenstände.	Wochen-Stunden.	
	Vortrag.	Uebungen.
Erstes Jahr.		
Höhere Mathematik, I. Theil	6	—
Darstellende Geometrie	3	2
Sphärische Trigonometrie	2	—
Physik	6	—
Mineralogie	5	—
Berghaukunde, I. Theil	5	—
Plan- und Risszeichnungen	—	2
Zweites Jahr.		
Geodäsie und Markscheidekunde, I. Theil	3	} 2 Wt. 6 Sm.
Höhere Mathematik, II. Theil	2	
Berghaukunde, II. Theil	5	—
Geognosie	5	—
Mechanik	6	1
Drittes Jahr.		
Geodäsie und Markscheidekunde, II. Theil	3	6
Lagerstättenlehre	2	—
Allgemeine Rechtskunde und Bergrecht	4	—
Volkswirtschaftslehre	3 Wt.	—
Finanzwissenschaft	2 Sm.	—

Der dem Gebiete der Geodäsie und Markscheidekunde angehörige Lehrstoff wird seit der Uebnahme dieses Unterrichtes durch den Verfasser in dem durch die folgende kurze Inhaltsangabe näher bezeichneten Umfange in nachstehend angegebener Vertheilung behandelt:

1) Plan- und Risszeichnungen.

(Wöchentlich 2 Stunden Uebungen.)

Anleitung zur Darstellung der bei der Ausführung von Situationsplänen, Grubenbildern und topographischen Karten gebräuchlichen Bezeichnungen. Darstellung der Bodengestaltung nach verschiedenen Systemen, insbesondere durch Niveaulinien. Bearbeitung von Aufgaben aus der Terrainlehre. Ausführung von Kartirungsarbeiten nach Musterblättern und Handrissen.

2) Geodäsie und Markscheidkunde, I. Theil.

(Wöchentlich 3 Stunden Vortrag.)

A. Einleitung zur Vermessungskunde. Geodätische Grundbegriffe. Maasseinheit. Längen- und Winkelgrößen. Reflexion und Brechung des Lichtes in der Atmosphäre, in Spiegeln, Prismen und Linsen. Instrumentenkunde: Bestandtheile der Messinstrumente, Lupen, Mikroskope, Messfernrohre, Diopter, Ablesen von Theilungen mit Nonien und Mikroskopen, Röhren- und Dosenlibellen. — Winkelmessinstrumente: Winkelspiegel- und Prismen, Setz- und Hängewaagen, Gefällmesser, Compassinstrumente, Messtisch und Kippregel, der einfache Theodolit, Repetitionstheodolit und Magnettheodolit. Längenmessinstrumente: Normalmaassstäbe, Comparatoren, Basisapparate, Messstäbe, Messketten, Stahlbänder, Distanzmesser mit Latte. Höhenmessinstrumente: Nivellirinstrumente, Quecksilber- und Aneroidbarometer.

B. Vermessungslehre. Bezeichnung der Messungspunkte. Signalisirungsmittel. Anordnung und Berechnung der Beobachtungen bei Horizontal- und Vertikalwinkelmessungen mit Rücksicht auf Fehlercompensation. Trigonometrische Punktbestimmung durch Messung und Rechnung. Polygonaufnahme mit Messtisch und Theodolit. Triangulierungsarbeiten. Lösung der Aufgabe der drei Punkte und der unzugänglichen Distanz mit Theodolit und Messtisch. Planaufnahme. Herstellung von Horizontalcurvenplänen. Abstecken gerader Linien und Kreiscurven. Geometrische, trigonometrische und barometrische Höhenmessungen. Flächen- und Massenberechnung. Hydrometrische Arbeiten.

3) Geodätisches Practicum.

(Wöchentlich 2 Stunden im Winter, 6 Stunden im Sommer.)

A. Während des Wintersemesters. Dasselbe wird unter Beihilfe eines wissenschaftlich gebildeten Assistenten in den Arbeits- und Sammlungszimmern des Markscheideapparates wöchentlich an zwei Nachmittagen für je eine Theilnehmergruppe abgehalten. Es wird hier den einzelnen Theilnehmern die nöthige Anleitung zur Handhabung der Messinstrumente, zur Prüfung und Berichtigung derselben und zur Ausführung einfacher Messoperationen geboten. Von sämmtlichen Theilnehmern werden in der Regel folgende Arbeiten selbständig ausgeführt: Ermittlung der Vergrößerung und des Gesichtsfeldes der Messfernrohre. Aufspannen und Centriren des Fadenkreuzes. Bestimmen von Libellentheilwerthen mit dem Legebrett und durch Scalenablesungen. Berichtigen von Setz-, Reiter- und Hängelibellen. Nonien- und Mikroskopablesen. Prüfen des Winkelspiegels, der Winkeltrommel, der Winkelprismen und des Prismenkreuzes. Ablesübungen und Fehlerberichtigung am Gradbogen. Ermittlung der Achsenfehler des Hänge- und Visircompasses. Centriren und Orientiren des Messtisches. Kipp-

regelherichtigung. Prüfen und Berichten der Nivellirinstrumente. Theodolitachseuberichtigung. Ermittlung der Excentricitätsfehler der Alhidate. Die wichtigsten Arten der Horizontal- und Höhewinkel-messung. Declinationsmessungen mit dem Magnettheodolit und am Magnetometer. Bestimmung der Constanten für Distanzmesser. Maassvergleichungen.

B. Im Sommersemester werden an zwei Nachmittagen für je eine Theilnehmergruppe 6 Stunden Messungen auf dem Felde abgehalten, an deren Leitung ausser dem Professor, ein Assistent und ein praktisch erfahrener Markscheidergehilfe sich betheiligen. Bei diesen Vermessungsübungen kommen zur Ausführung: Längenmessungen mit Messketten und Stahlhäudern, mit Messlatteu, mit Messstäben längs gespannter Schnüre und auf Eisenbahnschienen. Geometrische Nivellements im Anschluss an das Landesnivellement. Abstecken, Messen und Berechnen eines Dreiecksnetzes. Aufnahme und Bearbeitung eines Situationsplanes unter Verwendung von Stahlhand, Messtisch und Tachymeter. Ausmessen von Längen- und Querprofilen. Abstecken von Eisenbahncurveu. Körperliche Aufnahmen zur Inhaltsberechnung von Teichen und Berghalden. Trigonometrische und barometrische Höhenmessungen. Wassermessungen in Werkkanälen.

4) Geodäsie und Markscheidekunde, II. Theil.

(Wöchentlich 3 Stunden Vortrag.)

A. Praktische Markscheidekunde. Technische Ausdrücke. Anhaltspunkte. Längen- und Teufenmessung. Setz- und Hängecompass. Zugmessung mit Compass und Gradhogeu. Nebenmessungen. Berechnen und Zulegen der Compasszüge. Verziehen im magnetischen Gehirge mit Hilfhängezeug und Visircompass. Der Gruhentheodolit, seine Aufstellung und Gebrauch bei Strecken- und Schachtmessungen. Berechnen und Zulegen der Theodolitzüge. Orientirungsmessungen. Schachtlothuungsmethoden. Gruhennivellement. Körperliche Aufnahme von Grubenräumeu. Markscheider- und Risswesen. Specielle Markscheiderangaben für Stollen- und Schachtanlagen. Ermittlung von Verwerfungsverhältnissen durch Rechnung und Construction.

B. Höhere Geodäsie. Grundbegriffe der sphärischen Astronomie. Der Fixsternhimmel. Das Sonnensystem. Messung der Zeiteintheilung durch Uhren. Instrumente und Messmethodeu für Polhöhen-, Zeit- und Meridianbestimmung. Spiegelsextant und Prismenkreis. Geographische Längenbestimmung. Geodätische Uebertragung von Breite und Länge. Entwicklungsgeschichte und derzeitiger Stand der Gradmessungsarbeiten. Ausgleichung der Beobachtungsfehler nach der Methode der kleinsten Quadrate bei directen vermittelnden und bedingten Beobachtungen. Genauigkeit der Functionen von Beobachtungsgrössen. Sphärische Drei-

ecks- und Coordinatenberechnung. Anordnung und Ausführung der Arbeiten für Landesvermessungen zu staatswirthschaftlichen und topographischen Zwecken.

5) Markscheide-Practicum.

(Wöchentlich 6 Stunden.)

A. Im Winter: Ausführung grösserer Züge auf den Gruben der Umgegend von Freiberg. Geodätische und markscheiderische Ausarbeitungen.

B. Im Sommer: Tageaufnahmen im Anschluss an die Landestriangulirung und die im Winter ausgeführten Grubenmessungen. Zeit-, Polhöhen- und Meridianbestimmung.

Die praktischen Arbeiten im Winter umfassen Messungen mit dem Hängecompass und Gradbogen, dem Hilfsbängezeug und dem Visircompass; Grubennivellements mit Gradbogen und Nivellirinstrument; Theodolitzüge unter Anwendung verschiedener Ziel- und Aufstellungsverrichtungen; trigonometrische Teufenbestimmungen und Schachtmessungen. Orientierungsmessungen mit der Magnetonadel und nach dem Lothverfahren.

Für die Ausführung von Grubenmessungen aller Art wird eine Anzahl von Markscheideraufgaben gegeben, welche in einem im Markscheideapparat aufliegenden Aufgabenbuch eingetragen sind und dadurch zur Kenntniss der Studirenden gebracht werden. Die Ausführung dieser Arbeiten folgt in der im Aufgabenbuche festgestellten Reihenfolge, beziehungsweise nach besonderer Vereinbarung mit den Praktikanten.

Zur Vornahme der erforderlichen Messungen kann während der Dauer des Wintersemesters alle Tage (Sonnabend ausgenommen) Mittags 1 Uhr auf den Kgl. Erzbergwerken in der Umgegend von Freiberg unter Führung des Assistenten oder Markscheidergehilfen angefahren werden, und zwar in der Regel nur von einer Arbeitsgruppe, die aus drei Studirenden nebst den nöthigen Gehilfen (Zimmerlingen) besteht.

Die Theilnehmung in Arbeitsgruppen bleibt der Verständigung der Studirenden unter sich überlassen. Die Besorgung und Bezahlung der Gehilfen erfolgt von Seite der Bergakademie. Die Namen der Theilnehmer jeder Arbeitsgruppe sind am Tage vor dem Anfahren in ein im Markscheideapparat aufliegendes Anmeldebuch einzutragen, unter Benennung der zur Ausführung in Aussicht genommenen Arbeit. Die Zusammenkunft der Gruppentheilnehmer zur Entgegennahme der Instrumente findet pünktlich um 1 Uhr Mittags im Akademiegebäude statt, von wo aus der Zechenweg gemeinschaftlich angetreten wird. Die Haftung für die verabfolgten Instrumente übernehmen die Theilnehmer jeder Arbeitsgruppe solidarisch bis nach erfolgter Rücklieferung in die Sammlung.

Jeder Theilnehmer soll alle vorkommenden Messungen selbständig ausführen lernen und ein eigenes Zugbuch vollständig und so führen,

dass auf Grund desselben die Berechnung und die Zulage der Züge mit Sicherheit vollzogen werden kann.

Sämmtliche Messungsergebnisse sind zu berechnen, in Winkelbücher ordnungsgemäss einzuschreiben, nach verschiedenen Zulegemethoden zu Riss zu bringen und soweit zu bearbeiten, als es die Lösung der gestellten Markscheideraufgaben erfordert.

Das Zulegen und die Bearbeitung der Risse erfolgt in dem mit grossen Zulegetischen und andern Bedarfsgegenständen versehenen Markscheidesaale, der auch für die Uebungen im Plan- und Risszeichnen und die im Markscheide-Practicum auszuführenden geodätischen Ausarbeitungen benützt wird. Zu diesen letzteren zählen: Die Darstellung und Inhaltsberechnung einer Halde oder eines Zechenteiches, die Ausführung der Reinzeichnung des Situationsplanes der Tagegegend eines Berggebäudes nach den Vermessungshandrissen; das Aufsuchen der Trace einer Industrie- oder Zecheneisenbahn, mit Zugrundelegung eines cotirten Horizontalplanes nebst Darstellung des Längenprofils der Bahnachse und der hauptsächlichsten Querprofile. Ausführung der zugehörigen Erdmassenberechnung und des Massennivellements.

Zur Erläuterung der Vorträge und für den praktischen Gebrauch bei den Uebungsarbeiten in der Geodäsie und Markscheidekunde dient eine reichhaltige Sammlung von Messinstrumenten, welche in den Sammlungsziimmern des Markscheideapparates aufgestellt ist. Diese Instrumentensammlung reicht in ihren ersten Anfängen bis in die Zeit der Gründung der Bergakademie zurück und ist in ihrem derzeitigen Bestand aus der Vereinigung mehrerer in früherer Zeit getrennt verwalteten Apparatsammlungen hervorgegangen. Nur wenige dieser Instrumente sind neuerdings von auswärts bezogen worden, die Mehrzahl derselben ist aus den Händen Freiburger Mechaniker hervorgegangen, welche früher an der Bergakademie selbst als Bergmechanici angestellt waren, oder selbständige mechanische Werkstätten besaßen und noch besitzen, stets aber in engster Verbindung mit der Akademie gestanden sind.

Die Sammlung von Markscheiderinstrumenten der Kgl. Bergakademie ist nebst den übrigen Hilfsmitteln für den Unterricht im Markscheiderfach seit dem Herbst des Jahres 1887 im Erdgeschoße eines neuen Lehrgebäudes untergebracht, welches im Jahre 1886 an der Silbermannstrasse nordöstlich vom Schlosse Freudenstein mit nach Osten gerichteter Hauptfront erbaut wurde. Die zum Markscheideapparat gehörigen Räume mit einem Flächeninhalt von 332 qm besitzen folgende für die dermalige Zuhörerzahl eben ausreichende Grösse:

1) Der Hörsaal mit 40 Sitzplätzen	50 qm
2) Der Zeichensaal mit 24 Arbeitsplätzen.....	79 "
3) Die Plansammlung	19 "
4) Das Sammlungs- und Arbeitszimmer	47 "
5) Das Arbeitszimmer des Professors	27 "

- | | | |
|---|----|----|
| 6) Der zur Aufstellung von Messgeräthen dienende Hansgang | 35 | qm |
| 7) Das Gehilfenzimmer mit Werkstätte | 17 | " |
| 8) Das Magnethäuschen im Hausgarten | 10 | " |
| 9) Die Sternwarte | 6 | " |

Ueber Einrichtung und Ansstattung dieser Räume ist folgendes zu bemerken: Dem Hauseingange zunächst liegt der Hörsaal mit 40 Sitzplätzen. An der Südwand desselben ist vor einer zweitheiligen, der Höhe nach verstellbaren Wandtafel das um zwei Trittstufen erhöhte geräumige Kathederpodium angebracht, auf welchem sich zu beiden Seiten des Kathedertisches in Podiumhöhe abgegliche Manerpfeiler befinden. Auf letzteren können die in den Vorträgen über Geodäsie und Markscheidekunde vorgezeigten Messinstrumente mittelst passender Stative eine vom Fussboden unabhängige, feste Aufstellung erhalten.

An den Hörsaal schliesst sich der Zeichensaal an, in welchem 6 Reihen Zulegetische von 1 m Breite mit 24 Arbeitsplätzen aufgestellt sind. Die an der Fensterseite stehenden Tische haben einen gegen Erschütterungen geschützten Stand durch je vier auf das Kellergewölbe versetzte Steinwürfel erhalten, die bis in Fussbodenhöhe reichen und mit der Dielung nicht in Verbindung stehen. Durch diese Einrichtung ist bezweckt, dass die Zulegearbeiten mit dem Compass ungestört von dem im Saale stattfindenden Personenverkehr auf mehreren Tischen gleichzeitig vorgenommen werden können. An der der Fensterseite gegenüber liegenden Längswand des Saales sind Schränke und Gestelle zur Aufbewahrung der Zeichenbretter und Zeichenutensilien untergebracht, während an der südlichen Stirnseite ein erhöhtes Kathederpodium wie im Hörsaal mit zweitheiliger verstellbarer Wandtafel seine Aufstellung erhalten hat.

Mit dem Zeichensaal in unmittelbarer Verbindung steht ein einstrigtes Zimmer, in welchem in mehreren Schränken die Vorräthe an Zeichenvorlagen für die Uehungen im Plan- und Risszeichnen, eine Sammlung von Wandtafeln, sowie die Risse und Zeichnungen aufbewahrt sind, welche im Laufe des Lehrjahres als Studienzeichnungen gefertigt werden; derselbe Raum dient auch dem Assistenten für Geodäsie und Markscheidekunde als Arbeitszimmer.

Die südöstliche Ecke des Erdgeschosses nimmt das durch fünf grosse Fenster reichlich erhellte Sammlungszimmer ein, woselbst zugleich die Uehungen in der Handhabung, im Prüfen und Berichtigen der Messinstrumente abgehalten werden. Rings an den Wänden sind in Glasschränken die Messinstrumente und feineren Hilfsapparate aufgestellt. Zwei in den Fensterachsen stehende Beobachtungspfeiler, zwei an den Fensterpfeilern der Ostfront befestigte Wandtische und fünf vor den Fenstermitten angebrachte und bis auf das Kellergewölbe reichende Bodensteine, die in Dielenhöhe abschneiden und mit dem Fussboden nicht in Verbindung stehen, gewähren eine hinreichende Anzahl fester Standorte für die bei

den Uebungsarbeiten benutzten Instrumente. Bei sämmtlichen Doppelfenstern dieses Zimmers bestehen die unteren Scheiben aus geschliffenen Spiegelglastafeln, welche jederzeit einen ungestörten Durchblick mit Messfernrohren gestatten, ohne die Schärfe der Fernrohrbilder von im Freien liegenden Zielpunkten merklich zu beeinträchtigen. Als geeignete Zielobjecte haben sich weiss emallirte, flache Eisenschienen mit schwarzer Strichtheilung, welche in verticaler Stellung an gegenüberliegenden Gebäuden befestigt sind, auf das beste bewährt.

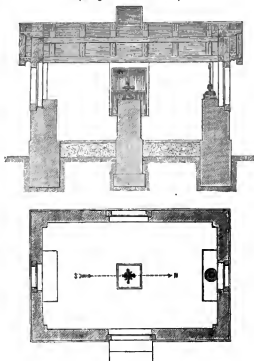
An das Sammlungszimmer schliesst sich das nach Süden gelegene Arbeitszimmer des Professors an, in welchem an einem Wandpfeiler eine astronomische Pendeluhr aufgehängt ist, da hier auch im Winter eine ziemlich gleichmässige Temperatur herrscht und deshalb die durch Wärmeschwankungen verursachten Gangänderungen der Uhr verhältnissmässig geringer ausfallen müssen, als in den anderen Räumen mit stärker wechselnden Temperaturen.

Das in der Südwestecke des Gebäudes gelegene Meridianzimmer gewährt durch zwei nach Süden und Norden gehende Fenster, deren mittlerer Theil spaltartig auf die ganze Höhe geöffnet werden kann, freien Ausblick in der Meridianrichtung. Die Fensterbrüstungen sind an diesen beiden Fenstern in der vollen Wandstärke aufgemauert und mit Schieferplatten abgedeckt, so dass hier Instrumente fest aufgestellt und Sternbeobachtungen im Meridian mit voller Sicherheit ausgeführt werden können. Im Südfenster hat ein transportables Passageninstrument seine bleibende Aufstellung erhalten, mit welchem die zur Ermittlung des täglichen Ganges der Pendeluhr nothwendigen Sternbeobachtungen angestellt werden. Das Nordfenster dient zur Beobachtung von Polsternen. Weitere feste Standorte für Messinstrumente sind in diesem Raume durch zwei bis in den festen Untergrund des Gebäudes reichende Steinpfeiler, sowie durch drei in Dielenhöhe abgegliche Bodensteine gewonnen. An den Zimmerwänden haben Sammlungschränke und zur Aufnahme von Messgeräthen dienende Gestelle Platz gefunden.

Der geräumige Hausgang ist durch eine Glasthür gegen die dem freien Verkehr geöffnete Vorhalle abgeschlossen. In demselben sind ein Comparator für Längenmessinstrumente, sowie zahlreiche Messstangen, Nivellirlatten, Fluchtstäbe und Instrumentenstative untergebracht. Längs der Fensterseite ist ein 8 m langer Fenstertisch befestigt, der als Messbank für Lattenvergleichen benutzt wird.

Dem Hauseingang zunächst liegend ist das Gehilfenzimmer angeordnet, in welchem sich eine einfache Werkstätteeinrichtung und grosse Vorraths- und Gerätheschränke befinden. Hier werden die auf dem Felde und in der Grube benutzten Messinstrumente einer sorgfältigen Reinigung und Durchsicht unterworfen, ehe sie nach dem Gebrauche in die Sammlung zurückgebracht werden.

Das in den untenstehenden Figuren im Längenschnitt und Grundriss dargestellte Magnethäuschen ist zur Ausführung fortlaufender Declinationsbeobachtungen bestimmt und in 16 m Abstand von der Hinterseite des Hauptgebäudes in der Mitte des Hausgartens massiv aus eisenfreiem Steinmaterial erbaut. Zu seinem Eingang führt von der Hinterthüre des Lehrgebäudes ein mit Bruchsteinen gepflasterter Weg. Das Häuschen ist mit einem einfachen Satteldach mit Theerpappeneindeckung versehen, welche mit kupfernen Nägeln befestigt ist. Thür- und Fensterbeschläge und alle sonstigen Metalltheile sind ausschliesslich aus Bronze, Messing oder Zink hergestellt. Die Längsachse des Häuschens ist nach Norden orientirt, so dass von den an der inneren Giebelseite errichteten Fensterpfeilern aus nach Norden und Süden der Meridian frei übersehen werden kann. In der Mitte des Raumes ist ein fester Pfeiler aus Sandsteinquadern erbaut, und über diesem in die Dachfläche ein Oberlicht eingesetzt, welches für das auf dem Pfeiler aufgestellte Ablesefernrohr eine vorzügliche Scalenbeleuchtung vermittelt.



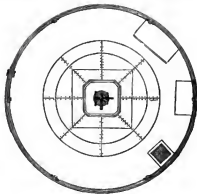
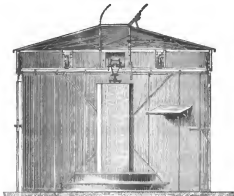
$\frac{1}{100}$ der natürl. Grösse.

Das Declinatorium hat auf einem der nördlichen Giebelwand angebauten Steinpfeiler seine Aufstellung erhalten; es ist nach dem System Lamont-Wild in dem physikalisch-mechanischen Institut von Dr. M. Th. Edelmann in München angefertigt worden und enthält einen aperiodischen hufeisenförmigen Spiegelmagneten, der an einem Coconfaden aufgehängt ist. An diesem Instrumente wird die Declination täglich um 8 Uhr Vormittags, sowie um 1 Uhr Mittags und um 6 Uhr Abends abgelesen. Soweit die während der Dauer eines Jahres mehrfach ausgeführten Controlbeobachtungen ein sicheres Urtheil zulassen, müssen die Leistungen des Instruments als sehr befriedigende bezeichnet werden.

Das Declinatorium hat auf einem der nördlichen Giebelwand angebauten Steinpfeiler seine Aufstellung erhalten; es ist nach dem System Lamont-Wild in dem physikalisch-mechanischen Institut von Dr. M. Th. Edelmann in München angefertigt worden und enthält einen aperiodischen hufeisenförmigen Spiegelmagneten, der an einem Coconfaden aufgehängt ist. An diesem Instrumente wird die Declination täglich um 8 Uhr Vormittags, sowie um 1 Uhr Mittags und um 6 Uhr Abends abgelesen. Soweit die während der Dauer eines Jahres mehrfach ausgeführten Controlbeobachtungen ein sicheres Urtheil zulassen, müssen die Leistungen des Instruments als sehr befriedigende bezeichnet werden.

Der an der südöstlichen Giebelwand des Magnethäuschens errichtete dritte Pfeiler soll zur gelegentlichen Aufstellung von Magnetinstrumente benützt werden, mit welchen absolute Declinationsbestimmungen von Studirenden zu Uebungszwecken ausgeführt werden. Derartige Messungen sind hier möglich, da das südliche Giebelfenster freien Ausblick in der Richtung nach einer entfernten Thurmspitze gestattet, deren Azimut durch astronomische Beobachtungen genau ermittelt ist.

(Sternwarte.)

 $\frac{1}{50}$ der natürl. Grösse.

auf einer ringförmigen Schienenbahn, auf der es mit geringem Kraftaufwande ringsum hewegt werden kann. Die mit Zinkblech eingedeckte Dachfläche wird durch eine 50 cm weite Oeffnung unterbrochen, welche durch eine zweitheilige Klappe geschlossen ist.

Der Beobachtungspfeiler ist auf die Treppenmauer gegründet und in seiner Höhe derart bemessen, dass mit dem auf seiner Oberfläche stehenden Theodolit auch solche Bodensignale im Gelände noch gesehen werden können, welche in gleicher Höhe mit dem Instrumenten-

Zu dem flachen Dache des Lehrgebäudes und der in der nordwestlichen Ecke desselben gelegenen Sternwarte gelangt man auf einer den Dachraum durchschneidenden Holzterrasse, deren Ausgang nach der Dachfläche durch eine mit

Zinkblech verkleidete Flügelthür geschlossen ist. Die begehbare Dachfläche ist rings mit einem eisernen Geländer eingefriedigt und trägt ausser dem Pfeiler im Sternwartehäuschen noch einen zweiten, auf die Mittelmauer des Gebäudes gegründeten, nicht überdeckten Beobachtungspfeiler. Das Sternwartehäuschen besitzt die Form eines 2 m hohen und 2,75 m weiten Kreiscylinders und besteht aus einem mit Zinkblech verkleideten Eisengerippe. Das Dach hat Kegelgestalt und läuft mittelst eines Rollenkranzes

standorte sich befinden. Um diesen Zweck zu erreichen, musste eine Erhöhung des Standplatzes für den Beobachter durch zwei rings um den Pfeiler laufende Trittstufen angeordnet werden. Die einfache Einrichtung des Häuschens ist aus der vorstehenden Grundriss- und Durchschnittszeichnung zu ersehen, zu deren Erläuterung nur noch bemerkt werden soll, dass sich der Eingangsthüre gegenüber eine verglaste Fensteröffnung befindet, mit einem nach innen vorspringenden Fenstertisch, welcher zur Aufstellung der Beobachtungshr benutzt wird.

Nivellirlattenfehler.

In Folgendem werden die Ergebnisse eines Nivellements mitgeteilt.



Das in vorstehender Figur dargestellte Polygon wurde im Jahre 1888 im Antrage der Königlichen Eisenbahn-Direction Köln lrh. von unterzeichnetem Landmesser ausgeführt.

Als Anschlusspunkte waren die Höhenpunkte der Landesaufnahme No. 5725, 5737, 5759 gegeben.

Zur Ausführung wurde ein Stampfer'sches Instrument, dessen Rohr bei einer Brennweite von 340 mm 36fache Vergrößerung und dessen Libelle auf 1 mm 3,2 Sec. Winkelwerth hat, benutzt. Die Latten, mit gewöhnlicher Theilung versehen, waren die eine 3 m, die andere 4 m lang. Die Zielweiten wurden höchstens bis 50 m genommen und die Ablesungen stets aus der Mitte bewirkt.

Die Längen der nivellirten Linien sind: von 5725 bis Kyllburg = 47 km, von Kyllburg bis 5759 = 38 km, von Kyllburg bis 5737 = 6 km.

Die Linie 5725 - Kyllburg - 5759 war zweimal, die Anschlusslinie Kyllburg - 5737 dreimal nivellirt.

Unter Beibehaltung der von der Landesaufnahme festgestellten Höhenunterschiede ergab das Nivellement folgendes Resultat:

$$\text{in Fig. A: } - 187,6385 + 1,3820; \text{ in B: } - 186,1400 + 332,5560 \\ + 186,1400 \quad - 146,3140$$

$$\text{in A: } - 187,6385 + 187,5220; \text{ in B: } - 332,4540 + 332,5560 \\ \text{mithin Fehler in A: } - 0,1165 \text{ m, in B: } + 0,1020 \text{ m}$$

In der Linie 5725 - Kyllburg - 5759 dagegen ergab sich:

$$+ 332,5560 - 187,6385 \\ + 1,3820 - 146,3140 \\ \hline + 333,9380 - 333,9525$$

Beim Nivellement der Strecke 5725 über Kyllburg nach 5759 hatte sich der Fehler der 3 m-Latte dadurch ausgeglichen, dass die Ablesung, welche in der 1. Aufstellung rückwärts zu lang war, um denselben Fehler in der 2. Anstellung vorwärts zu lang war.

Schliesslich wurde zur Sicherstellung noch ein zweiter Seitenanschluss, vom Bahnhof Erdorf, zwischen Kyllburg und 5759 nach dem Höhenbolzen der Landesaufnahme Nr. 5742 bei Bitburg, ausgeführt, dessen Ergebniss ein gleich günstiges wie das herichtigte von Kyllburg nach 5737 war.

Bleialf i. d. Eifel, d. 9. Mai 1889.

Riemann,
Landmesser.

Patent-Mittheilungen.

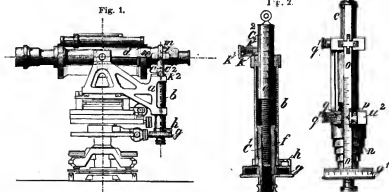
Vorrichtung an geodätischen Messinstrumenten zur directen Uebertragung von Höhenunterschieden in Längenmaasse

D. R. P. Nr. 44 449

VON

H. MÜLLER und F. REINECKE, in Firma A. MEISSNER in Berlin.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an geodätischen Messinstrumenten, welche den Zweck hat, Höhenunterschiede direct in Längenmaasse zu übertragen und dadurch das Instrument entweder zur Ermittlung von Höhen von einem gegebenen Punkte aus geeignet zu machen, wenn die Entfernung des Objectes hekannt oder heispielsweise mit dem Porro'schen Distanzmesser festgestellt ist, oder das Instrument zur Ermittlung von Entfernungen bei hekannter Höhe oder von zwei Positionen aus henutzen zu können.



Zu dem angegebenen Zweck wird mit dem Instrument eine Mikrometerschraube in Verbindung gebracht, deren Achse genau senkrecht

gerichtet ist und deren Steigung sowie achsialer Abstand von der horizontalen Achse des Fernrohres genau bekannt ist. Die Drehung der Mikrometerschraube wird durch eine Theilung auf dem Schraubenkopf und die ganze Umdrehung auf einer verticalen Theilung durch Index angegeben. Das Fernrohr ist mit der Mikrometerschraube derart in Verbindung gebracht, dass das messende Ende der letzteren stets den genauen Scheitelpunkt des dritten Winkels eines rechtwinkligen Dreiecks bildet, wenn die horizontale Absehnlinie des Fernrohres die eine Kathete und die Achse der Mikrometerschraube die andere Kathete ist.



Die Figur 4 der Zeichnung veranschaulicht die Benutzung des Instrumentes zur Ermittlung von Höhen vom gegebenen Punkte bei bekannter Entfernung E dieses Punktes von dem Object. Die Höhe x lässt sich aus der Ablesung y an der Mikrometerschraube und der bekannten und festen Grösse c des Instrumentes aus folgender Gleichung bestimmen:

$$x = \frac{y \cdot E}{c}.$$

Die Figur 5 veranschaulicht die Ermittlung von Entfernungen x von Objecten bei bekannter Höhe derselben; es ist die Entfernung:

$$x = \frac{H \cdot c}{y}.$$

Die aus Figur 6 ersichtliche Ermittlung von Entfernungen von zwei Positionen aus, deren Abstand a und a^1 genau bekannt ist, wobei in der Mitte des geraden Abstandes dieser Entfernungen der Ausgangspunkt der zu messenden Entfernung liegt, wogegen der Zielpunkt derselben in der Verlängerung der Verbindungslinie beider Positionen liegt, geschieht nach folgender Gleichung:

$$x = \frac{y^1 + y^2 \cdot a}{y^1 - y^2},$$

ausgehend von den Gleichungen:

$$H = \frac{y^1 (x - a)}{c} \quad \text{und} \quad H = \frac{y^2 (x + a^1)}{c}$$

und bei Abnahme von $a = a^1$.

Die Grössen y^1 und y^2 werden auf der Mikrometerschraube abgelesen. Die Grösse a bzw. a^1 ist durch Messung festgestellt. Es ist zu bemerken, dass die Messungen genau gleich anfallen, gleichviel ob sich die Positionspunkte in einer Ebene befinden oder ob dieselben in der Höhenlage erheblich abweichen, wenn nur die Entfernungen dieser Punkte, lothrecht gemessen, von der Mitte genau gleich sind und das Zielobject H von beliebiger Höhe zwei scharf begrenzte Punkte zum Anvisiren hat, welche sich in einer Lothrechten befinden.

Die Messungen fallen auch genau gleich aus, wenn das Zielobject in beliebiger Höhe zwei scharf begrenzte Punkte zum Anvisiren hat, gleichviel ob dieselben in einer Lothrechten liegen oder nicht, und wenn die zwei Positionspunkte annähernd in derselben Visirebene liegen.

Der Fernrohrträger ist derart ausgebildet, dass er durch den Theil *a* den Halter für eine Hülse bildet, in welcher die Mikrometerschraube steckt; dieselbe ist an dem oberen Ende gelenkartig an einem Hebel *d* befestigt, der auf der Fernrohrachse sitzt und durch einen Vorstecker *e* oder eine andere passende Vorrichtung mit dem Fernrohr in derartige Verbindung gebracht werden kann, dass durch die Bewegung der Mikrometerschraube eine Bewegung des Fernrohrs um seine horizontale Achse herbeigeführt wird. Die Mikrometerschraube steckt mit ihrem unteren Gewinde tragenden Theil in einer mit Muttergewinde versehenen, unten geschlossenen Hülse, auf welcher der Kopf *g* befestigt ist, der an seinem Umfange eine Theilung trägt, von welcher gegen den festen Index *h* die Bewegung der Spindel *c* in verticalem Sinne bei Drehung des Kopfes *g* und damit der Hülse abgelesen werden kann. Der obere gewindelose Theil der Spindel *c* ist ebenfalls mit Theilung versehen, auf der man gegen einen Index die Anzahl der vollen Umdrehungen des Kopfes ablesen kann. Um bei Drehung des Kopfes *g* eine Drehung der Spindel *c* zu verhindern, ist dieselbe bei *c*² mit einer Nut versehen, in welche ein unter der Wirkung einer Feder *k*¹ stehender, in dem festen Gehäuse *k*² gleitender Stift *k* tritt. Der obere Gelenkpunkt der Spindel kann dadurch gebildet werden, dass letztere oben eine einen Stift umfassende Oese erhält; der Stift tritt bei der dargestellten Einrichtung durch einen auf den Hebel *d* aufschiebbarer Schlitten *l*, an dessen oberem Querstück die Schlagfeder *m* angreift.

Bei den weiter dargestellten Constructionen ist die Stellvorrichtung dahin modificirt, dass die Schraubenspindel mit dem festen Kopf *g*¹ sich in den fest mit dem Träger verbundenen Mutterführungen *a*² bewegt, also durch die Drehung des Kopfes *g*¹ direct gehoben oder gesenkt werden kann. Der untere Theil der Schraubenspindel ist zur Verhinderung der Verstäubung n. s. w. von Hülsen *n* umgeben, die sich beim Heben der Spindel teleskopartig in einander schieben und bei umgekehrter Bewegung der Spindel auseinander ziehen. Die Theilung *o* wird bei dieser Einrichtung mit der Spindel gehoben und die Ablesung erfolgt gegen den festen Index *p*. Die nachspannbaren Stifte *q* in den Federgehäusen *q*¹ dienen dazu, eine etwaige Lockerung der Schraubenspindel in den das Muttergewinde tragenden Theilen *a*² aufzuheben. Auch am oberen Ende der Schraubenspindel können verschiebbare Hülsen angebracht werden.

Bei den letztbeschriebenen Constructionen wird das obere Gelenk der Schraubenspindel dadurch hergestellt, dass diese oben kugelförmig ausgebildet wird und diese Kugel in einem Kugellager des auf den

Hebel d aufschiebbaren Schlittens entweder dadurch gehalten wird, dass in die Kugel eine auf eine federnde Platte drückende Schraube s tritt, deren seitliche Bewegung durch einen Schlitz des Kugellagers möglich wird, oder dass unten an den das Kugellager tragenden Schlitten etwas federnde Platten angeschraubt sind, welche den an die Kugel anschliessenden Hals der Spindel umfassen.

Bei Instrumenten, welche nur für Distanzmessungen und besonders für weite Entfernungen benutzt werden sollen, wird die Einrichtung zweckmässig in der Weise getroffen, dass eine bedeutend grössere Hebelänge von d in Verbindung mit einer sehr feinen Mikrometer- (Tangenten-) Schraube in Anwendung kommt. Es können mit einem derartig eingerichteten Instrument erfahrungsmässig sehr viel genauere Messungen erzielt werden. Bei derartig ausgestatteten Instrumenten liegt die Drehachse des Fernrohres um ein gleiches Stück als die Achse der Mikrometerschraube von der verticalen Instrumentenachse ab. Hierdurch wird zugleich eine genaue und günstige Ausgleichung am Instrument herbeigeführt. Die Elevationsverhältnisse sind bei dieser Einrichtung entsprechend geringer.

Kleinere Mittheilungen.

62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg in den Tagen vom 17. bis 23. September 1889.

Im Auftrage der Geschäftsführer der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte haben wir die Vorbereitungen für die Sitzungen der in diesem Jahre zum ersten Male tagenden, neu gebildeten Abtheilung für Instrumentenkunde (Abtheilung Nr. 32) übernommen und beehren uns hiermit, die Herren Fachgenossen zur Theilnahme an den Verhandlungen dieser Abtheilung ganz ergebenst einzuladen. Gleichzeitig bitten wir, Vorträge und Demonstrationen frühzeitig bei uns anmelden zu wollen.

Die Geschäftsführer beabsichtigen, Mitte Juli allgemeine Einladungen zu versenden und es wäre wünschenswerth, schon in diesen Einladungen eine Uebersicht der Abtheilungs-Sitzungen, wenigstens theilweise, veröffentlicht zu können.

Professor **J. W. Brühl**,
einführender Vorsitzender,
Heidelberg, Rohrbacherstr. 9.

Dr. **A. Westphal**,
Schriftführer,
Berlin SW., Blücherstr. 23.

Dr. **W. Nernst**,
Schriftführer,
Heidelberg, Ziegelh. Landstr. 24.

Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1 : 100 000.

Bearbeitet von der Königlich Preussischen Landesaufnahme, den topographischen Büreaux des Königlich Bayerischen und des Königlich

Sächsischen Generalstabes und dem Königlich Württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 8. April d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

Nr. 523 Trier,

und „ 643 Ensisheim

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M* 50 *S*.

Berlin, den 14. Mai 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Veröffentlichung des königl. Preussischen Geodätischen Instituts. Lothabweichungen in der Umgebung von Berlin, mit 6 Tafeln. Berlin 1889.

Internationale Erdmessung. Geodätische Literatur, auf Wunsch der permanenten Commission im Centralbureau zusammengestellt von Prof. Dr. O. Boersch. Verlag von Georg Reimer in Berlin, 1889.

Personalnachrichten.

Am 23. April ist zu Stuttgart im schönsten Alter von 44 Jahren nach längerem Leiden gestorben der Professor an der Königl. Bauschule Heinrich Gross.

Der Verstorbene, welcher vielen Lesern dieser Zeitschrift theils persönlich, theils aus seiner Berufsthätigkeit bekannt sein wird, wurde nach Beendigung seiner Studien am Polytechnikum in Stuttgart zunächst als Ingenieur bei dem heimathlichen Eisenbahnbau verwendet, aber schon nach einigen Jahren praktischer Thätigkeit folgte er in dem Alter von 23 Jahren einem Rufe als Assistent für Geodäsie und Repetent für Mathematik an das Stuttgarter Polytechnikum. Drei Jahre nachher, im jugendlichen Alter von 26 Jahren hatte Gross das Glück, als ordentlicher Professor an die Königl. Bauschule in Stuttgart berufen zu werden, wo er vorzugsweise den Unterricht über praktische Geometrie, zuerst an der Bauschule und später an der Geometerschule leitete. Gleich-

zeitig unterstützte derselbe noch seinen früheren Lehrer am Polytechnikum, den Professor Dr. Schoder bei den praktischen Uebungen in der Feldmesskunst, bis zu dessen im Jahre 1884 erfolgten Tod. In diese Zeit fallen auch die literarischen Arbeiten Gross'. Mit dem Tode Schoder's wurde Gross auch zum württembergischen Mitgliede der europäischen Gradmessung ernannt, bei welcher er schon vorher 15 Jahre lang den regsten Antheil nahm! Auch in der württembergischen Feldmesserprüfungskommission hatte er Schoder zu ersetzen. Leider war es ihm aber nicht vergönnt, für diese Aemter lange thätig zu sein. Der in der Mittagsstunde des 23. April erfolgte Tod hat den Verstorbenen von einem schweren Leiden erlöst, dessen Keim schon eine lange Reihe von Jahren in ihm wucherte. Was die Baugewerkeschule, die Wissenschaft, die Berufsgenossen und Freunde an ihm verloren haben, davon gaben die bei der am 25. April erfolgten feierlichen Beerdigung des Entschlafenen gehaltenen Reden beredete Beweise. „Pflichtreu und aufrichtig war sein ganzes Wesen“, begann der Vorstand der Baugewerkeschule, Hofbaudirector Egle, seine Rede, welche er mit den Worten schloss: „Aufrichtiger Dank sei ihm für sein edles Beispiel und das viele Gute, was er der Schule, den Schülern und den Collegen zu theil werden liess.“ Trefflich schilderte ihn sein College Professor Häberle, wenn er sagte: „Alles an ihm war ächt und wahr und treu, treu war er im Beruf, treu im Familienkreis, treu im Freundeskreis. Bei ihm gab es keinerlei Neid und Missgunst, kein Streben, sich bemerklich zu machen. Einfach wie seine äussere Erscheinung, war auch sein Sinn.“ Sein früherer Lehrer und späterer Amtsgenosse Prof. Dr. v. Baur erwähnte in rühmender Weise der Sorgfalt, Pünktlichkeit und Ausdauer des Dahingeschiedenen bei der europäischen Gradmessung und sein bei den Prüfungen der württembergischen Feldmesser bethätigtes besonnenes Urtheil, sowie sein besonders schätzbares Bestreben, die Anforderungen der Wissenschaft mit denen des geschäftlichen Berufs in Einklang zu bringen. Mit ihm wollen wir Gross nachrufen: Ruhesamt in der Erde Schooss, du wirst in unserem liebevollen Andenken fortleben!

Sch.

Vereinsangelegenheiten.

Ordnung

für die

16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in der Zeit vom 9. bis 12. August d. J. zu

Strassburg im Elsass

nach folgender Ordnung abgehalten werden.

Freitag, den 9. August.

- Vorm. 9 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft in dem Aubette - Saale, Kleberplatz.
- Nachm. 3 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft und der Vertreter der Zweigvereine daselbst.
- Abends 7 Uhr: Versammlung und Begrüssung der Theilnehmer im Civilcasino, Sturmeckstaden.

Samstag, den 10. August.

- Vorm. 9 Uhr: Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten im Aubette-Saale in nachstehender Reihenfolge:
- 1) Bericht der Vorstandschaft über deren Thätigkeit seit der letzten Hauptversammlung.
 - 2) Bericht der Rechnungsprüfungs-Commission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
 - 3) Wahl einer Rechnungsprüfungs-Commission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung.
 - 4) Berathung des Vereinshaushalts für 1889 und 1890.
 - 5) Berathung des Antrages der Herren Kerschbaum und Schnaubert betr. die Gründung einer Hilfs- und Unterstützungskasse.
 - 6) Neuwahl der Vorstandschaft.
 - 7) Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.

Nach Schluss der Sitzung Besuch von Sehenswürdigkeiten (Münster, Thomaskirche, städtisches Museum).

Nachm. 4 Uhr: Festessen in der Rheinlust.

Abends: Concert daselbst.

Sonntag, den 11. August.

- Vorm. 9 Uhr: 1) Vortrag des Herrn Ober-Vermessungs-Inspector, Steuerrath Dr. Joppen über Kataster und Vermessungswesen in Elsass-Lothringen.
- 2) Vortrag des Herrn Stadt-Vermessungs-Director Gerke in Altenburg über Stadtvermessungen im Allgemeinen und die Vermessung der herzoglichen Haupt- und Residenzstadt Altenburg im Besonderen.
- Nachm.: Besichtigung des Kaiserpalastes, der Universität, der städtischen Orangerie, des zoologischen Gartens.
- Abends 8 Uhr: Besuch eines öffentlichen Gartens.

Montag, den 12. August.

Vorm. 8 Uhr: Vergnügungsausflug in die Vogesen.

Abends: Rückkehr nach Strassburg, Abschied im Clubhause, Langestrasse 144.

Während der Versammlung wird eine Ausstellung von geodätischen Instrumenten, Karten, Vermessungswerken u. s. w. in der Aubette, Kleberplatz, stattfinden, welche von Vormittags 9 Uhr bis Nachmittags 5 Uhr geöffnet ist, und zu deren Beschickung ausser den Herren Fachgenossen auch die Inhaber von mechanischen Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen hierdurch eingeladen werden.

Der Preis der Theilnehmerkarte ist auf 10 *M* für Herren und 6 *M* für Damen festgesetzt worden.

Am 9. August, Nachmittags von 3 bis 7 Uhr, und am 10. bis 11. August, Vormittags von 8 bis 12 Uhr, wird in der Aubette ein Auskunftsbüreau geöffnet sein, welches jede gewünschte Anskunft ertheilt.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winkel.

Briefkasten.

Welches ist die beste und praktischste Form eines Markpfahles, an dem ein Sommer- und Winterwasserstand bezeichnet werden soll? Gibt es darüber irgend welche gesetzliche Vorschriften?

Landmesser *E.* in *M.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Der Fachunterricht für Markscheider an der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg, von Professor Dr. M. Schmidt. — Nivellir-lattenfehler, von Landmesser Riemann. — **Patent-Mittheilungen.** — **Kleinere Mittheilungen:** 62. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg in den Tagen vom 17. bis 23. September 1889. — Karte des deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Briefkasten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

✱

1889.

Heft 14.

Band XVIII.

→ 15. Juli. ←

Ueber die Neuherstellung der Grundsteueranschlätze im Herzogthum Sachsen-Coburg.

Schon seit mehreren Jahren haben sich der Herzogl. Staatscasse in Cohurg in der Führung der Grundsteueranschlätze Schwierigkeiten fühlbar gemacht. Dieselben ruhten hauptsächlich darauf, dass die Steueranschlätze auf Grund der Gesetze vom 25. Mai 1860 (Nr. 371) und vom 19. Januar 1867 (Nr. 561) nach dem damals gültigen Coburger Maass und der damaligen süddeutschen Guldenwährung hergestellt sind, inzwischen aber ein ganz neues Maasssystem und eine neue Geldwährung reichsgesetzlich eingeführt ist. Seit dieser Einführung wurden die Benachrichtigungen über Grundstücksveränderungen, welche Seitens der Grundhuchsheörden und der Messungscommission der Steuerbehörde zugehen, nach Metermaass ertheilt. Die Steuerbehörde hatte daher, um die Veränderungen in der Grundsteuer festzustellen, zunächst die mitgetheilten Maasse in das alte Coburger Maass umzuwandeln, hiernach die Steuer in Gulden und Kreuzern zu berechnen, dann aber wieder behufs Erhebung und Buchung der Steuer die Umsetzung der Geldbeträge in Mark und Pfennige vorzunehmen. Diese Arbeit erforderte einen nicht unbedeutenden Aufwand an Zeit und Mühe, wozu zu ersparen im Interesse der Verwaltung wünschenswerth war.

Nachdem ferner die Reichsmaassordnung und die Reichsmarkrechnung bei allen öffentlichen Behörden und für den allgemeinen Verkehr schon seit einer langen Reihe von Jahren eingeführt ist, erschien es nicht mehr zeitgemäss, dass das alte System noch fast täglich gehandhabt werden musste.

Es kam aber noch hinzu, dass die alten Steueranschlätze durch die vielen Nachträge von Theilungen und Besitzveränderungen, welche in neuerer Zeit viel häufiger als früher vorkommen, sowie durch Einträge der neuen Maasse an Uebersichtlichkeit derart verloren hatten, dass sie theilweise fast nicht mehr brauchbar waren. Für die hiernach unter

Zugrundelegung des neuen Maasses und der neuen Währung vorzunehmende Neuherstellung der Steueranschlage lag das Verhältniss zwischen dem alten und neuen System sehr günstig. Denn ein Hectar ist gleich 3,4536 Coburger Acker, also ganz nahe $3\frac{1}{2}$ mal so gross als ein Coburger Acker und 10 Pfennig der neuen Währung sind gleich $3\frac{1}{2}$ Kreuzern. Setzte man daher für die bisherigen Einheiten von 1 Acker — 1 Hectar und von 1 Kreuzer — 10 Pfennig ein, so blieb das an diesen Einheiten und der Bonitätsklasse zu berechnende Steuersimplum verhältnissmässig fast genau dasselbe wie bisher, indem es nur die durch die Differenz zwischen 3,4536 und 3,5000 bedingte Veränderung erleidet. Zum Beispiel: Ein Grundstück von 7 Coburger Acker in der 10. Bonitätsklasse zahlte jetzt $7 \times 1 \times 10 = 70$ Kreuzer als Steuersimplum. Da 7 Coburger Acker = 2,0268 Hectar, so beträgt nach der neuen Rechnung die Steuer $2,0268 \times 10 \times 10 = 202,68$ Pfennig oder rund 203 Pfennig = 2 Mark 3 Pfennig = 71 Kreuzer.

In ganz gleich einfacher und die bisherige Besteuerung materiell nur ganz wenig verändernder Weise geht die Umwandlung in das neue System hinsichtlich der Gebäude vor sich, wenn statt 200 bez. 300 Quadratfuss 100 Quadratmeter und statt 1 Kreuzer 10 Pfennig bez. 15 Pfennig eingesetzt werden.

Die finanzielle Wirkung der Berechnung der Steuer nach den obigen neuen Sätzen ist die, dass die Steuer bei den Liegenschaften sich um circa $1\frac{1}{3}\%$ ihres bisherigen Betrags erhöhet, die Steuer bei den nach der Fläche zu bestenernden Gebäuden sich um circa 3% vermindert. Die nach dem Miethertrag zu berechnende Gebäudesteuer bleibt unverändert. Im Ganzen wird so die mit 167 345 Mark jährlich etatisirte Grundsteuer circa 1500 Mark mehr eintragen.

Eine Veränderung in der Höhe der Steuer konnte allerdings dadurch vermieden werden, dass die Umrechnung von dem alten in das neue System genau nach dem gesetzlich festgestellten Verhältniss vorgenommen wurde. Allein dadurch wäre die Arbeit bei der Neuherstellung der Steueranschlage ansserordentlich vermehrt und die Schwierigkeiten bei der Weiterführung derselben nur theilweise gehoben worden. Diesen Nachtheilen gegenüber konnte auf die für den einzelnen Grundbesitzer verschwindend geringe Stenerveranderung ein entscheidendes Gewicht nicht gelegt werden, und zwar dies nm so weniger, als der in den einzelnen Gemeinden durch die neue Rechnungswaise erzielt werdende Mehrertrag an Grundsteuer jährlich an die betreffenden Gemeinden zur Bestreitung von Gemeindeausgaben abgewahrt wird und so den Grundbesitzern indirect wieder zu gute kommt. Der Kostenpunkt der Neuherstellung der Steueranschlage ist auf rund 16 000 Mark veranschlagt worden.

Der von der Staatsregierung dem Landtage vorgelegte Gesetzentwurf wurde von dem letzteren unverändert angenommen.

Der Gesetzentwurf hatte folgenden Wortlaut:

Wir Ernst etc. etc.

haben beschlossen und verordnen mit Zustimmung des Landtags des Herzogthums Coburg, was folgt:

§ 1.

Die auf Grund des Gesetzes vom 19. Januar 1867, Nr. 561 der Gesetzsammlung, nach Coburger Flächenmaass und in Guldenwährung angefertigten Grundsteueranschläge [sind unter Zugrundelegung des Metermaasses und der Markwährung neu herzustellen.

§ 2.

Bei der Neuherstellung und der künftigen Weiterführung der Grundsteuerausschläge haben an die Stelle der bisherigen Steuereinheiten von

- 1 Kreuzer für 1 Coburger Acker in der 1. Ertragsklasse,
- 2 Kreuzern für 1 Coburger Acker in der 2. Ertragsklasse,
- 3 Kreuzern für 1 Coburger Acker in der 3. Ertragsklasse, und
- so weiter, sowie von

1 Kreuzer für 200 Quadratfuss Erdgeschoss und

1 Kreuzer für 300 Quadratfuss eines jeden weiteren Stockwerks, folgende Steuereinheiten zu treten.

10 fl für 1 Hectar in der 1. Ertragsklasse

20 fl für 1 Hectar in der 2. Ertragsklasse

30 fl für 1 Hectar in der 3. Ertragsklasse

und so weiter, sowie

15 fl für 100 Quadratmeter Erdgeschoss und

10 fl für 100 Quadratmeter eines jeden weiteren Stockwerks.

§ 3.

Der Mehrertrag an Grundsteuer, welcher bei der Berechnung nach § 2 gegenüber dem bisherigen Ertrag innerhalb der einzelnen Flurmarkungen sich im Ganzen ergeben wird, ist jedesmal am Schluss des Rechnungsjahres an die betreffende Gemeindekasse abzugewähren. Die Feststellung des Mehrertrags am Schlusse des ersten Rechnungsjahres hat auch für die folgenden Jahre Geltung.

§ 4.

Die Herstellung hat allmählich ortschaftsweise zu erfolgen. Jeder Grundbesitzer erhält bezüglich seines Grundeigenthums einen Auszug aus dem neu hergestellten Steuerausschlag unentgeltlich ausgehändigt, Einwendungen gegen denselben sind binnen einer ausschliesslichen Frist von 2 Wochen nach Behändigung des Auszuges bei der Staatskasse anzubringen. Gegen die Entscheidung der Staatskasse ist die Berufung an das Ministerium zulässig. Dieselbe muss innerhalb einer ausschliesslichen Frist von 2 Wochen nach Zustellung der Entscheidung bei der Staatskasse eingelegt werden.

Nach Ablauf dieser Fristen bzw. der Erledigung der Einwendungen ist die Steuer vom darauffolgenden Rechnungsjahr ab nach dem neuhergestellten Steueranschlag zu erheben.

Urkundlich etc.

Coburg etc.

Dieses Gesetz, die Neuherstellung der Grundsteueranschläge betr. vom 15. Mai 1888, ist mit dem 41. Stück des Regierungsblattes den 19. März 1888 publicirt und ansggegeben worden.

Die Neuherstellung der Grundsteueranschläge ist sofort begonnen worden und wird binnen 3 Jahren vollendet werden.

Coburg, am 18. März 1889.

G. Kerschbaum.

Das Katasterwesen in der Schweiz.*)

Von R. Rittmeyer.

Das Katasterwesen in der Schweiz ist durch die politischen Verhältnisse bedingt. Der Umstand, dass jeder einzelne Kanton in der Katastergesetzgebung souverän ist, womit es ihm freisteht, Vermessungen vornehmen zu lassen oder nicht, ist für unsere Vorstellung nicht günstig. Nur bezüglich der gemeinschaftlichen Prüfung der Geometer und deren Freizügigkeit sind auf Anregung des Kantons Aargau in dem Concordate vom 20. Januar 1868 die Kantone Zürich, Bern, Luzern, Solothurn, Baselstadt, Schaffhausen, Aargau und Thurgau zusammen- und später noch Uri, Baselland und St. Gallen hinzutreten. Wenn dieser Verband auch dazu beitrug, einen gewissen Grad von Einheit in die Mannigfaltigkeiten zu bringen, den Geometerstand durch strengere Anforderungen zu heben, die Güte der Vermessungswerke zu erhöhen und ihnen damit einen grösseren Werth zu verleihen, so genügt das Erreichte doch auch den zu stellenden Anforderungen noch nicht.

Das Katasterwesen hat sich eben rein auf kantonaalem Boden entwickelt, und geht deshalb in den einzelnen Kantonen in unvortheilhafter Weise auseinander.

Im Kanton Zürich ist die Parcellarvermessung den Gemeinden anheimgestellt, und in Folge dessen sind von 164 910 ha nur 13 170 ha — grösstentheils polygonometrisch — vermessen. Ein förmliches Kataster besitzen nur diejenigen Gemeinden, in welchen eine Grundprotokollbereinigung stattgefunden hat, in den andern tritt an dessen Stelle die sogenannte Hofbeschreibung, welche die Liegenschaften in allgemeinen Umrissen angiebt. Eigenthumstübergang, Pfandverschreibung u. s. w. werden in dem Grundprotokolle bemerkt, welches mehr den Charakter eines Geschäftsjournals besitzt. Die vom Regierungsrathe für die Reorganisation des Vermessungs- und Katasterwesens 1881 bestellte Com-

*) Vergl. „Volkwirthschafts-Lexikon der Schweiz“.

mission sprach sich für das Grundbuchsystem im Anschlusse an eine allgemeine Landesvermessung aus, doch müsste diese erst vorausgehen, da die 1843 ausgeführte Triangulation nicht genügt.

Im Kanton Bern sind die Verhältnisse sogar in den einzelnen Kantons-theilen verschieden. Im jurassischen Kantonstheile gilt für den Immobilienverkehr der Code civil Napoléon in seiner ursprünglichen Fassung. Die Vermessung des ganzen Gebietes wurde in dem Zeitraume 1845 — 1870 durchgeführt, doch dient das Kataster hauptsächlich Stenerzwecken und wird auch nur mit Rücksicht hierauf nachgetragen.

Durch die Gesetze vom 29. Mai 1849 und vom 18. März 1867 und das Decret des Grossen Rathes vom 1. December 1874 ist eine streng wissenschaftliche Parcellarvermessung auch für den alten Kantons-theil angeordnet, doch sind von den 515 Gemeinden bis Mitte 1886 erst 349 — und davon 289 polygonometrisch — vermessen. Pfandverschreibungen etc. werden in nach dem Personalsystem geordnete Protokolle eingetragen.

In den Kantonen Luzern, Uri, Schwyz, Unterwalden, Glarus und Zug sind mit Ausnahme von Waldvermessungen im Kanton Luzern, noch keine Vermessungen erfolgt. Die Kantone Luzern, Schwyz, Obwalden, Glarus und Zug ordnen von Zeit zu Zeit Capitalbereinigungen und in Verbindung damit die Aufstellung von Liegenschafts-Verzeichnissen an. Diese Grundbücher besitzen jedoch nur einen geringen Grad von Zuverlässigkeit.

In den Kantonen Freiburg und Nenenburg wurde gleichzeitig mit der Parcellarvermessung auch die Etabilirng des Katasters und dessen Verbindung mit der Hypothekarverwaltung bestimmt. Da aber in diesen Kantonen Grundsteuer nicht gezahlt wird, so wurde von einer Schätzung und Klasseneintheilung der Liegenschaften Abstand genommen.

Die Kosten der von 1843 bis 1887 ausgeführten Katastration des Kantons Freiburg (Messtischaufnahme, welcher in einigen Gemeinden trigonometrische und polygonometrische Bestimmung einer grösseren Zahl von Hauptpunkten vorausging) beliefen sich auf 1 246 339 fr. oder für 1 ha auf durchschnittlich 9,13 fr.

In der Regel nehmen die Geometer Städte und Dörfer polygonometrisch und das übrige Land mit dem Messtische auf.

In beiden Kantonen wird die Verbindung zwischen dem Kataster und den Hypothekencontrolen resp. die Ausscheidung der Hypotheken auf die einzelnen Artikel durch das sog. „Casier“ bewerkstelligt, in welchem Pfandbuchregister den Artikeln des Grundbuches je ein rechteckiges Feld zur Aufnahme der Verweisungen auf die Seiten des Pfandprotokolles zugewiesen ist.

Im Kanton Solothurn sind schon in den Jahren 1820 — 1825 auf Schätzung und Angabe der Eigenthümer hin Grundbücher angelegt worden, welche selbstverständlich fast gar keinen Werth hatten; an

Grundlage des Bereinigungsgesetzes von 1839 wurden dann Hypothekenbücher aufgestellt, welche aber auch in Folge der zahlreichen Zu- und Abschreibungen und der starken Znnahme des Hypothekarverkehrs keine klare und sichere Auskunft mehr gaben; 1863 — (21. Mai) — wurde deshalb das Gesetz betreffend die Katastervermessung erlassen.

Baselstadt erfrent sich von allen Kantonen der besten Grundbuchordnung. Das Grundbuch stützt sich auf die 1857—59 und 1864 bis 73 ausgeführte polygonometrische Aufnahme und enthält — in zwei Hanptabschnitte, das Sachenblatt und das Lastenblatt, getheilt — die Eigenthmsrechte, Uterpfandsrechte, Servituten-, Zehnt- und Bodenzinsrechte. Nach dem Gesetze vom 16. April 1860 erlangen Pfandrechte und Eigenthmserwerb erst durch die Eintragung in das Grundbuch Gültigkeit; Hypothekenprotokolle, Kanfprotokolle u. s. w. bestehen hierneben nicht. Das Grundbuch enthält nur das Sachliche, nichts Persönliches, so nicht die Namen der Angrenzer, der Gläubiger, der Berechtigten u. s. w.; diese sind in einem besonderen Buche, dem Grundprotokolle, summarisch zusammengestellt.

Im Baselland giebt es keine Grundbücher, nur Kataster von zweifelhaftem Charakter. Ein gesetzlicher Zwang zu einer allgemeinen Parcellarvermessung ist nicht vorhanden, trotzdem ist eine erhebliche Zahl von Gemeindevermessungen 1830—1870 ausgeführt worden.

Der Kanton Schaffhausen ist 1852—1868 mit dem Messtische vermessen und ausgezeichnet vermarkt. Das Grundbuch genügt den Anforderungen des Hypothekarverkehrs sehr wohl.

Die Kantone Appenzell, St. Gallen und Granbünden haben noch keine Katastergesetze erlassen und besitzen auch keine Grundbücher.

Auch der Kanton Thurgau besitzt noch kein derartiges Gesetz, doch sind sorgfältige Triangulationen zweiter und dritter Ordnung bereits in ausgedehnterem Umfange ausgeführt, an welche mehrfache Vermessungen geknüpft sind. Die vermessenen Gemeinden ausgenommen, entbehrt das Kataster des Kantons der geometrischen Grundlage; es dient hauptsächlich Steuerzwecken.

Im Kantone Aargau, welcher schon im Besitze einer guten Triangulation war, ist mit der Annahme der Verfassung vom 23. April 1885 die Vermessung obligatorisch geworden, sie wird die Grundlage für gute und brauchbare Grundbücher sein.

Obwohl im Kantone Tessin das Gesetz vom 13. Juli 1845 die Vermessung und Schätzung sämtlicher Liegenschaften verordnet, so sind von den 265 Gemeinden doch erst 180 vermessen und katastrirt. Das Kataster dient indess nur fiscalischen Zwecken. Kanf und Verkauf, Errichtung von Pfandrechten werden vor dem Notar nach dem Code civil abgeschlossen.

Nachdem in Kanton Waadt durch das Gesetz vom 7. October 1798 eine Grundsteuer eingeführt war, wurde 1804 eine Vermessung des ganzen

Kantons angeordnet, welche der Beschluss des grossen Rathes vom 18. November 1863 zu ernuern bestimmt (Messtischauaufnahme und Katastrirung). In den Grundbüchern wird jedem Grundstück eine Activ- und eine Passiv-Seite eingeräumt. Die Servituten müssen eingetragen sein.

Von den 165 Gemeinden des Kantons Wallis sind 15 vermessen und katastrirt, doch dienen die Kataster nur zu Stenerzwecken. Eigenthum geht durch Vertrag über, die Ueberschreibung im Grundprotokoll ist nicht nöthig, dient jedoch zum Schutze gegen Ansprüche Dritter. Ebenso kann die Hypothek Dritten gegenüber nur durch Einschreibung behauptet werden.

Das Kataster des Kantons Genf gründete sich auf die Vermessung von 1841.

Somit steht die Schweiz in diesem Zweige der Volkswirtschaft theilweise hinter den angrenzenden Ländern zurück, und dürfte es an der Zeit sein, die Triangulation des ganzen Landes nebst den sich an diese knüpfenden eingehenderen Aufnahmen durchzuführen.

Zürich, Juni 1889.

Forstassessor *Rittmeyer*.

Die Verwendung des Heliotropenlichtes bei Klein-Triangulationen,

von Gerke, Vermessungsdirector.

Bei den Triangulationen höherer Ordnung wird das Heliotropenlicht seit Jahrzehnten ausschliesslich zur Signalisirung verwandt, während dasselbe bei Klein-Triangulationen bis jetzt wenig Eingang gefunden hat. Man verwendet hier, wenn die gewöhnlichen Signalstangen zur Markirung der trigonometrischen Bodenpunkte für die Theodolitbeobachtungen nicht mehr ausreichen, verschiedene Hilfsmittel, theils dass man möglichst grosse Signalstangen aufstellt, die mit Scheiben, Kreuzen, Körben und dergl. weithin sichtbar gemacht werden, theils, dass man mehr oder weniger grosse, weithin sichtbare Pyramiden baut. Diese Art der Markirung hat jedoch den Uebelstand, dass dieselbe in den meisten Fällen excentrisch erfolgen muss, einestheils da man den Triangulationspunkt an den betr. Steinquader meistens derart bezeichnet, dass eine centrische Anstellung der Signalstange von vornherein unmöglich wird, andernteils aber auch deshalb um die durch Absteifungen aufgestellten Signalstangen oder die erbauten Pyramiden während der auf den betr. Stationen vorzunehmenden Beobachtungen stehen lassen zu können. Excentrische Beobachtungen sollte man eigentlich grundsätzlich vermeiden und sie nur im höchsten Nothfalle anwenden, denn einestheils bringen die Reductionsberechnungen mancherlei Arbeit mit sich, andernteils schleichen sich, wenn nicht genügend Proberechnungen ausgeführt werden, gar zu

leicht Irrthümer und Fehler ein, die sich bei der Ausgleichung des Pnnktes schwer rächen und schliesslich üben die unvermeidlichen Fehler bei den Rednctionsbeobachtungen stets einen mehr oder weniger nachtheiligen Einfluss aus.

Bei Anwendung der Signalstangen und kleineren Pyramiden kommen bei nicht ganz freien Visuren oder auf weite Entfernungen, zumal bei bewölktem Himmel oder bei Nebel leicht Verwechslungen vor, indem man ein ähnliches Zeichen anschneidet, welches annähernd in der Richtung liegt und von dessen Vorhandensein man vorher keine Kenntniss hatte oder auch nicht genügend beobachtete. Theoretisch sollte man es nicht für möglich halten, in welcher Art diese Verwechslungen eintreten und doch lehrt die Praxis nur zu gut, dass manche Irrthümer vorkommen und öfters kostspielige Nachbeobachtungen verursachen. Kleinere Pyramiden und Signalstangen sollen eigentlich täglich vor der Beobachtung nachgesehen und geprüft werden, ob sie einestheils auch noch den ursprünglichen Standpnnkt einnehmen und andertheils ob sie auch noch senkrecht stehen und durch Wind oder andere Einwirkungen keine geneigte Lage erhalten haben. Dieses Prüfen der Signale ist aber nicht allein vielfach mit grösseren Angaben verknüpft, sondern der ausführende Landmesser hat öfters auch nicht geeignete Kräfte zur Verfügung, welche die Prüfung vorzunehmen im Stande sind, zumal der Entschluss auf dem einen oder anderen trigonometrischen Punkte beobachten zu wollen, öfters erst kurz vor der Ausführung gefasst werden kann, so dass keine Zeit übrig bleibt, den richtigen Stand der Signalstange nochmals nachzusehen. Die oben genannten Uebelstände werden durch Anwendung von Heliotropenlicht nicht allein beseitigt, sondern diese Art der Signalisirung stellt sich, den Pyramiden- und Signalbauten gegenüber, auch vielfach bedeutend billiger.

Bei den von uns ausgeführten Triangulationen II. und III. Ordnung im Ostkreise des Herzogthums Sachsen-Altenburg haben wir — mit Ausnahme einiger Thurmvisuren — anschliesslich Heliotropenlicht zur Signalisirung verwandt, und mit grossem Vortheil ist dasselbe auch vielfach bei dem Beobachten der trigonometrischen Pnnkte IV. Ordnung in Anwendung gekommen, ja selbst bei den trigonometrischen Punkten V. Ordnung, welche zur Stadtvermessung Altenburg nothwendig waren, hat das Heliotropenlicht uns vielen Nutzen gebracht. Die Erfahrungen, die wir bei dieser Arbeit gemacht haben, theilen wir im Nachfolgenden mit.

Zur Anwendung kam der gewöhnliche Bertram-Repsold'sche Heliotrop, wie er bei den Triangulationen I. Ordnung allgemein üblich ist und dessen Construction wir als bekannt voraussetzen. Wenn wir bei den Beobachtungen der trigonometrischen Punkte höherer Ordnung durch den Quaderbau der letzteren in der glücklichen Lage waren, den Heliotrop mit wenigen Ausnahmen stets centrisch direct auf den den Punkt bezeichnenden Messingbolzen stellen zu können, so trat die Frage der Heliotropen-

aufstellung bei den trigonometrischen Punkten III. und IV. Ordnung zunächst an uns heran. Die Markirung dieser Punkte ist durch Granitquader erfolgt, welche 1,3 m lang, 35×35 cm stark und soweit in den Boden eingelassen sind, dass sie 20 — 30 cm aus demselben hervorragen; in der Mitte des Steines befindet sich ein 50 cm tiefes Loch von 10 cm Durchmesser, dessen Mittelpunkt den betr. Festpunkt angiebt. Hierdurch ist die centrische Anstellung einer Signalstange bei Beobachtungen in geringer Entfernung gesichert, aber für Heliotropenaufstellungen sind nun besondere Vorkehrungen zu treffen.

Die Anforderungen, welche wir an letztere stellen, sind folgende:

- 1) Es muss die Heliotropenaufstellung genau centrisch erfolgen, damit nur centrische Beobachtungen ausgeführt werden.
- 2) Die Aufstellung muss eben so rasch wie sicher stattfinden, da der Heliotropist meistens sofort nach seinem Eintreffen auf der Station Licht zu geben hat.
- 3) Die Heliotropenaufstellung muss ungefähr in Stativhöhe erfolgen, um eine bequeme Bedienung des Instruments zu erlangen.

Der feste Bau eines Heliotropentisches, welcher durch Einrammen von drei Pfählen mit aufgenagelter Holzplatte hergestellt werden kann, hat sich als unzweckmässig erwiesen, theils weil er jedesmal entfernt werden muss, wenn man auf der betr. Station mit dem Theodoliten beobachten will, theils weil derselbe, da er längere Zeit stehen bleiben muss, der böswilligen Zerstörung zu sehr angesetzt ist. Auch die Aufstellung eines Messtischstatives mit Platte erwies sich unzweckmässig und besonders deshalb, weil der Heliotropist auf dem Wege zur Station zu grosse Lasten zu tragen hat, wodurch er einestheils an einem raschen Fortkommen gehindert wurde, andertheils aber eine zu grosse Ermüdung des Arbeiters verursachte, die die Aufmerksamkeit während des Leuchtens beeinträchtigte. Man muss daher darauf bedacht sein, dass die zu tragende Last des Heliotropisten möglichst gering wird. Wir haben die Aufgabe dahin gelöst, dass wir als Unterlage des Heliotropen den Kasten des Instrumentes benutzten, diesen auf ein leichtes Zapfenstativ schrauben, welches über dem betr. trigonometrischen Punkt direct aufgestellt wird. Die Construction ist folgende:

Es wird ein Zapfenstativ verwendet, welches mit einem kleinen eisernen Teller als Unterlage für den Instrumentenkasten nebst Lothhaken versehen ist. Der 5 cm lange und 1 cm starke Stahlzapfen ist oben mit einem Muttergewinde versehen. Auf dem Boden des Heliotropenkastens ist in der Mitte ein 3 cm starkes Stück Holz befestigt, welches beim Transport zur Befestigung des Instrumentes mit dem Kasten dient und welches gleichzeitig mit einer Metallhülse versehen ist, durch welche der Zapfen des Statives hindurch treten kann. Mittelst einer Flügelmutter kann der auf dem Stativteller drehbare Heliotropenkasten mit dem Stativ festgeschraubt werden. Im Deckel des Kastens befindet sich cen-

trisch zur Bohrung des Stativzapfens die sogenannte Lenchtschraube, mittelst welcher der Heliotrop wiederum auf den Kasten befestigt werden kann.

Die Aufstellung des Heliotropen geht sehr rasch. Der Heliotropist construirt sich zunächst, wenn er auf der Station angekommen ist, den Mittelpunkt des Steinloches, indem er Diagonalfaden zieht, deren Richtung durch eingelassene kleine Eisenholzen gegeben ist, stellt darauf das Stativ mittelst Senkel centrisch auf, setzt den seines gesammten Inhalts entleerten Heliotropenkasten auf das Stativ und schraubt denselben in derjenigen Richtung fest, in welcher Licht gegeben werden soll; nachdem der Deckel festgeschlossen, wird der Heliotrop mit der Leuchtschraube verhnnden. Die gesammte Arbeit kann von einem gewissenhaften Heliotropisten innerhalb weniger Minuten mit grösstmöglicher Genauigkeit ausgeführt werden.

Das Instrument mit Kasten wiegt 4,5 kg; ein Stativ 2,9 kg, bezw. 3,7 kg, eine Last, die von einem Heliotropisten selbst bei grösseren Mürschen ohne Ermüdung getragen werden kann, zmal wenn die Stativfüsse auseinandergeschraubt und an einem Riemen getragen werden. Die eisernen Röhrenstative von Reinecke und Meissner-Berlin würden sich hierzu sehr gut eignen.

Die Instruction, welche dem Heliotropisten zu geben ist, muss so einfach wie möglich sein und darf über das Allernothwendigste nicht hinausgehen, denn, wenn der Beobachter mit dem Heliotropisten auch ein gewisses Telegraphensystem durch Anwendung von Lichthlitzen in verschiedenen Zeiträumen unter eventl. Benntzung von farbigen Glafafeln einführen kann, so entstehen nur zu leicht Irrthümer und bringen mehr Schaden wie Vortheil. (In Amerika ist zum Signalisiren das Morse-Telegraphensystem mit Vortheil eingeführt, so dass lange Berichte vermittelst Heliotropen befördert werden. Vergl. Zeitschrift f. Verm. 1888. Die Heliotropisten sind aber gut geschulte Vermessungsbeamte, während bei dem Heliotropiren der Klein-Triangulation untergeordnete Hilfsbeamte oder die hesten Arbeiter verwendet werden.) Zunächst ist eine bestimmte Zeit festzusetzen, in welcher das Lenchten beginnen soll und zu welcher sowohl der Heliotropist wie auch der Beobachter unter allen Umständen auf dem Posten sein müssen. Selbstredend muss auf der Beobachtungsstation ehenfalls ein Heliotrop vorhanden sein, um dem Heliotropisten, welcher auf der anzuschneidenden Station steht, das richtige Einstellungsobject zu gehen und die nothwendigen Signale znkommen zu lassen. Die Aufstellung dieses Heliotropen bedarf nicht vieler Aufmerksamkeit; man stellt das Stativ soweit von der Beobachtungsstation auf, dass dasselbe bei dem Beobachten am Theodolit nicht im Wege steht.

Der Heliotropist hat sein Instrument genau auf das Licht des Beobachters einzustellen. Sind bei der ersten Aufstellung die heiden Stationen durch Nehel nicht sichtbar, so dass Beobachter und Heliotropist

die Instrumente znnächst nach der Karte richten müssen, so erfolgt ein gegenseitiges „Snchen“, d. h. auf beiden Stationen wird bei der angenommenen Richtung der Spiegel langsam derart bewegt, dass die ausfallenden Lichtstrahlen den Höhenzug streifen, wo die andere Station vermuthet wird; es erfolgt hierdurch ein Aufblitzen, wodurch dem Heliotropisten die Richtung gegeben wird und wonach ein genaues Einstellen möglich wird. Bei einiger Uebung finden sich die Suchenden sehr bald. Sobald der Heliotropist auf das Licht des Beobachters sicher eingestellt hat und letzterer mit dem erhaltenen „Fener“ zufrieden ist, stellt der Beobachter sein Signallicht ab, wodnrch der erstere die Weisung erhält in der angenommenen Weise weiter zu lenchten. Ist der Beobachter mit dem erhaltenen Licht nicht zufrieden, so giebt er dem Heliotropisten ein einfaches Fener, welches „Achtung“ bedeutet und worauf der Heliotropist, — falls kein weiterer Ausführungsbefehl kommen sollte — den Stand seines Heliotropen nochmals controlirt. Scheint die Sonne sehr grell und ist die Entfernung beider Stationen nicht allzuweit, so hat der Heliotropist die Grösse des Spiegels durch Vorstellen einer Blendscheibe nach eigenem Ermessen zu verkleinern, bezw. wieder zu vergrößern, wenn die Sonne weniger starke Lichtstrahlen sendet. Ist das weisse Licht für den Beobachter trotz Einschränkung auf die Dauer noch zu grell, so giebt er dem Heliotropisten zunächst das Zeichen „Achtung“ und hält dann gleich darauf vor dem Spiegel eine kleine rothe Glasscheibe, wodurch dem Heliotropisten der Befehl gegeben wird, rothes Licht zu geben, d. h. an die Blendscheibe ein rothes Glas zu stellen. Wird das rothe Licht für den Beobachter im Lanfe der Zeit zu schwach, so wird jetzt auf das Zeichen „Achtung“ die rothe Glasscheibe wieder abgenommen, wodnrch der Heliotropist wiederum weisses Licht giebt.

Sind die Winkelmessungen beendet, so erlässt der Beobachter das Zeichen „Achtung“, welches stets mit weissem Licht beantwortet wird. und lenchtet jetzt ab, d. h. es wird der Spiegel mehreremal durch Vorhalten und Wegnehmen eines Gegenstandes in gleichen Zwischenräumen verdunkelt, wodurch ein Aufblitzen entsteht. Wir haben beim Ableuchten ein sechsmaliges Aufblitzen verabredet, welches vom Heliotropisten stets in gleicher Weise beantwortet werden muss. Um Irrthümer zu vermeiden geschieht das Ablenchten stets doppelt und erst nach dem 2ten Ablenchten darf der Heliotropist seine Station verlassen.

Werden die Beobachtungen durch Verdunklung der Sonne unterbrochen, so ist es Grndregel, dass sowohl der Heliotropist, wie der Beobachter nicht eher ihre Stationen verlassen, bis die Zeit, welche für den Schluss der Tageszeit bestimmt war, erreicht ist; wird man bei eintretendem Gewitter oder Regen gezwungen in der Nähe ein schützendes Dach aufzusuchen, so hat man hier eben so lange auszuharren und muss möglichst rasch wieder auf der Station erscheinen, wenn wiederum Sonnenschein eintritt. Dem Heliotropisten ist daher für jeden Tag die

Zeit anzugeben, an welcher die Arbeit einzustellen ist, — wenn nicht vorher abgeleuchtet sein sollte.

In Betreff der Beobachtungen ist noch Folgendes zu erwähnen:

Sind die Witterungsverhältnisse beim Beobachten derart, dass die Sonne öfters durch leichte Wolken ein wenig verdunkelt wird, dann aber plötzlich wieder mit voller Kraft hervortritt, wodurch das Heliotropenlicht abwechselnd matt und grell erscheint, so ist es für den Heliotropisten schwer das Licht zur richtigen Zeit zu dämpfen und wieder frei zu geben. Es ist daher in diesem Falle vortheilhafter, wenn der Heliotropist das „volle Licht“ giebt, da der Beobachter dann wenigstens stets ein Signal hat und auf dasselbe einzustellen vermag, wenn er es für gut befindet, als wenn ein mattes Licht durch Einstellen der Blendenscheibe ganz zum Verschwinden gebracht wird. Ist das Licht in diesem Falle zu grell und vor allen Dingen zu gross, so kann der Beobachter das Licht dadurch dämpfen, dass ein Gazeschirm vor das Fernrohr gehalten wird, welcher die neben dem Kernpunkt ausgehenden Lichtstrahlen verdunkelt. Diese Anwendung des Gazeschirmes haben wir zuerst bei der trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme gesehen, und bewährt sich zur Dämpfung des Lichtes ganz vorzüglich. In einem Pappdeckel von der Grösse eines Quartbogens befindet sich ein runder Ausschnitt von ungefähr 15 cm Durchmesser, welcher mit Gaze überzogen ist. Um je nach der Stärke des Heliotropenlichtes die Dämpfung mehr oder weniger stark hervorzubringen, hat man mehrere solcher Schirme, welche entweder mit verschiedener, eng oder weitmaschiger Gaze überzogen sind, oder bei denen mehrere Lagen Gaze in verschiedenen Fadenrichtungen übereinander gelegt sind; auch giebt schwarze Gaze (Trauerflor) eine grössere Lichtdämpfung, als weisse. Die trigonometrische Abtheilung benutzt sechs solcher Schirme. Je nach Stärke des Heliotropenlichtes hält man bald einen engmaschigen, bald einen weitmaschigen Schirm vor das Fernrohr, so dass nur der Kern des Heliotropenlichtes übrig bleibt und als kleiner hell leuchtender Stern erscheint, welcher sich um so mehr scharf einstellen lässt, da durch die, in regenbogenfarbigen, sternförmig auftretenden Brechungsstrahlen der Kernpunkt ganz scharf hervortritt. Die Verwendung dieser Gazeschirme haben uns grossen Vortheil gebracht; sie ermöglichen auch ein Beobachten, selbst wenn die Luft noch etwas unruhig sein sollte. Bei allen Beobachtungen der Punkte höherer Ordnung mittelst Heliotropenlicht ist es Grundregel, dass nur bei ganz ruhigem Licht die Beobachtungen vorgenommen werden können; ein vollkommenes flackerfreies Licht ist gewöhnlich aber nur Morgens früh auf kurze Zeit und Nachmittags von ungefähr 4 Uhr bis zum Sonnenuntergang zu erwarten; da die Beobachtungen in der Morgenfrühe meistens durch Nebel verhindert werden, so bleiben gewöhnlich nur die wenigen Abendstunden zur Beobachtung übrig. Die Klein-Triangulation würde jedoch bedeutend vertheuert

werden, wenn man nur diese wenigen Arbeitsstunden benutzen könnte und dieses ist auch wohl der Grund weshalb das Heliotropenlicht bis jetzt wenig Verwendung gefunden hat. Durch die Eindämpfung des Lichtes mittelst Gaze braucht man bei der Klein-Triangulation, die doch nicht mit solcher grossen Genauigkeit ausgeführt wird, wie die trigonometrischen Netze höherer Ordnung, nicht so sehr peinlich mit einem vollkommen ruhigen Lichte zu sein, da sowohl ein zu grosses wie auch ein Licht mit geringem Anflackern zu einem kleinen ruhigen Sterne eingeschränkt wird. Wenn man jedoch in dem Glauben sein sollte, dass hierdurch ein weniger günstiges Resultat erzielt wird, so kann man sich dadurch sichern, dass einige Sätze mehr beobachtet werden, wie gewöhnlich bei Klein-Triangulationen üblich sind.

Indem wir uns vorbehalten, später Näheres über die erreichte Genauigkeit der Signalisirungen mittelst Heliotropenlicht im Vergleich zu Signalstangen, Thurmspitzen u. s. w. mitzuthemen, sei jetzt nur erwähnt, dass in den von uns festgelegten trigonometrischen Punkten II. bis IV. Ordnung im Herzogthum Sachsen-Altenburg signalisirt worden sind :

Art der Signalisirung	Anzahl der Richtungen der trigonometrischen Punkte		
	II. Ord.	III. Ord.	IV. Ord.
Thurmspitzen	9	6	120
Heliotropenlicht	72	53	71
Baken v. 3m Länge	—	—	54

Es beträgt das Mittel der Richtungslängen bei den Punkten II. Ord. 17,7 km (grösste Visur 39,3 km von Altenburg
 „ III. „ 11,1 „ [nach Leipzig]
 „ IV. „ 4,9 „

Die Verbesserungen v , welche den einzelnen Richtungsbeobachtungen nach der Ausgleichung zugefügt werden müssen, betragen mit ganz geringen Ausnahmen

bei den Punkten II. Ord. weniger wie 1 Secunde
 „ „ „ III. „ „ „ 2 „
 „ „ „ IV. „ „ „ 3 „

Werthe mit denen man wohl zufrieden sein kann.

Ausser der Signalisirung bei Winkel- oder Richtungsbeobachtungen bietet das Heliotropenlicht auch einen sehr grossen Vortheil bei den Recognoscirungen, da man einestheils die Kosten für Aufstellung theurer Holzsignale spart, andernteils in bebauten Gegenden für die Auswahl neuer Punkte die Holzsignale nur unter schwierigen Umständen verwenden kann. Sind bei der Recognoscirung trigonometrische Punkte höherer Ordnung festgelegt und will man an dieselben Anschluss erreichen, so lässt man daselbst je einen Heliotrop aufstellen, welcher stets

Licht zu geben hat auf den Heliotropen, den derjenige Landmesser mit sich führt, welcher die neuen Standpunkte auswählt. Gerade bei Stadtvermessungen, wo man in der Nähe des Stadtringes vielfach trigonometrische Bodenpunkte zu bestimmen hat, ist die Answahl des richtigen Standes neuer Punkte öfters sehr schwierig, denn um die richtigen Anschlüsse an vorhandene Festpunkte zu erreichen und nun mittelst des neuen Punktes eine möglichst grosse Anzahl Punkte niedriger Ordnung wiederum festlegen zu können, muss man öfters die Recognoscirung bis auf Decimeter genau ausführen, damit man den vielfachen Hindernissen, welche Banwerke, Gebäude und Terrainverhältnisse mit sich bringen, entgeht, zumal da bei der Auswahl des neuen Punktes auch die Eigenthumsverhältnisse des betr. Standpunktes in Frage kommen. Bei Festlegung der Punkte IV. und V. Ordnung der hiesigen Stadtvermessung hat sich das Heliotropenlicht äusserst vortheilhaft bewährt, ebenso wie bei mehreren Punkten II. und III. Ordnung.

Die Ausführung ist hierbei folgende:

Zunächst wird auf Grund der Generalstabskarten annähernd die Gegend bestimmt, in welcher ein neuer trigonometrischer Punkt bestimmt werden soll und darauf ein flüchtiges Recognosciren vorgenommen, ans welchem zu ersehen ist, ob die betr. Anschlusspunkte unter allen Umständen zu erreichen sind, oder ob Zweifel hierüber entstehen können; in letzterem Falle tritt die Signalisirung durch Heliotrop ein. Der Landmesser rückt so lange mit dem Iustrument auf dem ihm verfügbaren Raume von dem einen nach dem anderen Standpunkt, bis der erwünschte Anschluss erreicht ist und erst dann wird der betr. Punkt zunächst durch einen Pfahl markirt, ein Verfahren, welches äusserst einfach ist, wenn die gesammten gegebenen Anschlusspunkte zugleich signalisirt oder von dem gewählten Standpunkte aus unfehlbar sichtbar sind.

Will man jedoch mehrere Standpunkte bestimmen, welche gleichzeitig mit einander verbunden werden sollen, ist es vortheilhaft, wenn mehrere mit je einem Heliotrop ausgerüstete Landmesser die Recognoscirung vornehmen, wobei jeder unter Berücksichtigung des zu erreichenden Anschlusses an vorhandene Festpunkte so lange nach dem neuen Standpunkte sucht, bis er den benachbarten neuen Punkt ebenfalls in Sicht behält. Es empfiehlt sich jedoch hierbei, dass nicht mehr wie 2 neue Punkte auf einmal recognoscirt werden, da es in conpirten Gegenden schwierig ist, das Verständniss mit den benachbarten wandernden Heliotropisten zu wahren. Selbstredend müssen genaue Notizen geführt werden, um nach denselben die endgültige Answahl des Standpunktes eines neuen trigonometrischen Punktes bestimmen zu können. Vor dem Setzen eines Steines empfiehlt es sich jedoch in solchen Fällen, wo viele Hindernisse vorhanden sind, welche die Aussicht stören, nochmals alle Richtungen genau zu prüfen und hierzu ist das Heliotropenlicht wiederum von grossem Vortheil.

Wenn wir bisher die Vortheile des Heliotropenlichtes bei der Klein-Triangulation erwähnt haben, so wollen wir aber auch nicht die Nachteile übergehen und besonders des Umstandes gedenken, dass man stets Sonnenschein voraussetzen muss. Man kann daher die betr. Arbeiten auch meistens nur im Hochsommer bei beständigem Wetter anführen und auch hier kommt es nicht zu selten vor, dass durch Nebel, durch ansteigende Gewitter, durch Regen oder auch schon durch Wolkenbildungen die helleuchtende Sonne verdeckt wird und ein Beobachten durch Heliotropenlicht unmöglich wird. Man wird daher darauf rechnen müssen, dass man öfters unverrichteter Sache von seiner Beobachtungsstation zurückkehrt. Diese Uebelstände machen die Beobachtungen bei den Dreiecksnetzen höherer Ordnung sehr kostspielig, zumal deshalb, da Beobachter und Heliotropisten der weiten Entfernung wegen oft wochenlang auf ihren Stationen auszuhalten haben. Bei der Klein-Triangulation hat man es aber mit geringen Entfernungen zu thun, Beobachter und Heliotropisten kehren vorwiegend jeden Abend nach dem ständigen Wohnorte zurück und ersterer bestimmt in der Frühe jedes Tages, ob unter Berücksichtigung der Barometerbeobachtungen die Witterungsansichten derart sind, dass Heliotropenbeobachtungen voraussichtlich ausgeführt werden können, oder nicht! scheint das Wetter zweifelhaft, so werden für den betr. Tag diese Art Arbeiten eingestellt. Oft genügt es, wenn man noch Mittags die Anordnungen trifft in den Abendstunden Heliotropenbeobachtungen auszuführen und kann dann den monathlichen Verlauf der Witterungsverhältnisse annähernd sicher bestimmen. Vermögen der Beobachter und die Heliotropisten ihre Stationen schnell zu erreichen, so kann man sich rasch zu dieser Art Arbeit entschliessen; wir haben schon Ende December und Mitte Januar mit Erfolg Beobachtungen mittelst Heliotropenlicht ausgeführt.

Für Signalisirungen mittelst Heliotropenlicht ist auch noch der Umstand zu verzeichnen, dass man auf volle Satzbeobachtungen Verzicht leisten muss, denn es würde für die Klein-Triangulation zu kostspielig werden, sämtliche Stationen zu gleicher Zeit mit Heliotropisten zu versehen und nur dann zu beobachten, wenn sämtliche Stationen ein gutes Licht geben; selbst das vortreffliche System der Winkelbeobachtungen nach dem Muster der Preussischen Landesaufnahme wird für die Klein-Triangulation zu kostspielig; unserer Ansicht nach genügt es, dass man einen scharf markirten Punkt, einen auf mehrere Kilometer entfernt, möglichst nach Norden zu gelegenen Kirchthurm, als Nullmarke annimmt und auf diesen Nullpunkt bezogen, alle Richtungen beobachtet, wobei man selbstredend in ein und demselben Satze möglichst viel Richtungen anschneidet, um zwischen den einzelnen Visuren möglichst Verband zu halten. Man kann auf diese Weise den Heliotropisten bei ein und derselben Theodolitanstellung von mehreren Stationen leuchten lassen, indem man in Verbindung mit verschiedenen Richtungen zunächst

diejenige Station abwickelt, auf welcher der Heliotropist A zuerst signalisirt und ihm dann ableuchtet; während nun Heliotropist A sich zur benachbarten Station begiebt, verfährt man in derselben Weise mit dem Heliotropisten B, dessen Richtung beobachtet ist, wenn A auf der neuen Station angelangt! jetzt begiebt sich B zu dem benachbarten Dreieckspunkte, während der Beobachter den Heliotropisten A anschneidet u. s. w.

Fassen wir das Ganze zusammen, so sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass das Heliotropenlicht bei Klein-Triangulationen mit grossem Vortheil angewandt werden kann, so dass es angebracht zu sein scheint demselben eine grössere Aufmerksamkeit zu widmen wie bisher.

Wir knüpfen hieran die Bitte weitere Erfahrungen über die Vor- und Nachtheile der Verwendung des Heliotropenlichtes, sowie über diesbezügliche hierbei eingeführte Anordnungen zu allgemeiner Kenntniss bringen zu wollen.

Altenburg, im März 1889.

Gerke.

Der vorstehenden Bitte wird es entsprechen wenn wir zunächst hier zum Ausdruck bringen, dass wir allerdings mit den Anschauungen des Herrn Verfassers grösstentheils nicht einverstanden sind; indessen ist es in mancher Beziehung nützlich, auch Anschauungen und Erfahrungen, welche von dem Hergebrachten abweichen, in unserer Zeitschrift zu veröffentlichen.

Die Red. J.

Literaturzeitung.

Handbuch der Vermessungskunde von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. I. und II. Band. 3. Auflage, Stuttgart, Metzler 1888. I. Band, Ausgleichungsrechnung, VIII + 361 + [10] Seiten gr. 8°; Preis 7 M. 30 J. II. Band, Feld- und Landmessung, X + 698 + [55] Seiten gr. 8°; Preis 14 M. 70 J.

Der Referent befindet sich diesem Buche gegenüber in einer eigentümlichen Lage: es wird kaum einen Leser der Zeitschrift für Vermessungswesen geben, der dasselbe in seiner zweiten, 1877 herausgekommenen Auflage nicht kannte oder der es wenigstens nicht in dieser oder jener geodätischen Angelegenheit zu Rathe gezogen hätte, und ebensowenig wird einem Fachgenossen die dritte Auflage unbekannt bleiben dürfen; eine Inhaltsangabe — häufig der wesentliche Theil einer Besprechung — brauche ich also den Lesern dieser Zeitschrift nicht vorzulegen. Ich brauche den Mitgliedern des Deutschen Geometervereins auch nicht zu sagen, dass der Verfasser seit 17 Jahren Herausgeber ihrer Zeitschrift ist, dass diese Zeitschrift bereits ein Stück moderner Geschichte der Geodäsie vorstellt, indem so manche Reform in der Feldmessung im Wesentlichen auf Erörterungen in dieser Zeit-

schrift zurückzuführen ist, und dass diese Thätigkeit des Verfassers im Verein mit der Unermüdlichkeit, mit welcher er praktische Erfahrungen zu sammeln sich befeisst, der Neubearbeitung seines Werkes zu Gute kommen musste. Wenn eine erste Auflage „immer noch ein Correcturabzug“ bleibt (L a p l a c e), so hat der Verfasser Ursache, mit der Correctur und Revision des vorliegenden grössten und wichtigsten Theils seines Werks zufrieden zu sein.

Ich könnte so mein Referat sehr kurz in die Anzeige fassen: im letzten Herbst sind Band I und II des nunmehr auf drei Bände berechneten „Handbuchs der Vermessungskunde“ von Jordan in neuer Auflage erschienen; der erste Band enthält die „Ausgleichsrechnung“ in Anwendung auf geodätische Aufgaben, der zweite die „Feld- und Landmessung“. Diese Bände entsprechen demnach dem Band I der zweiten Auflage; der Band II dieser letzteren wird durch den dritten Band der Neubearbeitung ersetzt werden, welcher noch im Laufe dieses Jahres erscheinen soll.

Vielleicht darf aber doch die eine oder andere der folgenden Anmerkungen, welche übrigens aus dem Eingangs angedeuteten Grunde vielfach mehr auf die Gegenstände als den Text unseres Werkes sich beziehen, auf allgemeines Interesse rechnen.

Wie schon bemerkt, steht auch diesmal wieder die „Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate“, und zwar als selbständiger erster Band, an der Spitze des Werkes; mit Recht, denn „nachdem der Observator das Seinige gethan hat, ist es an dem Geometer, die Unsicherheit der Beobachtungen und der durch Rechnung daraus abgeleiteten Grössen nach streng mathematischen Principien zu würdigen“ (Gauss), und nicht nur „in der Astronomie“, sondern für alle Wissensgebiete, welche ihre Resultate auf Messungen stützen, vor allem also in der Geodäsie, „ist die Praxis eine Aufgabe der Wahrscheinlichkeitsrechnung“. (Bessel.) Auch diesmal hat der Verfasser von der Definition des mittleren Fehlers und der Voraussetzung der Bedingungsgleichung $[p v v] = \text{Min.}$ ausgehend, die Methoden der Ausgleichsrechnung entwickelt und den Einklang jener Voraussetzung mit den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung erst am Schluss des Bandes auseinandergesetzt. Diese Behandlungsweise entspricht derjenigen des Hauptbegründers der Ausgleichsrechnung selbst insofern, als Gauss bekanntlich in der *Theoria combinationis* ebenfalls nicht mehr wie früher in der *Theoria motus* die Entwicklung seines Exponentialgesetzes der Fehlerwahrscheinlichkeit, welche ja überdies auch der Voraussetzung des arithmetischen Mittels als zweckmässigsten Werths im Fall gleichwerthiger *) directer Beobachtungen bedarf, an die Spitze stellt, vielmehr

*) Der Ausdruck „gleichwerthig“ ist vielleicht dem gewöhnlich gebrachten „gleich genau“ für den Anfang vorzuziehen.

bei vorläufig unbestimmt gelassenem Fehlerwahrscheinlichkeitsgesetz von der Definition des m. F. ausgeht.

Es darf vielleicht gleich hier eine kleine Abschweifung über das Fehlerwahrscheinlichkeitsgesetz eine Stelle finden. Das Princip des arithmetischen Mittels ist nicht bewiesen und nicht zu beweisen; die älteren Mathematiker, welche sich mit Ausgleichungsaufgaben beschäftigt haben, Cotes, Mayer, Simpson, Lamhert betrachten es als etwas schlechthin Gegebenes und auch Gauss und Hansen gehen von ihm als der plausibelsten Annahme (*axiomatis loco haberi solet hypothesis*, Gauss), als einem Axiom aus. Kommt man aber nicht zu Widersprüchen mit der Behauptung, dass stets das arithmetische Mittel der Resultate gleichwerthiger Messungen einer Grösse der wahrscheinlichste, aus der Gesamtheit der Messungen hervorgehende Werth sei? Würde man den Zeiger einer Waage auf einer Scale spielen lassen, auf welcher die Quadrate oder die q^{ten} Potenzen oder die Logarithmen der Gewichte angegehen sind, so würde man als Resultat wiederholter Wägungen statt des Werths

$$x = \frac{[l]}{n}$$

nach demselben Princip, da nunmehr das Quadrat u. s. f. des Gewichts die direct gemessene Grösse ist, erhalten

$$x = \sqrt{\frac{[l^2]}{n}} \quad \text{oder} \quad x = \sqrt[3]{\frac{[l^3]}{n}} \quad \text{oder} \quad x = \sqrt[n]{l_1 \cdot l_2 \cdot \dots \cdot l_n}$$

Werthe, die allerdings um so besser mit dem vorigen Resultat übereinstimmen, je weniger sich die einzelnen l unterscheiden. Muss man ferner nicht fragen: Kann man, ohne ebenfalls auf Widersprüche zu stossen, allgemein die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens eines Fehlers als Function der Grösse dieses Fehlers allein aufstellen, wie es im Gauss'schen Fehlergesetz geschieht? Bertrand hat meines Wissens zuerst folgende Aufgabe allgemein aufgestellt*): Unter der Voraussetzung, dass

$$f(l_1, l_2, \dots, l_n)$$

der wahrscheinlichste Werth einer Unbekannten x sei, für welche die directen gleichwerthigen Messungen l_1, l_2, \dots, l_n vorliegen, soll das der Annahme f entsprechende Fehlergesetz bestimmt werden. Es ist sehr leicht zu zeigen, dass im allgemeinen kein die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Fehlers Δ in Function von Δ ausdrückendes Gesetz existirt; nur für ganz bestimmte Fälle ist die Aufgabe lösbar. Man erhält nämlich als Bedingungsgleichung die folgende:

$$\frac{\partial f}{\partial l_1} + \frac{\partial f}{\partial l_2} + \dots + \frac{\partial f}{\partial l_n} = 1, \text{ deren Integral liefert}$$

$$f = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{n} + F(l_2 - l_1, l_3 - l_1, \dots, l_n - l_1).$$

*) Vgl. für das Vorstehende und diese Aufgabe: *Bertrand, Calcul des Probabilités*. Paris 1888, S. 181 — 183.

Diese Gleichung sagt, dass die nothwendige und hinreichende Bedingung für die Möglichkeit der Lösung obiger Aufgabe diese ist: Der Werth von f muss sich, wenn zu allen Beobachtungen je ein bestimmter constanter Betrag a addirt wird, selbst um diesen Betrag vergrößern. Wenn also die Fehlerwahrscheinlichkeit als Function des Fehlers allein ausdrückbar sein soll, so kann die Function f keine der oben angenommenen Formen haben, mit Ausnahme der Form $f = \frac{[f]}{n}$.

Das Gauss'sche Fehlergesetz hat trotz der nicht auszufüllenden Lücke in seiner Begründung bekanntlich eine mächtige Stütze: die Erfahrung. Auch der Verfasser vorliegenden Buches giebt (Cap. IV, § 97) mehrere Beispiele dafür, dass z. B. algebraische Fehlercurven, trotz ganz plausibler Annahmen, die Fehlervertheilung in Beobachtungsreihen schlechter darstellen als die Gauss'sche Exponentialfunction trotz der praktisch werthlosen oder vielmehr unmöglichen Fehlergrenzen $\pm \infty$. Nach den Untersuchungen des unermüdlichen Galton scheinen sich bei vielen statistischen Erscheinungen die Beobachtungen besser als durch das Gauss'sche Gesetz darstellen zu lassen durch die Annahme, dass der wahrscheinlichste Werth des Resultats aus gleichwerthigen directen Beobachtungen das geometrische Mittel sei (vgl. oben); die Wahrscheinlichkeit des bestimmten Fehlers Δ , d. h. das Fehlergesetz, ist dann, wenn M jenes Mittel bedeutet

$$\varphi\left(\frac{\Delta}{M}\right) d\Delta = k \cdot e^{-k^2 \log\left(\frac{\Delta}{M}\right)^2} \cdot d\Delta,$$

statt wie bei Gauss, d. h. unter Voraussetzung des arithmetischen Mittels

$$\varphi(\Delta) d\Delta = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \Delta^2} \cdot d\Delta.$$

Damit ist aber zugleich die Vermuthung gerechtfertigt, dass es sich bei jenen Erscheinungen nicht nur um zufällige Fehlerquellen handelt.

Es ist hier vielleicht die Notiz nicht ohne Interesse, dass das Exponentialgesetz der zufälligen Fehler zum ersten mal nicht von Gauss in der *Theoria motus* 1809, sondern ein Jahr früher von Dr. R. Adrain (in Reading, Pa.) im „*Analyst or Mathematical Museum*“ veröffentlicht worden ist, also drei Jahre nach der ersten Publication der „*Méthode des moindres carrés*“ von Legendre;* Adrain giebt für das Gesetz zwei Ableitungen, deren zweite wesentlich mit der jetzt meist als der Herschelf'schen bezeichneten übereinstimmt. Er macht auch schon interessante Anwendungen von der M. d. kl. Q. auf einige geodätische Aufgaben.

Noch eine zweite historische Bemerkung möchte ich mir erlauben: es scheint mir ungerecht, neben Lagrange und Laplace, mit dessen

*) Es scheint sicher, dass Adrain die Arbeit Legendre's noch nicht kannte. Die Abhandlung A.'s ist z. Th. wieder abgedruckt im *American Journal of Science*, 1871.

von ihm selbst bald wieder aufgegebener Theorie sich Gauss noch in der *Theoria combinationis* (1821) aneinandersetzt, als Vorläufer, der M. d. kl. Q., von älteren Versuchen zu schweigen, nicht wenigstens Lambert zu nennen (S. 2); in seinen „*Beyträgen*“, im I. Band (Berlin 1765) findet sich die erste eingehende Theorie der Beobachtungsfehler. [I. Stück, Anmerkungen und Zusätze zur practischen Geometrie, Kap. XVI: Das Mittel zwischen den Fehlern; vor allem aber III. Stück, Theorie der Zuverlässigkeit der Beobachtungen und Versuche, eine noch heute lesenswerthe Anleitung zur graphisch-rechnerischen Ausgleichung. In § 45 bis 51 behandelt Lambert die Angleichung der zu seiner Zeit bekannten zuverlässigsten Pendelmessungen und leitet hieraus die Länge des Meridianbogens 1^0 unter gegebener Breite ab; in § 52 und 53 wird aus französischen Beobachtungen die Meereshöhe als Function des mittleren Barometerstands dargestellt (vgl. Jordan § 24); L findet hier, wie nebenbei bemerkt sein mag, H in Toisen = $9856 \log \frac{335^m}{z^m}$, wo z der Barometerstand in Par. Lin. ist, entsprechend (H in m , z in mm) $H = 19210 \cdot \log \frac{755,7}{z}$ gegen $H = 19091 \cdot \log \frac{762,67}{z}$ bei Jordan S. 60; 755,7 ist jedenfalls um etwa 7 mm zu wenig, dieses Lambert'sche Resultat ist aber gewiss nicht zu verachten.]

Bei der linearen Ausgleichung von Beobachtungen (nicht lineare werden geschickt auf diesen Fall reducirt), deren Ergebnisse nach rechtwinkligen Coordinaten aufgetragen sind, (vgl. Jordan § 13 u. s. f.) stellt Lambert den Satz auf, dass die ausgleichende Linie durch den Schwerpunkt der Beobachtungspunkte hindurchgehen müsse, womit ihre Lage allerdings noch nicht völlig bestimmt ist. — Viele Gleichungen der Elemente der Ausgleichungsrechnung lassen eine mechanische Deutung zu (S. 24) und durch manche dieser Deutungen wird die Anschauung in hohem Grade unterstützt. Ja man kann sagen, dass das eben angeführte mechanische Princip des Schwerpunktes, welches das „seit undenklichen Zeiten zur Anwendung gekommene“ Princip (S. 1) des einfachen arithmetischen Mittels bei gleichwerthigen directen Beobachtungen Einer Unbekannten als speciellen Fall der eindimensionalen Geometrie enthält, an die Spitze der Ausgleichungsrechnung gestellt werden könnte. Um das Princip der kleinsten Quadratsumme beim Verlassen der Betrachtung Einer Unbekannten z. B. auf das zweidimensionale Gebiet zu übertragen, denke man sich*) auf eine leere quadratische oder sonstwie regelmässig umgrenzte Scheibe aus kleiner Entfernung oftmals geschossen in der Absicht, aus den Treffern, bei welchen natürlich nur zufällige, regellose Fehler anzunehmen sind, den Mittelpunkt der Scheibe zu bestimmen; alle Schüsse sollen gleich gut abgegeben, die Treffer gleichwerthig sein; als plausibelste Lage des zu bestimmenden Punktes wird ohne Weiteres,

*) Das Folgende ist einer Bemerkung des Generals Radowitz nachgebildet.

dem „Gefühl nach“ wie beim arithmetischen Mittel bei Einer Unbekannten, der Schwerpunkt des auf der Scheibe vorhandenen Trefferpunktesystems gewählt werden, wobei die einzelnen Trefferpunkte je mit gleicher Masse belegt zu denken sind, also diejenigen Punkte, in denen etwa sich 2, 3... Treffer vereinigt haben, das 2, 3...fache Gewicht erhalten; die plausibelsten Verbesserungen der einzelnen Beobachtungen (Trefferpunkte) sind ihre Entfernungen vom Schwerpunkt. Wodurch ist nun der Schwerpunkt jenes Punktesystems ausgezeichnet? Es ist derjenige Punkt, für welchen die Summe der Quadrate seiner Entfernungen von den einzelnen Punkten ein Min. ist; in dieser Summe sind die Quadrate derjenigen Fehlerstrecken, welche zu Punkten von 2, 3.. fachem Gewicht führen, 2, 3.. mal zu nehmen, d. h. der Schwerpunkt erfüllt die Anforderung

$$[p v v] = \text{Min.}$$

Eine ähnliche Betrachtung lässt sich natürlich auch noch für das dreidimensionale Gebiet anstellen, während bei einer grösseren Zahl von Unbekannten die mechanische Deutung mit der geometrischen Vorstellbarkeit aufhört. Für die eindimensionale Geometrie fallen, wie schon angedeutet, die Begriffe Schwerpunkt und arithmetisches Mittel zusammen. Referent ist der Meinung, man sollte diese mechanische Veranschaulichung des Principis der kleinsten Fehlerquadratsummen nicht bei Seite setzen.

In § 35 bietet der Verfasser eine kurze Andeutung über Anwendung der Determinantensymbolik auf die algebraischen Ergebnisse der Normalgleichungen. Referent hätte dem Gebrauch dieser „Algebra upon Algebra“ (Sylvester) einen etwas breiteren Raum gegönnt; denn wenn auch der Verfasser richtig sagt (S. 87) „praktische Bedeutung haben die nachfolgenden Formeln kaum“, wenn insbesondere an der Praxis des Gauss'schen Auflösungs-Algorithmus der Normalgleichungen nichts verändert wird, so ist nicht minder richtig, dass manches „durch die Determinantentheorie theoretisch noch klarer gemacht“ (S. 87) und einfacher dargestellt werden kann; ich erinnere hier beispielsweise an die Darstellung der Gewichtskoeffizienten und des daraus sich Ergebenden, § 28 und 29, ferner ist, um nur eine Kleinigkeit noch zu nennen, ohne Weiteres zu sehen (S. 64, 65), dass die $[b b \cdot 1] \dots$, $[c c \cdot 2] \dots$, welche in den Diagonalreihen der Coefficientendeterminanten der einfach, doppelt .. reducirten Normalgleichungen auftreten, thatsächlich ebenfalls wie $[\alpha \alpha] \dots$ Quadratsummen sind u. s. w.

Der Verfasser hat diesmal in seinem I. Band gesammelt, was in der vorigen Auflage an gewissen Ausgleichungen und Fehlerrechnungen durch das ganze Werk hindurch zerstreut war. Neben den Capiteln I, Allgemeine Theorie der kleinsten Fehlerquadratsummen, und IV, Gesetz der Fehlerwahrscheinlichkeit, enthält daher die neue Auflage des I. Bandes die geodätisch wichtigsten Anwendungen der M. d. kl. Q., nämlich im Cap. II die Rechnungspraxis der trigonometrischen Punkteinschaltung,

im Cap. III die der Ausgleichung der Dreiecksnetze. Den Schluss bildet wieder, Cap. V, die Theorie der Genauigkeit der geodätischen Punktbestimmung. Damit sind die zwei folgenden Bände kräftig entlastet, wenn auch natürlich in ihnen noch Ausgleichungsrechnungen genug vorkommen, im zweiten Band z. B. die Untersuchung der Längenmessungsfehler, die Bestimmung der Instrumentenconstanten, die Ausgleichung der Netze geometrischer und trigonometrischer Höhenbestimmungen u. s. f.; und es ist nichts dagegen zu erinnern, dass der I. Band die Kenntniss des im zweiten Vorgetragenen zum grössten Theil voraussetzt: an den Beginn seines geodätischen Studiums wird Niemand die Ausgleichungsrechnung stellen wollen, so einfach die grundlegenden Lehren der letzteren auch dargestellt werden können.

Zu dieser einfachen Darstellung des praktisch wichtigsten Theiles der Ausgleichungsrechnung wesentlich beigetragen zu haben, die Anwendung der M. d. kl. Q. auf die Messungen der niederen Geodäsie auf einen praktischen Boden gestellt zu haben, ist des Verfassers hleibendes Verdienst. Welcher Landmesser mag sich noch über die Beschwerlichkeit der Anwendung der M. d. kl. Q. auf einfache geodätische Aufgaben beklagen, nachdem ihm z. B. im § 57 gezeigt ist, wie die vollständige Rechnung für einen mehrfach vorwärts eingeschnittenen Punkt in kaum nennenswerther Zeit auszuführen ist?

Der II. Band, die „Feld- und Landmessung“ enthaltend, hat einen vielleicht etwas zu umfassenden Titel, denn in die Landmessung gehört sicherlich der grösste Theil der sphärischen Geodäsie, während in dem vorliegenden Band nur bei der trigonometrischen Höhenbestimmung, wo es nicht zu umgehen war, die Erdkrümmung berücksichtigt wird. Der Band enthält die Instrumentenkunde, die Anweisung zur Ausführung der Messungen — soweit diese Gegenstände in einem Buch gegeben werden können — und die Anleitung zur Berechnung der Messungen. Der Beschreibung der Instrumente und ihrer Theile ist grössere Aufmerksamkeit gewidmet worden, als in der 2. Auflage, welcher der Vorwurf einer z. Th. allzu knappen Behandlung der Instrumentenkunde, gemacht worden ist; es ist hierin aber auch jetzt noch das richtige Maass gehalten und das Buch stellt sich damit in einen wohlthätigen Gegensatz zu jenen Werken, welche in behaglicher Breite Instrumentenformen beschreiben, deren Vorführung durch die einiger wenigen typischen Formen ersetzt werden könnten. Der grössere und wichtigere Theil der Instrumentenkunde und der Instrumentenhandhabung ist eben einmal nicht aus Büchern und Abbildungen zu erlernen und für diejenigen, welche den hier allein zum Ziel führenden Weg einschlagen, ist weitaus der grösste Theil des „gedruckten Textos“ entehrlich. Mit Recht legt der Verfasser deshalb wieder den Hauptnachdruck auf richtige Anleitung zur Verwerthung der Messungen, zur geodätischen Rechnung dieses „Instrument von absolut bekannter Genauigkeit“ (Fourier),

einer Genauigkeit, muss man hinzufügen, welche sich beliebig steigern und bequemer als es sonst meist bei Instrumenten der Fall ist, nach Bedarf ermässigen lässt. In diesem Zusammenhang mag gleich hier die Bemerkung stehen, dass die Rechnung mit 5stelligen Logarithmen (S. 194), die „Begeisterung“ für 5stellige Log.-Tafeln, allerdings theilweise zu sehr gepflegt wird, obgleich sie in den Mittelschulen nach wie vor die Regel bilden soll und muss, ohne dass man hier, bei geeigneter Auswahl der Daten, dem Umfang des Uebungsstoffs irgend etwas abzubrechen braucht; es ist auch selbstverständlich, dass man bei Triangulierungsaufgaben auch in der ebenen Geodäsie 6stellig zu rechnen hat, wenn die Coordinatendifferenzen 1000 *m* übersteigen; man kann aber auch die Pflege der 6stelligen Rechnung übertreiben: warum soll man bei Rechnung gewöhnlicher Züge, wie S. 299, 6stellige Log. anwenden, selbst wenn Seiten bis 300 *m* vorkommen oder wenn bei kürzeren Seiten für deren Projectionen einmal ausnahmsweise *mm* angesetzt werden sollen? Selbst der Anschluss- und Abschlussrichtungswinkel wird ja in Folge eines Fehlers von einer Einheit der 5. Stelle in *log tang* im schlimmsten Fall nur um 2'' unrichtig. Oder wer will 6stellig rechnen bei Kreisbogenabsteckungen wie S. 663, 664 und 666, bei welchen es sich um Strecken von einigen hundert *m* handelt?

Es mögen ferner hier über einige kleine Lücken des Buches diejenigen Bemerkungen zusammengestellt sein, für welche ich beim grösseren Theil des Leserkreises der Z. f. V. Interesse voraussetzen darf. Ich hoffe mir durch diese Bemerkungen nach dem im Eingang Gesagten nicht den Vorwurf kleinlichkritischer Akribie zuzuziehen. In Cap. I ist Jäderin's Längenmessungsmethode mit Hilfe von Stahldrähten, von welcher merkwürdige Genauigkeitsresultate mitgetheilt werden (von Dölln u. A.) nicht erwähnt. — In Cap. III fehlt noch die Selling'sche Rechenmaschine; obgleich sie m. W. noch nicht fabrikmässig hergestellt wird, kann man doch schon bestimmt sagen, dass sie in nicht ferner Zeit die Leibniz-Hahn-Thomas'sche Maschine verdrängen wird. Bei dem Coradi'schen Rollplanimeter ist die vortreffliche Kugelsegmenteinrichtung noch nicht angegeben, welche eine der wesentlichsten Erfindungen zur Steigerung der Planimetergenauigkeit vorstellt. Ich möchte mir hier auch noch die Bemerkung erlauben, dass nach Entwicklung der Theorie des Amsler'schen Planimeters eine solche für den Rollplanimeter entbehrlich scheint: bei jener ist nur vorausgesetzt, dass das Gelenk, in welchem der Arm (Pol-Gelenk) mit der Fahrstange (Gelenk-Fahrtstift) zusammenhängt, auf einem Kreis mit dem Arm als Halbmesser und dem Pol als Mittelpunkt geführt wird und dass ferner die Welle der Integrirrolle parallel zur Stange liegt; es hindert aber, da die Länge des Arms bei Pol ausserhalb gar nicht in Betracht kommt, nichts, den Halbmesser jenes Kreises ∞ gross zu wählen, also das Gelenk auf einer Geraden zu führen, die auf der Richtung nach dem ∞ fernen Pol, d. h. auf der

Axe der Laufrollen senkrecht steht. — Im Cap. V sind neuere Oculare, z. B. das jetzt so viel gebrauchte Kellner-Hensoldt'sche oder das Steinheil'sche neben Ramsden und Huygens nicht erwähnt. — Im Cap. IX, Zugmessung, für welches (wie auch für VIII, Triangulirung) dem Verfasser die reichen Erfahrungen zu statten kommen, welche er bei der von ihm ausgeführten Lindener Stadtvermessung zu sammeln Gelegenheit hatte, wird S. 321 darauf hingewiesen, dass „bei den Theodolitpolygonzügen das genaue Ahlothen an sich nicht ebenso wichtig, wie das centrische Umsetzen des Theodolits und der Signale“ ist, es hätte deshalb neben den angegebenen Hilfsmitteln auch die treffliche „Steckhülsvorrichtung“ der Markscheider erwähnt werden können; mit einem Breithaupt'schen Apparat (zwei Freiherger Signalscheiben und ein kleiner 30" Theodolit werden auf den Stativen in den in fester Verbindung mit den letzteren hleihenden genau übereinstimmenden Dreifüssen umgesetzt) hat Referent ausgezeichnete Anschlussresultate erhalten. Bei Gelegenheit der Zielvorrichtungen Fig. 7 und 8, S. 322 sei ferner nebenbei erwähnt, dass zum gleichen Zweck auch Signalscheiben aus dünnem Blech, welche im Kopf eines leichten eisernen Stativs cardanisch aufgehängt sind und deren Fläche durch ein unten angeschraubtes Gewicht vertical gestellt wird, sehr gute Centrirung ermöglichen. — Bei den Nivellirlatten (im Cap. X) wird eine bemerkenswerthe Felderstrichtheilung angegehen; nicht unwichtig scheint mir die Bemerkung zu sein, dass die Bezifferung gewöhnlicher Latten (nicht der zu feinen Nivellirungen hestimmten, an welchen mit kräftigen Fernröhren auf nur 50 m oder weniger abzulesen ist) wesentlich grösser zu halten ist, als in der Fig. 8. 376 angegeben; es erleichtert dabei die Ablesung ungemein, wenn die Zahlen eine hestimmte gerade Zahl von cm hoch sind, also z. B. genau von cm-Strich 3 zum cm 7, besser von 2 bis 8 reichen; ob sie aufrecht oder verkehrt stehen, scheint mir weniger wichtig. Man kann bei kleinen Ziffern nicht dieselbe Latte gelegentlich zu Flächennivellements oder inshesondere zu genaueren Tachymeterarbeiten verwenden (S. 597), wo Visuren von 100 und 150 m nach einer cm-Latte vorkommen, nicht bei allen tachymetrischen Messungen kann man sich mit einer dm-Latte begnügen (man denke z. B. an nicht ganz untergeordnete Polygonzüge mit optischer Distanzmessung der Seiten); und für solche Fälle etwa die directe Bezifferung der Latte durch besondere (Spitzen u. s. w.) Formen der Lattenbemalung zu ersetzen, wie es in England und Amerika vielfach üblich ist, halte ich nicht für zweckmässig. — Am Schluss des Cap. XI, in der Literatur über Refraction, fehlen die wichtigen Arbeiten von Oppolzer und Fearnley. — Im Cap. XII ist neben der älteren Construction des Goldschmid'schen Fühlfeder-Aneroids nicht auch die neuere (Hottinger'sche) Form abgebildet und beschrieben; in diesen Instrumenten, welche die älteren bei weitem übertreffen, ist die von Goldschmid beseitigte Spannfeder Vidi-Naudet's aus guten Gründen wieder angebracht. — In Cap. XIV und XV muss sich der Tichy-

Starke'sche Tachymeter und der Vielmesser von Jähns je an einem Citat im Literaturverzeichniß genügen lassen, was anderen Instrumenten gegenüber etwas ungerecht erscheint.

Bei Gelegenheit der Erwähnung von Distanzmesserconstructions darf ich vielleicht zwei historische Notizen einschalten. Die erste betrifft die „Distanzmesser ohne Latte“ oder die Parallaxendistanzmesser mit der Basis am Instrument, welche seit dem 17., ja seit dem 16. Jahrhundert, also lange vor dem Pantometrum Paceccianum (S. 586), bis heute eine Unzahl von „Erfindern“ aufs lebhafteste beschäftigt hat und beschäftigt, obgleich man bestimmt sagen kann, dass auch noch mit unseren hentigen mechanischen und optischen Mitteln kein solcher Distanzmesser herzustellen ist, der für geodätische Zwecke im engeren Sinne in Betracht käme. Es ist vielleicht für den einen oder anderen Leser nicht ohne Interesse, eine treffliche Abfertigung kennen zu lernen, welche Professor Tren (im Jahre 1662), der Nachfolger Schwenter's, des angeblichen Erfinders des Messtisches, an der Hochschule zu Altdorf, gegen diese Bemühungen gerichtet hat. Das Problema VI seiner „Zusetzungen“ zu Bernhard Cantzler's „Summa Geometriae Practicae“ beschäftigt sich mit: „Ob und welcher Gestalt die Messung einer distantz aus einem einigen Stand zu verrichten“ und es heisst daselbst: „In dem Verstand, in welchem dieses problema, wann man es also fürgibt, aufgenommen wird, dass man nemlich an einem Ort still stehe, auf ein ander Ort hinsehe, von demselbigen aber einige Nachricht nicht habe, als man mit solchem Iustrument ersehen kan, und gleichwol einig und allein aus solcher observation die distantz wissen soll, in solchem Verstand, sprich ich, ists, mit einem Wort zu reden, unmöglich, ja wie man im Sprichwort sagt, ein hültzenes Schützeisen . . .“ „Eine andere Meinung aber hat es mit folgenden Fällen.“ I. (bezieht sich auf Messtischaufnahmen durch Strahlung bei directer Messung der Strahlenlängen); „II. Wann ich von zweyen unterschiedlichen punctis eines Instrumenti, als auf dem Tischlein“ (Messtisch) „durch die Haupt- und Neben-Reguln und dergleichen observire. Da repraesentirt das Tischlein mit der distantia solcher zweyen Puncten, so viel als zween Ständ, und könnte dergleichen Inventiones, wer Lust dazu hätte, nicht allein an dem Tischlein, oder denen von andern subtil hierzu ausgesonneneu Instrumentis (als da ist unter andern Camilli Ravettae in dem vierdten Tractat Geometriae practicae meines Herrn Antecessoris M. Daniel Schwenters)*, denen ich zwar ihr Lob à subtilitate an seinem Ort stelle, sondern fast an allen andern haben. Aber gleich wie solche distantia zweyer Puncten keinen Schritt sich vergleichen (denn sonst könnte man die observation durch beide solche

*) Auch schon Schwenter selbst meint dort, es sei „solche Erfindung mehr ein lusus opticus, so zwar in der Theoria fundiret, in der Praxi aber wenig Nutzen schaffen möchte“.

Puncten nicht aus einem Stand verrichten) also gibt es keine merckliche proportion gegen einer rechten distantia, so dass Messens durch Mathematische instrumenta werth sey, und consequenter, wenn es zum Ernst kommt, schlechten usum oder Nutzen.“ — Nun, die „einige Nachricht“ von dem entfernten Punkt liefert uns heute bei einem „Distanzmesser mit Latte“ eben die letztere, wir stellen die kurze Basis unserer Messung im Endpunkt der zu messenden Entfernung, nicht im Anfangspunkt, d. h. unserm Standpunkt, auf; dass dies vorthellhaft sein müsse, erkannten schon die Göttinger Kästner und der jüngere Tobias Mayer, welche parallaktische Winkel mittelst Mikrometerschrauben massen und so das Princip der Stampfer'schen Distanzmessung (constante Lattenbasis, Messung des mit der Entfernung variablen parallaktischen Winkels) anticipirten.

Das andere Princip, constanter mikrometrischer Winkel, Ablesung der mit der Entfernung sich verändernden Lattenbasis, wird meist Reichenbach zugeschrieben (1810); hierzu die zweite historische Notiz. Dass Reichenbach das distanzmessende Fernrohr in Deutschland einführte, ist sicher, dass er sein Instrument vor Porro baute, ebenfalls; es wäre nun aber nicht ohne Interesse zu untersuchen, ob sich nachweisen lässt, dass Reichenbach die Anregung zu seinem Instrument in England erhielt, das er in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts als Pensionär des Kurfürsten Carl Theodor von der Pfalz bereiste. Dass Reichenbach das oben genannte Princip nicht aufstellte, ist gewiss; der Optiker Green in London hatte schon 1778 (und wohl kaum als der Erste) einen Fadendistanzmesser hergestellt, den er in Verbindung mit einem verticalen Maassstab zur Entfernungsmessung in unserem Sinne benutzte. Bei den ersten Green'schen Instrumenten handelte es sich nur um eine (leere) Röhre mit 2 Horizontalfäden (also wie bei dem späteren Romerscheid'schen Diastimeter 1818), an welchen an der Latte abgelesen wurde; es *scheint* aber (Ref. kann noch nichts sicheres hierüber mittheilen, hofft dies aber bald thun zu können), dass die Fäden später auch schon im Ocular eines Fernrohrs ausgespannt wurden. Jedenfalls war der Schritt vom distanzmessenden Rohr zum distanzmessenden Fernrohr nicht der hauptsächlichste bei der Erfindung. Der geniale Münchener Constructeur sorgte allerdings dafür, dass die Sache sogleich richtig ausgeführt wurde. Es wäre in der That zu verwundern, dass der Versuch, das Fadennetz in Fernröhren zu geodätischen Zwecken zu benutzen, erst am Anfang dieses Jahrhunderts sollte gemacht worden sein, zu einer Zeit also, da der Fadenmikrometer zu astronomischen Messungen seit weit über 100 Jahren im Gebrauch war (das einfache Fadenkreuz im Messfernrohr wurde bald nach Erfindung des Fernrohrs, nicht erst durch Picard, sondern spätestens 1630 angebracht).

Noch ein paar Worte über einige Bezeichnungen und Benennungen in unserem Buche. Um eine Kleinigkeit voranzustellen: warum soll bei logarithmischen Berechnungen trotz des Trennungsstrichs zwischen Argumenten und Logarithmen vor den ersteren stets \log gesetzt werden? In der zweiten Auflage seines Buches hat Verfasser dies mit Recht unterlassen und er thut dies auch jetzt gelegentlich noch (Seite 239 bei sin [A P] u. s. f.); und wenn überall \log geschrieben werden soll — diese fortwährende Wiederholung trägt übrigens sicher nicht dazu bei, die Rechnung übersichtlich zu machen — warum dann z. B. Seite 190 $\log a 3.267411$ und nicht $\log a = 3.267411$? — Die Förster-Gravellius'sche Bezeichnung der neuen Kreistheilung wird auch vom Verfasser verwendet (Seite 175: „Wir schreiben $1^{\circ} = 1$ Centesimalgrad“ u. s. f.); ich meine aber, man hat keinen rechten Grund, in Deutschland von der in Frankreich fast ganz allgemein üblichen Bezeichnungsweise abgehen zu wollen: $^{\circ}$ oder $^{\text{c}}$ für Centesimalgrad und (wo es nöthig ist) $'$ und $''$ für Centesimal-Minute und -Secunde im Gegensatz zu $'$ und $''$ bei der alten Theilung; z. B. also $\pm 5,63''$ statt $\pm 5,63^{\circ}$. Merkwürdig ist, nebenbei bemerkt, dass in Deutschland die „neue“ Theilung nur langsam an Boden gewinnt, trotz der Zeitersparnis und Erhöhung der Sicherheit bei Messung und Rechnung; in Frankreich z. B. ist die neue Theilung, seit sie von Lagrange vorgeschlagen wurde, und nachdem sie von den bedeutendsten Astronomen und Geodäten, Technikern und Mathematikern am Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts benützt wurde (Legendre, Méchain, Delambre, Laplace, Carnot, Prony, Lacroix u. A.), in immer allgemeineren Gebrauch gekommen. Schon Delambre versicherte, dass, wer den Gebrauch der neuen Theilung kennen gelernt habe, nie mehr zur alten zurückkehren werde. Im französischen Dépôt de la Guerre ist stets am Gebrauch der neuen Theilung festgehalten worden; in jüngster Zeit ist dieselbe auch bei der französischen Katasterverwaltung eingeführt worden. — Um noch von zwei Bezeichnungen zu sprechen, welche der Landmesser täglich im Munde zu führen hat: erstlich, sollte man sich nicht darüber einigen, dass man im Deutschen der Planimeter, der Barometer u. s. f. sagen wolle, wie es vor Zeiten vielfach gebräuchlich war? Es ist bekanntlich üblich, nachdem „das“ Meter unsere gesetzliche Maasseinheit ist, hier überall den sächlichen Artikel zu setzen; dass man es eigentlich widerwillig thut, beweist auch der Verfasser, indem er der Tachymeter sagt, obgleich er sonst dem allgemeinen Gebrauch folgt. Beim Aufschlagen des jetzt wohl am weitesten verbreiteten deutschen Wörterbuches erhält man die etwas verwunderliche Auskunft, dass man das Thermometer, das Barometer, „dagegen der Geometer“ zu sagen habe; das letztere kann kaum zweifelhaft sein, übrigens ist als „das Trigonometer“ unlängst eine Vorrichtung zur graphischen Auflösung sphärischer Dreiecke beschrieben worden! —

Ferner: sollte man nicht lieber den Ausdruck Azimut, der jetzt in der niederen Geodäsie wieder allgemeiner gebraucht zu werden beginnt, vermeiden, obgleich hier für gewöhnlich keine Verwechslung zu befürchten ist, da man mit dem „eigentlichen“ Azimut nichts zu thun hat? Gelegentlich muss man doch trigonometrisches oder besser geometrisches Azimut sagen, so dass der Ausdruck nicht kürzer wird als der Soldner'sche „Directionswinkel“, zu dessen Bohnenberger'scher Form „Richtungswinkel“ man m. A. nach, trotz des entschieden nicht zu empfehlenden „Neigungswinkel“ oder „Neigung“ der preussischen Katasterverwaltung, zurückkehren sollte; für die sphärische Geodäsie sind, wo Unterscheidung nothwendig wird, die Ausdrücke „ebener“ und „sphärischer“ Richtungswinkel erschöpfend und nicht zu lang.

Ich will aber auch die Liste dieser Vorschläge zur Güte nicht zu weit ausdehnen und zum Schluss nur noch bei zwei Punkten einen Augenblick verweilen, die mir als der Verbesserung bedürftig aufgefallen sind. Seite 188 und Seite 287 findet sich die Bemerkung, dass man es bei der Kleintriangulirung durchaus mit ebenen rechtwinkligen Coordinaten zu thun babe. Es ist aber bekanntlich diese Annahme nur zulässig, wenn (x -Axe im Nullpunkts-Meridian) die Ordinaten des sphärischen Coordinatensystems einer Haupttriangulirung gewisse, je nach der Schärfe der Rechnung wechselnde, Grenzen nicht überschreiten, nicht also z. B. für jedes der Seite 187 aufgezählten Coordinatensysteme, da im württembergischen Netz Ordinaten bis 100 km, im bayrischen gar bis 170 km Länge vorkommen; hier ist auch in der Kleinmessung nicht überall mit den Soldner'schen Coordinaten wie mit ebenen zu rechnen. Bei Ordinaten von 17 km Länge (Seite 234), 27 km (Seite 698), 45 km (Seite 272) und 55,5 km Länge (= rund $1/2^\circ$) erhält man unter der Voraussetzung, dass das betreffende zusammenhängende Coordinatensystem ein Soldner'sches ist, die folgenden Werthe für die extremen Längenverhältnisse ($m_1 = \text{Min.} = 1$ in der Richtung der Hauptkreisbilder, d. b. Ordinatenkreisbilder, $m_2 = \text{Max.}$ senkrecht dazu, d. h. in der Richtung x) und für die Maximalwinkelverzerrung, welche zwischen zwei von dem Punkt ausgehenden Linienelementen auftreten kann (es ist geogr. Breite $\varphi = 52 1/2^\circ$, Hannover oder Berlin zu Grunde gelegt, übrigens verändern sich die Zahlen für ganz Deutschland nicht merklich):

	m_1	m_2	(2ω)
$y = 17 \text{ km}$	1	1,000035	(0,7")
$y = 27 \text{ ,}$	1	1,000060	(1,9")
$y = 45 \text{ ,}$	1	1,000251	(5,2")
$y = 55,5 \text{ ,}$	1	1,000378	(7,8")

Es muss also schon bei $y = 27\,000\text{ m}$ eine Entfernung, welche parallel zur x -Axe liegt, für das Kilometer um $9,0\text{ mm}$ vergrössert werden, um sie so in's Coordinatensystem einzulegen, dass ihre Endpunkte mit der Gesammtheit der übrigen Punkte mathematisch scharf zusammenstimmen. Bei $55,5\text{ km}$ Entfernung von der x -Axe beträgt dieses Maass $37,8\text{ mm}$ (das 4fache); eine Dreieckseite von 5 km Länge, welche den Richtungswinkel 0° hat, ist um 189 mm zu verlängern, beim Richtungswinkel 90° aber unverändert zu lassen. Es zeigt sich, dass, wenn die Coordinaten der neu bestimmten Punkte mit den übrigen Punkten des Netzes ein einheitliches Ganzes bilden sollen, man bei Rechnungsschärfe von 1 mm in den Coordinaten, welche an den oben angegebenen Orten gebraucht wird, die ebene Rechnung nicht so weit ausdehnen darf, wie es meist und auch hier geschieht, vielmehr die so leicht zu berücksichtigenden „sphärischen“ Correctionen anzubringen hat; das Netz der neuen Punkte, z. B. das Seite 698 angegebene, bildet sonst wohl ein in sich einheitliches, ebenes System, in welchem man aber ebensogut von den Ordinaten je $23\,000\text{ m}$ abziehen könnte, da es zum Netz der sich nach W. oder O. anschliessenden Punkte nicht streng passt.

Der andere Punkt betrifft einzelnes über die magnetische Missweisung. Seite 616 finden sich Declinationswerthe in $1890,5$ für Orte eines Gebiets, das von London im W. bis Petersburg im O. und von Wien im S. bis Helsingfors im N. reicht, und dabei die Bemerkung: jährliche Abnahme $7,5'$. Es geht einmal nicht an, für ein so grosses Gebiet, selbst für rohere Schätzungen, auf längere Zeit hinaus eine gemeinschaftliche Zahl für die Säcularabnahme anzugeben, die Zahl schwankt z. B. auf dem oben angedeuteten Gebiet sicher um die Hälfte ihres Werthes; die da und dort immer noch wiederholte Bemerkung, dass man mit Lamont's Karten, in welchen bekanntlich die vor 35 Jahren vorhandenen Differenzen der erdmagnetischen Elemente gegen München als Referenzstation niedergelegt sind, noch immer das Mittel habe, die absoluten Werthe der magnetischen Elemente für beliebige Orte abzulesen, sobald man nur die letzteren für die betreffende Epoche und die Referenzstation München kenne, ist unrichtig. Sodann aber ist die angegebene Säcularabnahme der Declination als Durchschnittszahl des Gebietes für die gegenwärtige Zeit viel zu gross. Eine Säcularabnahme von durchschnittlich $7,5'$ in unserem Gebiet mag vielleicht vor 20 Jahren zugetroffen haben, jetzt ist sie sicher nicht über halb so gross. Durch Vergleichung einer (des kleinen Massstabs und der damit verbundenen ungenauen Zeichnung wegen entsprechend grossen) Zahl von Punkten in der auch vom Verfasser im Ansschnitt mitgetheilten Isogonenkarte der Seewarte für $1880,0$ mit der unlängst erschienenen Neuauflage derselben für $1885,0$ lässt sich dies sogar auf einer so kleinen Darstellung wie der genannten erkennen. Nach den Beobachtungen von

Monreaux im Observatorium des Parks St. Maur bei Paris, also sogar so ziemlich im äussersten Westen des Gebietes, hat im Jahre 1888 die normale W.-Declination der Magnetonadel nur noch um 4,7' abgenommen. Für Berlin hat s. Z. Encke aus den Declinationsbeobachtungen bis 1840 die Interpolationsformel abgeleitet

$$d = 16^{\circ} 47' 37'' - 6' 13,5'' (t - 1839,5) - 4,3'' (t - 1839,5)^2,$$

wo t die betreffende (Jahres-) Epoche bedeutet. Diese Formel lässt sich natürlich nicht z. B. noch für $t = 1890,0$ anwenden, die Extrapolation wäre zu unsicher. Die Encke'sche Formel ist aber später von Tietjen unter Zugrundelegung der Beobachtungen der Jahre 1777 bis 1871 (seither finden m. W. an der Berliner Sternwarte überhaupt keine erdmagnetischen Beobachtungen mehr statt) erneuert worden und lautet nun folgendermassen:

$$\begin{aligned} \delta = & 16^{\circ} 40,4' - 5,794' t + 2,06' \sin [(16^{\circ} 21,8') t - 6^{\circ} 23'] \\ & - 9,473' \left(\frac{t}{10}\right)^2 + 0,843' \left(\frac{t}{10}\right)^3 + 0,142' \left(\frac{t}{10}\right)^4; \end{aligned}$$

dabei bedeutet t die Zeit seit 1839,5 in Jahren. Die Abweichungen der beobachteten Jahresmittel der Declinationszahlen von den nach der Formel berechneten Werthen ist bemerkenswerth gering (die grösste Abweichung, für 1825, beträgt 4'; sonst erheben sich die Differenzen über 1' nur noch in 4 Fällen). Auch hier lässt sich die interpolirende Curve trotz des grossen vorhergehenden Abscissenraums von nahezu 100 Jahren nicht noch über ein weiteres Abscissenintervall von 18 Einheiten fortführen; immerhin ist aber so viel sicher, dass in Berlin die jährliche Abnahme der W.-Declination am Anfang der 80er Jahre nur noch etwa 5' betrug und gegenwärtig nicht wohl über 2 oder 3' sein kann. Es ist, bei dem Mangel eines neueren systematischen „magnetic survey“ in Deutschland, dem Landmesser, welcher magnetische Missweisungen nothwendig hat, mit dem Verfasser entschieden zu rathen, er möge sich die kleine Mühe der eigenen Bestimmung jener Werthe (es handelt sich für ihn ja meist nicht um absolute Werthe, sondern nur um relative, für ein bestimmtes Instrument u. s. f. gültige) nicht verdrissen lassen.

Ich kann meine Besprechung, für die ich beinahe befürchte, den Raum dieser Zeitschrift über Gebühr in Anspruch genommen zu haben,*) nicht schliessen, ohne den Verfasser und die Fachgenossen zum Erscheinen des angezeigten Werkes zu beglückwünschen. Hoffentlich lässt der Schlussband nicht zu lange auf sich warten: neben dem grundlegenden Werke von Helmert über die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie — das nicht in allen Theilen so bequem lesbar ist, wie manche Aufforderung, von dem Werk „Einsicht zu nehmen“

*) Wir fürchten dieses auch; jedoch in diesem Falle persönlich betheilig, hielten wir es nicht für zulässig, durch Empfehlung von Kürzung die Kritik des Herrn Verfassers zu beeinflussen.

es scheinen lässt — ist noch ein Buch erwünscht, von welchem zu hoffen ist, dass es die Theorien der sphärischen und sphäroidischen Geodäsie in derselben trefflichen Weise praktisch darstellt, wie die vorliegenden beiden Bände die Ausgleichungsrechnung und die niedere Geodäsie.

Stuttgart, 1889. Juni 1.

Hammer.

Vereinsangelegenheiten.

Verzeichniss

derjenigen Mitglieder, welche vom 1. Januar bis Ende Juni d. J. in den Deutschen Geometerverein neu eingetreten sind.

- Nr. 2468. Michaelis, Georg, Landmesser in Basedow, Mecklenburg.
 „ 2469. Bracklo, Landmesser in Soest i. W., Preussen.
 „ 2470. Sieg, Katastersecretair in Detmold, Lippe.
 „ 2471. Ehnert, Max, Vermessungsingenieur in Leipzig, Sachsen.
 „ 2472. Schaefer, Landmesser in Graudenz, Preussen.
 „ 2473. Neck, Leonhard, Landmesser und Kulturtechniker in Brilon i. W., Preussen.
 „ 2474. Helmerich, C., Landmesser und Kulturtechniker in Osterode a. H., Preussen.
 „ 2475. Geissler, Vermessungsinspector in Bremen, Bremen.
 „ 2476. Thomas, Clemens, Geometer in Dresden, Sachsen.
 „ 2477. Reuter, Fritz, Landmesser in Berlin, Preussen.
 „ 2478. Prasse, Alfred, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel, Preussen.
 „ 2479. Meissner, Regierungslandmesser in Berlin, Preussen.
 „ 2480. De Balbian, Landmeter van het Kadaster in Arnshcim, Niederland.
 „ 2481. Spitzbarth, Heinrich, Geometer in München, Bayern.
 „ 2482. Eitzenberger, Georg, Geometer in München, Bayern.
 „ 2483. Wach, Landmesser und Kulturingeniern in Erfurt, Preussen.
 „ 2484. Haymann, Friedrich, Geometer in Dresden, Sachsen.
 „ 2485. Windisch, Alfred, Geometer in Dresden, Sachsen.
 „ 2486. Gellingshagen, Landmesser in Dierdorf, Preussen.
 „ 2487. Reiter, Landmesser in Altenkirchen, Preussen.
 „ 2488. Schlüter, Katastercontroleur in Hagen i. W., Preussen.
 „ 2489. Rockoll, Landmesser in Finschhofen, Neu-Guinea.
 „ 2490. Heinemann, Landmesser in Minden i. W., Preussen.
 „ 2491. Schmittziel, Katasterassistent in Wiesbaden, Preussen.
 „ 2492. Lohnes, Geometer 1. Cl. in Höchst i. Odenw., Hessen.
 „ 2493. Schwarting, Vermessungsinspector in Wildeshausen, Oldenburg.

- Nr. 2494. Hegemann, E., Landmesser und Assistent an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, Preussen.
- „ 2495. Fischer, Hans, Landmesser und Kulturingenieur in Posen, Preussen.
- „ 2496. Scholber, Landmesser in Arolsen, Waldeck.
- „ 2497. Wiese, Landmesser in Hamburg, Hamburg.
- „ 2498. Derz, Kgl. Landmesser und Kulturtechniker in Naumburg a. S. Preussen.
- „ 2499. Jezierski, Wladimir, Evidenzhaltungsgeometer in Wien, Oesterreich.
- „ 2500. Paulsen, Katastercontroleur in Soldau, Preussen.
- „ 2501. Kummer, Paul, Landmesser und Kulturtechniker in Göttingen, Preussen.
- „ 2502. Von Zchock, Katastergometer in Dessau, Anhalt.
- „ 2503. Braun, August, Geometer I. Cl. in Höchst i. Odenw., Hessen.
- „ 2504. Ludwig, Alexander, Geometer I. Cl. in Biblis, Hessen.
- „ 2505. Hahn, Wilhelm, Katasterfeldmesser in Gerstheim, Elsass-Lothringen.
- „ 2506. Dübigk, Kgl. Landmesser in Zabrze, Preussen.
- „ 2507. Baum, H., Landmesser und Kulturtechniker in Rinteln, Preussen.
- „ 2508. Eckstein, Friedrich, Katasterfeldmesser in Bindernheim, Elsass-Lothringen.

Coburg, 2. Juli 1889.

G. Kerschbaum.

Personalnachrichten.

Bayern. Auf den (durch den Tod des Bezirksgeometers Staiber) erledigten Messungsbezirk Schweinfurt wurde Bezirksgeometer Grässmann von Landau a. d. Isar versetzt und des Letzteren Stelle dem technischen Revisor Schneidl in Würzburg verliehen.

Inhalt.

Größere Mittheilungen: Ueber die Neuherstellung der Grundsteueranschläge im Herzogthum Sachsen-Coburg, von G. Kerschbaum. — Das Katasterwesen in der Schweiz, von R. Rittmeyer. — Die Verwendung des Heliotropenlichtes bei Klein-Triangulationen, von Gerke. — **Literaturzeitung:** Handbuch der Vermessungskunde von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover, besprochen von Professor Hammer. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalnachrichten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 15.

Band XVIII.

—→ 1. August. ←—

Normen für Anlagen von Wege- und Grabennetzen bei Zusammenlegung der Liegenschaften,

von

Heese, Landmesser bei der Königl. Generalcommission in Merseburg.

Das Wege- und Grabennetz ist der belebende Factor einer separirten Flur. Dasselbe soll einmal die Bewirthschaftung der Grundstücke möglichst erleichtern, zweitens eine allgemeine Ent- und Bewässerung der Feldmark herbeiführen und drittens Meliorationen jeder Art, die der Einzelne in seinen Grundstücken vornehmen will, ermöglichen. Ferner ist aber auch das Wege- und Grabennetz der constante Factor einer zusammengelegten Feldmark. Durch Kauf, Erbschaft und Tausch ändern sich fortwährend die Eigenthümer und Grenzen der ausgewiesenen Pläne, sie werden kleiner und grösser, aber die neuen Anlagen bleiben.

Deshalb besteht der anerkannt grösste Vortheil, welchen die Separation der Landwirthschaft bringt, darin, dass Wege-Be- und Entwässerungs-Anlagen, den eigenthümlichen Terrainverhältnissen der Feldmarken angepasst, geschaffen werden können ohne Rücksicht auf Eigenthumsgrenzen, die solchen Projecten meist die grössten Schwierigkeiten in den Weg legen.

Es hängt somit von der geschickten Projectirung dieser Anlagen das Gelingen der ganzen Arbeit ab.

Wie oben gesagt, muss ein Wege- und Grabennetz den eigenthümlichen Terrainverhältnissen einer jeden Feldmark angepasst werden. Es lassen sich deshalb keine besonderen Vorschriften für einzelne Markungen aufstellen; wohl aber giebt es eine Reihe allgemeiner Regeln, die beim Projectiren solcher Anlagen im Auge behalten werden müssen, wenn der Arbeit nicht die individuellen Ansichten des Technikers ankleben, sondern wenn dieselbe dem Standpunkte der modernen Landwirthschaft gerecht werden soll.

In der folgenden Abhandlung soll nun versucht werden, für die Anlage solcher Wege- und Grabennetze mit besonderer Berücksichtigung

auf gebirgige Lage der Feldmarken allgemeine Sätze aufzustellen, von deren Erfüllung die Güte der Arbeit abhängt.

Jedes Wege- und Grabennetz muss folgende Hauptbedingungen erfüllen:

- 1) Alle Theile der Flur zugänglich machen;
- 2) die Ent- und Bewässerung der Flur unter zweckmässiger Vertheilung der Tagewasser vollständig herstellen;
- 3) den Plänen eine zur Bewirthschaftung möglichst günstige Form geben, und
- 4) der landschaftlichen Schönheit durch eckige Formen und allzulange gerade Linien nicht allzusehr Abbruch thun.

Zur Erfüllung dieser Bedingungen muss man zunächst die Wege nach ihrer wirthschaftlichen Bedeutung scheiden und sie der Reihe nach projectiren.

Die Wege trennt man nun:

- 1) in Ortsverbindungswege,
- 2) in Hauptwirthschaftswege,
- 3) in Nebenwirthschaftswege, und
- 4) in Wendwege.

1. Ortsverbindungswege.

Die Ortsverbindungswege sollen für die betreffende Gemarkung den Verkehr nach aussen vermitteln und namentlich nach den nächsten Marktplätzen und Eisenbahnstationen eine möglichst directe Verbindung herstellen. Diese Wege können zur Erschliessung der Feldmark wesentlich beitragen, es kann jedoch beim Project erst in letzter Reihe hierauf Rücksicht genommen werden, da hier die allgemeinen Interessen den Ausschlag geben.

Diese Wege bringt man in eine möglichst freie Lage bei gleichmässiger Steigung, die nicht über 6 $\frac{0}{10}$ betragen darf, vermeidet namentlich Terraineinschnitte, todte Steigungen, nördliche Abdachungen, Fluthungen und längere ganz horizontale Strecken, so dass sowohl der Ausbau als auch die Erhaltung mit möglichst wenigen Kosten verbunden ist. Die normale Breite dieser Wege beträgt je nach der Frequenz 8—10 m.

Das sogenannte Terrainschonen d. h. das ängstliche Streben, die alten vorhandenen Wegestrecken (natürlich nicht chassirten) in dem neuen Project mit zu verwenden, ist ganz verwerflich, denn die Erfahrung lehrt, dass erstens die Kosten meist geringer sind, einen alten Weg umzubrechen und mit in die Kultur zu nehmen, da ja die Flächen zu dem geringsten Bonitirungswerth angerechnet werden, als ihn ordnungsmässig als neuen Weg auszubauen; zweitens werden die Kosten der neuen Anlagen durch die Erzielung einer möglichst ebenen Lage auch wieder geringere.

2. Hauptwirthschaftswege.

Die Hauptwirthschaftswege sind die wichtigsten für die Feldmark, sie sollen einen möglichst bequemen Verkehr der Wirthschaftshöfe mit der Feldmark herstellen und gewissermaassen den Schlüssel des ganzen Wegenetzes bilden.

Bei Projectirung dieser Wege ist:

a. in erster Linie ein gleichmässiges Steigungsverhältniss, welches 8 ‰ nicht übersteigen darf, zu suchen.

b. Auf die Form der Pläne ist erst in zweiter Linie Rücksicht zu nehmen, jedoch sind die durch das Terrain gebotenen Abweichungen von der geraden Linie auf der Länge je einer Plaugrenze möglichst zu vermeiden, wenn die Ackerfurcheu des Planes [parallel mit der Wegerichtung gezogen werden müssen.

c. In wellenförmigem Terrain dürfen diese Wege nie in den tiefsten Stellen hinführen, sondern müssen mindestens 10 m seitlich angelegt werden, da sonst Auswaschungen durch Tagewasser unvermeidlich sind.

d. In der unter c. beschriebenen Lage sind solche Wege mit einem Graben nach der Bergseite zu versehen und möglichst hoch aufzuwölben. Hierdurch wird das Tagewasser beider Thalwände getheilt, so dass sowohl die Wege, als auch die anliegenden Pläne vor grösseren Fluthungen geschützt sind.

e. Terraineinschnitte, sowohl vorhandene Höhlen als auch durch den Ausbau nöthig werdende Einschnitte, müssen möglichst vermieden werden. Ebenso sind sumpfige Stellen stets zu umgehen und wenn solches unvermeidlich, müssen solche Strecken chausstirt werden.

f. Die Tagewasser dürfen auf zu langen Strecken in den Seitengräben dieser Wege nicht geführt werden, sondern müssen möglichst oft seitlich in die Nebenwege eingeführt und so zur Vertheilung gebracht werden.

g. In Curven muss namentlich die Stelle, wo die Drehung des Wagens eine Abweichung der Spur der Vorderräder von derjenigen der Hinterräder hervorruft, möglichst horizontal gelegt werden, auch muss der kleinste Radius nach der Bespannung der Wagen, d. h. der Wagenlänge und der Wegebreite berechnet werden. Der Radius soll hiernach gleich sein dem Quadrat der Wagenlänge dividirt durch die doppelte Wegebreite.

Die Wagenlängen betragen bei ein- und zweispännigem Fuhrwerk 7 bis 8 m, vierspännig 11,5 m, bei Langholzladungen bis 30 m.

h. Die Breite dieser Wege ohne Grabenanlage richtet sich nach dem grösseren oder geringeren Verkehr derselben. Dieselben sollen aber nicht unter 6,0 m breit sein, denn die Breite eines Fuhrwerks beträgt 1,8 — 2 m, hierzu für den Fuhrmann 1,0 m und das Doppelte für Ausweichen der Geschirre hinzugerechnet, erfordert 6,0 m.

3. Die Nebenwirthschaftswege.

Die Nebenwirthschaftswege sollen in erster Linie die Zngänglichkeit zu den einzelnen Plänen von den Hauptwirthschaftswegen aus vermitteln und in zweiter die Form der einzelnen Planstücke bestimmen. Für den ersteren Zweck ist erforderlich:

a. dass an den Einmündungen in die Hauptwege bequeme Kehren angelegt werden;

b. dass das Steigungsverhältniss nicht 10 % überschreitet;

c. die Abbiegung vom Hauptwege in der Richtung nach dem Wirthschaftshofe zu nicht einen spitzen, sondern einen rechten oder besser einen stumpfen Winkel bildet, und dann nur ein spitzer Winkel gewählt wird, wenn hierdurch ein günstigeres Steigungsverhältniss des Nebenweges gewonnen werden kann.

Dann muss auf die Form der Pläne die möglichst grösste Rücksicht genommen werden. Hierbei ist

a. eine zu grosse Länge der Gewende zu vermeiden, da hierdurch das Düngen der Felder ausserordentlich erschwert wird und die Einteilung des Planes in die verschiedenen Parzellen zur Fruchtwechselwirthschaft leicht zu unwirtschaftlichen schmalen Beeten führt.

b. Aber auch zu kurze Gewende sind der Bewirthschaftung nachtheilig. Denn der Zeitverlust beträgt beim Ackern der Gewende von 80m Länge nahezu fünf Stunden bei einer 10 stündigen Arbeitszeit und bei 220 m Länge nur noch zwei Stunden. Die Länge der Gewende sollte daher nicht unter 150 und nicht über 200 m betragen.

e. Noch nachtheiliger ist der Zeitverlust bei Grundstücken von unregelmässiger Form. Deshalb sind Wegeanlagen, die keilförmige Pläne bilden, möglichst zu vermeiden, denn auch das Arbeiten mit landwirthschaftlichen Maschinen ist in solchen Plänen sehr beschwerlich. Es ist durch geschickte Anlage oft nur einer kurzen Strecke des Nebenweges fast jeder keilförmige Plan zu vermeiden.

d. Die Divergenz der Planseiten in der Richtung der Ackerfurchen darf auf 20 m unbeschadet der Bewirthschaftung 1 m betragen.

e. Die Zngänglichkeit langer steiler Thalwände, die vor der Zusammenlegung durch das Ueberfahrtsrecht über die einzelnen Parzellen ermöglicht war, wird selten durch Schrägwege verbessert, oft aber verschlechtert, da ein einigermaassen günstiges Steigungsverhältniss kaum erreicht wird und im günstigsten Falle immer unwirtschaftliche zu spitzwinklige Rauten gebildet werden. Nach der Grösse der Planstücke sind vielmehr soviel Wege in der Richtung der Horizontalcurven der Bergwand anzulegen, dass jeder Plan von einem solchen Wege aus sowohl von oben als auch von unten zugänglich ist.

Diese Parallelwege biegen von dem Hauptwege, welcher dann der einzige unvermeidliche Schrägweg ist, ab.

f. Die Nebenwirthschaftswege dienen nicht nur zur Zu- und Abfuhr, sondern auch und namentlich bei Plänen von geringerer Breite oder steiler Lage, wo ein Querackern nicht möglich ist, zum Wenden beim Ackern daher der Name Wendweg. Man giebt diesen Wegen eine Breite von mindestens 3 m, wenn sie nur von einem Planbesitzer zur Zufuhr oder nur zum Wenden benutzt werden, aber eine Breite von 5 m, wenn sie von mehreren Planbesitzern, dann auch zum Zutrieb von Weidevieh benutzt werden sollen.

g. Da zur regelmässigen Form der Planstücke nur diejenigen Seiten parallel sein müssen, in deren Richtung die Ackerfurchen gezogen werden, so ist bei dem Project der Nebenwege hierauf ein besonderes Gewicht zu legen und Folgendes zu beachten:

Die Richtung der Ackerfurchen kann unbeschadet der Bewirthschaffung in einem Steigungsverhältniss bis zu 15⁰/₁₀ liegen, wenn der Boden einen hindigen Charakter hat. Man wählt ferner die steilere Richtung der Furchen, wenn zu befürchten ist, dass bei hindigen Bodenarten das in den Furchen stehende Tagewasser Answinterung der Saaten hervorruft. Dagegen sucht man bei leichten Bodenarten die Ackerfurchen möglichst in die Richtung der Horizontalcurven zu legen, um Abschwemmungen zu verhüten.

h. In grösseren Wiesencomplexen kann viel Terrain gespart werden, wenn man die einzelnen Pläne nur von einer Seite aus zugänglich macht und je zwei Planabtheilungen aneinanderstossen lässt, ohne einen Weg dazwischen zu legen. Man nennt diese Gewende „Kopfgewende“.

4. Ent- und Bewässerung der Feldmark.

Die Tagewasser dürfen nicht auf dem kürzesten Wege den Hauptwasserrecipienten der Flur zugeführt werden, sondern sie müssen so zur Vertheilung kommen, dass sie einmal den wenigsten Schaden durch Ausfluthungen verursachen, und zweitens zur möglichst reichlichen Befenchnung der Gemarkung beitragen. Es würde daher fehlerhaft sein, alle Terrain-einschnitte für das Abflauen des Regenwassers geeignet zu machen, dagegen ist stets anzustreben, das Wasser von solchen Stellen fern zu halten. Hierfür spricht noch der Umstand, dass die Fluthungsverhältnisse nach der Zusammenlegung schon dadurch günstiger werden, dass durch Aufhebung der Dreifelderwirthschaft nicht mehr grössere Flächen mit ein und derselben Fruchtgattung angebaut werden. Denn in einer abhängig gelegenen Fläche, die nur mit Kartoffeln oder Sommergetreide angebaut ist, wird ein Gewitterregen grösseren Schaden verursachen als wenn diese Fläche abwechselnd mit Klee, Wintergetreide, Sommergetreide und Hackfrüchten hedeckt ist. Die Ursache liegt in dem verschiedenen mechanischen Zustande des Bodens, welcher im ersteren Falle zu locker ist, um der Fluth Widerstand leisten zu können.

Wenn man nun auch stets sogenannte Fluthgrähen (Mulden) in den Terrainsenkungen gebirgiger Fluren anweisen muss, um die Planempfänger für etwa eintretende Wasserrisse schadlos zu halten, so würde es doch sehr fehlerhaft sein, solche Grähen als Anlage ausbauen zu lassen, wenn das Terrain dazu geeignet ist, die Ackerfurchen über die Fluthungen weg zu ziehen. Denn die verschiedenen Bestände der Feldfrüchte und die von dem Landwirth gezogenen serpentinenförmigen Wasserfurchen halten am sichersten Anwaschungen ab.

Hauptbedingung bleibt immer eine gleichmässige Vertheilung des Tagewassers zu erzielen. Dies wird man aber nur dann erreichen, wenn man beim Project des Wegenetzes und der Lage der Ackerfurchen fortwährend diesen Hauptzweck im Auge behält.

Die Ableitung der Tagewasser in den Nebenwegen wird dadurch schon erreicht, dass man diese Wege mässig aufwölht — $\frac{1}{18}$ der Breite —, in den Hauptwirthschaftswegen dagegen, die grössere Wassermengen zur Vertheilung bringen, Seitengräben von genügender Breite anweist.

In hängiger Lage wird das Gefälle am besten dadurch abgeschwächt, dass einfache Cascaden mit senkrechten Wänden, durch welche das Wasser sich todt fällt, eingehaut werden.

Die Abzugsgrähen in die Mitte der Wege zu legen, was häufig geschieht, um die Zugänglichkeit zu den beiderseitigen Planstücken und namentlich das Wenden beim Ackern zu ermöglichen, ist fast immer fehlerhaft, da solche Wege sehr schwer in gutem Zustande erhalten werden können. Man kann derartige unsichere Anlagen fast immer vermeiden, wenn man, wie unter 2, c. angegeben, die Wege nicht in die Terrain-einschnitte sondern seitlich von diesen anlegt.

Die von den Aeckern abfliessenden Tagewasser sind möglichst nach den Wiesendistricten zu leiten, um auf diesen ihre fruchtbaren Sinkstoffe in den hierzu geeigneten Jahreszeiten abzulagern.

Diese allmähliche Vertheilung der Gewässer gilt natürlich nur für die trockenen Flurtheile. In versumpften Wiesen- und Ackerflächen muss dagegen eine durchgreifende Entwässerung durchgeführt werden. Diese wird in den Wiesen meist durch offene Grähen, dagegen in den Aeckern durch Drainage erreicht.

Bei allen versumpften Flächen ist stets erst die Ursache der Verwässerung möglichst zu ergründen. Wird die Verwässerung dadurch herbeigeführt, dass aus den umliegenden Bodenschichten das Wasser zugeführt wird, so müssen Gräben, sogenannte Kopfdrains um das verwässerte Terrain gezogen und von diesen aus Parallelgräben in genügender Anzahl nach den in der tiefsten Stelle liegenden Entwässerungsgräben geführt werden. Um sich von der Art und Weise der Verwässerung zu überzeugen, müssen Sichtstollen an den geeigneten Stellen ausgehoben und der Grundwasserstand in diesen beobachtet werden.

Sollen Bach- oder Flussläufe corrigirt werden, so gilt als Hauptregel, dass je geringer das Gefälle, ein desto geraderer Lauf und je grösser das Gefälle, ein desto anhaltenderer Lauf hergestellt wird.

Beim Befolgen dieser Regel wird man immer das Richtige treffen und gute Resultate erzielen.

Die vorhandenen Bach- und Flussläufe sind möglichst zur Bewässerung der Wiesenflächen zu verwenden. Hierzu ist stets ein Flächen-nivellement sämtlicher Thalwiesen erforderlich und aus den Ergebnissen dieser Nivellements ist dann der Plan auf der Karte zu entwerfen und von dieser in die Oertlichkeit zu übertragen. Denn der Gefällwechsel ist hier meist so unbedeutend, dass das blosser Auge denselben kaum erkennt, oft sogar zu entgegengesetzten Anschauungen verleitet.

In den Zuleitungsgräben genügt schon ein Gefälle von 1:3000, dagegen soll es nicht über 1:800 betragen.

Endlich ist der landschaftlichen Schönheit beim Project sämtlicher Anlagen gebührend Rechnung zu tragen. Man darf gewissermassen die Anlagen nicht sehen, d. h. sie müssen sämtlich so dem Terrain angepasst sein, dass sie wie von der Natur ans gegeben erscheinen.

Es sind namentlich allzulange gerade Linien möglichst zu vermeiden, hauptsächlich im wellenförmigen Terrain das rechtwinklige Schneiden der Horizontalenrven zu unterlassen. Hierher gehört auch das oft unnöthige Anschneiden von Waldlisiären, das meist, besonders auf der Westseite, Windbrüche herbeiführt. Ferner ist das oft ganz unnöthige, ja gefährliche Vergraden der Bäche zu unterlassen, deren sanftgewundene Richtungen so viel zur Schönheit der Landschaft beitragen.

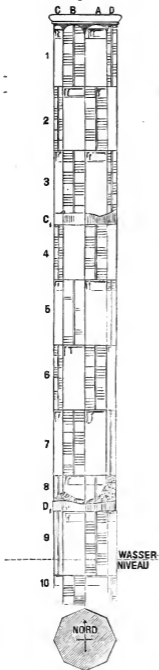
Wenn nach diesen Normen der Techniker, natürlich ausgerüstet mit einem tüchtigen theoretischen Wissen, genügender Erfahrung und eifrigem Streben, sein Wegenetz entwirft, so wird er der Landwirthschaft grosse Dienste leisten und innere Befriedigung in seinem schweren Bernfe finden.

Der Nilometer bei Cairo.

Von Dr. Reiss in Cairo.

Veranlasst durch die Mittheilung S. 100 bis 109 der Zeitschr. f. Verm. habe ich versucht, eine Messung des Nilmessers vorzunehmen. In zuvorkommendster Weise verschaffte mir Herr Abbatis-Pascha, der Präsident der Geographischen Gesellschaft, einen Befehl vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten an den Schech des Nilmessers, wonach mir jede mögliche Unterstützung zu Theil werden sollte. Die Messung selbst wurde ermöglicht durch die Mitwirkung des Herrn Herz, Architekten am Wakfministeriam. Nach seinen Anordnungen und unter seiner

Fig. 1.



Leitung wurden die nöthigen Vorbereitungen getroffen, um an die Säule selbst zu gelangen und in meiner Gegenwart hat Herr Herz die Messungen ausgeführt und eine Zeichnung angefertigt, welche in Verkleinerung hier mitgetheilt wird, ich will gleich hinzufügen, dass Herr Herz sich bereit erklärt hat, soweit es in seinen Kräften steht, alle Fragen zu beantworten, welche etwa noch in Bezug auf den Nilometer zu stellen wären.

(Seine Adresse ist: Monsieur Herz, Architecte aux Wakfs, Le Caire, Égypte.)

Als wir am 22. März den Nilometer besuchten, stand das Wasser im Nil so tief, dass man trockenen Fusses die Insel Rodah erreichen konnte, dass selbst der untere Zuführungscanal zum Nilmesser vom Wasser nicht mehr erreicht wurde. Trotzdem war der Nilmesser bis nahe zum Niveau der Nischen, welche dem oberen Zuführungscanal entsprechen, mit Schlamm und Wasser erfüllt, so dass selbst das untere Ende der 9. Elle (von oben gezählt) etwas unterhalb des Wasserspiegels lag. Das Wasser stand also höher als zur Zeit Ihres Besuches im April 1874 (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1889 S. 107), trotzdem, dass der Nil dieses Jahr einen ganz besonders tiefen Stand hat. Auch bei einem zweiten Besuche am 18. April dieses Jahres, welchen ich für Revision der Zeichnung machte, war das Wasser nur um wenige Zoll gesunken. Der untere Zuführungscanal des Nilometers muss verstopft sein und das Wasser ist aufgestaut. Leider war es uns in Folge dessen nicht möglich, den unteren Theil der Säule zu messen, da die Ausräumung des Nilschlammes mit bedeutenden Kosten verknüpft sein würde.

Die 8 seitige Säule des Nilmessers zeigt eine ziemlich starke Knickung zwischen der 8. und 9. Elle und vielleicht eine kleine Abweichung zwischen der 3. und

4. Elle. An beiden Stellen sind breite Bleibänder nm die Säule gelegt. Das Band C_1 zwischen der 3. und 4. Elle ist auf Ihrer Skizze (S. 107) richtig angegeben; das Band D_1 aber liegt nicht in der Mitte der kurzen 8. Elle, sondern an deren unterem Ende. Beide Bleibänder sind offenbar lange nach Errichtung der Säule angebracht, um Defecte auszubessern. Nach Herrn Herz ist es eine hier seit Alters gebräuchliche Methode: um oder besser unter die schadhafte Stelle wird eine Gypshülle gelegt, deren erhöhter Rand die Rille bilden hilft, in welche das flüssige Blei eingegossen wird. Das Blei dringt in die Sprünge und Fugen der Säule und der überstehende Wulst wird nach Entfernung des Gypses zu einem breiten Bande ausgehämert. So sind angeseheinlich auch die Bleibänder am Nilometer entstanden. Die Säule war gebrochen oder umgestürzt; bei C_1 genügte eine Verstärkung durch einen Bleiring, bei D_1 aber muss eine grössere Zerstörung stattgefunden haben, so dass es nöthig wurde, einen Theil der 8. Elle abzunehmen. Bei der Neu-Anfrichtung nun verfuhr man nicht mit der peinlichsten Sorgfalt: der obere Theil der Säule steht nicht genau senkrecht auf dem nteren Theil, daher der Knick und ausserdem ist der obere Theil zum mindesten um $\frac{1}{8}$ Kreis gegen den untern gedreht. Denn, wie es Ihre Skizze ganz richtig zeigt, tragen stets nur 4 Flächen der 8seitigen Säule die Unterabtheilungen einer Elle. Die zwischenliegenden Seiten bleiben glatt, mit Ausnahme der kurzen Inschrift an ihrem oberen Ende. Die Inschrift ist nicht mehr lesbar, die Form und Stelle derselben aber meist noch erkennbar (siehe unsere Skizze). Bei den aneinanderfolgenden Ellen wechseln nun die getheilten Flächen, so dass stets, sowohl im Umfang der Säule, als auch von oben nach unten getheilte Flächen auf ungetheilte Flächen folgen und umgekehrt. Bis in die Unterabtheilungen der Ellen ist dieser Wechsel durchgeführt, so dass achachbrettartig die Zolleintheilung um die Säule läuft. Zwischen der 8. und 9. Elle jedoch ist die Reihenfolge unterbrochen. Der obere Theil der Säule hat eine Drehung erfahren, so dass jetzt die getheilten Flächen der 9. Elle in die Verlängerung der getheilten Flächen der 8. Elle fallen, dass also die Rinnen, welche die Zolltheilung in rechte und linke trennen, hier direct übereinander stehen. Der untere Theil der Säule, von der 9. Elle abwärts, zeigt dann wieder den regelmässigen Wechsel, die getheilte und ungetheilte Fläche, wie sowohl Ihre Zeichnung als auch die von uns angestellten Tastungen unter dem Wasserspiegel ergaben. Die Säule besteht sonach aus zwei Theilen, von welchen der obere gegen den nteren um eine ungerade Zahl $\frac{1}{8}$ Kreis gedreht ist. An der Verbindungsstelle liegt der Bleiring D_1 . Er greift zum Theil auf die 9. Elle über, liegt aber seiner Hauptmasse nach in der 8. Elle, so zwar, dass man an der einen Seite die scharfe Kante sehen kann, mit welcher die Fläche der 9. Elle nach oben hin abschliesst. Die 8. Elle ist

stark zerstört, und nicht nur vom Bleiring viel verdeckt, sondern auch noch durch Einschmieren von Mörtel oder Cement angehessert. Bei unserm ersten Besuch, in Gemeinschaft mit Herrn Herz, kamen wir zu dem Schlusse, dass die alte zerbrochene Säule, nach Entfernung der allzu schadhafte Theile wieder zusammengefügt worden sei; bei meinem letzten Besuche am Nilometer wollte es mir scheinen, als sei der untere Theil der Säule, mit der 9. Elle beginnend, etwas stärker als der obere Theil auch schärfer in den Formen erhalten. Es wäre ja möglich, dass der untere, jahraus, jahrein der Einwirkung des Wassers ausgesetzte Theil im Laufe der Zeit gelitten hat und durch ein neues Stück ersetzt werden müsste. Ob dies der Fall, würde sich nur bei Ansräumung des mit Schlamm ertüllten Nilometerhassius erkennen lassen, für die von Ihnen gestellte Frage genügen Messungen am oberen Theile der Säule.

Um die Messungen vornehmen zu können, liessen wir Bretter über das Wasser legen von einer Nische zur andern im Nivean des obern Zuführungscanals, also ungefähr in der Höhe des untern Endes der 9. Elle (von oben gezählt). Auf die Bretter, welche das Wasser herührten, wurde eine Leiter festgenagelt, so dass man mit Leichtigkeit die Säule in allen ihren Theilen erreichen konnte. Die Säule endet in ihrem oberen Theile in einem leicht verzierten Kapitäl, durch welches die Theilung hindurchgeht bis zum Rundstah, der den Uebergang von der 8eckigen Säule zu der 4seitigen Deckplatte vermittelt. Wir haben nun zuerst die Ellen 1 und 2 einzeln gemessen, und zwar auf 3 verschiedenen Flächen der Säule, welche auf der Skizze mit grossen römischen Buchstaben *A*, *B*, *C*, *D* bezeichnet sind; dann Elle 3 und 4 zusammengekommen, da die Grenzlinie zwischen heiden durch den Bleiring C_1 verdeckt wird. Dann wieder einzeln die Ellen 5—9, wobei das untere Ende der 9. Elle durch Tasten unter dem Wasser gesucht werden musste, aber leicht zu bestimmen war. Um jedoch auch hier jeden Zweifel auszuschliessen, liess ich nochmals die sichtbaren Stücke messen, also einmal 23, dann 20 Zoll der 9. Elle. Die Grenze zwischen 8. und 9. Elle ist trotz der Bleiverbindung scharf zu bestimmen und ist die 9. Elle vollständig erhalten. Die Breite der heiden Bleiringe wurde ebenfalls auf verschiedenen Flächen gemessen, woraus sich ergiebt, dass sie ganz unregelmässig gearbeitet sind. Die einzelnen Ellen sind nicht genau gleich: ihre Länge schwankt zwischen 0,525 m und 0,550 m. Die Unterabtheilungen sind, wie schon der Augenschein ergiebt, ganz ungenau eingetragen, zum Theil sind sie auch ganz verwischt oder nenerdings nachgeritzt. Bei dieser Nachhülfe sind mancherlei Fehler mit untergelaufen, die alle auf der Skizze treulich wiedergegeben sind. Die 8. Elle ist, wie bereits bemerkt, z. Th. zerstört, es ist nur ein Stück von 0,2980 Länge übrig geblieben. Das Mittel aus den Messungen der einzelnen Ellen würde sich folgendermassen stellen.

1. Elle.....	= 0, 525
2. "	= 0, 535
3. u. 4. Elle.....	= 1, 085 (0,5425)
5. Elle.....	= 0, 550
6. "	= 0, 546
7. "	= 0,5355
9. "	= 0,5425

Mittel aus den 7 Messungen = 0,53987

Zur Controle haben wir ausserdem die 7 oberen Ellen im Ganzen gemessen, und zwar einmal von oben nach unten und dann von unten nach oben.

Die 7 ersten Ellen von oben nach unten gemessen = 3,785

die 7 ersten Ellen von unten nach oben gemessen = 3,775

die 7 ersten Ellen = 3,780

woraus sich die Länge der einzelnen Elle zu 0,54 m ergibt, was mit dem Mittel aus den Einzelmessungen vollständig stimmt.

Da Sie den Nilometer aus Augenschein kennen, brauche ich keine eingehende Beschreibung zu geben; die Skizze, genau nach der Natur aufgenommen, wird Ihnen das Nöthige sagen. Nur einige Bemerkungen will ich beifügen.

Auf dem oberen hier gezeichneten Wulst sitzt sogleich der kürzer gemauerte Pfeiler, welcher durch den Querbalken die Verbindung der Säule mit den Umfassungsmauern des Nilometers vermittelt.

Der obere Theil der 1. Elle ist geschweift zum kapitalartigen Abschluss.

Die Theilung in Zolle ist gut erhalten in der ersten und zweiten Elle, schon in der 3. Elle ist sie nachgearbeitet; in der 4. Elle ist die Theilung schwach sichtbar aber gut erhalten, in der 5. Elle fast ganz verwischt und nur noch an einzelnen Stellen sichtbar. In der 6. Elle sind alle Theilstriche theils nachgeritzt, theils neu gezogen, aber in nachlässiger Weise. In der 7. Elle fehlt die Theilung auf der einen Seite ganz, ist vollständig verwischt, auf der anderen (*B*) ist sie nachgeritzt, doch sind dabei mancherlei Fehler begangen worden. 8. Elle ganz verwischt. 9. Elle Theilung auf der Fläche *A* nachgeritzt.

Die Bleiringe sind in der Fig. 1 schraffirt.

Die Säule besteht aus dichtem Kalkstein, der durch die Einwirkung des Wassers fast schwarz geworden ist.

Zur Messung bedienten wir uns eines Bandmaasses und eines hölzernen Metermaasses, welche beide gut übereinstimmten. Die erlangte Genauigkeit scheint mir im vorliegenden Falle vollständig zu genügen, da bei der rohen Eintheilung auf der Säule doch keine besseren Resultate zu erzielen wären bei Anwendung genauerer Messmethoden.

Im Nachfolgenden gebe ich die von uns gefundenen Zahlen, soweit als dies möglich ward, jede Elle in 3 verschiedenen Flächen ge-

gemessen, bei einzelnen Ellen wurden auch die Unterabtheilungen gemessen, um deren Ungenauigkeit zu zeigen.

Messungen, ausgeführt am Nilometer zu Rodah behufs Bestimmung der Länge der altarabischen Elle. 22. März 1889.

1. Elle.		7. Elle.	
in der Fläche	<i>B</i> 0,525	in der Fläche	<i>B</i> 0,5355
" " "	<i>A</i> 0,525	" " "	<i>A</i> 0,5355
" " "	<i>D</i> 0,525	" " "	<i>D</i> 0,5355
2. Elle.		8. Elle.	
in der Fläche	<i>B</i> 0,535	in der Fläche	<i>B</i> 0,2980
" " "	<i>A</i> 0,535		
" " "	<i>D</i> 0,535	9. Elle.	
3. und 4. Elle.		in der Fläche	<i>B</i> 0,5425
in der Fläche	<i>B</i> 1,085	23 Zoll "	" " <i>A</i> 0,5200
" " "	<i>A</i> 1,085	20 Zoll "	" " <i>A</i> 0,4500
" " "	<i>D</i> 1,085	Bleiband <i>C</i> ₁	
5. Elle.		in der Fläche	<i>A</i> 0,09
in der Fläche	<i>B</i> 0,5505	" " "	<i>D</i> 0,11
" " "	<i>A</i> 0,5500	Bleiband <i>D</i> ₁	
" " "	<i>D</i> 0,5500	in der Fläche	<i>A</i> 0,06
6. Elle.		" " "	<i>D</i> 0,077
in der Fläche	<i>B</i> 0,546	" " "	<i>C</i> 0,088
" " "	<i>A</i> 0,546		
" " "	<i>D</i> 0,546		

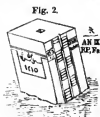
Unterabtheilungen von je 4 Zoll.

4 Zoll in der ersten Elle	0,090
andere 4 Zoll in der ersten Elle	0,080
4 Zoll in der 2. Elle	0,082
4 Zoll in der 3. und 4. Elle	0,088
andere 4 Zoll in der 3. und 4. Elle	0,091
Breite der Fassetten an der 8eckigen Nilometersäule	0,19
Länge der 7 oberen Ellen von oben nach unten gemessen	3,785
" " " " " " " unten " oben "	3,775

Herr Barrois, Generalsecretär im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, welchen ich besuchte, um meinen Dank für die gewährte Erlaubnisse und Unterstützung zu sagen, zeigte mir die Tableaux, auf welchen in Curven die jährlichen Schwankungen des Nilstandes verzeichnet sind. Dabei sind Ellen angewandt, welche zwischen 0,49 und 0,56 m schwanken, aber von der 16. bis zur 22. Elle beträgt die Elle nur 0,27 m. Die Messungen wurden vom Schech des Nilometers nach alter in dessen Familie bewahrter Tradition nach unmerklichen Zeichen an den Wänden des Nilometers vorgenommen, ohne Rücksicht auf die Eintheilung der Säule. Zufälliger Weise wurde gerade zur Zeit, als

wir unsere Messungen vornahmen, ein längerer Artikel über Nilometer in einer hiesigen Zeitung veröffentlicht,*) der über die Methode des Schechs genauere Anskunft giebt. Der Artikel enthält manche interessante Notizen.

Vor einigen Jahren wurde der Nilschlamm im Grunde des Nilometers angeräumt. Man fand dabei einen scharf behauenen Kalksteinblock aus der Zeit der franz. Occupation stammend. Es ist ein Theil eines wohl nie vollendeten neuen Nilometers, bei welchem ebenfalls die Elle zu 0,54 m angenommen und in 24 Zoll getheilt ist. Auch von diesem Block lege ich eine Skizze bei (vergl. Fig. 2). In der Mitte der oberen Fläche befindet sich eine viereckige Vertiefung, wohl zur Verhinderung mit dem folgenden Stein. Die Fläche *A* trägt die nebengeschriebene Aufschrift.



An der äusseren steilen Mauer, welche die Insel Rodah gegen den schmalen Nilarm abgrenzt, ist neuerdings ein neuer Nilmesser angezeichnet, und zwar im Metermaass mit Eintheilung in Centimeter. Am Fusse der Mauer steht M. 14 und die Theilung geht bis Meter 21. Dorthin hinaus war im Jahre 1887 der Nil gestiegen, die ganze Insel stand unter Wasser.

Cairo, den 22. April 1889.

W. Reiss.

Nachschrift.

Cairo, den 4. Mai 1889.

Nachträglich habe ich durch den in der Geschichte im Lande sehr erfahrenen Minister des öffentlichen Unterrichts gehört, dass der Nilometer zur Zeit der Franzosen noch vollständig erhalten war. Erst beim Bau des Palais, in dessen Garten der Nilometer sich befindet, wurde die Säule umgestürzt und dann in der beschriebenen Weise wieder aufgerichtet. Dies geschah unter der Regierung von Ahhas-Pascha. Die Zeichnung in der „Expedition“ kann also doch richtig sein.

W. Reiss.

Mess- und Rechenübungen.

(Vergl. diese Zeitschrift 1888, S. 609.)

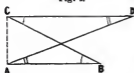
13. Abstecken einer Parallelen mit dem Theodolit in etwa 100 m Abstand von einer gegebenen Geraden.

Die Absteckung von Parallelen durch Absetzen gleich langer Normalen zu einer gegebenen Geraden ist nicht immer ausführbar, auch

*) Gleichzeitig mit diesem Manuscripte wurden uns auch zwei Nummern der Zeitung „The Egyptian gazette“ zugeschickt, vom 20. und 22. März 1889, worin sich eine Mittheilung findet: Nilometers, by Colonel J. C. Ardagh, C. B., R. E. D. Red.

die Genauigkeit des Verfahrens von dem Abstand der Parallelen unter sich abhängig. Je grösser derselbe, desto mehr wird jener Absteckungsweise die mittels des Theodolits überlegen sein.

Fig. 1.



Von dem Punkte A der gegebenen Geraden AB aus wurde, bloss mit dem Winkelprisma, die Normale AC errichtet und 100 m auf ihr abgetragen, dann in B $\sphericalangle ABC = 44^{\circ} 28,12'$ gemessen; denselben Winkelbetrag legte der Theodolit in C an CB so an, dass CD linker Schenkel und folglich parallel AB ward. Zur Probe wurden die inneren Wechselwinkel ADC und DAB gemessen und übereinstimmend befunden, wie nachfolgende Uebersicht zeigt.

Winkelmessung mit dem Schätzmikroskop-Theodolit von Fennel.

Standp. u. Lage	Ziel	Mikroskop		Mittel	Winkel	Bemerkung	
		A	B				
B, 1te	A	2° 21,8'	22,8'	2° 22,30'			
	C	46 49,8	50,8	46 50,30	44° 28,00'		
	2te	C	226 49,8	50,4	226 50,10		
		A	182 20,9	22,8	182 21,85	44 28,25	
				Mittel:	44 28,12	Messung	
C, 1te	B	249 19,5	19,6	249 19,55			
	D	204 51,4	51,5	204 51,45	44 28,10	Absteckung	
D, 1te	A	91 13,1	13,1	91 13,10			
	C	137 8,6	9,1	137 8,85	45 55,75	} Messprobe	
A, 1te	D	149 32,0	32,8	149 32,40			
	B	195 27,9	28,4	195 28,15	45 55,75		

Der gebrauchte Theodolit gestattet übrigens Schätzung bis auf Zwanzigstelminuten. Beim Uebergang in die zweite Fernrohrlage (auf B) hätte der Limbus um 90° gedreht werden sollen.

14. An einen abgesteckten Kreisbogen eine Berührende durch einen gegebenen Fernpunkt zu legen. (Fig. 2.)

Der Kreisbogen soll, ausser durch seinen Halbmesser r , durch wenigstens zwei Punkte auf dem Felde gegeben sein, deren einer A dem muthmaasslichen Berührungspunkte nahe liegen möge. Die Sehne AB treffe den entferntesten der gegebenen Kreispunkte, die Secante AZ das ferne Ziel, AC berühre den Kreis, Winkel α und die Sehne AB seien gemessen. Man berechnet gemäss Fig. 2:

$$\beta = \arcsin \frac{AB}{2r}$$

$$\gamma = \beta - \alpha.$$

Die Verbindungslinie AT stelle die Sehne des halben von AZ abgeschnittenen Bogens dar, so dass $ZAT = \frac{1}{2}\gamma$. Dann ist:

$$AT = 2r \sin \frac{1}{2}\gamma,$$

während

$$p = 2r \sin^2 \frac{1}{2}\gamma$$

den Pfeil des von AZ abgeschnittenen Bogens bezeichnen möge. T ist also der Berührungspunkt einer zu AZ parallelen Geraden mit dem Kreis. T' sei der eigentliche Berührungspunkt einer Geraden durch den Fernpunkt. Entspricht dem Bogen TT' der Centriwinkel τ , so muss die Berührende in T um τ gedreht werden, um in T' zu berühren. Winkel τ ist aber sehr nahe

$$\tau = p : e,$$

unter e den Abstand des Fernpunktes von T verstanden. Dann hat man in Minuten:

$$\tau = 3438 p : e$$

und in Metern den Bogen TT' näherungsweise gleich:

$$r\tau = pr : e,$$

worin e genau genug aus einer Karte entnommen, oder abgeschritten, oder selbst abgeschätzt werden kann.

Setzt man jetzt mit dem Theodolit über A von AZ als Nullrichtung aus den Winkel

$$ZAT' = \frac{1}{2}(\gamma - \tau)$$

ab und von A aus die Strecke

$$AT' = AT + r\tau,$$

oder auch

$$AT' = 2r \sin \frac{1}{2}(\gamma + \tau),$$

so bekommt man in T' den gesuchten Berührungspunkt um so genauer, je näher A demselben gelegen war, nöthigenfalls also durch eine Wiederholung des Verfahrens mit dem Theodolit über T' in aller nur erreichbaren Schärfe.

Jedenfalls prüft man durch Messung des Winkels $AT'S'$, welcher gleich $\arcsin(AT' : 2r)$ werden soll, wenn $T'S'$ die Richtung nach dem Fernpunkt bezeichnet, den Erfolg der Absteckung. Wenn möglich, stützt sich die Messprobe auch auf die Sehne $T'B$, die entweder direct gemessen, oder mittels des Sinussatzes aus dem Dreieck ABT' und dem neugemessenen $\sphericalangle AT'B$, oder noch einfacher bloß aus zuvor gemessenen und abgesteckten Stücken berechnet wird.

Das eben geschilderte Verfahren beruht auf dem Gebrauche des Theodolits. Ist aber die Curve in der Nähe des Berührungspunktes im kleinen schon abgepflocht, z. B. mit gleichen Bogenstücken zwischen den Punkten 1 und 7, so wird der Theodolit entbehrlich. Man wählt 3 Kreispunkte, z. B. 2, 4, 7 aus, von denen der mittlere dem Berührungspunkte nahe, die beiden andern ihm ferner liegen, misst die Sehne 24 und 47 in der Erwartung, dass wegen der Nähe von 4 und T' die Summe beider Sehnen von $s_2 + s_7$ nur wenig verschieden sei, und legt, den Kreis nahezu berührend, eine Gerade XS nach dem ge-

die Bogenabstände des Berührungspunktes von den Curvenpföcken ableitet. Sie sollen die Absteckung von T' bestätigen. Auch muss, aus y_1 und y_6 berechnet, v verschwinden. Selbstverständlich kann statt dieser Messprobe, wenn ein Theodolit vorhanden, diejenige der ersten Lösung, oder eine ähnliche angewandt werden.

Im nachfolgenden Beispiel musste zunächst der Kreis im kleinen abgepföckt werden. Dies geschah von Punkt 1 gegen Punkt 7 hin nach gleichen Peripheriewinkeln von 3° und Sehnen von 20 m Länge, wobei der Theodolit auf Punkt 7 stand und zwischen 6 und 7 sich ein Sehnenabstand von 18,180 m ergab. Eingehende Prüfung erfolgte durch die sog. Secantenprobe, d. h. durch Verlängerung jeder Kleinsehne mittels einer Schnur und Messen ihres Abstandes von dem nächsten Kreispunkt, der nie um mehr als 1 cm von dem Sollwerth abwich, nämlich von

$$20 \sin 6^\circ = 2,09 \text{ m}$$

Eine zweite Probe lieferte die Messung der Peripheriewinkel durch den Theodolit über Punkt 4, mit folgendem Ergebniss.

Ziel	Nonius I	Nonius II	Mittel	Winkel	Sollwerth
1	302° 33,5'	122° 34,0'	302° 33,75'	0° 0'	
2	305 33,0	125 33,0	305 33,00	2 59,25	3° 0'
3	308 33,5	128 33,0	308 33,25	3 0,25	3 0
5	134 32,5	314 33,0	134 32,75	185 59,5	186 0
6	137 33,0	317 33,0	137 33,00	3 0,25	3 0
7	140 16,0	320 17,0	140 16,50	2 43,5	2 43,6

Der letzte Sollwerth $\alpha = 2^\circ 43,6'$ folgt aus

$$\alpha = \arcsin \frac{67}{2r} = \frac{18,18}{2r}$$

und

$$2r = 20 \operatorname{cosec} 3^\circ.$$

Formel u. Zahl	log	Ergebniss
20	1,30103	
$\operatorname{cosec} 3^\circ$	1,28120	
$2r$	2,58223	382,15 m
$1:2r$	7,41777	
18,18	1,25959	
$\sin \alpha$	8,67736	$2^\circ 43,6' = \alpha$

Nun erst begann die eigentliche Lösung mit dem Abstecken der Secante XS nach dem Fernpunkt hin, dem Fällen und Messen der Lothe

$$y_2 = 3,080 \text{ m und } y_7 = 10,510 \text{ m,}$$

deren Fusspunkte mit dem Theodolitfernrohr in die Gerade XS ein-

gerichtet wurden. Statt die Sehnen T_2 und T_7 zu messen, begnügte man sich dagegen mit Addition der zwischen den Punkten 2 und 7 gelegenen Kleinsehnen, deren Summe für $s_2 + s_7$ den völlig ausreichenden Näherungswert

$$s_2 + s_7 = 98,18 \text{ m}$$

liefert, während $s_2 - s_7 = -7,43 \text{ m}$. Daher folgende Berechnung nach den vorhin aufgeführten Formeln:

Formel	Argument	log	Ergebniss	Bedeutung	
$2r$	berechnet	2,58223	geprüft mit dem Rechenschieber	$s_2 + s_7$	
$y_2 - y_7$	-7,43	0,87099 _n			
$\frac{1}{2}(s_2 + s_7)$	1:98,18	8,00798	98,18		
$s_2 - s_7$		1,46120 _n	-28,92	$s_2 - s_7$	
			34,63	s_2	
			63,55	s_7	
s_2^2	34,63 ²	3,07890	} 3,138	$y_2 - v$	
$1:2r$	berechnet	7,41777		} 10,568	$y_7 - v$
s_7^2	63,55 ²	3,60624			

Daher findet sich

$$v = 3,080 - 3,138 = 10,510 - 10,568 = -0,058$$

zum Beweise, dass XS eine Secante ist. Mit Weglassung des Vorzeichens von v und nach Schätzung des Abstandes e zwischen Berührungs- und Fernpunkt zu 500 m berechnet sich

$$T T' = \frac{2rv}{1000}$$

v	0,058	8,7634	geprüft mit dem Rechenschieber
$0,002r$	berechnet	9,5822	
$T T'$		8,3456	0,022

Die Abstände s'_2 und s'_7 des Punktes T' von den Punkten 2 und 7 berechnen sich zu

$$s'_2 = s_2 - T T' = 34,63 - 0,022 = 34,61$$

$$s'_7 = s_7 + T T' = 63,55 + 0,022 = 63,57$$

und die Abstände s'_3 und s'_4 von den Nachbarpunkten 3 und 4 aus:

$$s'_4 = 63,57 - 58,18 = 5,39 \quad s'_3 = 34,61 - 20,00 = 14,61,$$

worin die Subtrahenden sich aus den Kleinsehnen zwischen 2 und 3 und zwischen 4 und 7 zusammensetzen. Den Abstand y' endlich des Punktes T' von der Sehne $\overline{34}$ berechnet man gemäss (9) der Messübung 9 zu:

$$y' = \frac{5,39 \cdot 14,61}{2r}$$

s_2'	5,39	0,7318	geprüft mit dem Rechenschieber
s_1'	14,61	1,1646	
1 : 2 r	berechnet	7,4178	
y'		9,3142	0,206

Nach der Einschaltung des Punktes T' zwischen 3 und 4 und Aufstellen des Theodolits über T' konnten zur Messprobe die Lothe y_1 und y_6 auf die abgesteckte Tangente $T' S'$ gefällt und nach scharfer Einrichtung ihrer Fußspunkte gemessen werden, wobei sich fand:

$$y_1 = 7,805 \quad y_6 = 5,390 \quad y_1 - y_6 = 2,415.$$

Das Maass $s_1 + s_6 = 100$ m setzt sich genau genug aus den Kleinschnen zwischen 1 und 6 zusammen. Allerdings hätte die wirkliche Messung von s_1 und s_6 eine noch schärfere und selbständigere Messprobe gewährt. Die frühere Rechenweise liefert mit den neu gemessenen Stücken was folgt.

Berechnung der Messprobe.

Formel	Argument	log	Ergebniss	Bedeutung
$2r$	berechnet	2,58223	100,00	$s_1 + s_6$
$y_1 - y_6$	2,415	0,38292		
$1/s_1 + s_6$	0,01	8,00000		
$s_1 - s_6$		0,96515	9,229	$s_1 - s_6$
			54,615	s_1
			45,385	s_6
s_1^2	54,615 ²	3,47462	} 7,805	$y_1 - v'$
1 : 2 r	berechnet	7,41777		
s_6^2	45,385 ²	3,31382	} 5,390	$y_6 - v'$

$$v' = 7,805 - 7,805 = 5,390 - 5,390 = 0$$

wie es sein soll. Ebenso berechnen sich die Abstände s_2' und s_4' neuerdings aus

$$s_2' = s_1 - 40 = 14,615$$

$$s_4' = s_6 - 40 = 5,385$$

d. h. fast genau wie oben. Hiernach wäre der Berührungspunkt in T' richtig abgesteckt.

Es wurde jedoch, obwohl diese Art der Absteckung eigentlich den Gebrauch des Theodolits nicht voraussetzt, noch die zweite Messprobe mittelst der im Berührungspunkt beobachteten Peripheriewinkel angestellt, d. h. der Winkel, welche die Berührende $T' S'$ mit den Sehnen bildet, die den Berührungspunkt T' mit den abgesteckten Kreispunkten verbinden. Der Sollwerth dieser Winkel ist bekannt, sobald

erst die Peripheriewinkel α_3 und α_4 für die Sehnen s_3' und s_4' aus

$$\sin \alpha_3 = 14,61 : 2r \text{ und } \sin \alpha_4 = 5,39 : 2r$$

berechnet sind, was hier geschieht.

$$\begin{array}{l|l|} 14,61 & 1,16465 \\ 1 : 2r & 7,41777 \\ 5,39 & 0,73159 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 14,61 \\ 1 : 2r \\ 5,39 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 8,58242 \\ 8,14936 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 8,58242 \\ 8,14936 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 2^\circ 11,5' = \alpha_3 \\ 0^\circ 48,5' = \alpha_4 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 2^\circ 11,5' \\ 0^\circ 48,5' \end{array}} \right\} 3^\circ 0'$$

Sonach lässt sich in dem nachfolgenden Winkelverzeichnis die Spalte der Sollwerthe leicht ausfüllen, indem man die Richtung $T'S'$ zur Nullrichtung wählt.

Richtungsbeobachtungen in T''

Ziel	Nonius I	II	Mittel	Richtung	Soll	Fehler
1	134° 30,0'	30,0'	134° 30,0'	351° 48,25'	351° 48,5'	+ 0,25'
2	137 29,0	30,0	137 29,5	354 47,75	354 48,5	+ 0,75
3	140 31,0	30,0	140 30,5	357 48,75	357 48,5	- 0,25
S'	142 41,5	42,0	142 41,75	0 0,00	0 0,0	0,00
4	323 30,5	32,0	323 31,25	180 49,50	180 48,5	- 1,00
5	326 31,5	32,0	326 31,75	183 50,00	183 48,5	- 1,50
6	329 30,5	31,0	329 30,75	186 49,00	186 48,5	- 0,50
7	332 14,0	14,5	332 14,25	189 32,50	189 32,1	- 0,40

Die Fehler der letzten Spalte deuten darauf hin, dass die Alhidadenachse des Theodolits etwa $\frac{1}{2}$ cm ausserhalb des Kreises und $\frac{1}{2}$ bis 1 cm zu weit gegen X hin gestanden hat, wie man durch Ueberschlagsrechnungen mit Hilfe graphischer Construction von Strahlenschnitten findet. Wären diese Abweichungen auch bloss Absteckungs- und nicht zum Theil Aufstellungsfehler des Theodolits, so kämen sie gleichwohl nicht in Betracht. Bei minder peinlicher Kreisabsteckung hätte das angewandte Verfahren zur Absteckung des Berührungspunktes überhaupt diesen Grad von Schärfe nicht erreichen können.

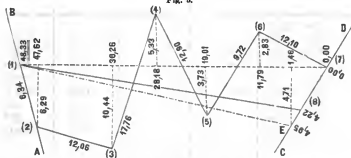
15. Zwischen zwei convergenten Geraden AB und CD einen gebrochenen Grenzzug so zu regeln, dass von der neuen Grenze eine jener Geraden in dem gegebenen Punkt (1) geschnitten wird. (Fig. 3.)

Auf eine Messungslinie, welche durch (1) geht, hier (1)(7), wird das verschränkte Siebeneck (1)(2)...(7)(1) aufgemessen und sein Inhalt f berechnet. Die neue gerade Grenze (1)(8) muss mit der Messungslinie und mit CD ein Dreieck vom Inhalt f einschliessen. Um den Punkt (8) zu bestimmen, ist zuvor ein beliebiger Punkt E auf CD durch seine Coordinaten und seinen Abstand von (7) festgelegt worden. Damit ist auch der Inhalt F des Dreiecks (1)(7) E bekannt. Die Inhalte f und F der erwähnten Dreiecke mit gemeinsamer Spitze (1) verhalten sich wie ihre Grundlinien. Also ist (7)(8) = z aus (7) E = e zu berechnen gemäss:

$$z = ef : F.$$

Nachdem z abgesetzt worden, wird die neue Grenze (1) (8) als Messungslinie zur Aufmessung des verschränkten Achtecks (1) (2) ... (8) (1) benutzt, dessen Inhalt Null sein soll.

Fig. 3.



Berechnung des Inhaltes des verschränkten Siebenecks nach den Formeln:

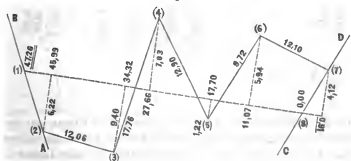
$$2f = \sum y_i (x_{i-1} - x_{i+1}) \text{ und } 2f = \sum x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

Leiger i	y	x	$y_{i+1} - y_{i-1}$		$x_{i-1} - x_{i+1}$		$y_i (\dots)$	$x_i (\dots)$
			+	-	+	-		
1	0,00	48,33						
2	— 6,29	47,62		10,44	12,07		×24,08	×502,85
3	— 10,44	36,26	11,62		19,44		×797,05	421,34
4	5,33	28,18	6,71		17,25		91,94	189,09
5	— 3,73	19,01		2,50	16,39		×38,87	×52,48
6	2,83	11,79	3,73		19,01		53,80	43,98
7	0,00	0,00		2,83		36,54	0,00	0,00
1	0,00	48,33		6,29		47,62	0,00	×696,00
2	— 6,29	47,62						
			22,06	22,06	84,16	84,16	×805,74	×805,74

$$-194,26 = 2f$$

$$z = 4,95 \frac{194,26}{4,71 \cdot 48,33} = 4,22$$

Fig. 4.



Berechnung des Inhalts f' des verschränkten Achtecks als Messprobe. (Fig. 4.)

Leiger <i>i</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	$y_{i+1} - y_{i-1}$		$x_{i-1} - x_{i+1}$		$y_i (\dots)$	$x_i (\dots)$
			+	-	+	-		
1	0,00	47,26						
2	-6,22	45,99		9,40	12,94		×19,51	×567,69
3	-9,40	34,32	13,25		18,33		×827,70	454,74
4	7,03	27,66	8,18		16,62		116,84	226,26
5	-1,22	17,70		1,09	16,59		×79,76	×80,71
6	5,94	11,07	5,34		18,61		110,54	59,11
7	4,12	-0,91		5,94	11,07		45,61	5,41
8	0,00	0,00		4,12		48,17	0,00	0,00
1	0,00	47,26		6,22		45,99	0,00	×706,04
2	-6,22	45,99						
			26,77	26,77	94,16	94,16	×,96	×,96

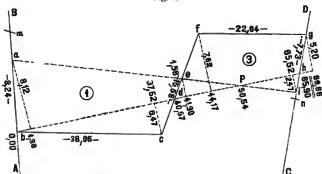
$$-0,04 = 2f'$$

$f' = -0,02$ gegen den Sollwerth Null.

16. Vorige Aufgabe. Der gegebene Punkt liegt zwischen den bleibenden Grenzen, die Bonitäten der Grundstücke sind ungleich.

Diese Messübung ist einem wirklich vorgekommenen Falle nachgebildet. CD bedeutet eine Strassenflucht, P den am weitesten gegen das Nachbargrundstück vorspringenden Punkt eines daranliegenden Gebäudes. Der Nachbar wünscht ebenfalls zu banen und dabei durch Heranrücken an P seinen Antheil an der Strassenflucht zu erbreitern. Da der Baugrund an der Strasse mehr werth ist als das dahinterliegende Gartenland, kommt man überein, mittelst einer geradlinigen Grenze durch P einen Austausch derart zu bewirken, dass die Bonitäten der Grundstücke nach dem Verhältniss 3 : 1 berechnet werden.

Fig. 5.



In der Annahme, dass durch die gerade neue Grenze nur solche Strecken der alten gebrochenen geschnitten werden, welche den bleibenden Grenzen AB und CD ungefähr parallel laufen, ist eine Lösung nach

Art der folgenden zulässig. Ausser den bestehenden Grenzen wird von der Messungslinie bh aus eine Gerade ai eingemessen, welche dem Augenmaass nach die neue Grenze darstellt. Dann wird der Inhalt p des verschränkten Polygons $abcfgia$ und der Inhalt v des verschränkten Vierecks $abhia$, beide mit Rücksicht auf Bonitäten,^{*)} berechnet. Denkt man sich nun die neue Grenze mn endgültig gezogen und den Inhalt v' des verschränkten Vierecks $mainm$ ebenfalls mit Rücksicht auf Bonitäten berechnet, so muss sein:

$$p + v' = 0 \text{ also } v' = -p.$$

Unter der Voraussetzung $AB \parallel cf \parallel CD$ gilt ausserdem:

$$ma : ab = ni : ih = v' : v$$

Näherungsweise gilt dies auch bei schwacher Neigung der aufgeführten Geraden zu einander, sodass wir setzen dürfen:

$$ma = \frac{v'}{v} ab \quad ni = \frac{v'}{v} ih.$$

und dies um so eher, je kleiner der absolute Werth von v' ausgefallen ist.

Man wird sich zunächst davon überzeugen, ob die hiernach abgesteckten Punkte m und n mit P in einer Geraden liegen, da sonst die Lösung wieder nur näherungsweise gültig und auf demselben Weg eine nochmalige Annäherung zu versuchen wäre. Trifft aber die Verlängerung von mP auf n , dann ist zur endgültigen Probe die ganze Figur in Bezug auf die Messungslinie mn neu aufzumessen, und zu ermitteln, ob der bonitirte Inhalt, d. h. der Bodenwerth des verschränkten Polygons $mbcfgnm$ gleich Null ist, wie es sein soll.

Um p und v nicht ohne Proben zu berechnen, bilden wir zuerst den Bodenwerth p_0 des verschränkten Polygons $bcdfghb$ aus

$$p_0 = bcd + 3 \cdot dfgh,$$

wobei auf die Reihenfolge der Buchstaben, somit auf den Drehsinn zu achten ist, in welchem die einzelnen Flächen nmlaufen werden.

Dann berechnen wir

$$v = abde + 3 \cdot edhi,$$

ferner

$$p = abce + 3 \cdot efgi;$$

dann muss zur Probe gefunden werden:

$$p_0 + v = d$$

Die nachfolgende Uebersicht der Rechnung fusst auf bekannten Formeln, wie

$$2bcd = (x_d - x_b) y_c$$

$$2abce = (y_c - y_a) (x_e - x_b) - (y_e - y_b) (x_c - x_a)$$

u. s. w. In den mit $y_{i+1} - y_{i-1}$ und $x_{i+1} - x_{i-1}$ überschriebenen Spalten werden die Factors der beiden Glieder jedes Vierecks bereitgestellt, die Glieder selbst durch kreuzweise Multiplication gebildet und

^{*)} Also eigentlich die Bodenwerthe p, v u. s. w.

in die letzte Spalte, und zwar jedes zweite mit Vorzeichenumkehr, also zur algebraischen Addition vorbereitet, eingetragen.

Leiger	y	x	$y_{i+1} - y_{i-1}$		$x_{i+1} - x_{i-1}$		Producte, kreuzweise gebildet zur Addition.
			+	-	+	-	
b	0,00	0,00					$2 \cdot bcd$
c	6,47	37,52			40,57		262,5
d	0,00	40,57					
d	0,00	40,57					$2 \cdot d f g h$
f	- 7,62	44,17		5,20	26,09		$\times 887,0$
g	- 5,20	66,66	7,62		21,73		$\times 801,2$
h	0,00	65,90					$\times 688,2$
a	- 8,12	1,38					$2 \cdot abde$
b	0,00	0,00	8,12		39,12		335,4
d	0,00	40,57		1,56	41,30		61,0
e	- 1,56	41,30					396,4
e	- 1,56	41,30					$2 \cdot edhi$
d	0,00	40,57	1,56		24,60		38,9
h	0,00	65,90	2,47		24,95		$\times 38,7$
i	2,47	65,52					$\times 77,6$
a	- 8,12	1,38					$2 \cdot abce$
b	0,00	0,00	14,59		36,14		602,6
c	6,47	37,52		1,56	41,30		56,4
e	- 1,56	41,30					659,0
e	- 1,56	41,30					$2 \cdot e f g i$
f	- 7,62	44,17		3,64	25,36		$\times 22,3$
g	- 5,20	66,66	10,09		21,35		$\times 744,1$
i	2,47	65,52					$\times 666,4$

Gemäss dieser Uebersicht berechnet sich:

$$2 p_0 = 262,5 + \quad \times 064,6 = \quad \times 327,1$$

$$2 v = 396,4 + \quad \times 32,8 = \quad 329,2$$

$$\quad \quad \quad \times 656,3$$

$$2 p = 659,0 + \quad \times 8999,2 = \quad \times 658,2$$

$$2 v' = - 2 p = 343$$

Nunmehr nach den eingangs angeführten Formeln:

$$m a = \frac{343}{329} 8,24 = 8,59$$

$$n i = \frac{343}{329} 2,48 = 2,58$$

Durch verschiedene Versehen wurde für ma nicht das vorstehende Maass, sondern 8,37 m abgesetzt, sodann auf mn als Messungslinie die gegebene Figur eingemessen und der Bodenwerth p' des verschränkten Sechsecks $m b c f g n m$, das sich aus den Vierecken $m b c k$ und $k f g n$ zusammensetzt, berechnet, wozu folgende Uebersicht diente. Sie kann,

la sie alle aufgemessenen Coordinaten enthält, zugleich den Handriss vertreten.

Zeiger	y	x	$y_{i+1} - y_{i-1}$		$x_{i+1} - x_{i-1}$		Producte, kreuzweise gebildet zur Addition.
			+	-	+	-	
m	0,00	0,00					2 m b c k
b	16,20	3,66	10,38		41,40		403,5
c	10,38	41,40		16,20	38,87		670,7
k	0,00	42,53					1074,2
k	0,00	42,53					2 k f g n
f	- 5,04	43,15		10,08	22,44		×757,3
g	- 10,08	64,97	5,04		24,08		×886,9
n	0,00	67,23					×644,2

Sonach hat man

$$2p' = 1074,2 + \times 8932,6 = 6,6$$

anstatt des Sollwerthes Null. Setzt man jetzt

$$p' + v'' = 0$$

also $v'' = -p'$ und berechnet das von m aus auf AB abzusetzende Maass μ gemäss:

$$\mu = \frac{2v''}{2v'} 8,59 = \frac{-6,6}{343} 8,59 = -0,165$$

so findet sich noch immer ein nicht unbeträchtlicher Betrag, um welchen die neue Grenze wieder zurückzuverlegen wäre. Dass dies nicht geschehen ist, mag dadurch begründet sein, dass die unausgeglichene Fläche oder der Ueberschuss $p' = 3,3$ qm vom Werthe des Gartenlandes nur 1,1 qm vom Werthe des Baugrundes darstellt. Ueberdies ist die ganze vorliegende Aufnahme, wie zahlreiche, nicht durchweg mitgetheilte Messproben darthun, nicht sorgfältig genug erfolgt, um auf sie eine peinlich strenge Lösung der Aufgabe zu stützen. Es fehlt an der scharfen Einrichtung der Ordinatenfusspunkte in die Messungslinie, eine Arbeit, der manche Landmesser nicht mehr die nöthige Beachtung schenken, seitdem Winkelspiegel und Winkelprisma die Kreuzscheibe verdrängt haben.

(Fortsetzung folgt.)

Literaturzeitung.

Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenseerthe, entworfen und berechnet von Dr. H. Zimmermann, Regierungsrath. Berlin. Verlag von Ernst und Korn (Wilhelm Ernst), 1889. 238 Seiten 8°. Preis in dauerhaftem Leinenband 5 Mark.

Für jede in dieser Rechentafel entdeckte falsche Zahl erhält der Finder 10 Mark.

Folgendes ist der obere und der untere Theil einer Probeseite dieses Zahlenwerks.

870 — 879.

	870	871	872	873	874	875	. . .	879	
01	870	871	872	873	874	875	. . .	879	01
02	1740	1742	1744	1746	1748	1750	. . .	1758	02
03	2610	2613	2616	2619	2622	2625	. . .	2637	03
04	3480	3484	3488	3492	3496	3500	. . .	3516	04
05	4350	4355	4360	4365	4370	4375	. . .	4395	05
06	5220	5226	5232	5238	5244	5250	. . .	5274	06
07	6090	6097	6104	6111	6118	6125	. . .	6153	07
08	6960	6968	6976	6984	6992	7000	. . .	7032	08
09	7830	7839	7848	7857	7866	7875	. . .	7911	09
10	8700	8710	8720	8730	8740	8750	. . .	8790	10
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
49	42630	42679	42728	42777	42826	42875	. . .	43071	49
50	43500	43550	43600	43650	43700	43750	. . .	43950	50
<i>a</i>	87,0	87,1	87,2	87,3	87,4	87,5	. . .	87,9	<i>a</i>
<i>a</i> ²	7569,00	7586,41	7603,84	7621,29	7638,76	7656,25	. . .	7726,41	<i>a</i> ²
<i>a</i> ³	658503	660776	663055	665339	667628	669922	. . .	679151	<i>a</i> ³
$\pi a : 2$	136,659	136,816	136,973	137,131	137,288	137,445	. . .	138,073	$\pi a : 2$
$\pi a^2 : 4$	5944,68	5958,35	5972,04	5985,75	5999,47	6013,20	. . .	6068,31	$\pi a^2 : 4$

176.

Das Werk giebt die Producte aller dreistelligen und zweistelligen Factoren.

Ogleich Productentafeln auch schon anderwärts vorhanden sind, namentlich die bekannte grosse Crelle'sche Tafel der Producte aller dreistelligen Factoren, so ist doch diese kürzere Tafel eine erfreuliche und in gewissem Sinne neue Erscheinung, welche wir den Fachgenossen empfehlen, denn ebenso wie man neben der 7 stelligen Logarithmentafel auch die 6 stellige und die 5 stellige benutzt, ist ausser der unhandlichen 3×3 stelligen auch diese handliche 3×2 stellige Tafel erwünscht, zumal dieselbe nicht die Factoren 10, 20, 30 u. s. w. überspringt und am Fusse auch noch $a^2 a^3$ u. s. w. giebt.

Denken wir z. B. eine Ansrechnung der Summen-Coefficienten [*aa*], [*ab*] u. s. w. für die M. d. kl. Q. mit dieser Tafel ausgeführt, so haben wir z. B.:

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>a</i> ²	<i>ab</i>	<i>al</i>
8,79	7,4	3,6	77,26	65,06	31,64
6,28	6,3	3,9	39,44	39,56	24,49
3,12	4,9	7,1	9,73	15,29	22,15
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Soviel bekommt man unmittelbar; werden allerdings hier auch *b* und *l* dreistellig, so muss man interpoliren oder abrunden.

Oft werden ja aber gerade in solchen Fällen überflüssige Stellen angewendet. Jedenfalls sind diese neuen Zimmermann'schen Tafeln neben anderen Hilfsmitteln wie Quadrattafel, Rechenschieber u. s. w. zur gegenseitigen Controlirung n. s. w. ein sehr schätzbares Hilfsmittel des praktischen Rechnens.

J.

Unterricht und Prüfungen.

Königlich Landwirthschaftliche Hochschule in Berlin.

Die von der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin angekündigten Vorlesungen und Uebungen werden im gegenwärtigen Sommersemester von 408 Studirenden, und zwar von 198 ordentlichen und ausserordentlichen Hörern, 29 Hospitanten, 123 Studirenden der Universität und 58 Studirenden der Thierärztlichen Hochschule besucht.

Von den eingegangenen Bearbeitungen der für die Studirenden der Landwirthschaftlichen Hochschule im Jahre 1888/89 ausgeschriebenen Preisaufgaben ist der Arbeit des Studirenden der Landwirthschaft Felix von Ballnseeck, z. Z. auf Dominium Duhrau bei Priebus in Schlesien, über die mineralogische Preisaufgabe ein halber Preis mit 75 Mark anerkannt worden.

Für das Jahr 1889/90 sind für die Studirenden der Landwirthschaftlichen Hochschule 5 Preisaufgaben, und zwar zwei aus dem Gebiete der Landwirthschaft, sowie je eine aus dem Gebiete der Zoologie, Geodäsie und Kulturtechnik ausgeschrieben worden. Zur Bewerbung um die ausgesetzten Preise von je 150 Mark sind als ordentliche Hörer immatriculirte Studirende der Landwirthschaftlichen Hochschule berechtigt. Die Preisarbeiten sind bis zum 1. Mai 1890 an das Secretariat der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin einzusenden.

Vereinsangelegenheiten.

Verein Hessischer Geometer I. Classe.

Bericht

über die Generalversammlung zu Frankfurt a. M. am 5. Mai 1889.

Zu dieser Generalversammlung waren 18 Mitglieder erschienen.

Vorsitzender Weinerth eröffnet um 10 $\frac{1}{4}$ Uhr Vormittags die Sitzung mit der Begrüßung der anwesenden Collegen und legt den Mitgliedern an's Herz durch lebhaftere Betheiligung an den Versammlungen die Bestrebungen des Vereins zu unterstützen, auch dafür Sorge zu tragen, dass dem Verein noch fernstehende Collegen nach und nach gewonnen und spricht die Hoffnung aus, dass mit der Zeit wohl alle Collegen dem Verein angehören würden. Einigkeit mache stark, er verweise nur z. E. auf die Errungenschaften des Hessischen Landeslehrervereins.

Dann ging er zur Tagesordnung über:

I. Rechenschaftsbericht des Vorstandes, vorgetragen von dem Vorsitzenden.

Die Mitgliederzahl des Vereins wächst seit 1886 in erfreulicher Weise. Im fraglichen Jahr war dieselbe durch das Ausscheiden von 4 Mitgliedern auf 23 zurückgegangen, am Schlusse des Jahres 1886/87 dagegen auf 27, dann in 1887/88 auf 30 und heute am Schlusse des Jahres 1888/89 ist dieselbe auf 34 angewachsen. Die Thätigkeit des Vereins im abgelaufenen Jahre ist, da keine wichtige, unser Interesse berührende Frage an uns herangetreten ist, im allgemeinen gering zu nennen. Vorstandssitzungen wurden drei abgehalten; ferner war es dem Vorstand durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Landeskultur-inspector Dr. Klaas ermöglicht, ausser dem bekannten Vortrag in der Generalversammlung vom 6. Mai 1888 zu Mainz, den genannten Herrn in einem weiteren Vortrag am 24. Februar l. J. zu Darmstadt sprechen zu hören. Dieser letztere Vortrag selbst in einer Anlage. Wir dürfen hoffen, noch fernere Vorträge von dieser Seite zu hören. Der im Laufe des Jahres angeregten Frage, ob nicht eine Hauptversammlung des „Deutschen Geometervereins“ für Darmstadt anzustreben sei, ist der Vorstand nicht näher getreten, weil er die Situation hierzu noch nicht reif genug hält. Die Protokolle über die drei Vorstandssitzungen wurden von dem Schriftführer verlesen.

II. Rechnungsablage. Dieselbe wurde von den Mitgliedern Braun, Bretsch und Engraff geprüft, für richtig befunden und dem Rechner von der Versammlung Decharge ertheilt.

III. Der Voranschlag wurde nach den Vorschlägen des Vorstandes angenommen, nachdem ein Antrag Hiemenz', die Pos. „Mit-

gliederbeiträge“ sich aus der Anzahl der vorhandenen, plus der nach Pos. „Eintrittsgeld“ zu erwartenden eintretenden Mitglieder herechnen zu lassen, abgelehnt worden war. Die Mitgliederbeiträge betragen für 1889/90 — 4 *M.*

IV. Bibliothek. Der Bibliothekar beklagt die geringe Benutzung derselben, constatirt, dass nur die Jordan'schen Werke und die „Entwässerung des Rieds“ benutzt worden seien. Der Vorsitzende verliest nochmals die Titel der vorhandenen Werke. Fleckenstein beantragt für dieses Jahr das Werk die „Stadtvermessung von Hamburg“ zu beschaffen. Diesem Antrage stimmt die Versammlung bei.

V. Wiederherstellung trigonometrisch bestimmter Punkte. Vorsitzender Weinerth referirt.

Wenn er heute über diesen Gegenstand spreche, so liege es nicht in seiner Absicht, behelrende Vorschläge in den verschiedenen Verfahren der Wiederherstellungen machen zu wollen; es dränge sich ihm mehr die Pflicht an, einem geschäftlichen Uns entgegenzutreten. Die Wiederherstellung trigonometrisch bestimmter Punkte würde mitunter, statt nach Tagegeldern, nach Aversionalbeträgen, oder was noch schlimmer sei, pro Stück vorgenommen; es sei selbstverständlich, dass in letzterem Falle flüchtiger gearbeitet würde, als nach Tagegebühren u. ev. auch, als es in einer so wichtigen Sache zulässig sei. Dieses Verfahren sei geeignet, bei statthabenden Revisionen dahin zu führen, dass der Geometer genöthigt sei, unrichtig wiederhergestellte Punkte auf seine Kosten anders aussteinen zu lassen und infolge dessen also den Stand in den Augen des Publikums herabzusetzen. Auch die Conourenzmacherei sei verwerflich, die dadurch hervorgerufen würde. Nach den bestehenden Vorschriften seien hekanntlich Tagegelder vorgesehen, wenn auch die vorgesetzte Behörde den Vertragsabschlüssen, soweit dieselben in geeigneten Grenzen blieben, nicht entgegengetreten könne. Im Interesse der Ausführung aber halte er es für besser, diese Arbeiten nur nach Tagegeldern zu übernehmen. Warum wolle man in die Sphäre des Handwerkerthums herabsteigen und den Boden der Vorschriften verlassen. Zum Schlusse gab Referent der Hoffnung Ausdruck, dass die Collegen in Zukunft von diesem verwerflichen Bezahlungsmodus abgingen. Fleckenstein unterstützte diese Ausführungen und bezeichnet die Arbeiten pro Stück geradezu als Puscherei, was den Collegen Wamser veranlasste, energisch zu widersprechen und auszuführen, dass mitunter Gemeinden, wegen schlechter Erfahrung, sich nicht auf Tagegebühren einliessen. Porth trat dem Widerspruch bei und führte an, dass er die Bedenken gegen die Wiederherstellung pro Stück nicht theile, dass er für entfernter gelegene Ortschaften gegenwärtig das Wiederherstellen pro Stück im Interesse des Geometers und der betr. Gemeinden für nothwendig erachte, was er durch Zahlen zu heweisen gedenke. Rechne man für

einen z. B. zwei Stunden vom Wohnort des Geometers gelegenen Ort den Hin- und Herweg, so seien das 4 Stunden pro Tag, die an der Arbeitszeit abgerechnet werden können und abgerechnet werden müssten, da der Geometer der nach Tagegebühren, ohne Uebernachtungsvergütung arbeite, natürlich immer wieder an sein Domicil des Abends zurückkehre. Anders liege die Sache jedoch bei der Wiederherstellung pro Stück, dann übernachtete der Geometer. Die Arbeitstage verringerten sich auf die Hälfte. Die Ersparniss für die betr. Gemeinde sei, wenn sie in letzterem Falle wirklich die $1\frac{1}{2}$ fachen Tagegebühren bezahlen müsste = $\frac{1}{4}$ der Geometergebühren im ersteren Falle, ganz abgesehen von den Feldgeschworenenengebühren, die sich fast auf die Hälfte ermässigten. — Wer pfusche pro Stück, pfusche auch gegen Tagegebühren. Gerade durch die Verträge sei der Geometer bei fleissiger Arbeit in der Lage dem Publikum gegenüber seinen Stand entsprechend zu wahren. — Der Verein möge ev. Schritte thun, für answärtige Arbeiten, bei denen der Geometer im Interesse der Förderung der Arbeit genöthigt sei, zu übernachten, die Verrechnung von Uebernachtungsgeldern seitens der maassgebenden Behörden bewilligt zu erhalten, dann würde die Wiederherstellung pro Stück von selbst anfhören. Beschlüsse wurden in dieser Angelegenheit, da kein Antrag gestellt, nicht gefasst.

VII. Antrag Walmanach. Der Verein wolle Schritte thun zu erwirken, dass die Linien statt auf den Gewannen, auf den Steinbahnen gemessen werden dürften. Hiemenz glaubt, diese Bestimmung wäre vielleicht ein Mittel, die Gemeinden zu regelmässiger Aussteinung zu veranlassen. Pretsch beantragt man möge, da dieses Verfahren unserer Inhaltsberechnungsart nicht entspreche, davon absehen und durch die Erwirkung der Umgestaltung der nicht mehr zeitgemässen Feldgeschworeneninstruction den Zweck des Antrags Walmanach zu erreichen suchen. Der Vorstand wird beauftragt, eine diesbezügliche Eingabe baldigst abgehen zu lassen. Braun bittet, der Vorstand wolle Veranlassung nehmen, bei dieser Gelegenheit dahin zu wirken, dass das Dienstverhältniss der Feldgeschworenen zu dem Geometer geregelt würde. Faul will über die Länge der Steine sachgemässe Bestimmungen, da man mitunter nicht in der Lage sei, Steine von 75 cm Länge setzen zu lassen. Fleckenstein ist der Ansicht, man solle die seither vorgeschriebenen Dimensionen der Steine nicht antasten.

VII. Weitere Anträge von Mitgliedern sind nicht eingelaufen.

VIII. Hiemenz wünscht eine rege Betheiligung an der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins — vom 4. — 7. August zu Strassburg — seitens unserer Mitglieder und referirt über die Zugschrift bezw. den Vorschlag der Vorstandschafft des Deutschen Geometervereins, den Reservefonds des Deutschen Geometervereins auf 5000 *M* anwachsen zu lassen und den ferneren Ueberschuss zur Gründung einer Hilfskasse zu verwenden. Den Vorschlag bittet der Referent ablehnend

zu beantworten, da die Zusammensetzung des Deutschen Geometervereins eine zu mannigfaltige sei, da ferner derjenige, der ein Darlehen erhalte, auf Ehrenwort versichern müsste, es innerhalb 4 Monaten zurückzuzahlen, was grade meistens unmöglich sei und weil das Vorhandensein von Ueberschüssen nichts weiter beweise, als dass die Beiträge zu hoch normirt seien. Wamser bittet demgegenüber den Antrag nicht ohne weiteres ablehnend zu bescheiden, er selbst habe, als seinerzeit die Sache in Karlsruhe zur Sprache gebracht worden sei, derselben ablehnend gegenübergestanden, jetzt aber seine Ansicht geändert. Der Vorstand übernimmt die weitere Behandlung dieses Gegenstandes.

IX. Als Ort der nächsten ordentlichen Generalversammlung waren Bensheim und Frankfurt a. M. vorgeschlagen. Die Mehrheit entschied sich für Frankfurt a. M.

X. Wahl. Die seitherigen Vorstandsmitglieder wurden wieder gewählt (Hauck, Weinerth, Fleckenstein, Hiemenz, Porth). Die engere Wahl des Vorstandes findet später statt, da Colledge Hanck wegen Krankseins nicht anwesend ist.

Auf Antrag Walmanach wurde unserem Vorgesetzten, dem Herrn Steuerrath Weigel als „Förderer unserer berechtigten Ansprüche“ ein Hoch ausgebracht, dann auf Antrag Wissner dem Vorstand für die Leitung des Vereins im verflossenen Jahr der Dank des Vereins ausgedrückt. Nach der Sitzung fand ein gemeinschaftliches Mittagessen statt. Ein dann gemeinschaftlich nach und in dem Palmengarten unternommener Gang vereinigte die Mitglieder bis zur Abfahrt in den verschiedenen Richtungen.

Frankfurt a. M., 5. Mai 1889.

Der derzeitige Vorsitzende.

(gez.) Weinerth.

Der derzeitige Schriftführer.

(gez.) Porth.

Anlage.

Nachdem Herr Grossherzoglicher Landeskultur-Inspector Dr. Klaas am 6. Mai 1888 in der Generalversammlung zu Mainz im Allgemeinen die geschichtliche Seite der Feldbereinigung behandelt hatte, ging er in der heutigen Versammlung zur Feldbereinigung selbst über und besprach den allgemeinen Meliorationsplan. Die Grundzüge, nach denen derselbe aufgestellt werden muss, wurden kurz dahin präcisirt: Der Plan muss für den Laien übersichtlich sein und dem Techniker ermöglichen nach demselben ein Wegnetz und eventuell sonstige Anlagen zu projectiren. Dementsprechend müsse derselbe enthalten Gemarkungs-, Flur- und Parcellengrenzen, soweit letztere zur Orientirung nothwendig sind, vor allem aber die Höhenangaben. Zur Ermittlung der Letzteren können bei stärkerem Gefälle tachymetrische Aufnahmen benutzt werden. Weitere Objecte der Einzeichnung seien „Raine, Gräben, Steinbrüche, Gärten etc.“ Ausserdem gehöre zu dem Plane eine umfassende Beschreibung. — Das neue Project werde nach dem Plane entworfen. Es müsse Missstände, wie unregelmässige Gemarkungsgrenzen, unzweckmässige Kulturarten, z. B. vorspringende Waldecken beseitigen und die Grenzen zwischen

Wiese und Ackerland feststellen. Dann werde nach demselben das Wegnetz projectirt. Hierbei müsse vor allem darauf geachtet werden, dass die Hauptwege keine zu grosse Steigung bekämen und dass jedes Grundstück von einem Weg direct zugänglich werde. Für Chausseen solle nicht über drei, und für Feldstrassen nicht über 5⁰/₁₀ Steigung hinausgegangen werden. Die Richtung der Wege werde durch die Forderung „Die Grundstücke so nahe als möglich zum Ort zu bringen“ bedingt. Eine Berechnung zeigte uns, dass 25 Hectar Land bei 100 m weiterer Entfernung eine Capitaldifferenz von 5000 *M* darstellen. Ueber die Parcellenlage liesse sich im Allgemeinen sagen, dass bei schwerem Boden und bei Wiese die Parcellen in's stärkste Gefälle gehörten. Die Länge der Parcellen hänge von der Qualität der Zugthiere und der Zutheilungsfläche der Besitzer ab. Bei günstigen Verhältnissen solle deren Länge 150 — 230 m betragen, bei mittleren 120 — 150 m, im Gebirge 80 — 120 m. Die Wiesen sollen möglichst breit am Zuleitungsgraben gemacht werden. Die Kosten des Planes dürften sich bei unseren Verhältnissen auf ca. 1,60 *M* pro Hectar stellen.

Das Gesamt-Inhaltsverzeichnis der ersten 17 Bände der Zeitschrift für Vermessungswesen wird im Laufe dieses Monats fertig und gelangt vom 1. August ab zur Versendung.

Der Preis desselben ist auf 75 Pf. festgesetzt.

Auf der vom 9. bis 12. August d. J. in Strassburg stattfindenden Versammlung kann dasselbe ohne Portokosten in Empfang genommen werden. Die Mitglieder, welche das Verzeichniss durch die Post zu beziehen wünschen, werden ersucht, den Betrag von 85 Pf. in baar oder Reichs-Briefmarken an den unterzeichneten Vereinsvorsitzenden einzusenden. — Neuwied, den 7. Juli 1889. *L. Winkel.*

Personalnachricht.

Stuttgart, den 13. Juli 1889.

Gestern Mittag 3 Uhr starb unser verehrter Colleague, Geometer Fecht,*) nach kurzem Kranksein, wovon ich im Namen der tieftrauernden Wittve hierdurch Kenntniss gebe. *F. Widmann*, Stadtgeometer.

*) Fecht war einer der Gründer unseres Vereins. Wir erwarten, dass über seine verdienstvolle Thätigkeit Weiteres an dieser Stelle mitgetheilt wird.
D. Red.

Berichtigung.

Auf S. 419 ds. Bds., in der Formel in der Mitte der Seite, muss selbstverständlich statt $e^{-\lambda^2 \log \left(\frac{\Delta}{M}\right)^2}$ stehen $e^{-\lambda^2 \left(\log \frac{\Delta}{M}\right)^2}$. *Hammer.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Normen für Anlagen von Wege- und Grabennetzen bei Zusammenlegung der Liegenschaften, von Landmesser Hesse. — Der Nilometer bei Cairo, von Dr. Reiss in Cairo. — Mess- und Rechenübungen, von Ch. A. Vogler. — Literaturzeitung: Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe, entworfen und berechnet von Dr. H. Zimmermann, Regierungsrath. — Unterricht und Prüfungen. — Vereinsangelegenheiten. — Personalnachricht. — Berichtigung.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

O. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 16.

Band XVIII.

—→ 15. August. ←—

Anwendung einiger Sätze über Determinanten auf die Fehlergleichungen vermittelnder Beobachtungen.

Bei der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen ist es erforderlich, dass die Coefficienten der zu Grunde liegenden Fehlergleichungen von einander unabhängig sind. Ist letzteres nicht der Fall, so wird die Bestimmung der Unbekannten aus den Normalgleichungen bekanntlich unmöglich. Sind nur bei einigen Fehlergleichungen die Coefficienten von einander unabhängig, stehen jedoch bei einigen anderen Fehlergleichungen diese in gegenseitigem Verhältniss, so werden von den als gleich genau angenommenen Beobachtungen jene, welche sich auf letztere Fehlergleichungen beziehen, zu einem allgemeinen arithmetischen Mittel vereinigt. Für eine Ausgleichung, bei welcher dann Rücksicht auf die Verschiedenheit der Gewichte zu nehmen ist, muss dann die Anzahl der Beobachtungen nach ihrer bezüglichen Zusammenfassung grösser sein, als die Anzahl der zu bestimmenden Unbekannten.

Mit Hülfe von Determinanten lässt sich dies in aller Kürze beweisen. Der Einfachheit halber seien 4 Fehlergleichungen mit 2 Unbekannten vorausgesetzt; es lässt sich jedoch das Verfahren leicht verallgemeinern

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= -l_1 + a_1 x + b_1 y \\ &\vdots \\ &\vdots \\ \lambda_4 &= -l_4 + a_4 x + b_4 y \end{aligned}$$

Aus den zugehörigen Normalgleichungen erhält man x als Quotient zweier Determinanten

$$x = \frac{Z}{N} \quad Z = \begin{vmatrix} [al], [ab] \\ [bl], [bb] \end{vmatrix}; \quad N = \begin{vmatrix} [aa], [ab] \\ [ab], [bb] \end{vmatrix}$$

Die Untersuchung kann sich auf die Determinante Z beschränken, aus welcher die Determinante N durch Vertauschung von l mit a erhalten wird.

Ohne den Werth der Determinante Z zu ändern, kann man durch Hinzufügung entsprechender Columnen und Zeilen den Grad derselben so erhöhen, dass er gleich der Anzahl der Beobachtungen wird, nämlich

$$Z = \begin{pmatrix} a_1 l_1 + a_2 l_2 + a_3 l_3 + a_4 l_4, & a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 + a_4 b_4, & 0,0 \\ b_1 l_1 + b_2 l_2 + b_3 l_3 + b_4 l_4, & b_1 b_1 + b_2 b_2 + b_3 b_3 + b_4 b_4, & 0,0 \\ P_1 l_1 + P_2 l_2 + P_3 l_3 + P_4 l_4, & P_1 b_1 + P_2 b_2 + P_3 b_3 + P_4 b_4, & 1,0 \\ Q_1 l_1 + Q_2 l_2 + Q_3 l_3 + Q_4 l_4, & Q_1 b_1 + Q_2 b_2 + Q_3 b_3 + Q_4 b_4, & 0,1 \end{pmatrix} \dots (1)$$

worin die $P_1 \dots P_4$ und $Q_1 \dots Q_4$ beliebige Grössen bedeuten. Es zerfällt nun Z und analog auch N in das Product zweier Determinanten.

$Z = D \Delta$ und $N = \Delta' \Delta$, wenn man setzt

$$D = \begin{pmatrix} l_1 & l_2 & l_3 & l_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ R_1 & R_2 & R_3 & R_4 \\ S_1 & S_2 & S_3 & S_4 \end{pmatrix} \quad \Delta = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ P_1 & P_2 & P_3 & P_4 \\ Q_1 & Q_2 & Q_3 & Q_4 \end{pmatrix} \quad \Delta' = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ R_1 & R_2 & R_3 & R_4 \\ S_1 & S_2 & S_3 & S_4 \end{pmatrix}$$

und wenn folgende Bedingungen bestehen:

$$\begin{aligned} [aR] &= 0; [aS] = 0 \\ [bR] &= 0; [bS] = 0 \\ [PR] &= 1; [PS] = 0 \\ [QR] &= 0; [QS] = 1 \end{aligned}$$

Es wird dann $x = \frac{D}{\Delta}$

Diese 8 Bedingungsgleichungen enthalten 16 Unbekannte, $P_1 \dots P_4$, $Q_1 \dots Q_4$, $R_1 \dots R_4$, $S_1 \dots S_4$. Nimmt man $P_1 \dots P_4$, $Q_1 \dots Q_4$ beliebig an, so lassen sich $R_1 \dots R_4$ und $S_1 \dots S_4$ bestimmen. Dies setzt voraus, dass die Determinante Δ verschieden von Null ist, d. h. die Verhältnisse $\frac{a_1}{b_1} \dots \frac{a_4}{b_4}$ dürfen nicht alle gleich sein. Mit dieser Forderung stimmt auch jene überein, dass die Determinante Δ' im Nenner von x nicht verschwindet.

Statt (1) soll die Determinante Z vorübergehend symbolisch folgendermassen geschrieben werden

$$Z = \begin{pmatrix} c_1^1 & c_2^1 & c_3^1 & c_4^1 \\ c_1^2 & c_2^2 & c_3^2 & c_4^2 \\ c_1^3 & c_2^3 & c_3^3 & c_4^3 \\ c_1^4 & c_2^4 & c_3^4 & c_4^4 \end{pmatrix} \dots (2)$$

worin die Bedeutung der Elemente c mit oberen und unteren Indices durch unmittelbare Vergleichung mit (1) erhalten wird.

Es kann nun jede Unterdeterminante des Products zweier Determinanten als Summe von Producten bezüglicher Unterdeterminanten der beiden Factoren ausgedrückt werden. *) Speciell soll hier die Unter-

*) Baltzer, Determinanten § 6, 9.

determinante $\frac{\partial^2 Z}{\partial c_1^4 \cdot \partial c_2^2}$ entwickelt werden, welche nach Vergleichung mit (1) der ursprünglichen Determinante Z selbst gleich ist. Es ist daher:

$$Z = \frac{\partial^2 \Delta}{\partial Q_1 \cdot \partial P_2} \cdot \frac{\partial^2 D}{\partial S_1 \cdot \partial R_2} + \frac{\partial^2 \Delta}{\partial Q_1 \cdot \partial P_3} \cdot \frac{\partial^2 D}{\partial S_1 \cdot \partial R_3} \\ + \frac{\partial^2 \Delta}{\partial Q_1 \cdot \partial P_4} \cdot \frac{\partial^2 D}{\partial S_1 \cdot \partial R_4} + \frac{\partial^2 \Delta}{\partial Q_2 \cdot \partial P_3} \cdot \frac{\partial^2 D}{\partial S_2 \cdot \partial R_3} \\ + \frac{\partial^2 \Delta}{\partial Q_2 \cdot \partial P_4} \cdot \frac{\partial^2 D}{\partial S_2 \cdot \partial R_4} + \frac{\partial^2 \Delta}{\partial Q_3 \cdot \partial P_4} \cdot \frac{\partial^2 D}{\partial S_3 \cdot \partial R_4} \dots (3)$$

Die Anzahl der Glieder rechts ist gleich der Anzahl der Combinationen 2. Classe aus 4 Elementen $= \binom{4}{2} = 6$. Die Unterdeterminanten in den einzelnen Summanden beziehen sich auf gleichstellige Elemente in den Factoren Δ und D . Entwickelt man die Ausdrücke rechterhand, so wird:

$$Z = \begin{Bmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1 & l_2 \\ b_1 & b_2 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1 & l_3 \\ b_1 & b_3 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_1 & a_4 \\ b_1 & b_4 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1 & l_4 \\ b_1 & b_4 \end{Bmatrix} \\ + \begin{Bmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_2 & l_3 \\ b_2 & b_3 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_2 & a_4 \\ b_2 & b_4 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_2 & l_4 \\ b_2 & b_4 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_3 & a_4 \\ b_2 & b_4 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_3 & l_4 \\ b_3 & b_4 \end{Bmatrix} \dots (4)$$

Der Ausdruck für N wird gleich der Summe der Quadrate des ersten Factors eines jeden Gliedes.

Bei n Fehlrgleichungen mit m Unbekannten ist nach (2) die Unterdeterminante m^{ten} Grades der $(n - m)$ Elemente c_n^n, c_{n-1}^{n-1} , welche in der von rechts unten aufsteigenden Diagonale stehen, zu bilden; die Anzahl der Glieder rechterhand wird $\binom{n}{n-m} = \binom{n}{m}$.

Sind in einigen Fehlrgleichungen die Coefficienten a, b Vielfache der gleichstelligen Coefficienten einer andern, so werden in (4) jene Glieder verschwinden, bei welchen in einem Factor die Elemente einer Column in constantem Verhältniss zu den gleichstelligen einer andern Column stehen. Sind unter den n Fehlrgleichungen p von einander abhängig, so verbleiben von den ursprünglichen $(n - \frac{p}{m} + p)$ Glieder nunmehr $\binom{n-p}{m} + \binom{n-p}{m-1} \cdot \binom{p}{1}$ bestehen, welche sich in geeigneter Weise zusammen fassen lassen. Ist z. B.

$$a_4 = q a_3; \quad b_4 = q b_3$$

so wird das letzte Glied in (4) gleich Null und das 2. und 3. sowie das 4. und 5. lassen sich paarweise vereinigen.

$$Z = \begin{Bmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1 & l_2 \\ b_1 & b_2 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1, l_3 + q l_4 \\ b_1, b_3 + q^2 b_3 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_2, l_3 + q l_4 \\ b_2, b_3 + q^2 b_3 \end{Bmatrix}$$

Setzt man $l_3 + q l_4 = l_3' (1 + q^2)$ so wird

$$Z = \begin{Bmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1 & l_2 \\ b_1 & b_2 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} a_1, a_3 \sqrt{1+q^2} \\ b_1, b_3 \sqrt{1+q^2} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_1, l_3' \sqrt{1+q^2} \\ b_1, b_3 \sqrt{1+q^2} \end{Bmatrix} \\ + \begin{Bmatrix} a_2, a_3 \sqrt{1+q^2} \\ b_2, b_3 \sqrt{1+q^2} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} l_2, l_3' \sqrt{1+q^2} \\ b_2, b_3 \sqrt{1+q^2} \end{Bmatrix}$$

und es kann Z betrachtet werden, als ob es aus den Beobachtungen l_1, l_2 und $l_3' \sqrt{1+q^2}$ mit dem bezüglichen Coefficientensysteme $a, b; a_1, b_1$ und $a_3 \sqrt{1+q^2}, b_3 \sqrt{1+q^2}$ erhalten worden sei. Hierin ist $l_3' = \frac{l_3 + q^2 \frac{l_4}{q}}{1+q^2}$ d. i. das allgemeine arithmetische Mittel aus l_3 und $\frac{l_4}{q}$, von

welchen ersteres das Gewicht 1 und letzteres das Gewicht q^2 hat. Nach der Zusammenfassung von l_3 und l_4 liegen nun die Fehlergleichungen

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= -l_1 + a_1 x + b_1 y & \text{mit Gew. } 1 \\ \lambda_2 &= -l_2 + a_2 x + b_2 y & \text{ " " } 1 \\ \lambda_3' &= -l_3' + a_3 x + b_3 y & \text{ " " } 1 + q^2 \end{aligned}$$

der Ausgleichung zu Grunde.

Karlsruhe, Jnni 1889.

Haid.

Anmerkung der Redaction.

Die vorstehende Entwicklung entspricht dem mehr und mehr sich geltend machenden Bestreben, die Determinanten auch in die Methode der kleinsten Quadrate einzuführen.

Nach dem gewöhnlichen Verfahren wird man zwei Systeme von Fehlergleichungen betrachten:

I	II
$v_1 = a_1 x + b_1 y + l_1$	$v_1 = a_1 x + b_1 y + l_1$
$v_2 = a_2 x + b_2 y + l_2$	$v_2 = a_2 x + b_2 y + l_2$
$v_3 = a_3 x + b_3 y + l_3$	$v_3 = a_3 \sqrt{1+q^2} + b_3 \sqrt{1+q^2} + l_3 \sqrt{1+q^2}$
$v_4 = q a_3 x + q b_3 y + q l_3$	

und dann kann man geradezu einsehen, dass beide Systeme allerdings auf dieselben Normalgleichungen führen.

Auch wenn keine solche Proportionalität q besteht, kann man äquivalente Systeme ähnlicher Art bilden. Bei trigonometrischer Punkteinscheidung kann der fragliche Fall wohl eintreten, wenn einzelne Strahlen unter sich parallel (bezw. nahezu parallel) sind, indessen wird dann die Zusammenfassung II nicht angezeigt sein, und bei der Berechnung des mittleren Fehlers muss jedenfalls die Anzahl der ursprünglichen Gleichungen festgehalten werden. J.

Die Theilung der Grundstücke.

In der Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1884, Heft 12, S. 277—282 befindet sich in der Abhandlung über Proportionaltheilung vom Herrn A. Vogler, die Formel $v = \frac{f}{F}$, welche im Viereck dem Falle entspricht, in welchem die beiden von der Theilungslinie geschnittenen Seiten parallel sind.

Dabei bedeutet F den Gesamtinhalt eines Vierecks, f den abzuschneidenden Theil und v das bei der Abschneidung entstehende Seitenverhältniss.

Corrigirt man f in dieser Gleichung, wodurch dieselbe übergeht in $v = \frac{f + f_1}{F}$, so kann die Formel mit Vortheil auch dann angewandt werden, wenn das Dreieck S im Verhältniss zu dem Parallelogramm Q eine kleine Zahl ist.

Setze ich in obiger Formel die den Katasterbeamten aus dem Werke des Herrn Generalinspectors des Katasters F. G. Gauss „Die Theilung der Grundstücke“ geläufigeren Bezeichnungen ein, so geht die Formel über in $m = \frac{F + f}{U}$.

Verwandle ich den im § 41 des oben erwähnten Werkes gegebenen Ausdruck $m = -M \pm \sqrt{M^2 - N}$ mit Hülfe der Binominalreihe in eine Reihe, so erhalte ich

$$m = -M \pm M \left(1 - \frac{N}{2M^2} - \frac{N^2}{8M^4} - \frac{N^3}{16M^6} \dots \right),$$

aus welcher durch Vernachlässigung des dritten Gliedes und der folgenden ein ähnlicher Ausdruck, wie der oben erwähnte, hervorgeht, nämlich der Näherungswerth $m = \pm \frac{2F}{D}$ oder durch Correction von F der wirkliche Werth $m = \pm \frac{2F + f}{D}$.

In dieser Gleichung sind die Werthe für m und f unbekannt. Der Werth für f kann in der Weise ermittelt werden, dass zunächst die Näherungswerthe für m , y_m , x_m , y_n und x_n aus dem Ausdrücke $\frac{2F}{D}$ ermittelt werden und mit Hülfe derselben die doppelte Fläche der abgeschnittenen Figur. Die Differenz dieser Fläche mit dem abzuschneidenden Betrage $2F$ wird in dem Ausdrücke $m = \pm \frac{2F}{D}$ dem Werthe für $2F$ zugelegt beziehungsweise abgenommen, und die obige Rechnung wiederholt. Die Rechnung muss so lange fortgesetzt werden, bis die Rechenprobe den abzuschneidenden Werth für $2F$ giebt, was in allen Fällen, in denen A im Verhältniss zu D eine kleine Zahl ist, sehr schnell geschieht. Der Ausdruck kann geschrieben werden

$$m = \pm \left(\frac{2F}{D} + \frac{f_1}{D} + \frac{f_{11}}{D} \dots \right),$$

in welcher Form er sich zur Berechnung besser eignen dürfte. In den Fällen, in welchen A im Verhältniss zu D eine grössere Zahl ist, ist die Rechnung des Ausdruckes $m = -M \pm \sqrt{M^2 - N}$ vorzuziehen.

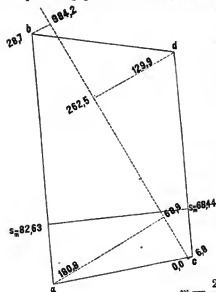
Bezüglich des Vorzeichens und der Grösse von A sei bemerkt, A und D haben dasselbe Vorzeichen, wenn die von der Theilungslinie geschnittenen Seiten nach b und c zu divergiren, und das entgegengesetzte Vorzeichen, wenn dieselben convergiren, A wird um so kleiner, jemehr sich die von der Theilungslinie geschnittenen Seiten der Parallelen

nähern, und wird Null, wenn dieselben parallel sind, wie bereits zu Anfang gesagt.

Es kommen mithin bei der Theilung der Grundstücke diejenigen Fälle, in denen A im Verhältniss zu D eine kleine Zahl ist, in den Gemarkungen, welche einer Separation unterlegen haben, am häufigsten vor.

Die Durchführung der Rechnung möge an einem Beispiel gezeigt werden, bei welchem die zweite Formel $m = \pm \frac{2F + f}{D}$ benützt ist.

I. Es sei von dem nebenstehenden durch die Coordinaten seiner Eckpunkte gegebenen Vierecke eine Fläche $F = 1,5$ Hectare abzuschneiden.



Die gegebenen Coordinaten sind:

$$y_a = -180,8 \text{ m} \quad x_a = +68,9 \text{ m}$$

$$y_b = -28,7 \text{ m} \quad x_b = +384,2 \text{ m}$$

$$y_c = +6,8 \text{ m} \quad x_c = 0,0 \text{ m}$$

$$y_d = +129,9 \text{ m} \quad x_d = +262,5 \text{ m}$$

Damit wird berechnet:

$$s_b = \sqrt{(y_b - y_a)^2 + (x_b - x_a)^2} = 350,07 \text{ m}$$

$$s_d = \sqrt{(y_d - y_c)^2 + (x_d - x_c)^2} = 289,93 \text{ m}$$

$$D = (y_a - y_c)$$

$$[(x_b - x_a) + (x_d - x_c)] + (x_c - x_a)$$

$$[(y_b - y_a) + (y_d - y_c)]$$

$$= -127356,56$$

Folglich in erster Näherung:

$$m = \frac{2F}{D} = \frac{30000}{127356,56} = +0,235559$$

Damit wird die Rechnung erstmals durchgeführt und dann nochmals verbessert.

$$s_m = m \cdot s_b = 82,46$$

Verbesserung +0,17 giebt $s_m = 82,63$

$$y_m = y_a + m(y_b - y_a) = -180,8 + 35,83 = -144,97$$

Verbesserung +0,07 144,90

$$x_m = x_a + m(x_b - x_a) = +68,9 + 74,27 = +143,17$$

Verbesserung +0,15 143,32

$$s_n = m \cdot s_d = 68,30$$

Verbesserung +0,14 68,44

$$y_n = y_c + m(y_d - y_c) = +6,8 + 29,00 = +35,8$$

Verbesserung +0,06 +35,86

$$x_n = x_c + m(x_d - x_c) = 0,0 + 61,83 = +61,83$$

Verbesserung +0,13 +61,96

$$x_n = x_c + m(x_d - x_c) = + 0,0 + 185,50 = + 185,50$$

$$2 F = 89444$$

$$\text{Soll } 90000$$

$$f_1 = + 556$$

$$\frac{f_1}{D} = \frac{556}{127356,56} = + 0,004366$$

$$\frac{f_1}{D} \cdot s_b = + 1,53$$

$$\frac{f_1}{D} (y_b - y_a) = + 0,66$$

$$\frac{f_1}{D} (x_b - x_a) = + 1,38$$

$$\frac{f_1}{D} \cdot s_d = + 1,27$$

$$\frac{f_1}{D} (y_d - y_c) = + 0,54$$

$$\frac{f_1}{D} (x_d - x_c) = + 1,15$$

$$2 F = 89995,2$$

$$\text{Soll } 90000$$

$$f_{11} = + 4,8$$

$$\frac{f_{11}}{D} = \frac{4,8}{127356,56} = 0,000038$$

$$\frac{f_{11}}{D} \cdot s_b = + 0,01$$

$$\frac{f_{11}}{D} (y_b - y_a) = + 0,01$$

$$\frac{f_{11}}{D} (x_b - x_a) = + 0,01$$

$$\frac{f_{11}}{D} \cdot s_d = + 0,01$$

$$\frac{f_{11}}{D} (y_d - y_c) = + 0,01$$

$$\frac{f_{11}}{D} (x_d - x_c) = + 0,01$$

$$2 F = 90001,1$$

$$\text{Soll } 90000,0$$

$$- 1,1$$

Rechenprobe.

$$\frac{y_m - y_a}{x_m - x_a} = \frac{y_b - y_n}{x_b - x_n} = 0,4824$$

$$\frac{y_n - y_c}{x_n - x_c} = \frac{y_d - y_e}{x_d - x_e} = 0,469$$

$$s_m \cdot s_d = s_n \cdot s_b = 72172 \text{ und } 72174.$$

Bei der Anwendung der Formel $\frac{2F}{D}$ habe ich für die abzuschneidende Fläche 1,5 Hectaren den Näherungswerth 0,235559 und für die Fläche von 4,5 Hectaren den Näherungswerth 0,706677 erhalten, während der wirkliche Werth für m ist 0,236046 beziehungsweise 0,711096. Es he trägt also die Abweichung + 0,000 487 beziehungsweise + 0,004 419.

Berechnet man den Näherungswerth nach der Formel $m = \frac{F}{U}$, so erhält man für die Fläche von 1,5 Hectaren den Näherungswerth 0,237636 und für die Fläche von 4,5 Hectaren den Näherungswerth 0,712907. Die Abweichung von dem wirklichen Werth von m beträgt also - 0,001590 beziehungsweise - 0,001811. Man kann bezüglich der Anwendung der Formeln $\frac{2F}{D}$ und $\frac{F}{U}$ im Allgemeinen wohl sagen, wenn $F < \frac{1}{2} U$ ist, erhält man aus der Formel $\frac{2F}{D}$ einen genaueren Werth, ist hingegen $F > \frac{1}{2} U$ aus der Formel $\frac{F}{U}$.

Für die Paralleltheilung (§ 34) erhält man die Näherungswerthe:

$$m = \pm \frac{F}{B}$$

$$n = \pm \frac{F}{C} \text{ oder } n = m \frac{-B}{C}$$

und aus denselben die wirklichen Werthe

$$m = \pm \frac{F+f}{B} = \pm \left(\frac{F}{B} + \frac{f}{B} \right)$$

$$n = \pm \frac{F+f}{C} = \pm \left(\frac{F}{C} + \frac{f}{C} \right) \text{ oder } n = m \frac{-B}{C}$$

Die Ermittlung von f kann in derselben Weise geschehen wie bei der Proportionaltheilung.

Zabrze, Mai 1889.

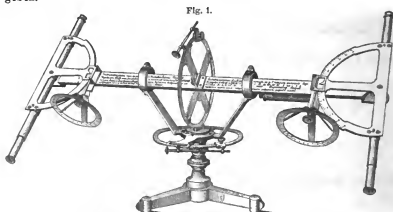
Hintze,
Kgl. Katastercontroleur.

Distanzmesser vom Jahre 1770.

Aus Veranlassung der vor einigen Jahren wieder aufgenommenen Versuche, einen Distanzmesser mit 2 Fernröhren auf einer Basisschiene herzustellen und leistungsfähig zu machen (vgl. Zeitschr. f. Verm. 1884, S. 389—396 und 1886, S. 129 und S. 214), haben wir auch ältere Ausführungen des fraglichen Principis betrachtet, und haben als gutes Beispiel namentlich den Breithaupt'schen Distanzmesser vom Jahre 1770, welcher abgebildet und beschrieben ist in dem Werke: Beschreibung der Sammlung astronomischer, geodätischer und physicalischer Apparate

im königlichen Museum zu Cassel. Festgabe für die 51. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte und für die 9. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, im Auftrage des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten verfasst von A. Coester, königl. Regierungsrath, und Dr. E. Gerland, Lehrer der Physik und Mathematik an der königlichen höheren Gewerbeschule. Cassel 1878. Hof- und Waisenhaus-Buchdruckerei in Cassel.

Dieses für die Geschichte unserer Wissenschaft sehr werthvolle Werk enthält auf Tafel III eine Zeichnung, welche wir zunächst in nachstehender Fig. 1 in $\frac{1}{2}$ der Originalzeichnung zinkographirt wiedergeben.



Die Aufschrift auf dem Basislineal, deren genauen Wortlaut wir der Güte von Herrn Dr. Gerland in Clausthal verdanken, lautet:

Links.

Instrumentum praesens cujus ope una ex statione mensurandum a Christophoro Ludovico Kleinschmid, Vizenhusano Hasso anno jam quidem 1745 inventum sed anno nunc demum MDCCLXX in lucem editum et a Joh. Christiano Breithaupt in aula Cassellana Mechanico elaboratum rectificatum est a 10 (Do) Matthias Matsko P. P. O. Cassellis MDCCLXXI.

Rechts.

Distantia centrorum A & B in quibus tubi praesentes movendi, est $= 3'$ mensurae parisiensis. Ergo si angulus $A = 90^\circ$ & I) $B = 53^\circ 11'$, C est $36^\circ 49'$ $AC = 4'$ & $BC = 5'$. II) Si $B = 89^\circ 59'$ C est $1'$ & $AC = 103 13'$. III) Si $B = 89^\circ 59' 58''$ C est $- 2''$ & $AC = 309 277'$. Trigonometriae itaque regularum auxilio omnia reliqua huius spectantia problemata possunt resolvi.

Auf der rechten Seite sind ferner zwei rechtwinklige Dreiecke eingravirt:

C	C
AB	BA

Der hierzu gehörige Text von S. 36 der „Beschreibung der Sammlung“ lautet:

Nr. 275 (136) **Distanzmesser**, angegeben von J. C. Kleinschmid im Jahre 1745, ganz in Messing ausgeführt vom Hofmechanikus J. Chr. Breithaupt gegen 1770 Taf. III, Fig. 2, gründet sich auf den trigonometrischen Satz: aus einer ihrer Länge nach bekannten Grundlinie und den in ihren Endpunkten nach einem dritten Punkte gemessenen Winkeln die Entfernung des letztern zu bestimmen.

Auf einem erst nachträglich hinzugekommenen festen, eisernen Untersatze (Dreifuss — ursprünglich war das Instrument mit Nuss versehen —) ist eine starke Säule errichtet, auf welcher oben der Horizontalkreis (Vollkreis) von 0,28 m Durchmesser angebracht ist. Die um ihre Verticalachse drehbare Alhidade dieses Kreises trägt eine flache horizontal liegende Schiene und diese um ihre Mitte einen 0,28 m grossen Verticalkreis, sowie an ihren beiden Enden je ein Fernrohr, welches seitwärts und parallel mit der optischen Achse mit einem Halbkreis von 0,26 m Durchmesser versehen ist. Die erwähnte 0,978 m lange Schiene bildet die Basis für die auszuführende Distanzmessung, während mittelst der Fernröhre und der daran befindlichen Halbkreise die Winkelmessung vollzogen wird.

Sämmtliche Kreise und Halbkreise sind mit Theilung, Nonien und Mikrometerschrauben versehen, die Mikrometerschrauben der beiden Halbkreise ausserdem noch mit Vorrichtung zum Ablesen der Umdrehungen und deren kleinsten Theile. Die ganze Höhe des Instrumentes beträgt 0,47 m.

Zugleich drucken wir noch die Beschreibung von drei anderen Distanzmessern der Casseler Sammlung ab:

Nr. 107 a im Physikzimmer (137) **Höhen- bzw. Distanzmesser von Holz**. Auf einem hölzernen stark mit Eisen beschlagenen dreibeinigen Stative ist eine Latte L (1,00 m lang, $\frac{0,065 \text{ m}}{0,025 \text{ m}}$ im Querschnitte) horizontal und drehbar befestigt. Auf der oberen Fläche der Latte ist eine Dioptrivisur von 1,00 m Länge angebracht und über derselben erhebt sich senkrecht eine zweite Latte L' von 1,26 m Höhe. Dieselbe trägt an ihrem oberen Ende den Drehpunkt C eines 1,16 m langen mit 2 Dioptern versehenen eisernen Visirlinals, dessen Neigungswinkel auf einem hölzernen in halbe Grade getheilten Halbkreise von 0,41 m Radius abgelesen werden. Ist die untere Latte L horizontal und Latte L' senkrecht gestellt, so kann unter Auwendung der Entfernung LC als Basis und der gemessenen Winkel die Entfernung und Höhe eines anvisirten Objects, z. B. eines Baumes, Gebäudes etc. mit diesem Instrument bestimmt werden. Die ganze Höhe desselben beträgt 2,5 m.

Nr. 109 (138) **Apparat „zur Bestimmung zweier Distanzen aus einem Standpunkte“** (nach dem Wortlaute der alten Inventare). Derselbe be-

steht aus einer mächtigen Messingplatte von $\frac{1,56 \text{ m}}{0,92 \text{ m}}$ Seite und 0,013 m Dicke, welche zunächst auf einem eisernen Gerippe und mit diesem auf einem entsprechenden hölzernen Untergestelle ruht und mittelst starker Schrauben etc. horizontal gestellt werden kann. Auf der oberen, sehr sauber bearbeiteten Fläche der Platte ist in 0,19 m Abstand von der nächsten schmalen Seite ein Centrum C angenommen, um dasselbe ein Kreis von 0,15 m Halbmesser gezogen und dieser in $\frac{1}{1}$ Grade getheilt. Dann sind für 60 dieser Grade Radien gezogen (gravirt) bis zum entgegengesetzten Tischrande und ferner über den grössten Theil der Platte eine grosse Menge concentrischer Kreise in etwa 0,003 m Abstand gezeichnet. In dem Centrum C dreht sich eine an beiden Enden in Spitzen auslaufende Alhidade A und auf derselben sind 2 senkrechte prismatische Träger von 0,7 m Höhe und 0,02 m Querschnitt aufgerichtet. An dem einen dieser Träger lassen sich eine Hülse H und ein Diopterhalter D auf- und abschieben; zwischen beiden befindet sich unten auf der Alhidade A eine andere Hülse, durch die sich eine eiserne, mit Spitze versehene Regel E von $\frac{0,021 \text{ m}}{0,010 \text{ m}}$ Querschnitt und 1,30 m Länge hindurchschieben lässt. Eine ähnliche aber messingene Regel M von 1,61 m Länge und $\frac{0,021 \text{ m}}{0,007 \text{ m}}$ Querschnitt, ebenfalls mit Spitze, geht durch die vorher erwähnte Hülse H . Beinahe am entgegengesetzten Ende der Tischplatte befindet sich ein schweres verschiebbares Metallstück G von 0,17 m Länge, $\frac{0,095 \text{ m}}{0,054 \text{ m}}$ Querschnitt; auf demselben ist ebenwohl ein prismatischer Träger von 0,61 m Höhe und $\frac{0,032 \text{ m}}{5,023 \text{ m}}$ Querschnitt senkrecht befestigt und an diesem eine andere Hülse H^2 verschiebbar. Durch das zu diesem Zweck durchbohrte Stück G ist die Regel E und durch die Hülse H^2 die Regel M geschoben. Die letztere ist mit 3, der Halter D mit 1 Diopter versehen. Die zwei Träger bei A und G , sowie die Regeln E und M haben sämmtlich gleiche Theilung. An drei Kanten der grossen Platte befinden sich 6 verschiebbare Rollen, 2 derselben haben Kurbeln; über diese Rollen sind Darmsaiten geleitet und diese mit dem Gewicht G fest verbunden gewesen, zwecks Hin- und Herbewegung des letzteren unter Anwendung der Kurbeln. Aus dem Vorhandensein mehrerer Diopter an der Regel M liesse sich wohl vermuthen, dass dieselbe zu Höhenmessungen benutzt worden wäre, wenn nicht die grosse Unbeholfenheit des gesammten Apparates jede derartige Verwendung desselben so gut wie unmöglich gemacht hätte. Das Instrument ist wie es scheint nicht mehr vollständig; dasselbe Schicksal theilen in noch höherem Grade einige andere ähnliche aber viel kleinere Stücke der hiesigen Sammlung, so dass schliesslich über die eigentliche

Bestimmung und Verwendung derselben sich mit Sicherheit Nichts sagen lässt. Der Apparat scheint aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts herzuführen.

Nr. 378 (139) **Distanzmesser.** Auf einem von 4 zierlichen, 0,07 m hohen Flüssen getragenen Untergestelle ruht ein 0,91 m langes, 0,05 m breites, 0,009 m starkes messingenes, horizontalliegendes Lineal, welches an einem Ende einen mit Alhidade und 2 Dioptern versehenen, 0,185 m im Durchmesser haltenden, in $\frac{1}{11}$ Grade getheilten Horizontalkreis und nahe daneben einen ebenso grossen, ansser den schon genannten Dingen auch noch mit 2 festen Dioptern ausgestatteten Höhenkreis trägt. Auf dem erwähnten Lineal finden sich 2 Theilungen (eine auf dem rechten, die andere auf dem linken Rande); über dieselben bewegt sich ein mit 2 Indexkanten und einer Vorrichtung zum Feststellen versehener Schieber, am oberen Ende ein Diopter. Ueber den Mittelpunkten der beiden Kreise und verbunden sowohl mit der Achse, als auch mit der Alhidade eines jeden derselben, ist ein kleines Gehäuse angebracht, welches eine Uhrfeder birgt und auf dessen äusseren Mantel eine Uhrkette (bedeutend stärker als die einer Spindeluhr) aufgewunden ist. Diese beiden Ketten (die vom horizontal- und die vom Verticalkreise) sind mittelst kleiner Häkchen mit dem erwähnten Schieber fest verbunden. Wird der Schieber auf der Theilung des Lineals fortbewegt, so setzen sich, da beide Uhrketten durch die erwähnten Federn in Spannung erhalten werden, die Alhidaden beider Kreise sofort in drehende Bewegung und man kann diese Bewegung der Alhidaden resp. deren Weiser, also den durchlaufenen Winkel, sowohl auf den bezüglichen Kreisen (etwa auf $\frac{1}{6}$ Grad), als auch auf den Theilungen des Lineals mittelst des Schiebers ablesen. Die letztere Ablesung ist übrigens noch bedeutend unsicherer, als die erstgenannte und wenn man die Uebereinstimmung der Ablesungen auf den beiden Kreisen und dem Lineal einer Beurtheilung der Branchbarkeit des Instrumentes zu Grunde legen will, so kann dieses Urtheil nur sehr ungünstig ausfallen. Ueber den Zweck und die Anwendung des Instrumentes hat bis jetzt nichts Sicheres ermittelt werden können. Dasselbe ist in den ersten Decennien des 18. Jahrhunderts von Hergett in Cassel recht sauber ausgeführt.

Teiche und Thalsperren.

Band XVIII, Heft 9 dieser Zeitschrift enthält einen Artikel „Teiche und Thalsperren“, worin der Wunsch zum Ausdruck gelangt, Mittel und Wege zu finden, um den häufigen Ueberschwemmungsgefahren besser als bisher begegnen zu können.

• Der Verfasser obigen Artikels hält hierzu die Anlage von Teichen und Thalsperren für besonders geeignet und kommt zu dem Resultat,

die Ausführung solcher Anlagen in den einzelnen Gemarkungen bei Gelegenheit der Verkoppelung als wünschenswerth hinzustellen.

Es soll hier nicht über den Werth dieses Vorschlages gestritten werden, in manchen Fällen mag derselbe praktisch durchführbar sein, in vielen Fällen aber werden womöglich noch weitere Schwierigkeiten geschaffen werden, besonders bei unvorhergesehenen Naturereignissen, mit denen wir es bei Ueberschwemmungen ja vorwiegend zu thun haben.

Die Schneeschmelze bringt bei normalem Verlauf nur selten Hochwassergefahr.

Hochwasser kann zu jeder Jahreszeit bei aussergewöhnlichen Naturereignissen eintreten.

Das Hauptziel der Hochwasserbekämpfung, bezw. Verhinderung der Verwüstungen durch das Wasser, wird die planmässig betriebene Verlangsamung des raschen Wasserlaufes sein müssen.

Dies Ziel zu erreichen, dem Wasser die zerstörende Kraft zu rauben, ist häufig nach Lage der Oertlichkeit, und der nicht minder Schonung beanspruchenden gewerblichen Verhältnisse, ganz unmöglich. Ein Project, welches die Landwirthschaft, Gewerbe, Handel und Industrie zu gleicher Zeit befriedigen, d. h. deren Interessen wahrnehmen soll, ist schwer zu entwerfen.

Die Kraft und Gewalt des Wassers liegt in seiner raschen Vereinigung. Die rasche Vereinigung zu verhindern, oder doch wenigstens abzuschwächen, dazu bietet sich dem Techniker ein bequemes Mittel, nämlich die Horizontalgräben.

Wenn die Horizontalgräben in den Wäldern, an der Wiege unserer Bäche und Flüsse, in angemessenen, der Lage der Gebirge und Höhenzüge sich anpassenden Zwischenräumen erbaut werden, so wird die Wirkung derselben eine doppelte sein.

Erstens wird das vom gesättigten Erdreich nicht aufnehmbare Wasser möglichst lange zurückgehalten, und zweitens wird der Bergabhang in seinen Feuchtigkeitsverhältnissen günstiger gestaltet.

Erst nach und nach, wenn der Höhenzug sein Wasserbedürfniss befriedigt hat, tritt das Wasser dann theils im Untergrund, theils an der Oberfläche seine Wanderung an, zum Theil verdunstet es. Die Horizontalgräben werden, vermöge ihrer Lage an Abhängen, rasch austrocknen, und daher immer bereit sein, den Kampf mit dem Wasser, diesem so nützlichen und doch gefährlichen Elemente, aufzunehmen.

Die Tiefe der Gräben richtet sich nach der Steigung des Bergabhanges und den sonst in Betracht kommenden Zwecken.

Vergleicht man das fließende Wasser mit den 4 Lebensstufen, so ergibt sich ein ähnliches Bild. Quelle, Bach, Fluss, Strom.

Wollen wir den Strom nach unserm Willen lenken, so müssen wir die Erziehung bei der Quelle anfangen. Sowie an den Quellen die Horizontalgräben sich nützlich erweisen, das Wasser sammeln und fest-

halten, ebenso kann an den Flüssen die Kraft des Wassers gebrochen werden, wenn man das Wasser theilt, d. h. alles Wasser, welches über einen bestimmten Höhepunkt im Flussbett zufließt, durch einen Seitengraben im weiten Bogen abführt, um möglichst wenig Gefälle zu erzielen, sodann an passender Stelle den Graben dem Hauptfluss wieder zuführt.

Die Ablenkung des überschüssigen Wassers empfiehlt sich besonders bei gefährdeten Dorflagen und Städten, indem die Wassertrennung oberhalb stattfindet und die Wiedervereinigung unterhalb der Wohnsitze bewirkt wird.

Aus dem Dargestellten ergibt sich:

- 1) im Bereiche der Quellen und Bäche, „Zurückhaltung der Kraft“ durch Horizontalgräben,
- 2) im Bereiche der nicht schiffbaren Flüsse, „Ablenkung der Kraft“ durch Flinthgräben,
- 3) im Bereiche der schiffbaren Ströme „Theilung der Kraft“ durch Kanäle.

Literaturzeitung.

Tausend Höhenangaben, zusammengestellt von Prof. Dr. Heinrich Baumgartner. Graz 1888. Preis 80 Pf.

Von S. 42 dieses erwünschten Werkchens citiren wir: Höhenangaben nach der absoluten Höhe geordnet:

- | | |
|--|-------------|
| 1) Gaurisankar, Mont Everest in Sikkim, Asien.. | 8800 Meter. |
| 2) Dapsang, Kara Korüm, Tafelland, Tibet..... | 8600 " |
| 3) Kantschindschinga, Himälaya | 8580 " |
| 4) Dhawalagiri, Himälaya..... | 8200 " |
| . | |
| . | |
| 10) Chimborazo, Quito, Süd-Amerika | 6300 " |
| . | |
| 12) Elbronz, im Kaukasus, europ.-asiat. Grenze..... | 5640 " |
| . | |
| . | |
| 20) Mont Blanc, Westalpen, Savoyen, Frankreich | 4810 " |
| . | |
| . | |
| 378) Schneekoppe, im Riesengebirge, Sudeten | 1601 " |
| . | |
| . | |
| 397) Feldberg im Schwarzwald | 1500 " |
-

Briefkasten.

Bei der Zusammenlegung der Grundstücke kommt es fast in jeder Sache vor, dass innerhalb der Ortslage oder über hütetfreie Grundstücke in der Flur (Holzungen u. dergl.) gemeinschaftliche Anlagen (Wege etc.) angelegt oder bestehende verbreitert werden. Es ist nun die Frage: auf Grund welcher gesetzlichen Bestimmungen können im Geltungsbereiche der Verordnung vom 13. Mai 1867, unter der Voraussetzung, dass die Provocation nach § 3 dieser Verordnung erfolgte, die betreffenden Grundstückstheile gegen den Willen der Eigenthümer gezogen werden und welches ist der Gang des Enteignungsverfahrens in seinen verschiedenen Instanzen?

Ogleich diese Frage eine mehr juristische ist, so ist es doch kaum zweifelhaft, in welche Ungelegenheiten der ausübende Vermessungsbeamte beim Wegeproject kommen kann, wenn er die Folgen event. Eingriffe in fremdes Eigenthum nicht genügend kennt.

In der jüngst erschienenen Geschäftsanweisung der Königl. Generalcommission Cassel ist diese, wie so manche andere wichtige Frage unerörtert geblieben. Bei der Prüfung des Wegeprojects pflegen derartige zweifelhafte Punkte von dem technischen Revisor (dem Vorsteher des kulturtechnischen Bureaus oder Meliorationsbauinspector der Provinz) abgeschüttelt zu werden und der Herr Regierungsrath erklärt sich meist dahin, diese Frage müsse auf dem Wege gütlicher Vereinbarung geregelt werden. Sollten wirklich keine gesetzlichen Bestimmungen vorhanden sein, welche bei hartnäckiger Weigerung der Eigenthümer ein Zwangsverfahren zulassen, so würde das eine grosse Lücke in unserer Gesetzgebung bedeuten.

D.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Anwendung einiger Sätze über Determinanten auf die Fehlergleichungen vermittelnder Beobachtungen, von Haid. — Die Theilung der Grundstücke, von Hintze. — Distanzmesser vom Jahre 1770. — Teiche und Thalsperren. — **Literaturzeitung.** Tausend Höhenangaben, zusammengestellt von Prof. Dr. Heinrich Baumgartner. — **Briefkasten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 17.

Band XVIII.

→ 1. September. ←

Massenberechnung der Damm- und Einschnittkörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens;

von F. W. Esser, städt. Drainage-Ingenieur in Berlin.*)

Das übliche Verfahren der Massenberechnung ist bekanntlich das folgende:

Zunächst wird das Längennivellement der Mittellinie gefertigt, wobei die in regelmässigen Abständen von 5 bis 50 m befindlichen Stationspunkte und ausserdem noch so viele Zwischenpunkte eingewogen werden, dass das Gefälle von Punkt zu Punkt als ein gleichmässiges angenommen werden kann.

In das Längenprofil wird die maassgebende Höhenlinie des Projects (d. h. bei Gräben die Sohle, bei Dämmen die Krone) eingetragen und der sich hiernach mit der Terrainordinate ergebende Höhenunterschied für jeden Stations- und Zwischenpunkt des Längenprofils ermittelt und eingeschrieben.

Dieser Höhenunterschied ist für die betr. Erdarbeit maassgebend und dient zur Berechnung des Querschnitts; je nach dem Zweck der Arbeit und dem zu erzielenden Grad der Genauigkeit ist das auf Grund der Querprofilsaufnahme ermittelte Seitengefälle zu berücksichtigen.

Hiernach hat man:

1. Querschnitte mit horizontaler Grundbreite, Normalprofile genannt.
2. Querschnitte in seitlich geneigtem Terrain.

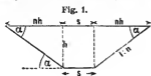
Normalprofile.

Die Ermittlung der Erdmassen für überschlägliche Berechnungen, Aufstellung des Kostenanschlages, Schlussrechnungen — sofern das Seitengefälle 1:25 nicht übersteigt, oder die Breite der Anlage nicht bedeutend ist — erfolgt unter Zugrundelegung von Normalprofilen.

In den meisten Fällen ist die Formationsbreite (d. h. bei Gräben die Breite der Sohle und bei Dämmen die Breite der Krone) constant.

*) Vortrag, gehalten im Brandenburger Landmesserverein zu Berlin.

Die Böschungsanlage, d. h. die Abweichung der Seitenwände von der senkrechten Richtung wird durch $1 : n$ bezeichnet; n ist die Cotangente des Böschungswinkels α .



Bezeichnet nach Fig. 1.

h = die Profilhöhe,

s = die Formationsbreite,

$1 : n$ = die Böschungsanlage,

dann ist die Grundbreite = $2nh + s$,

$$\text{die mittlere Breite} = \frac{2nh + s}{2} = nh + s \text{ (Formel 1)}$$

und der Flächeninhalt $f = (nh + s)h$ (Formel 2),

hieraus folgt $f = nh^2 + hs$ (Formel 3).

Diese Formel eignet sich vorzüglich zur Berechnung der Normalprofile, weil Quadrattafeln benutzt werden können; z. B. es sei $h = 3,35$; $n = 1\frac{1}{2}$; $s = 0,5$, dann ist (nach Formel 3)

$$f = nh^2 + sh = h^2 + \frac{h^2}{2} + sh$$

$$\frac{3,35^2}{2} = 11,2225$$

$$\frac{3,35^2}{2} = 5,61125$$

$$0,5 \times 3,35 = \frac{3,35}{2} = 1,675$$

$$f = 18,50875.$$

Es ist jedoch für alle Fälle bequemer und mit grosser Zeitersparnis verbunden, wenn die Flächeninhalte der Querschnitte aus Querprofilstabellen — wie solche bereits für die am häufigsten vorkommenden Formationsbreiten und Böschungsanlagen, sowie Höhen von 0,01 bis 5,00 m diesseitig fertig gestellt sind — entnommen werden können.

Querschnitte in geneigtem Terrain.

Bei starkem seitlichen Gefälle weicht das Querprofil von dem Normalprofil ab. Berechnet man den Flächeninhalt des Querschnitts als Normalprofil mit der Mittellinienhöhe h , so ist

dieser zu klein, und zwar um die Fläche II (Fig. 2), welche für die Folge als Fehlerdreieck bezeichnet werden soll.

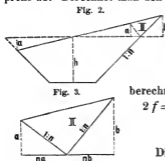
Der Flächeninhalt des Fehlerdreiecks berechnet sich, wie folgt:

$$2f = (na + nb)(a + b) - na \cdot a - nb \cdot b$$

$$2f = 2nab$$

$$f = nab \text{ (Formel 4).}$$

Die Werthe für a und b berechnen sich folgendermassen:



Es sei die Bodenneigung = 1 : m, die Böschungsanlage = 1 : n

Fig. 4.



$$\text{dann ist: } m a = n h - n a + \frac{s}{2} \quad m b = n h + n b + \frac{s}{2}$$

$$(m + n) a = n h + \frac{s}{2} \quad (m - n) b = n h + \frac{s}{2}$$

$$a = \frac{n h + \frac{s}{2}}{m + n} \quad b = \frac{n h + \frac{s}{2}}{m - n}$$

Die halbe Grundbreite des Normalprofils h ist $n h \frac{s}{2}$

hierfür g gesetzt giebt $a = \frac{g}{m + n}$ $b = \frac{g}{m - n}$ (Formel 5).

$$\text{Fehlerdreieck} = n a b = n \left(\frac{g}{m + n} \right) \left(\frac{g}{m - n} \right) = n \frac{g^2}{m^2 - n^2}$$

$$\text{Fehlerdreieck} = g^2 \frac{n}{m^2 - n^2} \text{ (Formel 6).}$$

Meistens wird die Bodenneigung nicht durch 1 : m, sondern durch die bei der Querprofilaufnahme gemessene (beliebige) Länge c und den Höhenunterschied mit der Mittellinie = d ausgedrückt.

Es ist daher $m : 1 = c : d$

$$m = \frac{c}{d}$$

$$m^2 = \frac{c^2}{d^2}$$

Hieraus ergibt sich $a = \frac{g}{m + n} = \frac{g}{\frac{c}{d} + n} = \frac{g d}{c + n d}$

$$b = \frac{g}{m - n} = \frac{g}{\frac{c}{d} - n} = \frac{g d}{c - n d}$$

$$m a = m \left(\frac{g}{m + n} \right) = \frac{\frac{c}{d} g}{\frac{c}{d} + n} = \frac{c g}{c + n d}$$

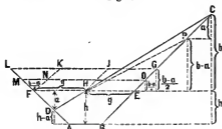
$$m b = m \left(\frac{g}{m-n} \right) = \frac{\frac{c}{d} g}{\frac{c}{d} - n} = \frac{c g}{c - n d}$$

$$\text{Fehlerdreieck} = n a b = g^2 \frac{n}{m^2 - n^2} = g^2 \frac{n}{\frac{c^2}{d^2} - n^2}$$

$$= g^2 \frac{n d^2}{c^2 - n^2 d^2} \quad (\text{Formel 7}).$$

Es wird vielfach das Querprofil (Fig. $A B C D$) in geneigtem Terrain als Normalprofil mit der halben Summe der Böschungskantenhöhen $h + b$ und $h - a$ berechnet, d. h. als Normalprofil $A B G L$ Fig. 5. mit

Fig. 5.



der Höhe $\frac{(h+b) + (h-a)}{2}$

$$= \frac{2h + b - a}{2} = h + \frac{b-a}{2}$$

hiernach wird der Inhalt viel gross und zwar um die

Figuren $F K L$ und $F H J K = n \left(\frac{b-a}{2} \right)^2 + g \left(\frac{b-a}{2} \right)$ (Formel 8),

denn das Querprofil $A B C D =$ Normalprofil $h + \frac{g b - g a}{2}$ d. h. = Normalprofil $A B E F +$ Dreieck $E H P$ und ist der Werth $\frac{g b - g a}{2}$

$= g \left(\frac{b-a}{2} \right) =$ dem Parallelogramm $E G J H$ mit der Grundlinie g

und der Höhe $\frac{b-a}{2}$. Soll der Flächenausdruck $g \left(\frac{b-a}{2} \right)$ in ein Parallelogramm umgewandelt werden, dessen Grundlinie (der Profilsbreite $E F$

entsprechend) $= 2 g$ ist, so muss die Höhe $\left(\frac{b-a}{2} \right)$ halbirt werden.

Folglich $g \left(\frac{b-a}{2} \right) = 2 g \left(\frac{b-a}{4} \right) =$ Figur $E F N O$.

Das Normalprofil $A B O M$ mit der Höhe $h + \left(\frac{b-a}{4} \right)$ ist, wie aus

der Figur ersichtlich, nur um das Dreieck $F N M$ zu gross, dabei ist:

(Formel 9) $F N M = n \left(\frac{b-a}{4} \right)^2$. Dieser Unterschied ist jedoch un-

bedeutend und beträgt, wenn $h = 5$ m; $s = 0,8$ m; $n = 1$ und die

Bodenneigung $1 : 4$ ist, nur $0,0324$ qm.

Die Flächeninhalte der Querschnitte in geneigtem Boden können mit

Hülfe der Querprofilstabellen in einfacher Weise ermittelt werden. Bezeichnet man

das Normalprofil mit der Höhe h als Norm. Pr. h

" " " " " " H " Norm. Pr. H u. s. w.

dann lässt sich der Flächeninhalt F des schief abgeschnittenen Querprofils $ABCD$ mit den Böschungshöhen h und H wie folgt berechnen. (Fig. 6.)

Profil $ABCD = \text{Fig. I u. II} = \text{Norm. Pr. } h + \frac{1}{2}(2nh + s)(H - h)$

Profil $ABCD = \text{Fig. BCDE} - \text{III} - \text{IV}$

$$= \text{Norm. Pr. } H - \frac{1}{2}(2nh + s)(H - h) - n(H - h)^2$$

Folglich $2F = \text{Norm. Pr. } H + \text{Norm. Pr. } h - n(H - h)^2$ (Formel 10).

Der Werth für $n(H - h)^2$ (IV in Fig. 6) wird aus der Tabelle der Böschungsdreiecke, d. h. der Querprofilstabelle mit der Formationsbreite „Null“ entnommen.

Zahlenbeispiel:

Es sei $h = 3,64, H = 5,52$

dann ist I = $\frac{2 \times 1,5 \times 3,64 + 0,5 + 0,5}{2} \times 3,64 = 5,96 \times 3,64 = 21,6944$

$$\text{II} = \frac{11,42 \times 1,88}{2} = \frac{21,4696}{2} = \underline{\underline{10,7348}}$$

Querschnittsfläche = Sa. I u. II = 32,4292.

Mit Hilfe der Tabelle ist nach obigem Verfahren

Fig. 6.

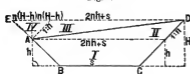
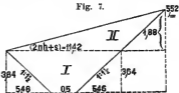


Fig. 7.



$$2F = \text{Norm. Pr. } 5,52 = 48,4656$$

$$+ \text{ do. } 3,64 = 21,6944$$

$$\text{Sa. } 70,1600$$

$$\text{minus Böschungsdreieck } 1,88 = 5,3016$$

$$2F = 64,8584$$

$$F = 32,4292 \text{ qm}$$

Ist das Gefälle von der Mittellinie aus nach beiden Seiten verschieden, so berechnet man die Profilhälften A und B einzeln nach denselben Grundsätzen, was ohne weitere Ausführung einzusehen ist.

Die Tabelle der Böschungsdreiecke $= nh^2$ dient, wie aus den bisherigen Darstellungen hervorgeht

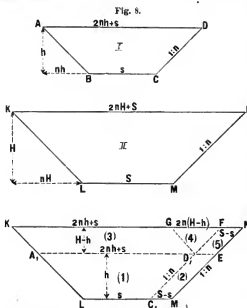
- als Grundtafel zur Berechnung der Normalprofile, indem nur das Product „ sh “ hinzugefügt zu werden braucht;
- als Hülftafel zur Berechnung der Querschnitte in geneigtem Terrain, und ferner — was in Folgendem nachgewiesen werden soll —
- als Hülftafel zur

Ermittlung des genauen cubischen Inhalts bei der Massenberechnung.

A. Normalprofile.

Die bei Dämmen und Einschnitten übliche Massenberechnung, wobei das arithmetische Mittel zweier Nachbarprofile mit ihrem Abstände multiplicirt wird, ist nicht streng richtig.

Schaltet man z. B. ein mittleres Profil D ein und berechnet die beiden Hälften einzeln nach der obigen Annäherungsmethode, dann wird die Summe nicht mit dem Inhalte des Originalkörpers übereinstimmen.



Der genaue Inhalt des zwischen den Querschnitten I und II befindlichen Erdkörpers wird ermittelt, indem man denselben zerlegt und die einzelnen Theile nach den für sie gültigen Formeln berechnet. Zeichnet man das Profil I in das Profil II hinein, so dass die Figur $A_1 L C_1 D_1$ dem Profil I = $ABCD$ entspricht, und denkt man sich durch die Punkte $A D A_1 D_1$ eine Ebene gelegt, welche durch E geht; desgl. durch $C D C_1 D_1$ eine Ebene, welche durch F geht und ferner eine Ebene durch $D D_1 G$ so

ist der Körper zerlegt:

- a) in Prisma (1) mit dem Querschnitt des Profils I
- b) „ Keil (2) (Keilrücken $C_1 D_1 E M$ die Schneide liegt in CD)
- c) „ „ (3) („ „ $K A_1 D_1 G$ „ „ „ „ $A D$)
- d) „ Pyramide (4) (Grundfläche = $G F D_1$ die Spitze liegt in D)
- e) „ „ (5) („ „ $F N E D_1$ „ „ „ „ D).

Bezeichnet h die Höhe, s die Formationsbreite, $1:n$ die Böschungsanlage, f den Flächeninhalt des Profils I, H, S und F die gleichen Werthe des Profils II, l den Abstand der Profile I und II, J den Inhalt des Körpers, ang. J den angenäherten Inhalt desselben (nach der obigen Annäherungsmethode),

ann ist

$$\begin{aligned}
 \left. \begin{array}{l}
 \text{Prisma (1)} = l f & = \frac{l}{6} (6 n h^2 + 6 h s) \\
 \text{Keil (2)} = \frac{l}{2} (S - s) h & = \frac{l}{6} (3 h S - 3 h s) \\
 \text{Keil (3)} = \frac{l}{2} (2 n h + s) (H - h) & = \frac{l}{6} (6 n H h + 3 H s - 6 n h^2 - 3 h s) \\
 \text{Pyramide (4)} = \frac{l}{3} n (H - h)^2 & = \frac{l}{6} (2 n H^2 + 2 n h^2 - 4 n H h) \\
 \text{Pyramide (5)} = \frac{l}{3} (S - s) (H - h) & = \frac{l}{6} (2 H S - 2 H s - 2 h S + 2 h s)
 \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

$$J = \frac{l}{6} (2 n H^2 + 2 H S + 2 n h^2 + 2 h s + 2 n H h + H s + h S) \text{ (Formel 12).}$$

$$\text{ang. } J = l \left(\frac{F + f}{2} \right) = \frac{l}{6} (3 F + 3 f) = \frac{l}{6} (3 n H^2 + 3 H S + 3 n h^2 + 3 h s)$$

$$\begin{aligned}
 \text{ang. } J - J &= \frac{l}{6} (n H^2 + H S + n h^2 + h s - 2 n H h - H s - h S) \\
 &= \frac{l}{6} \underbrace{(n H^2 + n h^2 - 2 n H h)}_{\text{I}} + \underbrace{(H S - h S - H s + h s)}_{\text{II}}
 \end{aligned}$$

$$\text{ang. } J - J = \frac{l}{6} [n (H - h)^2 + (H - h) (S - s)]$$

$$J = \text{angenähert } J - \frac{l}{6} [n (H - h)^2 + (H - h) (S - s)].$$

Folglich ist der nach der Annäherungsmethode berechnete Inhalt zu gross um $\frac{l}{6} [n (H - h)^2 + (H - h) (S - s)]$ (Formel 13).

Der Fehlerausdruck $\frac{l}{6} [n (H - h)^2 + (H - h) (S - s)]$ entsteht dadurch, dass bei der Annäherungsmethode die Pyramiden (4) und (5) nicht als solche mit $\frac{l}{3}$ berechnet werden, sondern mit $\frac{l}{2}$.

Bezeichnet man die Grundfläche der Pyramiden (4) und (5) mit F , dann ist nach der Annäherungsmethode $J = \frac{l}{2} F = \frac{l}{6} (3 F)$,

$$\text{es ist aber } J = \frac{l}{3} F = \frac{l}{6} (2 F),$$

folglich ist der nach der Annäherungsmethode berechnete Inhalt einer Pyramide zu gross um $\frac{l}{6} F$, wofür man auch setzen kann $\frac{l}{3} \frac{F}{2}$ d. h. der Fehlerausdruck einer Pyramide A entspricht einer Pyramide, deren Grundfläche halb so gross ist, als die der Pyramide A (Formel 14).

Bezüglich des Fehlerausdrucks ist noch Folgendes hervorzuheben:

Zerlegt man einen Körper durch Zwischenschalten von Querschnitten in α Theile und berechnet die α Theilkörper ebenfalls nach der An-

näherungsmethode, dann ist die Summe der Fehlerausdrücke der a Theilkörper nur $\frac{1}{a^2}$ des Fehleransdrucks des ungetheilten Originalkörpers.

Für die Länge l lautet der Fehlerausdruck $= \frac{l}{6} [n(H-h)^2 + (H-h)(S-s)]$

$$\begin{aligned} \text{" " " } \frac{l}{a} \text{ " " " } &= \frac{l}{a} \frac{1}{6} \left[n \left(\frac{H-h}{a} \right)^2 + \left(\frac{H-h}{a} \right) \left(\frac{S-s}{a} \right) \right] \\ &= \frac{l}{a} \frac{1}{6} \left[n \frac{(H-h)^2}{a^2} + \frac{(H-h)(S-s)}{a^2} \right] \end{aligned}$$

und für a Körper mit der Länge $\frac{l}{a} = \frac{al}{6} \left[n \frac{(H-h)^2 + (H-h)(S-s)}{a^2} \right]$

$$\text{(Formel 15)} \quad = \frac{1}{a^2} \frac{l}{6} [n(H-h)^2 + (H-h)(S-s)]$$

Hierdurch ist der häufig angewendete Satz:

„Je kleiner die Abstände der Querschnitte, desto genauer das Resultat“ bewiesen; auch dürfte die Bemerkung berechtigt sein, dass vor Einführung des Metermaasses die Massenberechnung eine genauere war, als jetzt; weil bei der Stationirung nach 10 resp. 20 Ruthen = 37,66 resp. 75,23 m die Querschnitte näher bei einander lagen, als jetzt bei der Stationirung von 50 resp. 100 m.

Bei Anwendung des Fehleransdrucks, — welcher sich bei gleichen Formationsbreiten noch vereinfacht und dann aus der Tabelle der Böschungsdreiecke entnommen wird, — kann man jedoch die Abstände der Querschnitte so gross nehmen als man will, sofern das Terraingefälle dasselbe bleibt.

Der nach der Annäherungsmethode berechnete Inhalt ist zu gross um $\frac{l}{6} [n(H-h)^2 + (H-h)(S-s)]$ (Formel 13).

Unter der Annahme, dass H grösser ist als h , sind bezüglich der Formationsbreiten 3 Fälle möglich:

1. Fall. S ist grösser als s ,
2. Fall. S ist kleiner als s ,
3. Fall. S und s sind gleich.

1. Fall: S ist grösser als s ; der Fehlerausdruck lautet wie oben angegeben und ist von dem nach der Annäherungsmethode berechneten Inhalt in Abzug zu bringen.

Zahlenbeispiel:

Es sei $h = 4$, $s = 12$, $H = 6$, $S = 14$, $l = 50$, $n = 1\frac{1}{2}$
dann ist $f = 72$, $F = 138$ und somit nach der Annäherungsmethode

$$J = 50 \left(\frac{72 + 138}{2} \right) = 5250 \text{ cbm}$$

der Fehlerausdruck lautet:

$$- \frac{50}{6} [1\frac{1}{2} (2)^2 + (2 \cdot 2)] = - \frac{50}{6} \cdot 10 = - 83,333 \dots$$

Folglich $J = 5250 - 83,333 \dots = 5166,666 \dots \text{ cbm}$

Berechnet man denselben Körper nach der Prismatoidformel

$$J = \frac{l}{6} (f + F + 4D),$$

wo f und F die beiden parallelen Endflächen und D ein paralleler Querschnitt durch die Mitte ist, so erhält man genau dasselbe Resultat (Formel 16).

Profil I = $f = 72$; II = $F = 138$; $D = 102,5$ folglich

$$J = \frac{50}{6} (72 + 138 + 4 \cdot 102,5) = 5166,666 \dots \text{cbm.}$$

2. Fall: S ist kleiner als s ; dann wird das Product $(S - s)(H - h)$ negativ; da vor der Klammer das Minuszeichen steht, löst man die Klammer auf und erhält

$$J = \text{angenähert } J - \frac{l}{6} n (H - h)^2 + \frac{l}{6} (s - S) (H - h) \quad (\text{Formel 17}).$$

Zahlenbeispiel:

Es sei $h = 2$, $s = 9$, $H = 4$, $S = 5$, $l = 60$, $1 : n = 1 : 1\frac{1}{2}$,

dann ist $f = 24$, $F = 44$, $D = n \left(\frac{H+h}{2} \right)^2 + \left(\frac{S+s}{2} \right) \cdot \left(\frac{H+h}{2} \right) = 34,5$

und der Fehlerausdruck: $-\frac{l}{6} [n (H - h)^2 + (S - s) (H - h)] =$

$$-\frac{60}{6} [1\frac{1}{2} (2)^2 + (-4 \cdot 2)] = \left(-\frac{60}{6} \cdot 6 \right) + \left(-\frac{60}{6} \cdot -8 \right) = -60 + 80.$$

Der Inhalt (nach der Annäherungsmethode unter Berücksichtigung des Fehlerausdrucks) ist:

$$J = 60 \left(\frac{24 + 44}{2} \right) + 80 - 60 = 2040 + 80 - 60 = 2060.$$

Nach der Prismatoidformel ist:

$$J = \frac{60}{6} [24 + 44 + (4 \cdot 34,5)] = \frac{60}{6} \cdot 206 = 2060.$$

3. Fall: Sind die Formationsbreiten einander gleich, d. h. $S - s = \text{Null}$, so lautet der Fehlerausdruck

$$\frac{l}{6} n (H - h)^2 \quad (\text{Formel 18}).$$

Dieser Fall dürfte bei Gräben und Dämmen wohl am häufigsten vorkommen.

Bezeichnet man der Kürze halber $(H - h) = \delta$, so lautet der Fehlerausdruck $\frac{l}{6} n \delta^2$; es ist aber $n \delta^2$ das schon mehrfach erwähnte Böschungsdreieck oder das Querprofil mit der Formationsbreite = Null.

Bei den Böschungsverhältniss $n = 1\frac{1}{2}$ vereinfacht sich die Formel in: $l \frac{n}{6} \delta^2 = l \frac{\delta^2}{4}$ (Formel 19) und es kann $\frac{n \delta^2}{6}$ entnommen werden aus der Tabelle der Böschungsdreiecke mit der Böschungsneigung $n = \frac{1}{4}$.

Zahlenbeispiel:

Es sei $h = 3$, $s = 0,5$, $H = 6$, $l = 50$, $n = 1\frac{1}{2}$,

dann ist $f = 15$, $F = 57$, $D = 32,625$

und der Fehlerausdruck $50 \cdot 2,25$.

Nach der Annäherungsmethode mit Berücksichtigung des Fehlerausdrucks ist

$$J = 50 \left(\frac{15 + 57}{2} - 2,25 \right) = 1687,5$$

und nach der Prismatoidformel

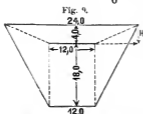
$$J = \frac{50}{6} (15 + 57 + 4 \cdot 32,625) = \frac{50}{6} (202,50) = 1687,5.$$

Beim Anfange eines Grabens oder Dammes ist das erste Profil gleich Null; folglich verschwindet auch $h = 0$ und der Fehlerausdruck $-\frac{l}{6} n (H - h)^2$ lautet alsdann:

$$\text{Fehlerausdruck} = -\frac{l}{6} n H^2 \text{ (Formel 20).}$$

Da der Querschnitt des 2. Profils $= n H^2 + H s$ ist, so ist der Inhalt des Anfangskörpers mit Berücksichtigung des Fehlerausdrucks

$$\begin{aligned} J &= l \left(\frac{F + f}{2} \right) - \text{Fehlerausdruck} = \frac{l}{2} (F + 0) - \text{Fehlerausdruck} \\ &= \frac{l}{2} (n H^2 + H s) - \frac{l}{6} n H^2 = \frac{l}{6} (3 n H^2 + 3 H s - n H^2) \\ &= \frac{l}{6} (2 n H^2 + 3 H s) \text{ (Formel 21).} \end{aligned}$$



In dem nebenstehenden Anfangskörper ist

$H = 4$, $n = 1\frac{1}{2}$, $l = 18$ u. $s = 12$ es ist daher

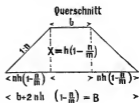
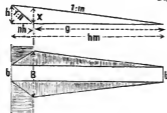
$$J = \frac{18}{6} [(2 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 4^2) + (3 \cdot 4 \cdot 12)]$$

$$J = 3 (48 + 144)$$

$$J = 576.$$

Bei einer Rampe ist sowohl das Anfangs- als auch das Endprofil gleich Null; es gilt daher dieselbe Formel, und ist der Inhalt nach der Annäherungsmethode mit Berücksichtigung des Fehlerausdrucks $J = \frac{l}{6} (2 n x^2 + 3 x b)$ (Formel 22).

Fig. 10.



Bezeichnet

1 die Höhe, $1:n$ die Böschungsanlage, b die Breite und l die Länge, $h:m$ die Neigung der Rampe, dann ist nach der Proportion

$$m : 1 = (h m - h n) : x$$

$$x = \frac{h m - h n}{m} = \frac{h(m-n)}{m} = h \left(1 - \frac{n}{m}\right)$$

$$l = h m;$$

es ist daher

$$J = \frac{h m}{6} \left[2 n \left(h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \right)^2 + 3 b h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \right]$$

$$= \frac{h m}{6} \left[2 n h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \cdot h \left(1 - \frac{n}{m} \right) + 3 b h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \right]$$

$$= \frac{h m}{6} \left[3 b + 2 n h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \cdot \frac{h(m-n)}{m} \right]$$

$$= \frac{3 b + 2 n h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \cdot h^2 (m-n)}{6}$$

$$\text{Rampe } J = \frac{3 b + 2 n h \left(1 - \frac{n}{m} \right)}{3} \cdot \frac{h^2}{2} (m-n) \text{ (Formel 23).}$$

Diese Formel ist identisch mit der bekannten Rampenformel, es ist daher durch diese Uebereinstimmung die Richtigkeit obiger Rampenformeln (Nr. 21 und 22) $J = \frac{l}{6} (2 n H^2 + 3 H s)$ erwiesen. Eine dem Gedächtniss sich leicht einprägende Formel erhält man durch eine kleine Umformung der Formel 23.

$$J = \frac{1}{3} \left[b + b + b + 2 n h \left(1 - \frac{n}{m} \right) \right] \cdot \frac{h}{2} (h m - h n)$$

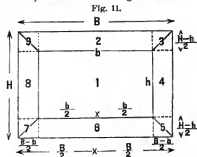
es ist $b + 2 n h \left(1 - \frac{n}{m} \right) = B$ u. $(h m - h n) = g$ (vergl. Fig. 10).

$$J = \frac{b + b + B}{3} \cdot \frac{h g}{2} \text{ d. h.}$$

$J =$ arithmetisches Mittel der Breiten \times Längenschnittsfläche. (Formel 24).

Eine allgemeine Form für den Fehlerausdruck, bei welcher das Böschungsverhältniss ausser Betracht bleibt, lässt sich wie folgt entwickeln:

Man denke sich die beiden Querprofile in Rechtecke verwandelt, und es sei B die Breite, H die Höhe und F der Flächeninhalt des Querschnitts I, b die Breite, h die Höhe und f der Flächeninhalt des Querschnitts II, l die Entfernung der Querschnitte I und II, dann ist der von den Rechtecken BH und bh begrenzte Körper ein Obelisk. Der nebenstehend in der Ansicht



dargestellte Obelisk lässt sich durch senkrechte Schnitte zerlegen in:

- a) das Kernprisma $1 = b h l$,
 b) die Keile 2, 4, 6, 8 und
 c) die 4 Eckpyramiden 3, 5, 7, 9.

Der Inhalt der 4 Eckpyramiden ist nach der Annäherungsmethode $= 4 \left(\frac{B-b}{2} \cdot \frac{H-h}{2} \cdot \frac{l}{2} \right) = \frac{l}{6} 3 (B-b)(H-h)$; der Inhalt der Pyramiden ist aber $4 \left(\frac{B-b}{2} \cdot \frac{H-h}{2} \cdot \frac{l}{3} \right) = \frac{l}{6} 2 (B-b)(H-h)$. Folglich ist der nach der Annäherungsmethode berechnete Inhalt des Obeliskens zu gross um $\frac{l}{6} (B-b)(H-h)$ (Formel 25).

Es ist daher der Inhalt, sowohl des Obeliskens, als auch des von den Querschnitten I und II begrenzten Körpers

$$J = l \left(\frac{F+f}{2} \right) - \frac{l}{6} (B-b)(H-h) \quad (\text{Formel 26}).$$

Setzt man für F resp. f die Werthe BH resp. bh , so erhält man Obelisk

$$\begin{aligned} J &= l \left(\frac{BH + bh}{2} \right) - \frac{l}{6} (B-b)(H-h) \\ &= l \left(\frac{BH}{2} + \frac{bh}{2} \right) - \frac{l}{6} (BH - Hb - Bh + bh) \\ &= \frac{l}{6} (3BH + 3bh - BH + Hb + Bh - bh) \\ J &= \frac{l}{6} (2BH + 2bh + Hb + Bh) \quad (\text{Formel 27}). \\ &= \frac{l}{6} (BH + bh + \underline{BH + Hb + Bh + bh}) \\ &= \frac{l}{6} [F + f + (B+b) \cdot (H+h)] \\ &= \frac{l}{6} \left[F + f + 4 \left(\frac{B+b}{2} \right) \left(\frac{H+h}{2} \right) \right] \end{aligned}$$

$$\text{Obelisk } J = \frac{l}{6} (F + f + 4D) = \text{Prismatoidformel (28)}.$$

Die Richtigkeit der entwickelten Formel ist somit erwiesen. Aus Formel 27 lässt sich auch die übliche Formel für den Obelisk herleiten.

$$\text{Obelisk } J = \frac{l}{6} (2BH + 2bh + Hb + Bh)$$

Die Höhen H und h herausgeschrieben, giebt:

$$\text{Obelisk } J = \frac{l}{6} [H(2B+b) + h(B+2b)] \quad (\text{Formel 29}),$$

welche mit der allgemein bekannten Formel identisch ist.

Wird $H = \text{Null}$ so verwandelt sich der Obelisk in einen keilförmigen Körper

Setzt man hierfür der Kürze wegen $\frac{l}{12} (\Delta)$

dann ist der wahre Inhalt:

$$J = l D + \frac{l}{12} (\Delta) \text{ folglich } 2 J = l (2 D) + \frac{l}{6} (\Delta)$$

Es ist aber auch nach Formel 13: $J = l \left(\frac{F+f}{2} \right) - \frac{l}{6} (\Delta)$

$$\text{Folglich } 3 J = l \left(\frac{F}{2} + \frac{f}{2} + 2 D \right)$$

und somit $6 J = l (F + f + 4 D)$

$$J = \frac{l}{6} (F + f + 4 D) = \text{(Prismatoidformel Nr. 33)}$$

(Schluss folgt.)

Quadratsumme von Punktabständen.

In der Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 378, hat Herr Reich einen Satz mitgeteilt, der sich folgendermaassen aussprechen lässt (vgl. die Figur daselbst): Ist P der Schwerpunkt des ebenen Punkteystems $P_1, P_2 \dots P_n$, so ist

$$n \cdot (\overline{P P_1^2} + \overline{P P_2^2} + \dots + \overline{P P_n^2}) = \overline{P_1 P_2^2} + \overline{P_1 P_3^2} + \dots + \overline{P_1 P_n^2} \\ + \overline{P_2 P_3^2} + \overline{P_2 P_4^2} + \dots + \overline{P_2 P_n^2} + \dots + \overline{P_{n-1} P_n^2} \quad (1)$$

Sind nämlich $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$ rechtwinklige Coordinaten der Punkte $P_1, P_2 \dots P_n$ in Beziehung auf ein beliebiges System der Ebene der Punkte, so ist der Schwerpunkt des Punkteystems $P_1, P_2 \dots P_n$ gegeben durch die Gleichung (1) a. a. O. S. 379:

$$x = \frac{[x]}{n}, \quad y = \frac{[y]}{n} \quad (2)$$

Die Gleichungen (2) erhält man andererseits dadurch, dass man die Bedingung anschreibt: die Summe der Quadrate der Entfernungen eines Punktes P von den einzelnen gegebenen Punkten $P_1, P_2 \dots P_n$ des Systems soll ein Min. werden; der Schwerpunkt des Punkteystems und der Punkt P , für welchen die eben ausgesprochene Bedingung zutrifft, sind also identisch. (Sind die Punkte $P_1, P_2 \dots P_n$ nicht gleichwerthig, d. h. nicht je mit gleichem Gewicht 1, sondern mit den Gewichten $g_1, g_2 \dots g_n$ belegt zu denken, so treten an Stelle der Gleichungen (2) die folgenden:

$$\left(x = \frac{[g x]}{n}, \quad y = \frac{[g y]}{n} \right).$$

Der oben angegebene Satz (1), zu welchem Herr Reich a. a. Orte (Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 378) bemerkt, dass er es der Zukunft überlasse, zu entscheiden ob derselbe neu sei, kann als Folge einer bekannten Eigenschaft des durch (2) gegebenen Schwerpunktes

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1888.

Von M. Petzold in Hannover.

Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, welche in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.
2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.
3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse, Optik.
5. Flächenbestimmung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
6. Klein-Triangulirung und Polygonisirung.
7. Nivellirung.
8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.
9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.
10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente etc.
11. Magnetische Declination.
12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.
13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven etc.
14. Hydrometrie, Hydrologie.
15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.
16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.
17. Astronomie, Nautik.
18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.
19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
20. Verschiedenes.

1. Zeitschriften, welche in den früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.

Annales de la Faculté des sciences de Toulouse pour les sciences mathématiques et les sciences physiques, publiées par un comité de rédaction composé des professeurs de mathématique, de physique et de chimie de la Faculté, sous les auspices du Ministère de l'instruction publique et de la Municipalité de Toulouse, avec le concours des Conseils généraux de la Haute-Garonne et des Hautes-

- Pyénées. Tome I. Année 1887. Paris, Gauthier-Villars. Besprochen in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, S. 25.
- Annales des physikalischen Central-Observatoriums.* Herausg. von H. Wild. Jahrg. 1886. 2. Thl. Meteorologische Beobachtungen der Stationen 2. u. 3. Ordnung in Russland nach dem internationalen Schema. Leipzig, Voss. 15,40 Mk.
- Annuaire pour l'an 1888, publié par le Bureau des Longitudes.* Avec des notices scientifiques. Paris 1888. Gauthier-Villars et Fils. 1 fr. 50 c.
- Atti della Reale Accademia dei Lincei.* Anno CCLXXXIV. 1887. Seria quarta. Rendiconti pubblicati per cura dei Segretari. Volume III. Roma 1887. V. Salvucci. — Der Inhalt des 3. Bds. ist angegeben in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 49.
- Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.* Herausgegeben von der Direction der Seewarte:
- | | | | | |
|---------------|-------|---------|-------|-------|
| VIII. Jahrg.: | 1885. | Hamburg | 1889. | |
| IX. | " | 1886. | " | 1887. |
| X. | " | 1887. | " | 1888. |
- Jeder Jahrgang 1 Heft mit ca. 170 Seiten und Figurentafeln.
- Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.* 55 — 57 année, 3^{me} série, t. IX — XIII. Bruxelles, F. Hayez. — Der mathematisch-physikalische Theil des Inhaltes ist angegeben in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Litterar. Ber., S. 23.
- Bulletin de la Société Mathématique de France.* Publié par les Secrétaires. (Red. G. Humbert.) Tome XV. Paris 1887. Au siège de la Société. Der Inhalt des 15. Bds. ist angegeben in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 47.
- Das Wetter.* Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände. Herausg. von R. Assmann. 5. Jahrg. 1888 (12 Hefte). Braunschweig, Salle. 6 Mk.
- Engineering News and American Railway Journal.* Published Weekly. New-York 1888. Vol. XXI.
- Himmel und Erde.* Populäre illustrierte naturwissenschaftliche Monatschrift, herausgeg. von der Gesellschaft Urania. Redacteur Dr. M. Wilh. Meyer, Berlin. Verlag von Hermann Paetel in Berlin. Preis pro Quartal 3,60 Mk. Bespr. in d. Annalen d. Hydrogr. und Marit. Meteor. 1888, S. 542.
- Mathesis,* recueil mathématique à l'usage des écoles spéciales et des établissements d'instruction moyenne. Publié par P. Mansion, Prof. ord. à l'Université de Gand etc., et J. Nenbergh, Prof. à l'Université de Liège etc., avec la collaboration de plusieurs Professeurs belges et étrangers. Tome septième, année 1887. Gand 1887. Ad. Hoste.

- Paris, Gauthier-Villars. Der Inhalt d. 7. Bds. ist angegeben in d. Archiv d. Mathem. und Physik von Grunert 1888, Liter. Ber., S. 48.
- Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg.* Nr. 5 ausgegeben 1885. Redigirt von Krüss, Ahlborn und Bock. Nr. 7 ausgegeben 1886. Redigirt von Wagner, Koldewey und Bock. Nr. 8 ausgegeben 1888. Redigirt von Koldewey, Hoppe und Bock. Der Inhalt von Nr. 5, 7 und 8 ist angegeben in d. Archiv d. Mathem. und Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 46; der Inhalt von Nr. 6 im 15. Literar. Ber., S. 38 ders. Zeitschr.
- Repertorium für Meteorologie*, red. von H. Wild. 10 Bd. Leipzig, Voss. 21,30 Mk.
- Rivista di Topografia e Catasto* (Supplemento al Giornale dei Lavori Pubblici e delle Strade Ferrate) Geodesia-Topografia-Stima dei Fondi il Catasto nei Rispetti Giuridici-Cronaca del Catasto Nomine e Promozioni. Anno I. Nr. 1. Lnglio 1888.
- Le Comunicazioni che riguardano la redazione della Rivista di Topografia e Catasto si ricevono alla Direzione, 21, via Cavour, Firenze.
- Wichmann, H.* Geographische Zeitschriften. Geographisches Jahrbuch 1888, S. 468.
- Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.* Red. von H. J. Klein. Neue Folge. 31. Jahrg. 1888. Halle, Schmidt. 10 Mk.

2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.

- Baule, Dr. A., Prof.* Sammlung von Aufgaben der praktischen Geometrie nebst kurzer Anleitung zur Lösung derselben. Zum Gebrauche für alle Anstalten, an denen Vermessungskunde gelehrt wird, desgleichen für Gymnasien und Realschulen. Berlin 1888. Springer. (48 S. 8^o.) 1 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 335.
- Brown, Ch. C.* State Surveys (Vereinigte Staaten Nord-Amerikas). Journal of the Association of Engineering Societies 1888, S. 160.
- Carhart, D.* Treatise on plane surveying. Boston. 10 Mk.
- Clouth, M.* Kalender für Messkunde auf das Jahr 1888. Trier, Lintz.
- Encke.* Gesammelte mathematische und astronomische Abhandlungen. Erster Band. Allgemeines, betreffend Rechnungsmethoden. Berlin 1888. Ferd. Dümmler.
- Fritsche, Dr. H.* Astronomisch-geographische und erdmagnetische Bestimmungen, ausgeführt an 31 im nordwestlichen Russland und nördlichen Deutschland gelegenen Orten in den Jahren 1885, 1886 und 1887. Petermanns Mittheil. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 13, 48.

Howard Gore, J., Prof. Elements of Geodesy. New-York, John Wiley & Sons. 2,50 \$.

Janse Bz, L. Over het graphisch oplossen van bolvormige driehoeken en van daarop gegronde zeevaart- en sterrekundige vraagstukken. Nieuw Archief voor wiskunde uitgegeven door het Wiskundig Genootschap XII. S. 113. Bespr. in dem Jahrbuch über die Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1119.

Jeep, W. Dr. Fr. W. Barfuss' Handbuch der Feldmesskunde oder gründliche Unterweisung in der Feldmesskunst, sowie zu grösseren Aufnahmen, zu Nivellements und zum Gebrauch der Instrumente. 4. vollständig umgearbeitete und wesentlich gekürzte Auflage. Mit einem Atlas von 29 Quarttafeln, enthaltend 250 Figuren. Weimar 1889. B. Fr. Voigt. 6 Mk. Bespr. in der Zeitschr. für Vermessungsw. 1888, S. 650.

Jordan, Dr. W., Prof. Handbuch der Vermessungskunde. 3. verbesserte und erweiterte Auflage. Stuttgart 1888. J. B. Metzler.

I. Band, Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Preis 7,30 Mk.

II. Band, Feld- und Landmessung. Preis 14,70 Mk. Bespr. in den Technischen Blättern (Böbmen) 1888, S. 291; der Zeitschr. für Vermessungsw. 1889, S. 416; der Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 24; der Zeitschr. d. Archit.- u. Ingen.-Ver. zu Hannover 1889, S. 218.

. Koordinaten und Höhen sämtlicher von der trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte im Reg.-Bez. Breslau. (Sep.-Abdr.) (151 S. Lex.-8^o) Berlin. 2 Mk.

Memorias del instituto geografico y estadistico Tomo VII. Madrid, imprenta de la direccion general del instituto geografico y estadistico, 1888.

Neumayer, Dr. G. Achter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1885. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte, VIII. Jahrg. 1885, Nr. 1.

Neumayer, Dr. G. Neunter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1886. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte, IX. Jahrg. 1886, Nr. 1.

Neumayer, Dr. G. Zehnter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1887. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte, X. Jahrg. 1887, Nr. 1.

Neumayer, Dr. G. Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, in Einzel-Abhandlungen verfasst von Ascherson, Bastian, Börgen, Bolau, Drude, Fritsch, Gärtner, Gerstäcker, Güntber, Hann, Hartlaub, Hartmann, Hoffmann, Jordan, Krümmel, Lindemann,

- v. Lorenz-Liburnau, v. Martens, Meitzen, Mübins, Nenmayer, Orth, v. Richthofen, Schnbert, Schweinfurth, Steinthal, Tietjen, Virchow, Weiss, Wild, Wittmack. Zweite völlig umgearbeitete u. vermehrte Anfl. in 2 Bänden. Berlin 1888. Oppenheim. (XIII + 655 n. 627 S.) 18 u. 16 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. für Vermessungsw. 1888, S. 554; d. Beibl. zu d. Annal. d. Phys. u. Chemie 1888, S. 673; d. Verhandl. d. Gesellschaft f. Erdkunde 1888, S. 414; d. Berg- u. Hüttenmännischen Zeitung 1888, S. 61; d. Meteorol. Zeitschr. 1888, Literaturber., S. [97].
- Petzold, M.*, Privatdoc. Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1887. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 404, 425, 465, 497, 527.
- Rheinhard, A.*, Baurath. Kalender für Strassen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. 16. Jahrg. 1889. Nebst einer Beilage einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 591.
- Schlebach, W.*, Oberstenerath. Kalender für Geometer und Kulturtechniker. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Eb. Gieseler, Prof. Dr. Ch. A. Vogler, Prof. Dr. W. Jordan, Prof. M. Sapper, Landm. Th. Müller, Landm. A. Emelius, Landm. Trognitz herausg. Jahrg. 1889. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart, K. Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 590.
- Schürmann, F.* Kleine praktische Geometrie. 13. Anfl. Mörs, Spaarmann. 1,30 Mk.
- Stück, H.*, Obergeometer. Genauigkeitsbestimmungen der Hamburger Stadtvermessung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 355.
- The geodetic work in United States. Railroad and Engineering Journal 61, S. 104.
- Vogler, Dr. Ch. A.*, Prof. Mess- und Rechenübungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 449, 609.
- Weissenborn, Dr. H.*, Prof. Gerbert. Beiträge zur Kenntnis der Mathematik des Mittelalters. Mit 6 Figuren-Tafeln. Berlin 1888. Mayer & Müller. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 817; dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1010; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 605.
- Enthält: Die Geometrie Gerberts; Alte Messmethoden und Messinstrumente; Die complementäre Multiplication; Rechenbrett und Rechnen bei Gerbert; Ueberblick.
- Zaffauk Edler von Orion, J.* Gemeinfassliche Anleitung zum Croquiren des Terrains mit und ohne Instrumente. 3. Aufl. Neue Ausg. Wien 1888. C. Gerolds S. (134 S. mit Illustr. 8^o) 3 Mk.

3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

- Additionsmaschine. Von M. Mayer in München. Patent Nr. 44 398 vom 11. November 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 443.
- Amorétti, F. y C. M. Morales.* Teoria elemental de las Determinantes, y sus principales aplicaciones al Algebra y la Geometria. Buenos Ayres 1888. M. Biedma. Bespr. in The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine 1888, Bd. XXVI, S. 461.
- Baur, Dr. Mor.,* Prof. Synthetische Eintheilung der ebenen Linien 3. Ordnung. Mit 24 Fig. im Text und 6 lithogr. Taf. Stuttgart 1888. Metzler. (58 S. Gr. 8^o.) Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 979.
- Braun, Dr. C.* Das Trigonomet. Bericht v. d. Erzb. Haynald'schen Observatorium zu Kalocsa in Ungarn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 399.
- Breuer, A.,* Reallehrer. Constructive Geometrie der Kegelschnitte auf Grund der Focaleigenschaften. Einheitlich entwickelt. Prag 1887. Verf. (110 S. 8^o.) 2 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1643.
- Callandreau, O.* Sur le développement en série du potentiel des sphéroïdes de révolution. Journal de l'École Polytechnique (Paris) 1889, Bd. 58, S. 127.
- Carr, G. S.* A synopsis of elementary results in pure mathematics containing propositions, formulae, and methods of analysis, with abridged demonstrations. London, Fr. Hodgson. Cambridge, Macmillan and Bowes. 1886. (936 S., mit 20 Taf. 8^o.) Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1154.
- Casey, J.* A Treatise on Plane Trigonometry, containing an account of Hyperbolic Functions, with numerous examples. Dublin 1888. Hodges. Bespr. in The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine 1888, Bd. XXVI, S. 309.
- Czuber, E.* Mittelwerthe, die Krümmung ebener Kurven und krummer Flächen betreffend. Archiv d. Mathem. und Physik von Grunert 1888, S. 294.
- Euclidis elementa,* ed. J. L. Heiberg, Dr. phil. Vol. V. Continentia elementorum qui feruntur libro XIV—XV etc. scholia in elementa cum prolegomenis criticis et appendicibus. Leipzig 1888. Teubner. (738 S. Kl. 8^o.) 7,50 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1642.
- Everett, J. D., M. A.* Physikalische Einheiten und Constanten. Nach der dritten englischen Angabe den deutschen Verhältnissen angepasst durch Dr. P. Chappnis und Dr. D. Kreichauer, Assist. Leipzig 1888. Barth. (126 S. 8^o.) 3 Mk. Bespr. in dem Lite-

- rarischen Centralblatt 1888, S. 1672; der Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 1688; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1888, S. 333; d. Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ingenieure 1888, S. 196.
- Gauss, F. G.*: Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln. 27. Aufl. Halle, Strien. 2 Mk.
- Glazebrook, R. F. u. W. N. Shaw.* Einführung in das physikalische Praktikum. Deutsch herausgeg. von W. Schloesser. Mit 86 Fig. im Text. Leipzig 1888. Quandt & Händel. (462 S. Kl. 8^o) 7,50 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1411.
- Graefe, Dr. Fr., Prof.* Aufgaben und Lehrsätze aus der analytischen Geometrie des Raumes insbesondere der Flächen zweiten Grades. Für Studierende an Universitäten und Technischen Hochschulen. Leipzig 1888. B. G. Teubner.
- Graetz, L.* Compendium der Physik. Leipzig und Wien 1888. Tüplitz & Deuticke. (326 S.) Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Phys. u. Chemie 1888, S. 288.
- Greve, A.* Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln, nebst einer grösseren Anzahl von Hilfstafeln. 3. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Kl. Geb. 3 Mk.
- Grube, F.* Bestimmung des Potentials eines homogenen Ellipsoids. Journal f. d. reine u. angewandte Mathem. von Crelle 1885, S. 126. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathm. 1885, S. 939.
- Gurden, R. L.* Traverse Tables, computed to 4 places decimals for every minute of angle up to 100 of distance. New edition. London 1888. Griffin. (270 S. fol.) Geb. 25 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 484.
- Haberle, J.* Lehrbuch der allgemeinen Arithmetik und Algebra zum Gebrauch an Ober-Realschulen und verwandten Lehranstalten. 5. Aufl. Wien, Braumüller. 5,5 Mk.
- Harmuth, Dr. Th., Gymnas.-Lehrer.* Textgleichungen geometrischen Inhalts. Für den Gebrauch beim Unterricht entworfen. Berlin 1888. Springer. (66 S. Kl. 8^o) 1,20 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1709.
- Hengel, Dr. J. van, Prof. u. Oberlehrer.* Lehrbuch der Algebra. Theoretisch-praktische Anleitung zum Studium der Arithmetik u. Algebra. Freiburg i. Br. 1887. Herder. (489 S. 8^o) 5 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1378.
- v. Hepperger, Dr. J.* Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1888, Bd. XCVII, Abth. II, S. 337.
- Herz, N.* Siebenstellige Logarithmen der trigonometrischen Functionen für jede Zeitsecunde. Leipzig, B. G. Teubner. (182 S.)
- Jongbloed, J., Reg.-Baum.* Ein neues Verfahren zur Auflösung von Gleichungen dritten Grades. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 264.

- Klimpert, R.* Geschichte der Geometrie für Freunde der Mathematik gemeinverständlich dargestellt. Mit 100 in den Text gedruckten Figuren. Stuttgart 1888. Julius Maier.
- Knoblauch, Dr. J.,* Privatdoc. Einleitung in die allgemeine Theorie der krummen Flächen. Leipzig 1888. B. G. Teuber.
- Lagrange, J. L.* Analytische Mechanik. Deutsch herausgegeben von Dr. H. Servus. Berlin 1887. J. Springer. (640 S.) Bespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Literar.-Ber., S. 38.
- Leman, Dr. A.* Ueber den Einfluss eines Zulagegewichtes auf die Schwingungsdauer eines Pendels. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik. 1888, S. 141.
- Lorber, F.,* Prof. Ueber die Winkelsumme in Polygonen mit Seitendurchschneidungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 593.
- Loria, Dr. G.,* Prof. Die hauptsächlichsten Theorien der Geometrie in ihrer früheren und heutigen Entwicklung. Historische Monographie. Unter Benützung zahlreicher Zusätze und Verbesserungen seitens des Verfassers ins Deutsche übertragen von Fritz Schütte. Mit einem Vorworte von Professor R. Sturm. Leipzig 1888. Teubner. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1578.
- Lüling, E.* Mathematische Tafeln für Markscheider u. Bergingenieur, sowie zum Gebrauch für Bergschulen. 2. Aufl. Bonn, Behreudt. Geb. 6 Mk.
- Mascart, E. u. J. Joubert,* Proff. Lehrbuch der Electricität u. des Magnetismus. Deutsche Uebersetzung von Dr. Leop. Levy. 2 Bd. Mit 137 in den Text gedr. Abbildgn. Berlin 1888. Springer. (716 S. Gr. 8^o.) 16 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1411.
- Mathieu, E.* Theorie du potentiel et ses applications à l'électrostatique et au magnétisme. I^{re} partie. Théorie du potentiel. 1885. II^o partie. Electrostatique et magnétisme. Paris 1886, Gauthier-Villars.
- Mertens, F.* Eine einfache Bestimmung des Potentials eines homogenen Ellipsoids. Sitzungsberichte d. mathem.-naturw. Klasse der k. Akademie d. Wissensch. zu Wien 1885, CXII. Bd., II. Abth., S. 524. Bespr. in dem Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 930.
- Müller-Pouillet's* Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. Aufl. von L. Pfandler. 3. Bd. 1. Abth. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 4,50 Mk.
- Nell, A. M.* Fünfstellige Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Functionen nebst den Logarithmen für Summe und Differenz zweier Zahlen, deren Logarithmen gegeben sind, sowie einigen anderen Tafeln. 6. Aufl. Darmstadt, Bergsträsser. Geb. 1,80 Mk.
- Neovius, E.* Ueber eine specielle geometrische Aufgabe des Minimums: Durch einen gegebenen Punkt eine Gerade zu legen, auf welcher

- die Schenkel eines gegebenen Winkels eine möglichst kurze Strecke abschneiden. *Mathematische Annalen* von Klein etc. 1888, Bd. XXXI, S. 359.
- d'Ocagne, M.*, Ingénieur. Déviation et écart normal dans l'ellipse. *Nouvelles Annales de Mathématiques* 1888, S. 268.
- Painlevé, P.* Sur la représentation conforme des polygones. *Comptes rendus* 1888, Bd. 106, S. 473.
- Peck, W. G.* *Elementary Treatise on Determinants*. New-York and Chicago 1887. A. S. Barnes & Co. Bespr. in *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine* 1888, Bd. XXVI, S. 461.
- Pietsch, Dr.* Integraph mit Kegelrädern, System Abdank-Abakanowicz und Napoli. *Deutsche Bauzeitung* 1888, S. 302.
- Puschl, C.* Ueber das Verhalten der Gase zum Mariotte'schen Gesetze bei sehr hohen Temperaturen. Sitzungsber. der Wiener Akademie 1888, Bd. XCVII, Abth. II, S. 142.
- Rausenberger, Dr. O.* Lehrbuch der analytischen Mechanik. 1. Bd. Mechanik der materiellen Punkte. Mit Fig. im Text. Leipzig 1888. Teubner. (316 S. Gr. 8^o.) 8 Mk. Bespr. in dem *Literarischen Centralblatt* 1888, S. 1412; der *Deutschen Literaturzeitung* 1888, S. 1158.
- Redlich, A.* Praktische Anleitung zur algebraischen Entwicklung und Lösung der Gleichungen der höheren Grade nebst Uebungsbeispielen. Breslan 1888. Aderholz. 4 Mk.
- Reich, A.*, Landmesser. Quadratsumme von Punkt-Abständen. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1888, S. 378.
- Salmon, G.* Analytische Geometrie der Kegelschnitte mit besonderer Berücksichtigung der neueren Methoden. Frei bearbeitet von W. Fiedler. 5. umgearb. Aufl. II. Th. Leipzig 1888. Teubner. (S. 433—809. Gr. 8^o.) 8 Mk. Bespr. in d. *Deutschen Literaturzeitung* 1888, S. 1653.
- Schlömilch, Dr. O.*, Geh. Rat. Grundzüge einer wissenschaftlichen Darstellung der Geometrie des Maasses. Ein Lehrbuch. Erstes Heft: Planimetrie. Siebente Auflage. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig 1888. B. G. Teubner.
- Schmid, Th.* Ueber das Gesetz der Veränderlichkeit der Schwere für das Jacobi'sche Gleichgewichtsellipsoid. *Zeitschr. für Mathem. u. Physik* von Schlömilch 1888, S. 188. Bemerkung hierzu von L. Matthiessen ebds. S. 306.
- Selling, Dr. Ed.*, Prof. Ueber die neuen Rechenmaschinen. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1888, S. 3.
- Seyffert, O.*, Reg.-Bauf. Nonienartige Ablesung auf dem Rechenstabe. *Centralblatt der Bauverwaltung* 1888, S. 548.
- Sickenberger, A.*, Prof. Die Determinanten in genetischer Behandlung zur Einführung für Anfänger. Zweiter Abdruck. München 1887.

- Th. Ackermann. (80 S.) Bespr. in d. Archiv d. Mathem. und Physik 1888, Literar. Ber., S. 30.
- Steinhausser, A.* Die Elemente des graphischen Rechnens. Wien. A. Hölder. (130 S.) Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1158.
- Timpfenfeld, P.* Tabellen der Quadrate von 1 bis 10 000, Cuben von 1 bis 2150, Quadrat- und Cubikwurzeln von 1 bis 1000, Kreisumfänge und Inhalte von 1 bis 1000. Dortmund, Meyer. 3 Mk.
- Unger, Fr., Oberl.* Die Methodik der praktischen Arithmetik in historischer Entwicklung vom Ausgange des Mittelalters bis auf die Gegenwart nach den Originalquellen bearbeitet. Leipzig 1888. B. G. Teubner.
- v. Vega, G.* Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch. Neue Ausgabe, bearb. von C. Bremiker. 70. Aufl. von E. Tietjen. Berlin, Weidmann. 4,20 Mk.
- Weihrauch, K.* Die elementaren Ableitungen des Satzes von der „ablenkenden Kraft der Erdrotation“. Meteorolog. Zeitschr. 1888, S. 81.
- Wernicke, Dr. A.* Goniometrie und Grundzüge der Trigonometrie innerhalb der Ebene als goniometrische Ergänzung der doppelmaassigen Geometrie der Elementargebilde innerhalb der enklidischen Geometrie des Maasses. Für obere Klassen höherer Lehranstalten. Mit 20 Originalholzschnitten. Braunschweig 1888. C. A. Schwetschke & Sohn. Bespr. in der Wochenschr. d. österr. Ing.- und Archit.-Ver. 1888, S. 228.
- Z.* Die Integralcurve und die Integraphen. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 242.

4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse, Optik.

- Aetzstempelung auf Glas. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 260.
- An Improved Level and Inclinator by Enos F. St. John Scientific American 1888, Bd. 58, S. 131.
- An Improved Spirit Level by James Hutton. Scientific American 1888, Bd. 59, S. 50.
- Battermann, H.* Untersuchungen über die Gestalt der Bilder und die Theorie der Messungen ausserhalb der optischen Axe von astronomischen Instrumenten. Mit specieller Berücksichtigung des Helioimeters mit ebener Führung. Astronom. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 337.
- Baur, K. L.* Ein einfacher Apparat zur Vorführung aller Lagen zweier Punkte, welche eine gegebene Strecke harmonisch theilen, sowie aller Lagen eines durch einen sphärischen Spiegel oder eine sphärische Linse erzeugten Bildes. Annalen d. Physik und Chemie 1888, Bd. XXXIII, S. 218.

- Bénoit.* Résultats des comparaisons de la toise du Péron au mètre international, exécutées au Bureau international des Poids et Mesures. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 977.
- Blanke Eisen- und Stahltheile vor Rost zu schützen. Central-Zeitung f. Optik und Mech. 1888, S. 44.
- Bohn, Dr. C., Prof.* Ueber Linsenzusammenstellungen und ihren Ersatz durch eine Linse von vernachlässigbarer Dicke. B. G. Teubner. Leipzig 1888.
- Bohn, Dr. C., Prof.* Ueber Winkelprismen und ihren Gebrauch zur Einschaltung von Punkten in eine Gerade. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 359.
- Braun, Dr. C.* Ueber die genaue Justirung des grossen Spiegels eines Sextanten, sowie über diejenige des Gauss'schen Heliotropen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 238.
- Breithaupt, W.* Magnettheodolit f. Orientirungsmessungen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 353.
- Czapski, Dr. S.* Bemerkungen zu der Abhandlung von E. v. Hoegh: „Die sphärische Abweichung und deren Correction speciell bei Fernrohrobjectiven“, sowie über andere Behandlungen desselben Problems. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 203. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 654.
- Czuber, E., Prof.* Die Kugelplanimeter von G. Coradi. Technische Blätter, Vierteljahrshr. d. Deutschen Polyt. Ver. in Böhmen, 1888, S. 100, 221.
- Decher, Dr. O., Privatdoc.* Die Prismentrommel. Zweite Auflage. München 1888. Th. Ackermann. (55 S. 8^o.) 2 Mk. Bespr. in der Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 639; der Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ingenieure 1888, S. 284; d. Zeitung d. Ver. Deutscher Eisenb.-Verwalt. 1888, S. 571; den Technischen Blättern (Böhmen) 1888, S. 246; d. Oesterr. Eisenbahn-Zeitung 1888, S. 409; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 735.
- Dielten.* Die Normal-Wasserwaage. Der Techniker 10, S. 2.
- Ein neues Glas. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 143.
- Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe. Von W. Drake Johnson in Washington. Patent Nr. 41292 vom 3. Mai 1887. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 144; d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 151.
- Everett, J. D.* Ueber die allgemeinen Gesetze der Helligkeit von Bildern. The London, Edinburgh, and Dublin. Phil. Mag. Bd. XXV, 1888, S. 216. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen der Physik u. Chemie 1888, S. 576.
- Farkas, J.* Ueber die Theorie des Gesichtsfeldes des Galilei'schen Fernrohres und Anwendung dreifacher Decentration auf die Reduction der Fehler des Doppelfernrohres. Ungar. naturwiss.-med. Mittheil. 3.

- 1887, S. 273. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 225; d. Beiblättern zu d. Annalen der Physik u. Chemie 1888, S. 578.
- Fennel, A.* Einrichtung zur Beleuchtung der Nonien und des Gesichtsfeldes von Theodoliten mit centrischen Fernrohren. Zeitschr. für Instrumentenk. 1888, S. 236.
- Gartenschläger, L.* Ueber die Abbildung eines astigmatischen Objects durch eine Linse für parallelen Durchgang der Lichtstrahlen. Repert. d. Physik 1888, S. 537.
- Geigel, R.* Ueber Reflexion des Lichtes im Innern des Auges und einen neuen Versuch zur Erklärung der Haidinger'schen Polarisationsbüschel. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXIV, S. 347.
- Gieseler, E. A.* Standard Measures. Vortrag. The Journal of the Franklin Institute 1888, Bd. 126, S. 115.
- Gleichen, A.* Allgemeine Theorie der Brechung ebener Strahlensysteme. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXV, S. 100.
- Grosse, Dr. W.* Ueber die photometrische Vergleichung der Bilder eines Prisma. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 61.
- Gummiöl, ein neues Rostschutzmittel. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 141.
- Heath, R. S.* A treatise on Geometrical Optics. Cambridge 1887. (356 S.) 10 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 33.
- Handl, A.* Graphische Darstellung der Linsenformel. Zeitschr. f. Real-schulw. 12, 1887, S. 521; Repert. d. Physik 1888, S. 197. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 190.
- Heyde, G.* Theodolit mit neuer mikrometrischer Kreisablesung. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 171.
- Hildebrand, R.* Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit auf den Längenzustand von Hölzern und Elfenbein. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXIV, S. 361.
- v. Hoegh, E.* Die sphärische Abweichung und deren Correction speciell bei Fernrohrobjectiven. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 117. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 654.
- Jackson, J.* Die Verbreitung des metrischen Maasses. Dinger's Polytechn. Journ. Bd. 268, 1888, S. 480.

(Fortsetzung folgt.)

Literaturzeitung.

Manuale e tavole di celerimensura dell'ingegnere Giuseppe Orlandi. Ulrico Hoepli, Librario-editore della real casa. Milano 1889. Ein Band 12^o, 92 Seiten Text und 1000 Seiten Tafeln.

Dieses, für Polygonzug- und Tachymeter-Berechnung in neuer Theilung bestimmte, umfangreiche Tabellenwerk hat folgende Anordnung:

$$\theta = 24^{\circ}, 80' \quad \varphi = \begin{cases} 87^{\circ}, 60' \\ 112^{\circ}, 40' \end{cases} \quad \Delta \sin = 15$$

	0		1		2		...	9	
	sin	cos	sin	cos	sin	cos	...	sin	cos
0			0,38	0,93	0,76	1,85	...	3,43	8,34
1	3,80	9,25	4,18	10,18	4,56	11,10	...	7,22	17,58
2	7,60	18,50	7,98	19,43	8,36	20,35	...	11,01	26,83
3	11,39	27,75	11,77	28,68	12,15	29,60	...	14,81	36,08
4	15,10	37,00	15,57	37,93	15,95	38,85	...	18,61	45,33
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
37	140,52	342,28	140,90	343,20	141,28	344,13	...	143,94	350,61
38	144,32	351,53	144,70	352,46	145,08	353,38	...	147,73	359,86
39	148,11	360,78	148,49	361,71	148,87	362,63	...	151,53	369,11
	cos	sin	cos	sin	cos	sin	...	cos	sin
	0		1		2		...	9	

$$75^{\circ}, 20' \quad \varphi = \begin{cases} 62^{\circ}, 40' \\ 137^{\circ}, 60' \end{cases} \quad \Delta \sin = 6$$

In dieser Weise hat man die Producte $s \sin \theta$ und $s \cos \theta$ für die (400 Werthe $s = 0, 1, 2, 3, \dots, 399$, und für θ von $10'$ zu $10'$ neue Theilung).

Die erste Anwendung hat man geradezu mit $s \sin \theta$ und $s \cos \theta$ für Polygonzüge. Ausserdem ist aber durch $\varphi = 100^{\circ} \pm \frac{\theta}{2}$ noch ein zweiter Gebrauch für Tachymetrie angedeutet.

Man hat bekanntlich für lothrechte Distanzlatte mit der Ablesung N und der Zenithdistanz φ

$$\text{Horizontalentfernung } D = N \sin^2 \varphi \text{ oder } = \frac{N}{2} - \frac{N}{2} \cos 2\varphi$$

$$\text{Höhenunterschied } h = \frac{N}{2} \sin 2\varphi.$$

Dabei ist $\cos 2\varphi = \sin \theta$ und $\sin 2\varphi = \cos \theta$. Geht man also mit $\frac{N}{2}$ und mit φ in die Tafel ein, so bekommt man auch die Distanzreduction und die Höhe für Tachymetrie.

Da ein solches Tabellenwerk international ist, kann dasselbe neben anderen für ähnliche Zwecke, auch bei uns schon berechneten, Anwendung finden. J.

Unterricht und Prüfungen.

Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Invalidenstrasse Nr. 42, im Winter-Semester 1889/90.

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau. Professor Dr. *Orth*: Allgemeine Acker- und Pflanzenbaulehre (Bodenkunde, Ent- und Bewässerung incl. Wiesenbau, Düngerlehre). Repetitorium der Ackerbaulehre. Kleines Practicum im agrikultur-chemischen Laboratorium. — Grosses Practicum im agrikultur-technischen Laboratorium. Professor Dr. *Werner*: Landwirthschaftliche Betriebslehre. Landwirthschaftliche Buchführung. Geschichtlicher Umriss der deutschen Landwirthschaft. Abriss der landwirthschaftlichen Productionslehre, Theil I: Acker- und Pflanzenbau. Landwirthschaftliche Taxationslehre. — Professor Dr. *Lehmann*: Allgemeine Thierzuchtlehre. Schafzucht und Wollkunde. Repetitorium der Thierzuchtlehre incl. Flütterungslehre. — Ingenieur *Schotte*: Landwirthschaftliche Maschinenkunde. Principien der Mechanik und Maschinenlehre. Zeichen- und Constructionübungen. — Forstmeister *Krieger*: Waldbau. Jagdverwaltung und Jagdbenutzung. — Garteninspector *Lindemuth*: Obstbau.

2. Naturwissenschaften. a. Botanik und Pflanzenphysiologie. Professor Dr. *Kny*: Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, in Verbindung mit mikroskopischen Demonstrationen. Einführung in den Gebrauch des Mikroskops. Arbeiten für Fortgeschrittenere im botanischen Institut. — Professor Dr. *Frank*: Ernährung der Pflanzen. Krankheiten der Kulturpflanzen. Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen im Gebiete der Landwirthschaft. Arbeiten für Fortgeschrittenere im pflanzenphysiologischen Institut. — Professor Dr. *Wittmack*: Systematische Botanik, mit besonderer Berücksichtigung der landwirthschaftlichen und officinellen Pflanzen. Getreidezüchtung und Sortenkenntniss. Verfälschung der Nahrungs- und Futtermittel. — Privatdocent Dr. *Tschirch*: Angewandte Pflanzenanatomie. Morphologie der Phanerogamen und Cryptogamen. Botanisch-mikroskopische Uebungen, mit specieller Berücksichtigung praktischer Fragen.

b. Chemie und Technologie. Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. *Landolt*: Anorganische Experimentalchemie. Grosses chemisches Practicum. Kleines chemisches Practicum. — Professor Dr. *Delbrück*: Spiritus- und Stärkefabrikation nebst Uebungen. Brauereibetrieb nebst Uebungen. — Privatdocent Dr. *Hayduck*: Gährungschemie.

c) Mineralogie, Geologie und Geognosie. Professor Dr. *Gruner*: Geognosie und Geologie. Bodenkunde und Bonitirung. Uebungen zur Bodenkunde.

d) Physik. Professor Dr. *Börnstein*: Experimentalphysik, I. Theil. Ausgewählte Capitel der mathematischen Physik. Physikalische Uebungen. Wetterkunde.

e) Zoologie und Thierphysiologie. Professor Dr. *Nehring*: Zoologie und vergleichende Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung der Wirbelthiere. Die jagdbaren Säugethiere und Vögel Deutschlands. Zoologisches Colloquium. — Dr. *Karsch*: Ueber die der Landwirthschaft nützlichen und schädlichen Insecten, mit besonderer Berücksichtigung der Biencenzucht und des Seidenbaues. — Professor Dr. *Zuntz*: Physiologie des thierischen Stoffwechsels. Gesundheitspflege der Hausthiere. Arbeiten im thierphysiologischen Laboratorium.

3. **Veterinärkunde.** Professor Dr. *Dieckerhoff*: Senchen und parasitische Krankheiten der Hausthiere. — Professor *Müller*: Anatomie der Hausthiere, (Eingeweide), verbunden mit Demonstrationen. — Oberrossarzt *Küttner*: Hufbeschlagslehre.

4. **Rechts- und Staatswissenschaft.** Professor Dr. *Sering*: Agrarwesen, Agrarpolitik und Landeskulturgesetzgebung in Deutschland. Nationalökonomische Uebungen im staatswissenschaftlichen Seminar. Reichs- und preussisches Recht, mit besonderer Rücksicht auf die für den Landwirth, den Landmesser und Kulturtechniker wichtigen Rechtsverhältnisse; I. Theil: Staats- und Verwaltungsrecht.

5. **Kulturtechnik und Baukunde.** Meliorations-Bauinspector *Gerhardt*: Kulturtechnik. Kulturtechnisches Seminar. Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. — Professor *Schlichting*: Wasserbau. Brücken- und Wegebau. Entwerfen wasserbaulicher Anlagen.

6. **Geodäsie und Mathematik.** Professor Dr. *Vogler*: Ausgleichsrechnung. Landesvermessung. Praktische Geometrie. Messübungen. Geodätisches Seminar. Zeichenübungen. Uebungen zur Landesvermessung (mit dem Assistenten *Hegemann*). Geodätische Rechenübungen (mit dem Assistenten *Boedecker*). — Professor Dr. *Börnstein*: Darstellende Geometrie. Mathematische Uebungen (mit dem Assistenten *Hegemann*). — Professor Dr. *Reichel*: Analytische Geometrie und Analysis. Mathematische Uebungen.

Das Winter-Semester beginnt am 15. October 1889. Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Berlin, den 4. Juli 1889.

Der Rector

der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule.

Wittmack.

Vereinsangelegenheiten.

Von den Theilnehmern an der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins ist eine erhebliche Anzahl des

Gesamt-Inhaltsverzeichnisses

der Zeitschrift für Vermessungswesen direct in Empfang genommen.

Da nicht festgestellt ist, ob diese Exemplare bereits früher bestellt waren, so werden die Vereinsmitglieder, welche das Verzeichniß erhalten wünschen — und zwar auch diejenigen, welche es bereits bestellt haben — ersucht, den Betrag von 85 Pf. in Reichsmark an den unterzeichneten Vereins-Vorsitzenden einzusenden. Baarsendungen sind auf 90 Pf. zu bemessen, da solche 5 Pf. Kosten an Bestellgebühr verursachen.

Neuwied, den 22. August 1889.

Der z. Vereins-Vorsitzende.

L. Winckel.

Personalmeldungen.

Geometer A. Fecht †.

Am 12. Juli d. J. Nachmittags 3 Uhr starb, wie schon in der letzten Vereinschrift kurz mitgeteilt wurde, Colleague A. Fecht in Stuttgart, im Alter von 60 Jahren. Sein Tod veranlasst in dem württemberg. Geometerverein, dessen Vorstand und treues Mitglied er während langer Jahre war, eine empfindliche Lücke; alle Collegen, die ihm persönlich näher getreten, haben eine gerade, offene und aufopfernde Natur in ihm kennen und schätzen gelernt und viele Mitglieder, auch des deutschen Geometervereins, verlieren in ihm einen treuen Freund, dessen stets gesunder Humor oft zum Gelingen der Hauptversammlung beigetragen hat.

Bei der Beerdigung legte Geometer Linder von Cannstatt namens des württemberg. Geometervereins und Stadtgeometer Widmann von Stuttgart namens des deutschen Geometervereins einen Lorbeerkranz am Grabe nieder, ebenso auch Hofbaudirector v. Egle, als Vorstand der Baugewerk- und Geometerschule, und Werkmeister Hangleiter namens der Baugewerksmeister von Stuttgart.

Abraham Fecht, geb. am 24. September 1829 zu Leutkirch in Oberschwaben als Sohn unbemittelter Webersleute, musste von frühester Jugend an des Lebens ernste Seite kennen lernen, Krankheiten und Missgeschicke haben das ihrige dazu beigetragen, ihm den Kampf um's Dasein, den er während seines ganzen Lebens zu führen hatte, zu verschärfen. Trotzdem blieb er befähigt, durch Scherz und Humor sich und anderen angenehme Stunden zu verschaffen.

Schon als Schulknabe die Schafe hütend, lernte Fecht bei Gelegenheit der damaligen Landesvermessung das Ruthenlegen; und im Jahre 1845 von der Volksschule in den Geometerhernf übergetreten, absolvierte er eine dreijährige Lehrzeit und war bis 1851 in Oberschwaben als Messgehilfe thätig. Von 1851 bis 1858 war er beim Eisenbahnan (Rorschach-St. Gallen-Winterthur, Rheinfalldahn, Lindau-Feldkirch, Ulm-Memmingen-Kempen) als Ingenieur und Geometer unter Leitung der Oheringenieure Saller und Hartmann verwendet, 1858 — 1860 stellte er auf dem technischen Bureau von Basel die Stadtquartierpläne zusammen. Die Jahre 1860 — 1862 brachte er in Stuttgart zu und legte 1862 die Geometerprüfung ab. Von 1862 bis 1876 war Fecht als Privatgeometer in Stuttgart thätig, wo sich sein Wirkungskreis bald sehr erweiterte; u. a. wirkte er während dieser Zeit 5 Semester lang als Lehrer der Kgl. Baugewerkschule; i. J. 1876 erstand er eine Nachprüfung, welche ihm dieselbe Berechtigung verschaffte, welche den nach der neuen Prüfungsverordnung vom 20. December 1873 geprüften Geometern zukommt. In den Jahren 1876 — 1878 fertigte er die Neuvermessung seiner Vaterstadt Leutkirch. Er lieferte hier eine Arbeit, die mit grösster Pünktlichkeit ausgeführt, sich den besten Stadtvermessungen an

die Seite stellen darf, aber trotzdem, oder eben deshalb (da die Arbeit pecuniär nicht lohnend war) kehrte er 1878 nach Stuttgart zurück, um sich hier unter ungünstigsten Verhältnissen von neuem eine Existenz zu gründen. — Nach und nach errang sich jedoch Fecht die Anerkennung einflussreicher Behörden und erhielt bald grössere Aufträge seitens des Kgl. württemberg. Oberbergamts und der Herren Oberbau-rath v. Egle und Münsterbaumeister Beyer in Ulm, in des letzteren Auftrag er z. B. eine gründliche Aufnahme des Klosters Bebenhausen fertigte. Für die württemberg. Commission der europäischen Gradmessung führte er zu vollster Zufriedenheit die Nivellements der Bahnstrecken Ellwangen-Krailsheim, Stuttgart-Bruchsal u. a. aus und auch in der Geometerschule wirkte er während eines Semesters als Lehrer.

Die im Vorstehenden berichteten Schicksale und Leistungen würden ausführliche Mittheilung in dieser Zeitschrift nicht rechtfertigen, wenn nicht noch ein hervorragendes Verdienst Fechts bei der Gründung des württembergischen Geometervereins und des deutschen Geometervereins bestände. Im Jahre 1867 waren es namentlich seine Anstrengungen, welchen ein eugerer Zusammenschluss der württemberg. Collegen und die Bildung des württemberg. Geometervereins zu verdanken ist, der jetzt stattlich mit ca. 240 Mitgliedern dasteht. Die grosse Zeit 1870/1871 brachte in Fecht den Gedanken zur Reife, einen Geometerverein über das ganze deutsche Vaterland auszudehnen. Im Einverständnis mit anderen patriotischen Männern wurde eine Vorbesprechung hiezu in Stuttgart bewerkstelligt. Dieselbe fand im März 1871 statt, bezeichnete die Gründung eines allgemeinen deutschen Geometervereins als nothwendig und erzielte die Abhaltung einer beschlussfassenden Conferenz. Die Folge der letzteren, bei welcher ebenfalls wieder Fecht thätig war, war die Gründung des deutschen Geometervereins i. J. 1872. Seitdem hat Fecht den Hauptversammlungen entweder selbst angewohnt, oder dieselbe durch Kinder seiner Muse verherrlicht, der Entwicklung des Vereins ist er mit regstem Interesse gefolgt. Ehre seinem Andenken.

Stuttgart, den 1. August 1889.

W. Weitbrecht.

Seine Königliche Hoheit, der Prinz Albrecht von Preussen etc., Regent des Herzogthums Braunschweig, haben gütigst geruhet, den Privatdocenten an der Herzoglichen technischen Hochschule, Pattenhausen in Braunschweig, zum Landesökonomie-Conducteur, unter Verleihung des Titels „Landes-Vermessungs-Inspector“ zu ernennen.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Massenberechnung der Damm- und Einschnittskörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens, von F. W. Esser städt. Drainage-Ingenieur. — Quadratsumme von Punktabständen, von Hammer. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen, von Petzold. — Literaturzeitung. — Unterricht und Prüfungen. — Vereinsangelegenheiten. — Personalnachrichten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889. Heft 18. Band XVIII.

→ 15. September. ←

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1888.

Von M. Petzold in Hannover.

(Fortsetzung.)

- Jadanza, N.* Sui punti cardinali di un sistema diottrico centrato et sul cannocchiale anallatico. Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino XX. S. 917. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1015.
- Jadanza, N.* Theorica dei cannocchiali esposta secondo il metodo di Gauss. Torino. E. Loescher. (182 S.) Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1015.
- Jordan, Dr. W.*, Prof. Für die Herren Mechaniker. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 86.
- Kerber, Dr. A.* Bestimmung der Hauptbildebene und Prüfung des Correctionszustandes optischer Systeme. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 205.
- Krüss, Dr. H.* Die Farben-Correction der Fernrohrobjective von Gauss und von Fraunhofer. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 7, 53, 83.
- I. Die Gauss'sche Bedingung. II. Beschreibung einiger Gauss'scher Objective. III. Das secundäre Spectrum.
- Lane, A. V.* Adjustments of the Compass, Transit, and Level. Boston 1887. 1,80 Mk.
- Loewenherz, Dr. L.* Die Aufgaben der zweiten (technischen) Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 153.

- Lorber, F.*, Prof. Ueber Coradi's Kugelplanimeter. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 161. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 288.
- Lorber, F.*, Prof. Ueber das neue Prismenkreuz von Starke u. Kammerer Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 283.
- Lorber, F.*, Prof. Ueber die Genauigkeit der Instrumente zum Abstecken von rechten Winkeln. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 381, 412.
- Marek, W.* Einfluss der Versenkung von Maassstäben in eine Flüssigkeit auf die scheinbare Länge derselben. (Aus den Sitzungsberichten d. Wiener Akademie). Zeitschr. f. Mathem. u. Physik von Schlömilch 1888, S. 255. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 617.
- Mascart.* Ueber den Fresnel'schen Versuch mit den drei Spiegeln. Journal de Phys. II, 8, S. 183. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 402.
- Matthiessen, Dr. L.*, Prof. Untersuchungen über die Constitution unendlich dünner astigmatischer Strahlenbündel nach ihrer Brechung in einer krummen Oberfläche. Zeitschr. f. Mathem. u. Physik von Schlömilch 1888, S. 167.
- Meisel, F.* Genaue Formel für das Gesichtsfeld des astronomischen Fernrohres. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 133. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 654.
- Meisel, F.* Lehrbuch der Optik. 3. Aufl. v. W. Barfuss' populären Lehrbuch der Optik. Weimar, Voigt. 12 Mk.
- Mylius, Dr. F.* Ueber die Störungen der Libellen. Mittheilung aus der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 267, 428.
- Nagel., A.*, Prof. Centrirapparat für Theodolit- und Signalaufstellung. Auszug aus „Civilingenieur“ 1886, 3. Heft. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 39.
- Neue optische Gläser des glastechnischen Laboratoriums von Schott u. Gen. in Jena. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 392.
- Neumann, F.* Vorlesungen über theoretische Optik, gehalten an der Universität Königsberg. Herausgegeben von E. Dorn. Leipzig. B. G. Teubner. (310 S. mit dem Bilde Neumann's.) Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte der Mathem. 1885, S. 983.
- de la Noë, E.* Théorie géométrique du planimètre polaire à suspension indépendante, de Hohmann et Coradi, et du planimètre roulant de Coradi. Nancy. 0,80 Mk.
- Pensky, B.* Kalender für Optiker und Mechaniker 1889. Naumburg a. S., A. Schirmer. 3 bzw. 3,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 438.

- Périgaud*. Neuer Quecksilberhorizont. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 919. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 332.
- Piro*, stnd. geod. Ein neuer Winkelspiegel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 331.
- P. Mutter* ohne todten Gang. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 116.
- Rayleigh*, Lord. Bemerkungen, hauptsächlich historischen Inhalts über einige Fundamentalsätze der Optik. The London, Edinburgh, and Dublin Phil. Mag. Bd. XXI, S. 466. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 252.
- Rayleigh*, Lord. Ueber die zur Wahrung der Bildschärfe nöthige Einstellungsgenauigkeit. The London, Edinburgh, and Dublin Phil. Mag. Bd. XX, S. 354. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 214.
- R.* Das neue Prismenkreuz von Starke und Kammerer in Wien. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 269, 1888, S. 216.
- Rehkuh*, F. Die elastische Nachwirkung bei Silber, Glas, Kupfer Gold, und Platin, insbesondere die Abhängigkeit derselben von der Temperatur. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXV, S. 476.
- R.* Kugelplanimeter. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 268, 1888, S. 261.
- R.* Universal-Instrument ohne Vertikalkreis von P. Welimiowics in Belgrad. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 268, 1888, S. 367.
- Schmidt*, Prof. Dr. Ueber Horizontirvorrichtungen für Messinstrumente. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 251.
- Schreiber*, C., Bergingen. Winkelkreuz, entworfen von C. Schreiber, verbessert von F. W. Breithaupt & Sohn zu Cassel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 632.
- Schröder*, R. Ramsden's Längentheilmachine. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 76.
- Stambach*, J. J., Prof. Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von C. Coradi in Unterstrass-Zürich. Schweizerische Bauzeitung 1888, 11. Bd., S. 133, 139, 147.
- Strehl*, K. Kurze Notiz über das Löwy'sche Fernrohr-System. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888., S. 27.
- Telescopes: Their History and the Discoveries made with them. Scientific American Supplement 1888, Bd. 25, S. 10 047.
- Tinter*, Dr. W., Prof. Einfluss der Anszugsweite des Oculars auf den Collimationsfehler der Visirlinie des Theodoliten. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 241.
- Vogel*, H. C. Das secundäre Spectrum von Objectiven, die C. Bamberger aus neuen Jenaer Gläsern hergestellt hat. Vierteljahrsschrift d. astr. Ges. Bd. 22, S. 142. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 246.

- Vogel, H. C.* Ueber die isolirende Wirkung verschiedener Substanzen gegen strahlende Wärme. *Astronom. Nachrichten* Bd. 118, 1888, S. 97.
- Vogel, H. C.* Ueber die Methoden zur Bestimmung der chromatischen Abweichung von Fernrohrobjectiven. *Astronom. Nachrichten* Bd. 119, 1888, S. 293.
Bemerkung hierzu von M. Wolf in ders. *Zeitschr.* Bd. 120, 1889, S. 73.
- Vorrichtung zur directen Achromatisirung eines terrestrischen Fernrohres. Von B. Hasert in Eisenach. Patent Nr. 43 377 vom 18. August 1887. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 336.
- Vorrichtung zur elektrischen Uebertragung der Angaben von Messinstrumenten. Von P. Moennich in Rostock. Patent Nr. 40 295 vom 27. Juli 1886. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 75.
- Wackrow, W.* Apparat zur gleichzeitigen selbstthätigen Aufnahme der Topographie und des Nivellements eines Weges, von A. E. D. F. de Villepigue und Marius Panon in Paris. D. R.-P. Nr. 41 495. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1888, S. 27.
- Wackrow, W.* Instrument für sphärisch-trigonometrische Bestimmungen, von Charles Perks in Manchester. D. R.-P. Nr. 40 716. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1888, S. 30.
- Walther, Dr. Th.* Astronomisch-geodätisches Universalinstrument von Th. Ertel & Sohn in München. *Central-Zeitung f. Optik und Mech.* 1888, S. 169.
- W.* Die wissenschaftlichen Instrumente auf der internationalen Ausstellung zu Brüssel. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 365, 394.
- W.* Die wissenschaftlichen Instrumente und Apparate auf der diesjährigen Naturforscher-Versammlung zu Köln. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 430.
- Weber, Dr. R., Prof.* Ursachen der Fehler an Libellen. *Central-Zeitung f. Optik und Mech.* 1888, S. 253.
- Weinstein, Dr. B., Privatdoc.* Handbuch der physikalischen Maassbestimmungen. 2. Bd. Einheiten und Dimensionen, Messungen für Längen, Massen, Volumina und Dichtigkeiten. Berlin 1888. Springer (552 S. Gr. 8^o.) 14 Mk. Bespr. in dem *Literarischen Centralblatt* 1888, S. 1345; der *Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing.* 1888, S. 834; der *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1889, S. 27.
- Wendelstein, A., Oberamtsgeometer.* Ein neuer Winkelspiegel. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1888, S. 543.
- Winter, W.* Ueber absolute Maasssysteme. *Repert. der Physik* 1888, S. 471.

Wolf, C. und Benoit, J. R. Vergleichung der Toise du Pérou mit dem internationalen Meter. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 977. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 330.

Wolf, M. Bestimmung der chromatischen Abweichung achromatischer Objective. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXIII, S. 212.

Wolf, M. Ueber die Farbenzerstreuung im Auge. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXIII, S. 548.

5. Flächenbestimmung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

. Bachregulirung in Irslingen, O. A. Rottweil. Aus dem Wochenblatt für Landwirthschaft. Mittheilungen d. Württemb. Geometer-Ver. 1887, S. 26.

de Bas, F., Luit. Kol. De kadastrale opnemingen in Nederlandsch-Indië. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 60.

B. Die Verbesserung der schlesischen Wasserwege, insbesondere die Regulirung der oberen Oder. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 237.

Becker, H., grossherz. Kultur-Inspector. Die Organisation des kulturtechnischen Dienstes im Grossherzogthum Baden. Allgemeine Bauzeitung 1888, S. 42, 53.

Blodt. Fehlergrenzen für Längenmessungen in Hessen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 189.

Boer, J. De vernieuwing van het kadaster in Pruisen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 86, 121.

Bohn. Messung einer auch in ihren Endpunkten unzugänglichen Strecke, mit alleiniger Hilfe von Winkelprismen und Messband. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 638.

Brathuhn, Oberbergamts-Markscheider. Prüfung des Breithaupt'schen Orientierungsinstrumentes. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1888, S. 308.

Breithaupt, F. W. & Sohn. Das Orientierungsinstrument des mathematisch-mechanischen Institutes. Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1888, S. 49; Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1888, S. 45.

Brönnimann, J., Stadtgeometer. Die Kataster-Vermessung auf Grundlage der in den schweizer. Concordatskantonen und dem eidgenössenschaftlichen Forstgebiet geltenden Vorschriften. Bern 1888. Niedegger & Baumgart. (231 S. 8^o.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 121.

Brough, B. H. Associate of the Royal School of Mines etc. A Treatise on Mine-Surveying. With numerous Diagramms. London 1888. Ch. Griffin & Co.

. Cadastre du département de la Haute-Savoie. Journal des Géomètres 1888, S. 40.

- Collignon, E.* Graphisches Verfahren zur Flächen-Verwandlung. Annales des ponts et chaussées 1887, S. 9; Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 110; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 294.
- Cuzacq, P.*, Géomètre. La réforme cadastrale. Journal des Géomètres 1888, S. 88.
- Délimitation des propriétés par le cadastre. Comparaison du bornage tel que le pratiquaient les anciens et les garanties que fournit la loi actuelle. Coordonnées rectangulaires appliquées à la fixation des droits de la propriété. Journal des Géomètres 1888, S. 7.
- Die Verbesserung der Boden- und Gesundheitsverhältnisse des Agro Romano. Zeitschr. f. Bauwesen 1888, S. 423.
- Doll, Dr. M.* Fehlergrenzen für Längenmessungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 233.
- Ehrhardt, H.* Die Feldweganlagen und die Verbesserung der Feldeintheilung in Verbindung mit der Katasterbereinigung. Vereinschrift d. Elsass-Lothr. Geometerver. 1888, S. 104.
- Faber.* Regulirung geschiebeführender Flüsse. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 6, 9, 118, 138.
- de Felcourt, M.* L'utilité incontestable des abornements, les voies et moyens employés pour y procéder, ceux qu'il y aurait lieu d'obtenir par une loi pour rendre ces opérations pratiques et moins dispendieuses dans les conséquences qu'elles entraînent. Journal des Géomètres 1888, S. 254.
- Feststellung des Eigenthumes und der Eigenthumsgrenzen an den Wegen und Gewässern. Vereinschrift d. Elsass-Lothr. Geometerv. 1887, S. 20.
- Flurbereinigung (in Bayern). Correspondenzblatt des bayer. Geometerver. Bd. V, 1887, S. 8, 24, 41, 62, 91; 1888, S. 101, 138, 165.
- Flurbereinigung. Vereinschrift d. Elsass-Lothr. Geometerv. 1888, S. 87.
- Fortführung des Württembergischen Katasters. Zeitschr. d. Rhein-Westf. Landmesserver. 1887, S. 92.
- Franke, Dr. J. H.*, Steuerassessor. Fehlergrenzen für Längenmessungen. Correspondenzblatt des bayer. Geometerver. Bd. VI, 1888, S. 25.
- Friedrich, Ad.*, Chef-Ing. Die Bodenmelliorationen in Bayern und Hannover. Reisebericht, erstattet an den mährischen Landesausschuss. Wien 1885. Spielhagen & Schurich. Bespr. in d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ingen.-Ver. zu Hannover 1888, S. 588.
- Gad, E.* Apparat zum Bestimmen des Streichens und Fallens von Gebirgsschichten in Bohrlöchern. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 270. 1888, S. 163.
- Garbe.* Die Ueberschwemmungen in Schlesien und die Mittel zu ihrer Verhütung, Vortrag. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 563.

- Gerhardt*. Ein zweckmässiges Bohrgeräth für Bohruntersuchungen. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 421.
- Gehrmann*. Kataster und Grundbuch. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 225.
- Gerhard*, Meliorations-Baninspector. Die Bestimmung der Drainrohrweiten. Deutsche Banzeitung 1888, S. 556.
- Hoffmann, C. W.* Oevermetingen langs het Hollandsch Diep onder de gemeente Klundert. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 67.
- v. Horn, A.* Ahdämmung und Trockenlegung der Zuidersee. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 180, 185.
- Imbert, Géomètre*. Des croquis géométriques de levé. De leur mode de construction et de leur utilité. Services importants qu'ils rendent dans tous les travaux. Journal des Géomètres 1888, S. 274, 281.
- Koenen, Dr. A., Prof.* Wie sind die Ergebnisse geologischer Untersuchungen, besonders die geologischen Karten, am besten für die praktische Landwirthschaft nntzhar zu machen. Vortrag. Vereinsschr. des Hannoverschen Landmessenver. VI. Bd., 1888, S. 127.
- Kraus, F.* Entwässerungsarbeiten in den Kesselthälern von Krain. Wochenschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1888, S. 129 u. Blatt E.
- Lehrke, Landm. n. Kulturtechn.* Die Mischung des Grassamens für die Anlage von Waldweiden. Forstwissenschaftl. Centralblatt 1887, S. 155.
- Lehrke, Landm. u. Kulturtechn.* Fixirung von Messungspunkten. Wochenschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1888, S. 116.
- Lehrke, Landm. u. Kulturtechn.* Flächenmaassstäbe. Wochenschr. d. österr. Ingen.- n. Archit.-Ver. 1888, S. 371.
- Lehrke, Landm. u. Kulturtechn.* Gewichtsvertheilung und Preisberechnung der zu Bodenhefestigungsansaatn verwendharen Sämereien. Allgemeine Banzeitung 1888, S. 49.
- Lehrke, J., Landm. n. Kulturtechn.* Mischung und Ansaat der Grassämereien, sowie Pflege und Ertrag der Graskulturen, ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Bau- und Kulturingenieure, sowie für Verwaltungsbeamte. Breslau, W. G. Korn. Geh. 3 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 488; d. Centralhl. d. Banverw. 1888, S. 108.
- Lehrke, Landm. u. Kulturtechn.* Vertheilung von Herstellungs- und Unterhaltungskosten genossenschaftlicher Meliorationsanlagen. Landwirthschaftl. Jahrbücher 1888, S. 713.
- Meijer, J. F. H.* Ons kadaster. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 145.
- Moinet, H.* La question du cadastre hors la France. Réfection du cadastre en Alsace et Lorraine depuis 1884. Journal des Géomètres 1888, S. 103.

- Müller, Th.* Ueber das Schreiben der Messungszahlen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesserver. 1887, S. 62, 124.
- v. Podhagsky, J.*, Civilingenieur. Die Entwässerung des Laibacher Moores, Vortrag. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1888, S. 51.
- R.* Das Orientirungsinstrument des mathematisch-mechanischen Instituts von F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 268, 1888, S. 322.
- Reinhardt, Grossh. Bann.* Entwässerung eines gerutschten Bergabhanges bei Dienheim in Rheinhessen. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 382.
- *r.* Kataster-Vermessung in Elsass-Lothringen. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landmesserver. 1888, S. 86.
- Rodenbusch, Vermessungs-Controleur.* Mittheilungen über die Genauigkeit der zur Zeit in Elsass-Lothringen im Gang befindlichen Katasterneuvermessungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 545.
- Sanguet, M.* L'Act Torrens et le renouvellement du cadastre. Discussion au Congrès des Sociétés savantes (27 — 28 avril 1888), sur les procédés de mobilisation de la propriété foncière expérimentés ou proposés en France ou à l'étranger. Etablissement d'un grand livre de la propriété foncière. Journal des Géomètres 1888, S. 124.
- Schlichting, J.*, Prof. Flusregulirungen in Süddeutschland. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 297, 310, 333.
- Schlichting, J.*, Prof. Regulirung der unteren Weichsel. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 133.
- Schmidt, Dr. M.*, Prof. Fortschritte in der Ausführung von Orientirungsmessungen mit der Magnetnadel. Separat-Abdruck aus dem „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1888“. Freiberg 1888, E. Manckisch. (41 S. 8^o. u. 2 lith. Taf.)
- Stück, H.*, Obergeometer. Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg. Vierter Theil, Detailvermessung. Hamburg 1888. L. Friederichsen & Co.
- • • • • Sockel oder Hausgrund. Mittheilungen d. Württemb. Geometerver. 1887, S. 11.
- Spielberger, Obersteuerrath.* Der Werth der bayerischen Katasterpläne, Vortrag. Beilage I zum V. Bande des Correspondenz-Blattes des bayer. Geometerver. 1887, S. 1.
- Steinmetzer, J.*, Markscheidsadjunct. Magnet-Inductions-Apparat für Grubenvermessungen von Carl Vaněk, Mechaniker in Pöfibran. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1888, S. 571.
- Steppes, Steuerrath.* Die Anwendung des Distanzmessers zu Katastervermessungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 513. Erwiderung darauf von Bischoff auf S. 605 ders. Zeitschr.
- Tasler, H.* Zerlegbare Messlatten (Reiselatten). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888 S. 599.

- Ueber das Kataster in der Schweiz. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geometerver. 1888, S. 30.
- Ueber das Kataster in Luxemburg. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geometerver. 1888, S. 84.

6. Klein-Triangulirung und Polygonisirung.

- Brönnimann, F.* Auffindung eines groben Winkelfehlers in einem Polygonzug. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 524.
- Decher, Dr. O.,* Privatdoc. Die einfache und die Doppelpunkteinschaltung in Dreiecksnetze. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 140.
- Gerke,* Vermessungs-Director. Die Polygonisirung bei der Stadtvermessung Altenburg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 65, 107.
- Gilman, F.* A New Solution of the Three-Point Problem. Engineering News 1887, Bd. XVIII, S. 254.
- Haupt,* Landmesser. Ueber die Anordnung trigonometrischer Rechenformulare. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 417.
- Hoffmann, C. W.* Over polygonometing, de grondslag der detailopneming. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 99, 156.
- Jäderin, E.* Geodätische Längenmessung mit Stahlbändern und Metalldrähten. Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens handlingar IX. (57. S. n. 2 Taf.) Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1117.
- Jordan, Dr. W.,* Prof. Coordinaten - Umformung mit Maassstabsänderungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 305.
- Jordan, Dr. W.,* Prof. Genauigkeitsverhältnisse der Polygonzugmessung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 1.
- Landwers,* Steuerinspector. Oberirdische Vermarkung der trigonometrischen und polygonometrischen Punkte. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 330.
- Mühlenhardt, K.* Ueber die Anlage des der Detailaufnahme zu Grunde zu legenden Polygon-Liniennetzes in Städten. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1888, S. 241.
- Ottsen, P.,* Landmesser. Mittheilungen über die Klein-Vermessung, insbesondere die mit derselben verbundene Versicherung des Polygonnetzes bei der Neuvermessung der Stadt Berlin. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 193.
- Raba.* Die Aufgabe der unzugänglichen Entfernung. Zeitschr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1887, S. 11.
- Stucki, F. G.* Aansluiting van driehoeksmetingen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 251.
- Wat wij van de vernieuwing der secondaire driehoeksmeting verwachten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 17.

7. Nivellirung.

- v. Bauernfeind, C. M.* Das Bayerische Präcisions-Nivellement. Siebente Mittheilung. München 1888. Verlag der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, in Commission bei G. Franz (J. Roth).
- Bouquet de la Grye.* Note sur la stabilité de la côte de France. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 812.
- Geodätisches Institut, Kgl. Preuss.* Gradmessungs-Nivellement zwischen Anklam und Cuxhaven nebst einem Anhang: Höhen über N. N. von Festpunkten der früheren Gradmessungs-Nivellements des geodät. Institutes. Mit mehreren Textfiguren, einer Tafel und einer Uebersichtskarte. Berlin 1888. P. Stankiewicz. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 120.
- Gerhardt.* Nivellirlatte für die Reise. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 412.
- Gautier.* Lois provisoires de l'affaissement d'une portion du sol de la France. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 439, 826. Bemerkung dazu von A. de Tillo, ebda., S. 679.
- Lallemand.* Théorie du nivellement. Annales des Ponts et Chaussées Bd. 14, S. 491.
- Laterrade, M., Ing.* Notice sur le nivellement de pente par les tangentes et sur la stadia tangentielle. Annales des Ponts et Chaussées Bd. XIII, 1887, S. 339.
- Le nivellement général de la France. Les Annales des Travaux Publics (Paris) 1888, S. 2073.
- Mertins.* Zeitaufwand bei nivellitischen Arbeiten. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landmesserver. 1887, S. 27, 58.
- Ponti, G., ingegnere.* Delle livellazioni di precisione. Giornale del Genio Civile 1888, Parte non Ufficiale, S. 3.
- Röhl, Ing.* Verfahren zur Justirung eines Nivellirinstrumentes. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 295. — Nichts Neues.
- Self-reading Level Rod. The Railroad Gazette 1888, S. 171.
- v. Sterneck, R.* Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements. Sep. a. d. Mittheil. d. Wien. militär-geograph. Inst. 1888. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 839.

8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.

- Ambrohn, L.* Beitrag zur Bestimmung der Refraktionskonstanten. Mit einer lithograph. Zeichnung und einem Plan. Ans d. Archiv d. Deutschen Seewarte IX. Jahrg., 1886, Nr. 3.
- v. Bauernfeind, C. M.* Ergebnisse aus Beobachtungen der terrestrischen Refraction. Dritte Mittheilung, enth. einen Rückblick auf frühere Mittheilungen. Darstellung der Beobachtungen des Jahres 1885 u.

Schlussbetrachtungen über die Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung. Mit 1 Steindrucktafel. München 1888. Frantz in Comm. (51 S. 4^o.) 1,60 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1482.

Ekholm, N. Ueber einige Methoden für Wolkenmessungen:

I. Bestimmung der Zugrichtung und projectirten Geschwindigkeit der Wolken.

II. Directe Messung der Höhe und absoluten Bewegung der Wolken. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 125.

Schaeberle, J. M. Note on „A short Method for Computing the True Refractions“. Astronom. Nachrichten Bd. 118, 1888, S. 381.

9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.

Angot, A. Recherches théoriques sur la distribution de la chaleur à la surface du globe. Comptes rendus 1886, S. 837, 876. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1148.

Angot, A. Sur la variation diurne du baromètre. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 989.

Annuaire de l'observatoire de Montsouris pour l'an 1887. Météorologie, agriculture, hygiène. Paris, Gauthier-Villars. Bespr. in d. Archiv d. Mathem. und Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 14.

Assmann, R. Das Aspirations-Psychrometer, ein neuer Apparat zur Ermittlung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Das Wetter 1887, S. 265 und 1888, S. 1. Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1888, Literaturher., S. (33).

. . . . Barometerröhren mit Quecksilber zu füllen. (Schw. U.-Z.) Central-Zeitung f. Optik und Mech. 1888, S. 129. Bespr. in d. Beihlättern zu d. Annalen d. Physik und Chemie 1888, S. 630.

van Bebbber, Dr. J. Die Ergebnisse der Wetterprognosen im Jahr 1886. Hamburg, Friedrichsen & Co. 0,50 Mk.

van Bebbber, Dr. J. Typische Witterungs-Erscheinungen. Weitere Folge. Zeitraum 1881/85. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte IX. Jahrg., 1886, Nr. 2.

v. Bezold, W. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886. Herausg. von dem Kgl. Preuss. Meteorolog. Institut. Berlin, Asher & Co. 18 Mk.

von Bezold, W. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Sitzungsher. d. Berliner Akademie 1888, S. 485. Bespr. in d. Beihlättern zu d. Annalen d. Physik und Chemie 1888, S. 571, 1189.

Börger, Dr. C., Prof. Meteorologische und magnetische Beobachtungen, angestellt auf dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven vom Dec. 1887 bis Nov. 1888. Annalen d. Hydrogr. und Marit. Meteor. 1888, Beilagen zu den Heften I—XII.

- Böttcher, Albr.* Ueber den Gang der Eispunktsdepression. Mittheilungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 409.
- Brownow.* Vergleichen der Normalbarometer einiger der wichtigsten meteorologischen Institute Europas. Sapiski d. K. russ. geogr. Ges. 1888 (16 S. 8^o. mit 1 Taf., in russ. Sprache) und Repertorium f. Meteorol. XI, Nr. 9, in deutscher Sprache.
- Buchanan, J. Y.* Methode zur Prüfung von Thermometern unter dem Eispunkt. Natnre Bd. 36, S. 11. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 369.
- Busin, Paolo, Prof.* Le Temperature nell' Emilia, nella Lombardia e nel Veneto. Memoria letta alla R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna nella Sessione del 18. Marzo 1888. Bologna, Tipografia Gamberini e Parmeggiani. 1888.
- Dechevrens, P.* Quel est le sens des courants verticaux au centre des cyclones? Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1303. Bemerkung dazu von H. Faye ebds., S. 1277.
- Die Meteorologische Station auf dem Säntis. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 117.
- Draper's selbstregistrirendes Metallthermometer. Ans dem American Machinist 1887, S. 3. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 267, 1888, S. 379.
- Dubinsky, W.* Vergleichende Verifikation zweier Anemometer in Hamburg und St. Petersburg. Repert. f. Meteorologie, XI. Nr. 7. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 436.
- Duderstadt, Dr. E.* Vergleichende Temperatur-Beobachtungen auf dem Reservoir bei der Seewarte. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte VIII. Jahrg., 1885, Nr. 2, S. 21.
- Elektrisches Anzeigewerk für Thermometer. Von C. Ruhfus und H. Dankers in Dortmund. Patent Nr. 41 531 vom 2. März 1887. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik und Mech. 1888, S. 144.
- Ferrel, W.* On psychrometric tables for use in the Signal Service. Annual Report of the Secretary of the war for the year 1886, vol. IV, appendix 24, p. 233. Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1888, Literaturber., S. [62].
- Friedrichs, W.* Untersuchung über die Leistungsfähigkeit eines Richard'schen Thermographen. Repertor. f. Meteorologie II, Nr. 5. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 211.
- Frölich, O.* Ueber das Gesetz der Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 382. Erwidern darauf von Dr. W. Zenker. S. 481.
- Gerland, Dr. E.* Ueber Amonton's und Lambert's Verdienste um die Thermometrie. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 319.

- Greiner, Ephr.* Das Patent-Diagonalbarometer und die Präcisions-Wetterwaage. Patent Huch. Monographie. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 253.
- Grossmann, Dr. L.* Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte VIII. Jahrg., 1885, Nr. 3.
- Grossmann.* Meteorologische Divisionstabeln. Altona, Schlüter. 0,80 Mk.
- Grütmacher, A. W.* Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburg. Zeitng. 4. Jahrg. 1885. Magdeburg, Faber. Kart. 7,50 Mk.
- Hagen, J. G.* Wetter-Telegraphie und Sturmwarnungen in Nordamerika. Separat-Abdruck aus den „Stimmen aus Maria-Laach“. Freiburg i. Br. 1886. Herder. (49 S.) Bespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 44.
- Hann, J.* Einige vorläufige Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Sonnblick. Herbst 1887. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 134.
- Hann, J.* General A. v. Tillo's Untersuchungen über die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur an der Erdoberfläche. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 149.
- Hann, J.* Resultate des I. Jahrg. der meteorologischen Beobachtungen auf dem Sonnblick (3095 m). Leipzig, Freytag. 0,60 Mk.
- Hann, J.* Ueber die Beziehungen zwischen Luftdruck- und Temperatur-Variationen auf Berggipfeln. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 7.
- Hann, Dr. J.* Zur Construction der Isothermen. Petermann's Mittheil. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 54.
- Hann, J.* u. *Liznar, J.* Beobachtungsergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop-Alten: I. Meteorologie; II. Erdmagnetismus. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 425.
- von Helmholtz, H.* Ueber atmosphärische Bewegungen. Sitzungsber. d. Berliner Akademie 1888, S. 647. Bespr. in d. Beiblättern zu den Annalen der Physik u. Chemie 1888, S. 768.
- Hygroskop. Von H. Rohrbeck in Berlin. Patent Nr. 43 564 vom 9. August 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 406.
- Instruction der kaiserl. Akademie d. Wissenschaften* für meteorologische Stationen. Leipzig, Voss. 3 Mk.
- Jordan, Dr. W., Prof.* Bestimmung des inneren Durchmessers der Glasröhre eines Quecksilber-Barometers. Zeitschr. für Vermessungsw. 1888, S. 187; Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 91. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 555.
- Karsten, B.* Ueber Quecksilberreinigung. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 135.

- K.* Hygrometer von Lambrecht, Göttingen. Uhland's Industrielle Rundschau 1888, S. 325.
- Kleiber, J.* Ueber die Abrundungsfehler meteorologischer Zahlen. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 432.
- Köppen, Dr. W.* Einfache barometrische Höhenformeln. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 369.
- Köppen, Dr. W.* Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur und des Luftdruckes. Erste Abhdlg.: Untersuchungen über die Bestimmung der Lufttemperatur. Ans d. Archiv d. Deutschen Seewarte X. Jahrg., 1887, Nr. 2.
- Köppen, Dr. W.* Ueber die Ableitung wahrer Tagesmittel aus den Beobachtungsstunden 8 h a. m., 2 h p. m. und 8 h p. m. Mittheilung von der Deutschen Seewarte. Annalen d. Hydrogr. n. Marit. Meteor. 1888, S. 341.
- Köppen, Dr. W.* Ueber die Gestalt der Isobaren in ihrer Abhängigkeit von Seehöhe und Temperaturvertheilung. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 470.
- Koppe, Dr. C., Prof.* Die Verfahren der Ausführung und der Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen. Mit Zeichnungen auf einer Steindrucktafel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 561, 603; auch in d. Zeitschr. d. Archit.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 551.
- Koppe, Dr. C., Prof.* Ueber die Prüfung von Aneroiden. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 419.
- K-t.* Praktische Wettervorherbestimmung am Abendhimmel von einem auf den andern Tag. 2. Aufl. Leipzig, H. Voigt. 0,50 Mk.
- Lang C. n. Erk, F.* Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königr. Bayern. 9. Jahrg., 1887. München, Th. Ackermann. 18 Mk.
- Less, E.* Ueber kurze Luftdruckschwankungen, welche in Begleitung stärkerer Blitzschläge auftreten. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 151.
- Linss, Dr.* Ueber die Geschwindigkeit aufsteigender Luftströme. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 37.
- Loomis, E.* Untersuchungen über Form, Ausdehnung, Fortpflanzung und Temperaturverhältnisse der barometrischen Maxima und Minima. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 360.
- Messung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Schweizerische Bauzeitung 1888, 12. Bd., S. 12.
- Metallthermometer. Von Société Richard Frères in Paris. Patent Nr. 40150 vom 9. Oct. 1886. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 84.
- Metallthermometer. Von J. Sudmann in Hamburg. Patent Nr. 43 719 vom 27. Oct. 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 407.

- Möller, M.*, Regierungsbanmeister. Der Kreislauf der atmosphärischen Luft zwischen hohen und niederen Breiten, die Druckvertheilung und mittlere Windrichtung. Mit einer Figurentafel. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte X. Jahrg., 1887, Nr. 3.
- Neumayer, Dr. G.* Die Deutsche Seewarte. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte. Mit einem Anhang und 17 Kurventafeln. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte VIII. Jahrg., 1885, Nr. 2, S. 1.
- Neumayer, Dr. G.* Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte während der ersten 12 Jahre ihres Bestehens (1875—1888). Hamburg, Friederichsen & Co. 3 Mk.
- Oberbeck, A.* Ueber die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre. Sitzungsber. d. Berliner Akademie 1888, S. 383. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 570, 1129. Ist auch enthalten in d. Meteorologischen Zeitschr. 1888, S. 305.
- Perlewitz, Dr. P.* Untersuchungen über unperiodische Temperaturänderungen. (Nach Breslauer Beobachtungen von 1791 bis 1886). Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 165.
- Pernter, Dr. J. M.* Ueber die barometrische Höhenmessformel. Mit neuen Tafeln. Repertorium d. Physik 1888, S. 161. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 556.
- Physikalisch-technische Reichsanstalt.* Amtliche Prüfung von Thermometern. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 27.
- Pickering, Sp. U.*, Prof. Ueber den Einfluss des Druckes auf Thermometergefäße und über einige Fehlerquellen bei Thermometern. The London, Edinburgh, and Dublin Phil. Mag. Bd. 23, S. 406. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 179.
- p — Lambrecht's Polymeter zum Messen der Luftfeuchtigkeit. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 267.
- Poincaré, A.* Sur la manière dont se produisent les mouvements barométriques correspondant aux déplacements de la Lune en déclinaison. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 410.
- Scharnhorst, K.* Tabellen für Höhenberechnungen nach barometrischen Beobachtungen. Iswestija der K. Russ. Geogr. Ges. XIII, 1887, N. 4. (Besondere Beilage.)
- Schreiber, Dr. P.* Zur Frage der Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus drei- resp. viermaligen Beobachtungen. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 259.
- Schreiber, Dr. P.* Zur Prüfung von Thermometern unter dem Eispunkt. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 206.
- Scott, R. H.* Instruction in the use of meteorological instruments. London. 2,80 Mk.
- Seewarte, Deutsche.* Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. 1. Heft. Hamburg, Friederichsen & Co. 7 Mk.

- Selbstregistrirendes Quecksilberbarometer. Nach d. Scientific American 1887, S. 418. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 269, 1888, S. 413.
- Sprung, Dr. A.* Ueber die Häufigkeit beobachteter Luft-Temperaturen in ihrer Beziehung zum Mittelwerthe derselben. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 141.
- Sprung, Dr. A.* Ueber die Temperatur-Angaben von „attachirten“ Thermometern. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 25.
- Sprung, Dr. A.* Ueber die verticale Abnahme des Luftdruckes und der Temperatur. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 460.
- Ssaweljew.* Zur Frage der Bestimmung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Beilage zum XV. Bande der Denkschriften der Petersburger Acad. d. Wiss., Nr. 10. St. Petersburg 1887. (50 S. 8^o. In russischer Sprache.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1888, Literaturber., S. [67].
- Stephan's elektrisches Barometer. Central-Zeitung f. Optik u. Mechan. 1888, S. 261.
- Verfahren und Apparat zur Bestimmung von Temperaturen und des Barometerstandes. Von J. G. Wiborgh in Stockholm. Patent Nr. 43 958 vom 20. Jan. 1888. Besprochen in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 443.
- Weber, R.* Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionerscheinungen der Thermometer. Chem. Ber. **21**, 1888, S. 1086. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 649.
- Wehrauch, K.* Neue Untersuchungen über die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. (Schriften herausg. von der Naturforschergesellschaft bei der Universität Dorpat IV.) Dorpat 1888. Leipzig, Koehler in Comm. (46 S. Gr. 8^o.) 3 Mk. Bespr. in d. deutschen Literaturzeitung 1888, S. 1049.
- Wiebe, H. F.* Ueber die Standänderungen der Quecksilberthermometer nach Erhitzung auf höhere Temperaturen. Mittheilung aus der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 373.

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1888, von M. Petzold in Hannover (Fortsetzung).

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 19.

Band XVIII.

→ 1. October. ←

Massenberechnung der Damm- und Einschnittskörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens;

von F. W. Esser, städt. Drainage-Ingenieur in Berlin.*)

(Fortsetzung und Schluss von Heft 17, Seite 494.)

B. Querschnitte in seitlich geneigtem Terrain.

Bei der Berechnung von Erdmassen in seitlich geneigtem Terrain treten unregelmässige, sog. windschiefe Körper auf. Es giebt aber keine Formel, nach welcher ein windschiefer Körper aus den beiden Endflächen und deren Entfernung berechnet werden kann.*)

Die wichtigste Formel für solche Fälle ist die Prismatoidformel. Dieselbe verlangt die Bestimmung eines dritten Querschnitts D durch die Mitte des Abstandes der beiden parallelen Endflächen, was bei Normalprofilen schon sehr zeitraubend, bei windschiefen Flächen, oder bei unregelmässig gebrochenen Terrainlinien aber fast unmöglich ist. Um die schwierige bzw. unmögliche Anstellung des mittleren Schnitts D zu umgehen, werden je 3 benachbarte Querschnitte im Sinne der Prismatoidformel combinirt und die Massenberechnung nach der Prismatoidformel ausgeführt, sofern die bezüglichen 3 Querschnitte q, q', q'' gleich weit von einander abstehen; sind jedoch die Querschnittsabstände l und l'' ungleich, so ist der zwischen q und q'' liegende Körperinhalt

*) Denkt man sich die Erdoberfläche erzeugt durch eine Gerade, welche während ihrer Fortbewegung auf den Nachbarprofilen immer parallel zur Achse bleibt, so entsteht eine Reihe von Theilen hyperbolischer Paraboloiden, d. h. windschiefer Flächen, deren strenge Berechnung in Hinsicht auf die Erdmassen zu der üblichen Mittelbildung $\frac{F_1 + F_2}{2} l$ führt; jedoch ist auch hierbei der Einfluss des Fehlerdreiecks (Fig. 3) zu berücksichtigen.

D. Red.

$$J = \frac{1}{6} (l' + l'') \left[q + 4q' + q'' + \left(\frac{q' - q}{l'} + \frac{q'' - q'}{l''} \right) (l'' - l') \right] \quad (\text{Formel } 36),$$

oder auch

$$J = \frac{1}{6} (l' + l'') \left[2(q + q' + q'') + \frac{l''}{l'} (q' - q) + \frac{l'}{l''} (q' - q'') \right] \quad (\text{Formel } 37).$$

Für $l' = l''$ und $l' + l'' = l$ ist

$$J = \frac{l}{6} (q + 4q' + q'') \quad (\text{Prismatoidformel}).$$

Dies Verfahren ist jedoch nicht genau und kann zu grossen Fehlern führen; denn wenn man bedenkt, dass die Zwischenstationen des Längenschnitts meistens Wechsellpunkte im Terraingefälle bezeichnen, und somit die Querprofile in den höchsten resp. tiefsten Punkten der Terrainwelle des Längenschnitts genommen werden, die obigen Prismatoidformeln aber ein stetiges Gefälle voraussetzen, so lenchtet ein, dass das erzielte Resultat nicht richtig sein kann; da ferner bei einer anderweitigen Massenberechnung die 3 Querschnitte anders combinirt werden können, wodurch aber jedesmal ein anderer Querschnitt in die Mitte gelangt und mit dem $\frac{4}{6}$ -fachen Werthe in die Rechnung eingestellt wird, so wird man, trotz Anwendung der vorzüglichen Formel ein von der ersten Berechnung abweichendes Resultat erhalten, und daher ist dieses Rechnungsverfahren nicht zu empfehlen. Der Einwand, dass die Profilsaufnahme ebenfalls nicht mathematisch genau sei, oder dass die Cubikberechnung meistens nur als Grundlage für die Abrechnung mit dem Unternehmer etc. diene, welcher meist einen festen Satz pro Cubikmeter erhält, ohne Rücksicht auf Tiefe, Bodenbeschaffenheit, Steine, Wurzeln, Witterung und Transportweite bis zu 50 m etc. etc. und demselben daher eine etwas coulante Abrechnung zu gönnen sei, — ist hier nicht stichhaltig.

Es handelt sich hier um die Ansrechnung eines zahlenmässig gegebenen, nach einer festen Profilschablone hergestellten Körpers. Die Terrainlinien sind nicht mehr bogen- oder wellenförmig, wie in der Natur, sondern zwischen den angenommenen Brechpunkten befinden sich nur gerade Linien, ähnlich wie bei der Situationsaufnahme eines Flusslaufes oder sonst einer krummen Linie. Die Profilsaufnahme, — ob genau oder ungenau — kommt nicht mehr in Betracht, und es kann von den gegebenen Höhenzahlen etc. nicht mehr abgewichen werden.

Die Zerlegung in die Urkörper durch Abtrennung der Böschungskörper und die Berechnung der letzteren giebt:

$$J = \frac{h}{3} (F + f + \sqrt{Ff}) \quad (\text{Formel } 38).$$

Dieses ist etwas umständlich; ausserdem setzt die Formel ebenfalls ein stetiges Gefälle und ebene Seitenflächen voraus, und bedingt, dass die

beiden Endflächen einander ähnlich sind; denn wenn die abgestumpfte Pyramide — mit den Endflächen $\frac{GB}{2} = F$ und $\frac{gb}{2} = f$ und der Höhe h , wobei die Grundlinien G und g in einer Ebene $morp$ liegen, — durch Diagonalschnitte in 3 Körper zerlegt wird, u. zw. in:

a) eine Pyramide mit der Grundfläche $\frac{GB}{2} = F$ u. d. Höhe $h = \frac{Fh}{3}$

b) „ „ „ „ „ $\frac{gb}{2} = f$ „ „ „ „ „ $= \frac{fh}{3}$

dann besteht der übrigbleibende 3. Körper, je nachdem der erste Diagonalschnitt nach der einen oder andern Ecke geführt wird, entweder c , aus den Factors

$$\frac{Gh}{2} \cdot \frac{b}{3} = \frac{h}{6} Gb = \frac{h}{3} \frac{Gb}{2},$$

$$\text{oder } \frac{gh}{2} \cdot \frac{B}{3} = \frac{h}{6} gB = \frac{h}{3} \frac{gB}{2}.$$

Da nun die ad a) und b) genannten Pyramiden inhaltlich unverändert bleiben, gleichviel ob der erste Diagonalschnitt nach der einen oder andern Ecke erfolgt, so muss der 3. Körper auch stets gleichen Inhalt haben; folglich

$$\frac{h}{6} Gb = \frac{h}{6} gB$$

$$Gb = gB$$

$$G:g = B:b$$

d. h. die Grundlinien G und g der Endflächen verhalten sich wie ihre zugehörigen Höhen B und b und daher sind die Endflächen einander ähnlich.

Der Inhalt des 3. Körpers ist somit

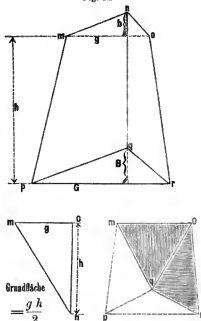
$$\frac{h}{3} \frac{Gb}{2} = \frac{h}{3} \frac{gB}{2}$$

$$\frac{h}{3} \frac{Gb}{2} \cdot \frac{gB}{2} = \frac{h}{3} \frac{gB}{2} \cdot \frac{gB}{2}$$

$$\frac{h}{3} \frac{GB}{2} \cdot \frac{gb}{2} = \frac{h}{3} Ff = \frac{h}{3} \left(\frac{gB}{2}\right)^2$$

$$\frac{h}{3} \sqrt{Ff} = \frac{h}{3} \frac{gB}{2}$$

Fig. 12.



Höhe = B und steht auf der Ebene $morp$ senkrecht.

Der Inhalt der abgestumpften Pyramide (= Böschungskörper)
 $= \frac{h}{3} (F + f + \sqrt{Ff})$.

Durch diese Formel werden die windschiefen Flächen beseitigt,
 und die Endflächen in Normalböschungsdreiecke verwandelt.

Diese Formel führt wieder auf die Prismatoidformel:

$$\begin{aligned} \text{Abgestumpfte Pyramide } J &= \frac{h}{3} (F + f + \sqrt{Ff}) \\ &= \frac{h}{3} \left(F + f + \frac{gB}{2} \right) \\ &= \frac{h}{6} \left(2F + 2f + \frac{2gB}{2} \right) \\ &= \frac{h}{6} \left(F + f + \underbrace{F + \frac{2gB}{2} + f} \right) \end{aligned}$$

Es ist $G:g = B:b$

$$Gb = gB$$

$$Gb + gB = 2gB$$

$$\frac{Gb}{2} + \frac{gB}{2} = \frac{2gB}{2}$$

für $\frac{2gB}{2}$ den Werth $\frac{Gb}{2} + \frac{gB}{2}$

eingesetzt, giebt:
$$J = \frac{h}{6} \left(F + f + F + \frac{Gb}{2} + \frac{gB}{2} + f \right).$$

Den Werth für $F = \frac{GB}{2}$

und „ $f = \frac{gb}{2}$ gesetzt,

giebt:
$$J = \frac{h}{6} \left(F + f + \frac{GB}{2} + \frac{Gb}{2} + \frac{gB}{2} + \frac{gb}{2} \right).$$

Die 4 letzten Glieder hierin sind zusammen = 4 D, denn:

$$\begin{aligned} D &= \frac{1}{2} \left(\frac{G+g}{2} \cdot \frac{B+b}{2} \right) \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{GB}{4} + \frac{Bg}{4} + \frac{bG}{4} + \frac{gb}{4} \right) \\ 4D &= \frac{GB}{2} + \frac{Bg}{2} + \frac{bG}{2} + \frac{gb}{2} \end{aligned}$$

Folglich ist nun: $J = \frac{h}{6} (F + f + 4D)$. (Prismatoidformel.)

Hiernach können wir allgemein in seitlich geneigtem Terrain die Querschnitte F und f in Normalprofile umgewandelt denken, und die Massenberechnung nach dem bisher entwickelten Verfahren ausführen, d. h. nach der Annäherungsmethode mit Berücksichtigung des Fehlerausdrucks.

Bei ungleichen Formationsbreiten S und s ist nach Formel 13

$$J = l \left(\frac{F+f}{2} - \frac{l}{6} [n(H-h)^2(S-s)(H-h)] \right)$$

bei gleichen Formationsbreiten

$$J = l \left(\frac{F+f}{2} \right) - \frac{nl}{6} (H-h)^2$$

und für $n = 1\frac{1}{2}$

$$J = l \left[\left(\frac{F+f}{2} \right) - \frac{1}{4} (H-h)^2 \right]$$

wobei der Fehlerausdruck $n(H-h)^2$ resp. $\frac{1}{4}(H-h)^2$ aus den bezüglichen Tabellen entnommen wird.

In dem Fehlerausdruck bezeichnet H resp. h die Höhe des Normalprofils, welches den gleichen Inhalt des geneigten Originalprofils F resp. f hat.

Bezeichnet

f die Querschnittsfläche des geneigten Profils,

s die Formationsbreite,

$1:n$ die Böschungseignung,

h die Höhe des Normalprofils mit dem Inhalte f ,

dann ist

$$h = \sqrt{\frac{f}{n} = \left(\frac{s}{2n} \right)^2} - \frac{s}{2n} \quad (\text{Formel 39}).$$

Aus den bezüglichen Querschnittstabellen ist h direct zu entnehmen, was ein nicht hoch genug anzuschlagender Vortheil ist, da hierdurch die ganze Ansrechnung erleichtert wird und Rechenfehler ausgeschlossen sind.

Bei Querprofilen, welche in der Mittellinie einen Brechpunkt haben, resp. deren Flächen in zwei Theilen berechnet werden müssen, ist, — sofern eine noch grössere Genauigkeit erzielt werden soll, — für jeden einzelnen Theil die Normalhöhe zu ermitteln und in den Fehlerausdruck einzusetzen; desgl. wird bei starken resp. entgegengesetzten Bodenreibungen, oder grossen, resp. ungleichen Formationsbreiten der cubische Inhalt nur dann genau ermittelt, wenn der innere Kern als Prisma oder Obelisk berechnet und die beiden Böschungskörper, unter Beibehaltung der Böschungsverhältnisse in ähnliche Normalböschungsdreiecke umgewandelt und die entsprechenden Höhendifferenzen in den Fehlerausdruck eingeführt werden.

Bezüglich der Vorzüglichkeit der Annäherungsformel ist noch Folgendes zu bemerken:

Aus den bisherigen Erörterungen hat sich ergeben, dass der Inhalt eines von Normalprofilen begrenzten Körpers, welcher nach der Annäherungsmethode berechnet wird, nach Formel 13 zu gross ist um $\frac{l}{6} [n(H-h)^2 + (H-h)(S-s)]$. Dieser Ausdruck dürfte wohl den höchsten Fehlerwerth bezeichnen; denn in Wirklichkeit giebt es selten ein so ebenes Terrain, dass die Querschnitte Normalprofile sind; es werden aber meistens die Bodenneigungen bis 1:25 noch als horizontal angenommen und die Querschnitte als Normalprofile mit der Profilhöhe in der Mittellinie berechnet; hierdurch wird indess nach Formel Nr. 4 der Inhalt des Querschnitts um nab zu klein berechnet, wodurch der obige Fehlerausdruck in Wirklichkeit kleiner ausfallen wird. Da nun ferner der Fehlerausdruck Formel 13 von dem Profilsabstand l direct abhängig ist, so kann man durch die beliebige Wahl der Länge l es dahin bringen, dass der negative Fehlerausdruck Formel 13 sich mit dem positiven Fehlerdreieck nab ausgleicht.

Aus diesem Grunde ist bei kleiner Stationslänge die Annäherungsmethode genauer als allgemein angenommen wird, und sind früher (vor Einführung des Metermaasses und der Stationslänge 50 m) bei der Stationslänge von 10 Ruthen = 37,66 m und dem streng durchgeführten Verfahren — das Nivellement doppelt u. zw. in entgegengesetzten Richtungen auszuführen, wodurch die Höhendifferenzen nie grösser als die Instrumentenhöhe = ca. 1,25 m wurden, — sehr genaue Resultate erzielt worden.

Wenn man jedoch, — wie es jetzt vielfach der Fall ist, den Flächeninhalt der Querschnitte ganz genau ermittelt, und dann nach der Annäherungsmethode die Massenberechnung ausführt, dann begeht man einen grossen Fehler, welcher dem obigen Fehlerausdrucke entspricht; einen noch grösseren Fehler macht man, wenn der Querschnitt in seitlich geneigtem Terrain als Normalprofil mit der halben Summe der beiden Böschungshöhen berechnet wird. Wer also die Querschnittsflächen genau berechnet, der muss bei Anwendung der Annäherungsmethode nothwendigerweise den Fehlerausdruck Formel 13 in Abzug bringen.

Der Vollständigkeit wegen soll noch kurz bemerkt werden, dass die Berechnung eines in der Curve gelegenen Graben- oder Dammkörpers, dessen Endflächen Normalprofile sind, ganz dieselbe ist, wie bei einer geraden Mittellinie; der Abstand der Profile wird in der Mittellinie gemessen.

Es kann somit die Annäherungsmethode, wobei der Fehlerausdruck Formel 13 zu berücksichtigen ist, angewendet werden. Die Prismatoidformel kann ebenfalls benützt werden; denn wenn bei der Formel allgemein gesagt wird, dass die beiden Endprofile, folglich auch das mittlere Profil einander parallel sein müssen, so ist im besondern

Falle dieser Bedingung Genüge geleistet, wenn die Profile senkrecht zur Mittellinie stehen; dies ist aber bei den Profilen in der Curve der Fall.

Sind die Endflächen jedoch keine Normalprofile, dann können dieselben in solche verwandelt werden, sofern die vermittels concentrischer Kreise auf beiden Seiten der Mittellinie gemessenen Abstände der äussersten Böschungskanten und deren Höhen so unbedeutend von einander abweichen, dass kein erheblicher Fehler in der Massenberechnung dadurch entstehen kann; andernfalls muss der Erdkörper vermittels concentrischer Kreisschnitte in seine Urkörper zerlegt werden; der zugehörige Profilsabstand bei den etwa entstehenden Keilen resp. Pyramiden wird in dem Kreisbogen gemessen, welcher durch die Mitte der Keilschneide resp. durch die Spitze der Pyramide geht.

Ausser den bisher erwähnten Berechnungsarten giebt es noch eine andere, welche eigentlich nur eine Factorenumschreibung der Annäherungsmethode $J = l \left(\frac{F + f}{2} \right)$ ist. Bezeichnet man der Reihe nach die Querschnittsflächen mit $q_0 q_1 q_2 q_3 \dots$ etc.

den Profilsabstand von q_0 bis q_1 mit l_1

" " " q_1 " q_2 " l_2

" " " q_2 " q_3 " l_3

dann ist nach der Annäherungsmethode

der zwischen q_0 bis q_1 liegende Körper $J = l_1 \left(\frac{q_0 + q_1}{2} \right) = \frac{l_1}{2} q_0 + \frac{l_1}{2} q_1$

" " q_1 " q_2 " " $J = l_2 \left(\frac{q_1 + q_2}{2} \right) = \frac{l_2}{2} q_1 + \frac{l_2}{2} q_2$

" " q_2 " q_3 " " $J = l_3 \left(\frac{q_2 + q_3}{2} \right) = \frac{l_3}{2} q_2 + \frac{l_3}{2} q_3$

und somit der zwischen q_0 bis q_3 liegende Körper

$$J = \frac{l_1}{2} q_0 + \left(\frac{l_1 + l_2}{2} \right) q_1 + \left(\frac{l_2 + l_3}{2} \right) q_2 + \frac{l_3}{2} q_3$$

d. h. jede Querschnittsfläche tritt als selbständiger Factor auf.

Der Inhalt eines langgestreckten Körpers wird somit gefunden, wenn man jede Querschnittsfläche mit dem halben Abstand sowohl des vorhergehenden als auch des nachfolgenden Profils (d. h. Mittel der beiden Abstände) multipliziert und die einzelnen Producte addirt; hierbei ist zu bemerken, dass beim Anfange der vorhergehende Profilsabstand und am Schluss der nachfolgende Profilsabstand = Null ist.

Dieses Rechnungsverfahren ist in soweit einfacher als das allgemein übliche, indem dadurch die Differenzen des Abrundens bei der Bildung

Patent-Mittheilungen.

Verfahren und Apparat zur Bestimmung von Temperaturen und des Barometerstandes,

von

Johan Gustaf Wiborch in Stockholm.

D. R. P. Nr. 43 958.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, mittelst dessen es möglich wird, Temperaturen aller Grade mit gleicher Genauigkeit zu bestimmen, und zwar auf sehr einfache Weise. Da das hierzu erforderliche Instrument wegen seiner Construction von dem Barometerstande zur Zeit der Beobachtung abhängig ist, so kann infolge dessen die Erfindung auch dazu benutzt werden, um den atmosphärischen Druck zu bestimmen.

Die Bestimmungen werden mit einem Instrumente gemacht, welches aus zwei hohlen Kugeln oder Behältern besteht, die mit einander und mit der freien Luft, sowie mit einem Manometer in Verbindung stehen. Bei der Ausführung der Beobachtung wird, nachdem die Communication mit der freien Luft abgeschlossen ist, die Luft in diesen Kugeln oder Behältern zusammengepresst und die Luft aus der einen Kugel in diejenige der anderen hineingetrieben, so dass letztere alsdann beide Luftvolumina enthält. Die dazu erforderliche Kraft wird mittelst des Manometers gemessen. Handelt es sich um Bestimmung einer Temperatur, so muss die Kugel, in welcher beide Luftvolumina zusammengepresst werden, die Thermometerkugel vor der Beobachtung und vor der Abschliessung der Communication mit der freien Luft, den Wärmegrad haben, welcher gemessen werden soll, während die andere Kugel die Temperatur der umgehenden Luft beibehält. Handelt es sich dagegen um die Bestimmung des Barometerstandes so müssen beide Kugeln bei der Beobachtung gleiche Temperaturen haben. Im ersteren Falle giebt der Manometerstand die Temperatur, im letzteren Falle den Barometerstand an.

Ist v das Luftvolumen bei der Temperatur T^0 , welches die Thermometerkugel enthält, v' das Volumen der Luft von t^0 , welche eingepresst wird, h der dazu ausser dem Atmosphärendruck H erforderliche Druck und a der Ausdehnungscoefficient der Luft, so ist, nachdem die äussere Luft abgeschlossen worden ist und das in das Volumen v hineingepresste Luftvolumen v' die Temperatur T^0 angenommen hat:

$$\left[v + v' \left\{ 1 + a(T - t) \right\} \right] \frac{H}{H + h} = v,$$

$$h = \frac{v'}{v} H \left\{ 1 + a(T - t) \right\}.$$

In diesen Gleichungen ist indessen die Ausdehnung der Thermometerkugel nicht mitgerechnet, da dieselbe in den meisten Fällen ohne nennenswerthen Einfluss ist.

Aus der letzten Gleichung geht hervor:

- 1) dass ein nach dieser Erfindung eingerichtetes Instrument den Unterschied zwischen der Temperatur der Thermometerkugel und der ursprünglichen Temperatur der darin eingepressten Luft anzeigt;
- 2) dass das Instrument, wenn dieser Temperaturunterschied Null ist, einen Nullpunkt, hat, welchem ein Manometerdruck entspricht:

$$h = \frac{v'}{v} H;$$

- 3) dass die Zunahme an Manometerdruck stets im Verhältniss zu dem Temperaturgrade stattfindet, d. h. dass die Länge eines Temperaturgrades auf der Scala gleich gross wird, unabhängig davon, ob die Temperatur hoch oder niedrig ist;
- 4) dass das Instrument ganz einfach durch Berechnung gradirt werden kann, denn misst man h , wenn der Temperaturunterschied Null und der Barometerstand bekannt ist, so ist auch für das betreffende Instrument das Verhältniss $\frac{v'}{v}$ bekannt, und indem man danach in die Formel einen Temperaturunterschied von z. B. 100^o einstellt, erfährt man direct die Grösse der Scalentheilung und kann danach die Scala anzeichnen;
- 5) durch Abpassen des Grössenunterschiedes zwischen der Thermometerkugel und dem Volumen der Luft, welches eingepresst wird, kann man für verschiedene Instrumente grössere oder geringere Längen des Scalentheiles erhalten, ebenso wie bei Quecksilberthermometern, wo man dasselbe Resultat durch Benutzung ungleicher Verhältnisse zwischen dem Volumen der Thermometerkugel und dem Durchmesser des Thermometerrohres erreicht.

Wenn in obenstehender Gleichung $T^0 = t^0$ ist, oder wenn beide Kugeln gleiche Temperaturen haben, so wird die Gleichung auf $h = \frac{v'}{v} H$ reducirt, woraus folgt, dass, da man $\frac{v'}{v}$ für das Instrument kennt, $H = h$ mal einer Constanten ist. Durch zweckmässige Construction des Instrumentes und bei Anwendung einer nach dem Verhältniss zwischen den benutzten Kugeln ausgearbeiteten Scala erhält man also eines Barometer, welcher keinen luftleeren Raum besitzt.

Auf beifolgenden Zeichnungen stellt Fig. 1 einen Luftpyrometer nach dieser Erfindung, von vorn gesehen, die Fig. 2 denselben von der Seite, zum Theil im Durchschnitt. Fig. 3 ist eine Variation des Pyrometers mit drei Kugeln. Fig. 4 zeigt die Erfindung als Barometer eingerichtet. Fig. 5 und 6 stellen eine Combination von Pyrometer und Barometer dar. Von diesen ist Fig. 5 eine vordere Ansicht, Fig. 6 ist ein Schnitt nach den Linien 10 — 10 in Fig. 5.

In allen diesen Figuren bezeichnen gleiche Buchstaben die gleichen oder entsprechenden Theile.

Luftpyrometer.

Fig. 1.
Ansicht von vorn.



Fig. 1.

Fig. 3.
Pyrometer mit drei Kugeln.



Fig. 3.

Fig. 2.
Ansicht von der Seite zum Theil.
Durchschnitt.

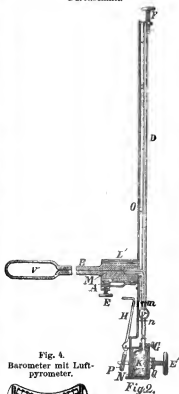


Fig. 4.
Barometer mit Luftpyrometer.

Fig. 2.

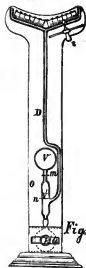


Fig. 4.

In den Fig. 1 und 2, welche ein Pyrometer darstellen, ist v diejenige Kugel, in welche die Luft gepresst wird, also die Thermometerkugel. Dieselbe kann von beliebiger Form und aus Metall, Porcellan oder anderem zweckmässigen Material verfertigt sein. Diese Kugel steht mittelst eines Capillarrohres B mit einem Manometer in Verbindung, welches am Capillarrohr mit einer Erweiterung oder Kugel v' versehen ist, um dasjenige Luftvolumen zu messen, welches noch ausserdem in die Thermometerkugel eingepresst werden soll. Dieses Luftvolumen v' wird durch zwei Striche m und n über und unter der Kugel bestimmt.

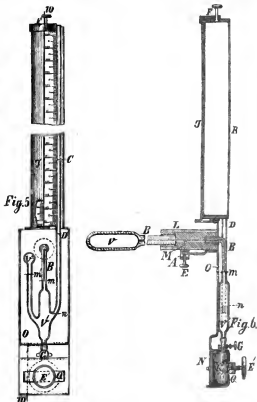
M ist ein Canal, durch welchen die Luft in v und v' mit der äusseren Luft in Verbindung steht. A ist eine an einem federnden Arm sitzende Dichtungsplatte, welche mittelst der Schraube E gegen die äussere Mündung des Canals M geführt werden kann und dieselbe verschliesst. Dieser Verschluss kann auch auf andere Weise geschehen; z. B. kann die Schraube E direct gegen die Oeffnung von M geschraubt werden und dieselbe verschliessen.

Um die Kraft zu messen, welche die oben erwähnte Einpressung erfordert, ist die Anwendung von Queck-

silber im Manometer am zweckmässigsten, obwohl auch andere flüssige Stoffe dazu benutzt werden können. *K* ist ein Ballon aus Kautschuk oder anderem geeigneten Material für das Quecksilber. Durch Zusammen-drücken dieses Ballons kann man die nöthige Quantität Quecksilber in das Manometer hineinpressen, um dadurch den für die Beobachtung nöthigen Druck auf die Luft in den Kugeln zu erreichen. Der Ballon ist an dem dargestellten Instrument in einer Ausbiegung des Bleches *O*, an welchem man sich das Instrument befestigt denkt, eingeschlossen. Mittelst einer Schraube *E'* kann man gleichzeitig einen durch das Blech gehenden Bügel *Q* und eine mit dessen Schenkeln verbundene Platte *N* verschieben und dadurch den erforderlichen Druck hervorbringen. Dies kann jedoch auch auf manche andere Weise erreicht werden, *G* ist eine Klemmeinrichtung, mit welcher der Ballon, wenn

Vereinigung von Pyrometer und Barometer.

Fig. 5. Vordere Ansicht. Fig. 6. Schnitt nach den Linien 10—10 von Fig. 5.



das Instrument transportirt werden soll, ganz und gar vom Manometer abgeschlossen werden kann, nachdem alles Quecksilber in den ersteren übergeführt worden ist. *C* ist die Thermometerscala, welche in verticaler Richtung verschiebbar eingerichtet ist, damit ihr Nullpunkt nach verschiedenen Barometerständen eingestellt werden kann.

Zweckmässig ist es, die Thermometerkugel und einen mehr oder weniger langen Theil des Capillarrohres besonders herzustellen und mit dem Manometer auf die eine oder andere Weise zu verbinden.

Wenn eine Temperaturbestimmung mit diesem Instrument angeführt werden soll, so wird die Thermometerkugel in dem Raum angebracht, in welchem der Wärmegrad erforscht werden soll, und muss hier so

lange bleiben, bis die Kugel die Temperatur dieses Ranmes angenommen hat. Während dieser ganzen Zeit wird die Schranbe *E* so gestellt, dass die Luft in den Kugeln *v* und *v'* mit der äusseren Luft in Verbindung steht.

Nachdem hierauf das Quecksilber des Manometers in gleicher Höhe mit der Marke *n* gebracht worden ist, wird die Verbindung mit der äusseren Luft mittelst der Schranbe *E* abgeschlossen und das Quecksilber wird im Manometer weiter bis an die Marke *m* hinanangepresst, wodurch die bestimmte Luftmenge *v'* in die Thermometerkugel hineingetrieben wird. Das Quecksilber ist dann in dem anderen Manometerrohr noch höher gestiegen und giebt durch seine Höhe direct auf der Scala *C* den Temperaturunterschied an, welcher zwischen der Thermometerkugel und der Luft, welche eingepresst wird, besteht. Die gesuchte Temperatur erhält man also, indem man die auf der Scala *C* abgelesene Gradzahl zu dem Wärmegrad der eingepressten Luft addirt, welcher in gewöhnlichen Fällen mit der Temperatur der umgebenden Luft gleich ist, andernfalls aber auch durch einen in die Kugel *v'* eingesetzten Thermometer bestimmt werden kann.

Nach der Beobachtung wird znerst das Quecksilber in dem Manometer bis an die Marke *n* oder ungefähr so weit gesenkt, worauf der Canal *M* durch Schraube *E* geöffnet wird. Das Instrument ist nun wieder zu neuer Temperaturbestimmung fertig.

Da es von Wichtigkeit ist, dass das Quecksilber im Manometer bis an die Marke *n* zurückgebracht wird, bevor der Canal *M* geöffnet wird, so empfiehlt es sich, das Instrument mit einer Vorrichtung zu versehen, welche einen ungewohnten Beobachter zwingt, mittelst der Schraube *E'* das Quecksilber zu senken, bevor der Canal *M* mittelst der Schraube *E* geöffnet wird. Dies kann auf mancherlei Weise geschehen. Eine Einrichtung ist in Fig. 2 dargestellt, wo der Schenkel des Bügels *Q* mit dem einen Ende *P* eines zweiarmigen Hebels verbunden ist, deren anderes Ende *H* eine Scheibe trägt, welche vor die Schraube *E* geführt wird, wenn man den Ballon *K* zusammenklemmt. Die Schranbe *E* ist auf diese Weise nicht zu erreichen, bevor man mit der Schranbe *E'* das Quecksilber im Manometer gesenkt hat.

Vor der Ausführung der Temperaturbestimmung muss die Lage des Nullpunktes der Scala *C* nach dem jedesmaligen Barometerstande bestimmt werden. Dies geschieht, wie aus der Formel für den Nullpunkt hervorgeht, in vollständiger Uebereinstimmung mit der eben beschriebenen Temperaturbeobachtung, mit dem Unterschiede, dass, weil $T = t$ sein muss, die Kugeln *v* und *v'* für diese Bestimmung gleiche Temperatur haben müssen. Die Scala *C* wird dann verschoben, bis ihr Nullpunkt mit dem Quecksilberspiegel zusammenfällt.

Die Verschiebung der Scala an dem vorgeschriebenen Instrument geschieht in verticaler Richtung mittelst der Schraube *F*. Hierbei

muss bemerkt werden, dass, da verschiedener Barometerstand etwas verschiedene Längen der Scalentheile nöthig macht, bei besonders sorgfältigen Temperaturbestimmungen bei anderem Barometerstande als dem, für welchen die Scala eingerichtet worden ist, eine Correction erforderlich wird. Um diese zu vermeiden, kann man mehrere Scalen an einem an dem Manometerrohr befindlichen drehbaren Cylinder anbringen, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist. Wenn eine Temperaturbestimmung gemacht werden soll, so wird dieser Cylinder so gedreht, dass das Ablesen der Temperatur mit der dem Barometerstande entsprechenden Scala geschehen kann.

Fig. 3 zeigt ein Instrument, welches für verschiedene Grade von Empfindlichkeit eingerichtet ist. Da nämlich die Grösse der Scalentheile sich proportional zu $\frac{v'}{v}$ verhält, so lassen sich mit demselben Instrumente verschiedene Grade von Empfindlichkeit hervorbringen, indem man das Manometer mit zwei (oder mehreren) Kugeln v' v'' ... und drei (oder mehreren) Marken m n n' ... anstatt einer Kugel v' bzw. zwei Marken m n versieht. Will man dieses Instrument für hohe Temperaturen benutzen, so presst man nur das zwischen den beiden obersten Marken n und m befindliche Luftvolumen v' ein. Wenn man dagegen das Instrument für relativ niedrige und sehr sorgfältige Temperaturbestimmungen benutzen will, so presst man das ganze Luftvolumen $v'v''$, welches sich zwischen den Marken m und n' befindet, ein. Für dieses Instrument muss man natürlich zwei verschiedene Scalen C haben.

Wie schon oben erwähnt, kann diese Erfindung auch für Barometerbeobachtungen verwendet werden. Fig. 4 zeigt in Seitenansicht ein Beispiel eines solchen Barometers, an welchem die Kugeln v und v' durch das Manometer D mit der äusseren Luft communiciren. Wenn man das Instrument niedrig haben will, so kann man zum Zwecke der Erreichung grösserer und deutlicherer Anschläge den Theil des Manometerrohres D , an dem das Ablesen geschieht, geneigt einrichten, wie Fig. 4 ergibt. Der Symmetrie wegen und um das Instrument leichter in lothrechte Lage bringen zu können, was die Grösse der Ausschläge bedingt, kann das Manometerrohr nach oben in zwei Arme getheilt werden, und man muss alsdann stets darauf sehen, dass das Instrument eine solche Stellung einnimmt, dass in beiden Scalen der gleiche Anschlag erfolgt. S bezeichnet beweglichen Zeiger, und die Beobachtungen werden auf die oben beschriebene Weise ausgeführt. Vor der Beobachtung muss das Quecksilber so niedrig eingestellt werden, dass v und v' mit der äusseren Luft communiciren, bei der Beobachtung selbst wird jedoch das Quecksilber mit der Schranke E' oder auf andere Weise bis an das Zeichen m hinaufgetrieben, worauf der Barometerstand auf den Scalen abgelesen wird. Dieses Barometer kann in jeder beliebigen Höhe angefertigt werden, besitzt keinen leeren Raum,

ist leicht zu bewegen und zu transportiren und liefert, wenn es vertical gehalten wird, stets absolut sichere Ausschläge.

Um auch dann, wenn die Kugeln v und v' ungleiche Temperaturen haben, jederzeit die richtige Lage des Nullpunktes, oder was dasselbe ist den jedesmaligen Barometerstand bestimmen zu können, kann man das vorstehend beschriebene Barometer mit dem Luftthermometer combiniren. Fig 5 und 6 zeigen ein Beispiel einer solchen Einrichtung. Das Manometer wird etwas unterhalb des Rohres D mit einem anderen Manometerrohr versehen, welches mit der Kugel v'' schliesst. Wenn der Nullpunkt bestimmt wirkt, d. h. v und v' gleiche Temperatur haben und das Quecksilber bis an die Marke m hinaufgepresst worden ist, so erreicht es in dem eben erwähnten Manometerrohr ebenfalls eine gewisse Höhe, woselbst ein anderes Zeichen m' angebracht wird. Wird nun dieses Instrument benutzt und die Kugel v ist in einem Ofen oder einer Gasleitung angebracht, so muss das Quecksilber im Manometer so niedrig gehalten werden, dass alle drei Kugeln v v' und v'' durch das Manometerrohr D mit der äusseren Luft combiniren. Wenn eine Temperaturbestimmung vorgenommen werden soll, so wird das Quecksilber in die Höhe gepresst, bis es an das Zeichen m' gelangt und nun gleichzeitig im Manometerrohr D eine Höhe einnimmt, welche dem Nullpunkt des Instrumentes bei dem in jenem Augenblick herrschenden Barometerstand entspricht; nach diesem Nullpunkt wird dann die Thermometerscala eingestellt. Hierauf wird das Quecksilber weiter bis an die Marke m hinaufgepresst, worauf dessen Höhe im Manometerrohr D , ohne weitere Correction des Barometerstandes, auf der Scala stets den richtigen Temperaturgrad anzeigt. Der Cylinder R , auf welchem die oben erwähnten Scalen befestigt sind, wird mittelst des Knopfes T bewegt.

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1888.

Von M. Petzold in Hannover.

(Fortsetzung.)

Wiebe, H. F. Ueber Siedethermometer. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 362.

Wild, H. Erfahrungen mit dem Thermographen von Negretti & Zamhra. Ann. d. Physik. Centr.-Obs. zu St. Petersburg 1886, Theil I, S. III. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 145.

- Wild, H.* Weitere Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. Repert. für Meteorologie, Bd. X, Nr. 10. St. Petersburg 1887. (24 S. 4⁰.) Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1888, Literaturber., S. [65].
- W. K.* Die sieben Grundformen der Isobaren. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 116.
- Woiehof, A.* Klimatologische Zeit- und Streitfragen:
- I. Bemerkungen über den Einfluss von Land und Meer auf die Lufttemperatur.
 - II. Bedeutende Unterschiede der Temperaturen des Sommers in nahen Gegenden.
 - III. Einfluss der verschiedenen Länge der täglichen und jährlichen Periode auf den Wasserdampfgehalt der Luft und die Temperatur der Gewässer. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 17, 191, 205.
- Zenker, Dr. W.* Die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Nach seiner von der Academie des Sciences zu Paris gekrönten Preisschrift neu bearbeitet. Berlin 1888. J. Springer, (98 S. 8⁰. mit einer lithogr. Tafel.) Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1888, Literaturber., S. [89]; d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 1737.

10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente etc.

- Baker, C. E.,* Prof. Engineering Surveying Instruments, Their Construction and Use. Engineering News 1887, Bd. XVII, S. 168, 182; Bd. XVIII, S. 88. — Betrifft Tachymeteraufnahmen.
- Coutureau, A.* Nouvelle mire parlante Volland, sa description et son importance dans les travaux. Journal des Géomètres 1888, S. 317.
- Entfernungsmesser. Von E. Grimsehl in Hamburg. Patent Nr. 42326 vom 22. März 1887. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 215; der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 258.
- Entfernungsmesser. Von W. Th. Unge in Stockholm. Patent Nr. 41724 vom 24. März 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 152.
- Gerke,* Vermessungsdir. Verhältnissmaassstab zur Herstellung von Höhenkurven. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 375. Bemerkungen dazu von E. Händel auf S. 483 derselben Zeitschr.
- Hammer,* Prof. Proportionalmaassstab zur Construction von Höhenkurven. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 214.
- Jordan, Dr. W.,* Prof. Interpolations-Scheere für Horizontalkurven-Construction. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 479.

- Kreuter, F.*, Ing. Das neue Tacheometer aus dem Reichenbach'schen mathematisch-mechanischen Institute T. Ertel u. Sohn in München. Zweite umgearb. u. verb. Auflage. Brünn 1888. K. Winiker. (51 S. 8^o.) 2 Mk. Bespr. in d. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 268; d. Technischen Blättern (Böhmen) 1888, S. 159; d. Wochenschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1888, S. 240; d. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1888, S. 214.
- Petzold, M.*, Privatdoc. Das Tachymeter „Cleps“ von Salmoiraghi in Mailand. Zeitschr. für Vermessungsw. 1888, S. 152.
- Puller, E.*, Ing. Theorie und Gebrauch eines neuen Tachymeter-Diagrammes für Polar-Coordinationen. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 365.
- Putz, G.* Le télémètre du colonel Pachkévitch de l'artillerie russe. Revue d'Artillerie paraissant le 15 de chaque mois XXVI., S. 254.
- R.* Die Tachymeter von Wagner-Fennel. Mit Abbildungen. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 267, 1888, S. 305.
- Reflexions-Instrument mit zwei beweglichen Spiegeln. Von A. Rincklake in Brannschweig. Patent Nr. 41573 vom 26. Febr. 1887. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 264; d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 187. — Das Instrument kann zu Entfernungs-messungen dienen.
- Ritchie, J.* Stadia Measurements. Journal of the Association of Engineering Societies 1888, S. 410.
- Rödder.* Zur Construction von Höhenschichten-Kurven. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 334.
- Salmoiraghi, A.* Les Cleps. Guide du géomètre moderne. Milan 1888. Im Selbstverlage d. Verf. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 370.
- The Omni-Telemeter. Scientific American, Supplement 1888, Bd. 26, S. 10464.
- Uhlich, P.*, Assistent. Die Wagner-Fennel'schen Projectionstachymeter. Der Civilingenieur 1888, S. 529.

11. Magnetische Declination.

- Andries, Dr. P.* Der Einfluss der Sonne und des Mondes auf den Erdmagnetismus, den Luftdruck und die Luftelektricität. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 203.
- de Casparis, A.* Determinazioni assolute della competente orizzontale della forza magnetica terrestre, fatte nel r. osservatorio di Capodimonte negli anni 1885, 1886, 1887. Rendiconto dell' accad. delle scienze fisiche et matematiche (sezione della società reale di Napoli) XXVII, 1888, fasc. 6.
- Variationen della declinatione magnetica, osservate nella r. specola d. Capodimonte nell' anno 1886. Ebd. XXVII, 1888, fasc. 8.
- Zeitschrift für Vermessungswesen. 1888. Heft 19.

- Eschenhagen, Dr. M.* Die Lage der erdmagnetischen Pole in Beziehung zur Vertheilung von Land und Wasser auf der Erde. Petermanns Mittheil. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 142.
- Eschenhagen, Dr. M.* Einige magnetische Beobachtungen im Nordseegebiet. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 41.
- Eschenhagen, Dr. M.* Untersuchungen über den Einfluss der Dynamomaschine und der zur elektrischen Belenchtung erforderlichen Kabelleitungen auf den Compass, angestellt von dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 327.
- Gelich, E., Prof.* Bemerkungen über die Ansführung magnetischer Beobachtungen auf Reisen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 137.
- Gelich.* Magnetische Ortsbestimmungen an den südöstl. Grenzen Oesterreich-Ungarns. Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1888, Bd. XCVII, Abth. II, S. 384. Bespr. in d. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1888, S. 588.
- Holborn, L.* Ueber die Abweichung vom Tagesmittel, welche die Declination und die Horizontal-Intensität zu verschiedenen Tageszeiten aufweisen, und über die tägliche Periode derselben. Inaug.-Diss. Göttingen 1887. 1,40 Mk. Besprochen in d. Meteorolog. Zeitschr. 1888, Literaturher., S. [11].
- Huff, Ph.* Ueber den jährlichen und täglichen Gang der erdmagnetischen Kräfte in Tiflis während der Zeit der internationalen Polarexpeditionen 1882 und 1883. Göttingen 1888. Vandenhoeck & Ruprecht. (35 S. m. 1 Taf. 4^o.) 2,40 Mk.
- Liznar, Dr. J.* Die mechanische Temperaturcompensation des Biflars. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 13.
- Liznar, Dr. J.* Ueber den jährlichen Gang der magnetischen Declination. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 225.
- Liznar, Dr. J.* Ueber die 26tägige Periode der täglichen Schwankung der erdmagnetischen Elemente. Wien, Gerold's S. 0,25 Mk.
- Magnetische Beobachtungen zu Clausthal und Oberhausen von December 1887 bis November 1888. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1888, S. 46, 92, 112, 164, 203, 238, 287, 314, 360, 404, 434, 481.
- Mielberg, J.* Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums in den Jahren 1884—1885. St. Petersburg, Eggers & Co. 3 Mk.
- Missweisung, Inclination und Intensität des Erdmagnetismus an der Küste von Californien. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 538.
- Moureaux, Th.* Sur la valeur actuelle des éléments magnétiques à l'observatoire du parc Saint-Maur. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 131.

- Schmid, J.*, Obermarkscheider. Ergebnisse der bei der k. k. Berg-direction zu Pöföram im Jahre 1887 mit dem Schablass'schen Declinatorium durchgeführten Beobachtungen der absoluten magnetischen Declination. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1888, S. 198.
- Schmidt*, Prof. Dr. Aufsetzbares Spiegeldeclinatorium für absolute Messungen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 311.
- Schmidt*. Der tägliche Gang der erdmagnetischen Kraft in Wien und Batavia in seiner Beziehung zum Fleckenzustand der Sonne. Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1888, Bd. XCVII, Abth. II, S. 734.
- Schmidt, A.* Ueber die 26tägige periodische Schwankung der erdmagnetischen Elemente. Leipzig, Freytag. 0,36 Mk.
- Seeland, F.* Magnetische Declinationsbeobachtungen zu Klagenfurt vom November 1887 bis October 1888. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1888, S. 22, 75, 155, 212, 236, 288, 372, 432, 487, 548, 588, 666.
- Weyer, Dr. G. D. E.*, Prof. Beiträge zur Berechnung der Deviation der Schiffscompasse, mit Untersuchungen über die ältesten Flinders'schen Deviationsbeobachtungen. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 82, 109.
- Weyer, Dr. G. D. E.*, Prof. Ueber die säculare Variation der magnetischen Declination in Rio de Janeiro. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 486.

12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.

- Baumgartner*, Prof. Dr. Tausend Höhenangaben. Graz 1888. Styria. (141 S. Kl. 8^o.) 1 Mk. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 1184.
- Beaumont, H.* Bouthillier de. De la projection en cartographie et présentation d'une nouvelle projection de la sphère entière comme planisphère. Le Globe 4 Sér., VII, 1888.
- Bestimmungen* über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse. Laut Beschluss des Centraldirectoriums der Vermessungen im Preuss. Staate vom 20. Dec. 1879, mit Berücksichtigung der durch die Beschlüsse vom 16. Dec. 1882, 12. Dec. 1884, 15. Dec. 1886 und 21. Dec. 1887 herbeigeführten Abänderungen. 3. Aufl. Berlin 1888. R. v. Decker. 2,50 Mk.
- Cecchi, Ant.* Fünf Jahre in Ostafrika. Reisen durch die südlichen Grenzländer Abessinien's von Zeila bis Kaffa. Mit über 100 Abb. und 1 Karte. Leipzig, Brockhaus. (541 S. Gr. 8^o. Karte Dopp.-Fol.) 15 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1888, S. 1706.
- Coordes, G.* Kleines Lehrbuch der Landkarten-Projection. 2. Tausend. Cassel 1888. Kessler. (61 S. 8^o.) 1,20 Mk.

- Eder, J. M.*, Prof. Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren. *Dingler's Polytechn. Journal* Bd. 267, S. 174, 217, 259, 328. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264, S. 505.
- Ein verbessertes Lineal und Sections-Linier. Von Frost und Adams in Boston. *Central-Zeitung f. Optik und Mech.* 1888, S. 154.
- Eisenbahnkarten für 1888 aus dem Verlage von Artaria & Co. in Wien. Bespr. in d. *Oesterr. Eisenbahn-Zeitung* 1888, S. 21, 139. Weitere Besprechungen von Eisenbahnkarten in d. *Zeitung d. Ver. Deutscher Eisenbahn-Verw.* 1888, S. 334, 39, 654, 405, 487, 464, 356, 121, 694.
- Entfernung von Fettflecken aus Papier. *Mittheilungen d. Württemb. Geometerv.* 1887, S. 13.
- Epstein, Dr. Th.*, Realschullehrer. *Geonomie (mathematische Geographie)*, gestützt auf Beobachtung und elementare Berechnung. Mit 166 Holzschn. im Text und 18 Figurentaf., wovon 12 mit Sternbildern auf blauem Grunde. Wien 1888. Gerold's Sohn. (576 S. 8^o) 15 Mk. Bespr. im *Literarischen Centralblatt* 1888, S. 883.
- Feder zum Ziehen von einfachen und doppelten Linien. *Central-Zeitung f. Optik und Mech.* 1888, S. 11.
- Fiorini.* *Sopra la proiezione cartografica isogonica, nota seconda. Memorie dell' Accademia Reale di scienze dell' Istituto di Bologna* (4) IV. — Fortsetzung der im III. Bd. enthaltenen Abhandlung über die isogonalen Kartenprojectionen mit Anwendung der elliptischen Functionen, während dort von den hyperbolischen Functionen Gebrauch gemacht wurde.
- Fromm, Dr. E.* Uebersicht der vom November 1887 bis dahin 1888 erschienenen Karten und Pläne. *Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde* 1888.
- | | Seite. |
|---|--------|
| Weltkarten und Atlanten | 571 |
| Karten von Europa | 575 |
| " von Mittel-Europa und Deutschland | 575 |
| Spezialkarten von Deutschland: | |
| Karten von Preussen, Mecklenburg, Oldenburg, Grossherzogth. Hessen und den Hansestädten | 578 |
| Karten vom Königreich Sachsen und von Thüringen | 582 |
| Karten von Bayern, Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen | 583 |
| Karten von Oesterreich-Ungarn | 585 |
| " der Schweiz | 587 |
| " von Frankreich | 588 |
| " von Belgien und d. Niederlanden | 590 |
| " von Grossbritannien | 590 |
| " des nördl. und östl. Europas | 591 |

	Seite.
Karten der südl. Länder Europas.....	591
" von Asien	592
" von Afrika.....	594
" von Amerika.....	595
" von Australien und Oceanien.....	597
..... Galvanoplastische Herstellung von Platten für den Landkarten- druck. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 268, 1888, S. 462.	
..... Gebrauchs-Anweisung zu den senkrecht schneidenden und den schiefschneidenden Promotionsmaassstäben. (Patent Friedrich.) Zeit- schr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1888, S. 47.	
Dem voraus geht auf S. 44 die bereits im Jahre 1887 in der Zeitschr. f. Vermessungsw., S. 601, gegebene Beschreibung des Instrumentes.	
..... Geographische Ergebnisse der wissenschaftlichen Reisen, For- schungs Expeditionen oder Landesaufnahmen in den aussereuropäischen Landesgebieten. Geographisches Jahrbuch 1888, S. 73.	
..... Grosser Plan von Wien im Maassstabe 1 : 4320. Wien, R. Lechner. Bespr. in d. Wochenschr. d. österr. Ing.- und Archit.-Ver. 1888, S. 366.	
<i>Günther, Dr. S.</i> , Prof. Die Fortschritte der Kartenprojectionslehre. Geographisches Jahrbuch 1888, S. 1.	
<i>v. Haardt, V.</i> Die Kartographie als Handwerk. Zeitschr. f. Schul- geogr. IX, 1888, S. 97.	
<i>Habenicht, H.</i> Ueber Entwürfe von Karten und Atlanten. Zeitschr. f. Schulgeogr. IX, 1888, S. 257.	
<i>Habenicht, H.</i> Vorschlag zur Verbesserung der Zeichnung von Route- karten. Petermanns Mittheil. 1888, S. 237.	
<i>v. Haradauer, C.</i> Dermaliger Standpunkt der officiellen Kartographie in den europäischen Staaten, mit besonderer Berücksichtigung der topographischen Karte. 2: Niederlande, Grossbritannien. Mittheil. d. K. K. geogr. Gesellsch. zu Wien XXXI, 1888, S. 14.	
<i>Heiderich, F.</i> Die mittlere Höhe Afrikas. Petermanns Mittheil. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 209.	
<i>Heinrich, M.</i> , Hauptmann. Der Standpunkt der officiellen Kartographie in Europa. Geographisches Jahrbuch 1888, S. 309.	
<i>Hettner, Dr. A.</i> Kartographische Ergebnisse einer Reise in den columbianischen Anden. Mit Karte auf Taf. 7. Petermanns Mitth. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 104.	
<i>Hiebel, G.</i> Die geometrische Behandlung der topographischen Fläche. Progr. d. Ober-Realsch. im 2. Bezirk zu Wien 1888. (25 S. 8 ^o .)	
..... Instrument zum Messen der Wegelängen auf Karten und Zeich- nungen. Von E. Kraus in Mailand. Patent Nr. 40 837 vom 22. März 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 76; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 24.	

- Kegelschnitzzirkel. Von A. Dronke in Trier. Patent Nr. 40 355 vom 11. Februar 87. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 74.
- Keiper*, Landm. u. Kulturtechn. Die geologisch-agronomische Bodenkarte Preussens, Vortrag. Vereinschr. d. Hannoverschen Landmesserver. VI. Bd., 1888, S. 81.
- Leimwasser. Mittheilungen d. Württemh. Geometerver. 1887, S. 12.
- zur *Megede*, A., Regier.-Baum. Wie fertigt man technische Zeichnungen? Leitfaden für Herstellung von technischen Zeichnungen jeder Art für den Gebrauch in technischen Lehranstalten und Bureaus, enthaltend eine Beschreibung der Zeichen-Materialien und Apparate, ihrer Vorzüge und Nachtheile; eine Anweisung für die zweckmässige Handhabung derselben, sowie praktische Winke für schnelle und sachgemässe Anfertigung schöner und deutlicher Zeichnungen. Nebst einem Anhang über die Behandlung der Zeichnungen für die Berliner Baupolizei und das Kaiserliche Deutsche Patentamt. Nach eigenen Erfahrungen herausgegeben. Zweite durchgesehene und vermehrte Auflage. Drittes und viertes Tausend. Preis in Original-Callicohand 1,50 Mk. Berlin W. 1888. A. Seydel. Bespr. in d. Deutschen Bauzeitung 1888, S. 528.
- Neue Auflage der Uebersichtskarte der Eisenbahnen Deutschlands. Berlin, Mittler & Sohn. 5 Mk. Bespr. in d. Deutsches Bauzeitung 1888, S. 319.
- Neue Ausgabe von Sydows Atlaswerken. Petermanns Mittheilans Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 33.
- Neue Ausgabe von Stiellers Handatlas. Petermanns Mittheil. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 97.
- Nenerung an Reissfedern. Von Chr. A. Fr. Orloh. Patent Nr. 41809 vom 7. Juni 1887. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 131.
- Nullzirkel mit selbstthätigem Umgang. Von J. H. Kehr in Nürnberg. Patent Nr. 44 977. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverw. 1888, S. 536.
- Officielle Eisenbahnkarte der Schweiz. Maassstab 1:500 000. 1888. Bespr. in d. Schweizerischen Bauzeitung 1888, S. 62.
- Petzendorfer*, L. Schriften-Atlas, eine Sammlung der wichtigsten Schreib- und Druckschriften u. s. w. Stuttgart, J. Hoffmann. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverw. 1888, S. 84.
- Plan des Hamburger Hafens 1888—89; auf Basis amtlicher Pläne. Hamburg, L. Friedrichsen & Co. Bespr. in der Deutschen Bauzeitung 1888, S. 608.
- Quévillon*, F. Conférence sur la Topographie à l'occasion du Cours de Topographie ouvert le 2 Mars à la Société de Géographie Com-

Wagner, Dr. H., Prof. Uebersichtskarten der wichtigsten topographischen Karten Europas und einiger anderer Länder. Anhang zu Jahrg. 1888 des Geographischen Jahrbuchs.

Walraff, Stadtgeometer. Ueber das für die Aufstellung von Flucht- und Bebauungsplänen vorgeschriebene Kartenformat. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesserver. 1887, S. 89.

W. Chlorwasser. Mittheilungen des Württemb. Geometerver. 1888, S. 43.

Wissmann, H., L. Wolf, C. v. François, H. Mueller. Im Innern Afrikas. Die Erforschung des Kassai während der Jahre 1883, 1884 u. 1885. Mit einem Titelbild, über 100 Abbildgn. und 3 Karten. Leipzig 1888. Brockhaus. (457 S. Gr. 8.) 18 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1543.

Zaffauk, Edler v. Orion, J. Populäre Anleitung für die graphische Darstellung des Terrains in Plänen und Karten. 3. Aufl. Neue Ausg. Wien 1888, C. Gerolds S. (33 S. mit 9 Taf. 8^o.) 4 Mk.

— Populäre Anleitung zum Plan- und Kartenlesen sammt Terrainlehre. 3. Aufl. Neue Ausg. Ebds. 1888. (197 S. mit Illustr. 8^o.) 3 Mk.

. Zirkel mit drei Armen. Von A. Dubanton in Wassy, Frankreich. Patent Nr. 41 284 vom 19. März 1887. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik und Mech. 1888, S. 156; d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 187.

13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven.

. Accuracy in Tunnel Alignments. Engineering 1888, Bd. XLV, S. 123.

Bosramier, S. Note sur le tracé des paraboles des moments fléchissants. Annales des Ponts et Chaussées Bd. XV, 1888, S. 699.

. Calcolo rapido delle superficie dei profili trasversali e dei cubi dei rilevati nei progetti di massima. Giornale del Genio Civile 1888, Parte non Ufficiale, S. 621.

. Calcul des profils en travers par les triangles initiaux. Les Annales des Travaux Publics (Paris) 1888, S. 2201.

. Canal and Distributary Alignment. Engineering 1888, Bd. XLV, S. 555.

. Dalrymple-Hay's „Curve-Ranger“. Engineering 1887, Bd. XLIV, S. 514; Engineering News 1887, S. 435. — In der letzten Zeitschrift ist auch eine kurze Besprechung der Beschreibung dieses Apparates zur Kurvenabsteckung beigelegt.

. Dalrymple-Hay's „Curve-Ranger“. Engineering 1888, Bd. XLVI, S. 74. Deutsch mit kurzer Besprechung in der Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 114; auch in Dingler's Polytechn. Journal 1888, Bd. 267, S. 550.

. Déplacement d'une partie de l'axe du chemin de fer Victor-Emanuel, commune de Chamousset (Savoie), et calculs pour l'établisse-

ment du nouveau tracé, avec données directes pour le piquetage, sans aucun tâtonnement dans l'opération définitive. (Planche de Figures, autographie à deux couleurs.) Journal des Géomètres 1888, S. 197, 217.

. . . . Formula for the Computation of Railroad Earthwork. Engineering News 1888, Bd. XX, S. 64.

Hölscher, techn. Eisenbahn-Secretair. Mittheilungen über die Gotthardbahn. Vereinsnchr. des Hannoverschen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1889, S. 157.

Koll. Tracirung von Wegen in coupirtem Terrain. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 76.

Launhardt, Wilh., Prof. Theorie des Trassirens. Heft II. Die technische Trassirung der Eisenbahnen. Mit 23 Holzschn. Hannover 1888. Schmorl & von Seefeld. (259 S. Gr. 8^o.) 6 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1778; der Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 1758; den Technischen Blättern (Böhmen) 1888, S. 246; d. Wochenschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1888, S. 354; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 584.

. . . . Méthode rapide de détermination approximative des volumes de déblais et de remblais et des surfaces d'emprises. Les Annales des Travaux Publics (Paris) 1888, S. 2021.

. . . . Note sur l'équerre cyclographique. Les Annales des Travaux Publics (Paris) 1888, S. 2081. Betrifft Kurvenabsteckung mit der Winkeltrommel.

Sarrazin und *Oberbeck*. Taschenbuch zum Abstecken von Kreishöhen mit und ohne Uebergangscurven für Eisenbahnen, Strassen und Canäle. Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. 4. erweiterte Aufl. Mit 19 in den Text gedruckten Abbildungen (73 S., 9 Tabellen). Berlin 1888. J. Springer. 3 Mk. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverw. 1888, S. 276; d. Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1888, S. 152; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 529; d. Zeitung d. Ver. Deutscher Eisenh.-Verw. 1888, S. 169.

. . . . The Computation of Earthwork from Diagrams. Engineering News 1888, Bd. XVIII, S. 162.

. . . . The Use of the Stadia in Railroad Surveying. The Railroad Gazette 1888, S. 69, 133, 151, 199, 215.

Widmann, Stadtgeometer. Ueber die Aussteckung von Tunnel-Stollen zwischen Betriebsschächten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 520.

14. Hydrometrie, Hydrologie.

. . . . Bodensee-Wasserstände. Deutsche Banzeitung 1888, S. 319.

Brückner, Dr. E. Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meer, dem Schwarzen Meer und der Ostsee in ihrer Beziehung zur Witterung. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 55.

- Fliegner, A.*, Prof. Woltmann contra Schwimmer. Mit einer Zeichnung. Schweizerische Bauzeitung 1888, 11. Bd., S. 83.
- Frank, A.* Neue hydrometrische Röhre. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 609.
- Gravé, H.*, Civil-Ingenieur. Hydrologische Studien. Wien 1887. A. Hölder. (59 S.) Das 1. Heft ist hespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 44. — Enthält u. a. eine Uebersicht über die Höhenmessungen in einem Theile Oesterreichs: Bestimmung der Höhen der Pegel österr. Flüsse und Zusammenstellung der Resultate.
- v. Horn, A.* Ueber die Genauigkeit von Peilungen im Fluthgebiet. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 302.
- Klett, Reg.-Baum.* Ueber Aichmarken (zur Festlegung der Stanhöhe.) Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1888, S. 383.
- Krümmler, Dr. O.*, Prof. Zum Problem des Euripus. Petermanns Mittheil. aus Justus Perthes' Geograph. Anstalt 1888, S. 331.
- Lallemand, Ch.* Détermination du niveau moyen de la mer à l'aide d'un nouvel instrument, le médimarémètre. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1637.
- Lallemand, Ch.* Sur le niveau moyen de la mer, et sur la surface générale de comparaison des altitudes. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1524.
- Legler.* Zur Theorie der Stabschwimmer mit Nntzanwendung auf die Wassermessungen beim Rheinflall vom März 1887. Schweizerische Bauzeitung 1888, 11. Bd., S. 70.
- Lentz, H.*, Wasserbauinspector. Strömung und Salzgehalt der Elbe bei Cuxhaven. Mit Zeichnungen auf Blatt 19 im Atlas. Zeitschr. f. Bauwesen 1888, S. 81.
- Opel.* Bestimmung der Stromquerschnitte im Fluthgebiete. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 519, 543, 550.
- Pestalozzi, S.*, Ing. Die Abflussmengen des Zürichsees. Schweizerische Bauzeitung 1888, 11. Bd., S. 157, 163.
- *p* — Selbstzeichnender Fluthmesser. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 192, 231.
- Quecksilber-Senkloth von Brown und Sharpe. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 268, 1888, S. 189.
- Ringel, A.*, Ingenieur. Mittheilungen über die in den Jahren 1886 und 1887 an der Elbe innerhalb Sachsens ausgeführten Wassergeschwindigkeitsmessungen. Der Civilingenieur 1888, S. 505.
- Sasse, Reg.- und Baurath.* Ueber die hydrometrischen Untersuchungen in der Elbe. Allgemeine Bauzeitung 1888, S. 33, 41.

- Selbstthätige Vorrichtung zur Registrirung von Pegelständen. Patent Nr. 44 749. Von A. Wingen in Glogau. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverw. 1888, S. 492.
- Selbstzeichnender Fluthmesser in Travemünde. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 231; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 395.
- Strombeobachtungen in den Mündungen der Weser und Elbe. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 461.
- Trautweiler, A., Glauser, Fliegner, A. Woltmann* contra Schwimmer. Schweizerische Bauzeitung 1888, 11. Bd., S. 103.
- Verfahren und Apparat zur directen Messung der mittleren Stromgeschwindigkeit in Wasserläufen. Von A. Frank in München. Patent Nr. 43 932 vom 4. Jan. 1888. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 405.
- Weeren, J. M.* Ein neuer Tiefenmesser. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 131.
- v. Wez, Gust.* Hydrodynamik. Entwicklung neuer genauer Formeln zur Berechnung der Wasserabflussmengen bei Ueberfallwehren, Grundschlensen, Schützenöffnungen u. bei Wasseransleitungen in Canäle etc. Mit 6 Tab. u. 5 lithogr. Tafeln. Leipzig 1888. Engelmann. (168 S. Gr. Roy. 8^o.) 6 Mk. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 853.

15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.

- Bertrand, J.* Sur la combinaison des mesures d'une même grandeur. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 701. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chem. 1888, S. 736.
- Bertrand, J.* Sur la détermination de la précision d'un système de mesures. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 440.
- Bertrand, J.* Sur la loi de probabilité des erreurs d'observations. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 153.
- Bertrand, J.* Sur la méthode des moindres carrés. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1115.
- Bertrand, J.* Sur la précision d'une système de mesures. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1195. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 549.
- Bertrand, J.* Sur la rigueur d'une démonstration de Gauss. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 563.
- Bertrand, J.* Sur la valeur probable des erreurs les plus petites, dans une série d'observations. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 786.
- Bertrand, J.* Sur l'erreur à craindre dans l'évaluation des trois angles d'une triangle. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 967.

- Bertrand, J.* Sur les conséquences de l'égalité acceptée entre la valeur vraie d'un polynôme et sa valeur moyenne. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1259-
- Bertrand, J.* Sur l'évaluation a posteriori de la confiance méritée par la moyenne d'une série de mesures. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 887.
- Crotti.* Compensazione degli errori rilievi geodetici. Atti degli ingegneri in Milano 19, S. 167.
- Ekhölm, N.* Zur Ableitung einer periodischen Function aus einer Reihe nach gleichen Zeitintervallen beobachteter Grössen. (Weitere Entwicklung der in d. Zeitschr. d. Oester. Ges. für Meteor. 1885, S. 81 ff., dargelegten Methode.) Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 51.
- Faye.* Sur certains points de la théorie des erreurs accidentelles. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 783.
- Guyou, E.* Note relative à l'expression de l'erreur probable d'un système d'observations. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1282.
- Jordan, Dr. W., Prof.* Die Fechnersche Formel für den wahrscheinlichen Fehler. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 374.
- Jordan, Dr. W., Prof.* Ueber günstigste Gewichtsvertheilung. Der Schreibersche Satz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 641.
- Lehmann-Filhés, R.* Ueber Ausgleichung abgerundeter Beobachtungen. Astronom. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 305.
- Schols, Ch. M.* Démonstration directe de la loi limite pour les erreurs dans le plan et dans l'espace. Annales de l'École Polytechnique de Delft Bd. III, 1887, S. 195.
- Stadthagen, H.* Zur zweiten Grundannahme der Fehlertheorie von La Place. Astronom. Nachrichten Bd. 118, 1888, S. 27.

16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.

- Association géodésique internationale.* Le réseau de triangulation suisse publié par la commission géodésique suisse. Troisième volume: La mensuration des bases par A. Hirsch & J. Dumur. Lausanne: imprimerie Corbaz & Comp. 1888.
- Bassot, L.* La méridienne de Laghouat. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 818.
- Bischoff, Ig.* Neue Beziehungen auf dem Geoid. Astronom. Nachrichten 1888, Bd. 119, S. 177.
- Bonsdorff, A.* Zur Bestimmung der Constanten des Erdellipsoids aus Gradmessungen. Bullet. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg; T. 32, 1888, S. 377.
- Cullandreau, O.* Sur la théorie de la figure de la terre. Comptes rendus 1885, S. 1204. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Math. 1885, S. 1136.

- Congrès géodésique international de Salzbourg. Le Génie Civil 1888—89, Bd. XIV, S. 59.
- Defforges*. Ueber die Messung der absoluten Intensität der Schwere. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 126, 191. Bespr. in d. Beihlättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 509.
- Franke, Dr. J. H.*, Stenerassessor. Zur Theorie und Technik der geodätischen Coordinatenberechnung. Correspondenzblatt des bayer. Geometerver. Bd. VI, 1888, S. 10.
- Hatt*. Sur l'évaluation des erreurs inhérentes au système des coordonnées rectangulaires. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 921.
- Helmert, Dr.*, Prof. Kurzer Bericht über die Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung zu Nizza in der Zeit vom 21. bis 29. October 1887. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 129.
- Hilgard, J. E.*, superintendent. United States coast and geodetic survey. Methods and results on the length of the Yolo base-line California. Appendix Nr. 11 — report for 1883. Washington. Government printing office. 1884.
- Hirsch, A.* Verhandlungen der vom 21. bis zum 29. October 1887 auf der Sternwarte zu Nizza abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung. Zugleich mit den Berichten mehrerer Specialreferenten über die Hauptfächer, und den Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern im letzten Jahre. Mit 11 lithograph. Tafeln.
- Howard Gore, J.*, Prof. Die geodätische Arbeit in den Ver. Staaten von Nord-Amerika.
- I. Die Pennsylvanische Gradmessung von Mason und Dixon (1764—1768). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 33, 192.
 - II. Bordens Vermessung von Massachusetts. Dieselbe Zeitschr. 1888, S. 203.
 - III. Die Seenvermessung. Dieselbe Zeitschr. 1888, S. 385.
- Kurz, A.* Ueber Messungen der irdischen Schwerkraft. Repert. d. Physik 1888, S. 202. Bespr. in d. Beihlättern zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 430.
- von Rebeur-Paschwitz, E.* Ueber die Anwendung des Horizontalpendels zur Untersuchung der Bewegungen des Erdbodens. Astronom. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 273.
- van de Sande Bakhuyzen, H. G.* en *van Diesen, G.* Werken van de Nederlandsche rijkscommissie voor gradmeting en waterpassing. II. Uitkomsten der rijkswaterpassing, ontworpen en aangevangen door L. Cohen Stuart, voortgezet en voltooid 1875—1885. 's Gravenhage 1888, Martinus Nijhoff.
- van de Sande Bakhuyzen, H. G.* en *Ch. M. Schols*. Verslag der Rijks-Commissie voor Graadmating en Waterpassing aangaande hare

werkzaamheden gedurende het jaar 1887. Tijdschrift voor Kadaaster en Landmeetkunde 1888, S. 107.

Schols, Ch. M. La courbure de la projection de la ligne géodésique. Annales de l'École Polytechnique de Delft Bd. II, S. 179. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. Bd. XVIII, 1886, S. 1089.

Schols, Ch. M. Sur l'emploi de la projection de Mercator pour le calcul d'une triangulation dans le voisinage de l'équateur. Annales de l'École Polytechnique de Delft I. Bd. S. 1. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1118.

Schur, W. Festlegung des südlichen Endpunktes der Gauss'schen Gradmessung auf der Sternwarte in Göttingen. Astronom. Nachrichten Bd. 118, 1888, S. 93.

Sloudsky, Th. La figure de la Terre d'après les observations du pendule. Moscou 1886. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortsch. d. Mathem. Bd. XVIII, 1886, S. 1084.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Der Eiffelthurm als Wetterwarte.

Die höchste Plattform des Eiffelthurmes hat eine Höhe von 300 Metern über dem Spiegel der Seine und von 335 Metern über dem Meere. Auf ihr ist infolge einer Anregung des Physikers Mascart eine grosse Anzahl von Instrumenten aufgestellt worden, welche selbstthätig die Temperatur, den Luftdruck, die Feuchtigkeit der Luft, den gefallenen Regen u. s. w. genau verzeichnen. Ein Actinometer registriert die Intensität der Sonnenstrahlung auf der Höhe, ein auf einer $4\frac{1}{2}$ Meter hohen Stange befestigter sehr empfindlicher Windmesser aus Aluminium dient zur Messung der Windstärke. Er hat schon jetzt ergeben, dass der Wind 300 Meter über Paris viel stärker weht, als nahe dem Boden; an einem der Tage, wo die Differenz am grössten war, legte der Wind auf dem Thurme 14 Meter in der Secunde zurück, während der Windmesser des Bureau central (die Pariser meteorologische Centralanstalt) nur eine Geschwindigkeit von 4 Metern per Secunde aufwies. Auch die Zeit und Dauer der Windstöße ist auf dem Thurme eine andere als in der Stadt selbst. — Ausser diesen Beobachtungen wurden noch spectralanalytische angestellt. Janssen, der in Meudon sein Observatorium hat, benutzte die elektrische Lampe auf dem Thurme zum Studium der tellurischen (irdischen) Spectrallinien. Die durchstrahlte Luftschicht zwischen Meudon und der Lampe war an Masse nahezu gleich derjenigen, welche die Atmosphäre vom Erdboden

aufwärts bis zur Grenze der Luft repräsentirt. Dennoch war die Lichtstärke so gross, dass Janssen dieselben Spectralapparate wie für directes Sonnenlicht anwenden konnte. Setzte er noch eine Sammellinse vor die Spalte, so hatte das Spectrum der elektrischen Lampe dieselbe Intensität wie das Sonnenspectrum bei höchstem Sonnenstande.

Von ganz besonderer Wichtigkeit dürften noch Refractions-Beobachtungen sein mit den zugehörigen Untersuchungen über Aenderung der Lufttemperatur mit der Höhe.

Revision der preussisch-österreichischen Landesgrenze.

Höherer Anordnung zufolge wird die nach dem Staatsvertrage von 1889 vorgesehene, durch preussische und österreichische Commissarien zu bewirkende Revision der preussisch-österreichischen Landesgrenze am 9. September d. J. beginnen und bis Ende October dauern. Die Landesgrenzbegehung beginnt am Glatzer Schneeberge und endet bei Schloss Friedland in Böhmen. Zu Commissarien sind seitens der betheiligten Ministerien ernannt worden: a. preussischerseits der königliche Regierungsrath Barcbewitz in Liegnitz, welchem der Steuerath Wilski oder der Katasterinspector Steffen zu Liegnitz als Techniker beigegeben ist; b. österreichischerseits der Bezirkshauptmann in Königgrätz Baron v. Malowetz; als Techniker fungirt der Statthaltereii-Ingenieur Swoboda zu Prag.

Die längste gerade Eisenbahnstrecke

dürfte voraussichtlich die zwischen Buenos-Ayres und dem Fuss der Anden befindliche Bahn sein, welche bei einer Länge von 340 Kilometer keine Krümmung enthält. Diese Strecke ist ferner deshalb bemerkenswerth, weil sie keine Brücke und keine über die Weite eines gewöhnlichen Durchlasses hinausgehende Oeffnung, sowie keinen Einschnitt oder Auftrag von mehr als ein Meter Tiefe bezw. Höhe besitzt.

Eine schon oft erzählte Geschichte

scheint nach dem Stuttgarter Neuen Tageblatt vom 19. Juli 1889 wirklich vorgekommen zu sein in einer kleinen Gemeinde des Böhmerwaldes: Ein neuer Gemeindegeweg sollte angelegt werden. Der Geometer kommt, richtet den Weg und steckt ihn mit Mühe und Anstrengung durch Pflöcke ab. Das Werk war vollendet, der Geometer begiebt sich zum Gemeindevorsteher und sagt: „Jetzt bitte ich, geben Sie acht, dass die Pflöcke über Sonntag nicht gestohlen werden.“ — Am Montag kommt der Geometer wieder. Siehe da: die Pflöcke sind fort. Der Vorsteher hatte sie, damit sie nicht gestohlen würden, wieder aus dem Boden ziehen und im Gemeindehause aufbewahren lassen. R.

Vereinsangelegenheiten.

In der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wurden gewählt:

Zum Vorsitzenden Obergeometer Winckel in Neuwied,
zum Schriftführer (zugleich Redakteur) Steuerrath Steppes in München,
zum Kassirer Steuerrath Kerschbaum in Coburg,
zum Redakteur der Zeitschrift für Vermessungswesen Professor Dr. Jordan in Hannover.

Zu Revisoren der Kassenrechnung für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung die Herren:

Tasler, techn. Eisenbahn-Secretair in Berlin,
Bosch, Bezirksgeometer in Winnweiler und
Hüser I, Vermessungsrevisor in Cassel.

Sämmtliche Herren haben die Wahl angenommen.

Der Sitz des Vereins bleibt somit bis zur nächsten Hauptversammlung Neuwied.

Die 16. Hauptversammlung hat den Wunsch ausgesprochen, dass die nächste Hauptversammlung im Jahre 1891 in Berlin stattfinden möge.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winckel.

Berichtigung.

In dem Gesamt-Inhaltsverzeichniss zu den bisherigen 17 Bänden der Zeitschrift für Vermessungswesen, welches soeben ausgegeben wurde, ist auf Seite 99 ein Irrthum in Bezug auf den Verfasser eines Artikels vorgekommen.

Der Artikel „Zwei deutsche Kaiser“ Nachruf, Band 1888, Seite 353 ist nicht von dem Verfasser Jordan, sondern von dem Verfasser Winckel.

J.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Massenberechnung der Damm- und Einschnittskörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens, von F. W. Esser, städt. Drainage-Ingenieur in Berlin (Fortsetzung und Schluss). — **Patent-Mittheilungen.** — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1888, von M. Petzold in Hannover (Fortsetzung). — **Kleinere Mittheilungen:** Der Eiffelthurm als Wetterwarte. — Revision der preussisch-österreichischen Landesgrenze. — Die längste gerade Eisenbahnstrecke. — Eine schon oft erzählte Geschichte. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Berichtigung.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 20.

Band XVIII.

→ 15. October. ←

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1888.

Von M. Petzold in Hannover.

(Fortsetzung.)

- Stebnizki, J. J.* Neue Beobachtungen zur Feststellung der Schwerkraft im Innern der Erde. Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mittelst der Beobachtung der Pendelschwingungen. Theoretische Untersuchungen über die Vertheilung der Dichtigkeit des Erdinnern. Iswestiya der K. Russ. Geogr. Ges. XXIII, 1887, Nr. 5. (In russ. Sprache.)
- v. *Sterneck, R.*, Major. Der neue Pendelapparat des k. k. militär-geographischen Instituts. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 157; Beiblätter zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 550.
- Thorn, F. M.*, superintendent. United States coast and geodetic survey. Methods and results connection of the Yolo base with the primary triangulation of California including a reduction and adjustment of the Davidson Quadrilaterals. Appendix Nr. 9 - report for 1885. Washington. Government printing office. 1886.
- Westphal, Dr. A.* Basismessungen und Basisapparate. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 189, 225, 337. Auch Separatabdruck bei J. Springer in Berlin.
- Wilsing, Dr. J.* Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hilfe eines Pendelapparates. Potsdam 1887. Leipzig, Engelmann in Comm. (93 S. 4^o.) 5 Mk.

Auch u. d. Titel: Publicationen des astrophysicalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 22, 6. Bd., 2. St., S. 35. Bespr. in

dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1376; den Beiblättern zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 221.

Wilsing, Dr. J. Untersuchungen über die von der Figur der Schneide abhängigen und mit der Amplitude veränderlichen Störungen der Schwingungsdauer eines Pendels. *Astronom. Nachr.* Bd. 120, 1889, S. 161.

17. Astronomie, Nautik.

Anton, F. Ueber das Interpolationsverfahren bei Mondstrecken nach den nautischen Ephemeriden. *Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie* 1886, S. 324. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1144.

Aucers, A. Geographische Länge und Breite von 192 Sternwarten. *Geographisches Jahrbuch* 1888, S. 475.

Battermann, H. Einige Berichtigungen aus dem Gebiete der Aberration und Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts. *Astronom. Nachrichten* Bd. 118, 1888, S. 369.

Becker, E. Ueber die im Jahre 1876 ausgeführte Längenbestimmung zwischen Berlin und Odessa. *Astronom. Nachrichten* Bd. 118, 1888, S. 189.

. . . . Bericht über die im Winter 1886—87 auf dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven geprüften Chronometer. *Annalen d. Hydrogr. und Marit. Meteor.* 1888, S. 318.

Bigourdan, G. Sur une disposition qui permettrait l'emploi de puissant objectifs dans les observations méridiennes. *Comptes rendus* 1888, Bd. 106, S. 998.

Bisson, E. Compensations-Compass. *Comptes rendus* 1888, Bd. 107, S. 16. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 398.

Bolte, Dr., F. Ueber Gangänderungen von Chronometern auf See. *Annalen d. Hydrogr. und Marit. Meteor.* 1888, S. 419.

Caspari, E., Ingénieur. Cours d'astronomie pratique; application à la géographie et à la navigation. Première partie: Coordonnées vraies et apparentes; Théorie des instruments. Paris 1888. Gauthier-Villars et fils. (287 S. 8^o.) 9 Fr. Bespr. in d. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1888, S. 783; d. *Nouvelles Annales de Mathématique* 1888, S. 205.

Caspari. Formule pour le calcul des longitudes par les chronomètres. *Comptes rendus* 1888, Bd. 107, S. 78.

. . . . Chronometerhemmung mit constanter Kraft. Von P. Th. A. Rodeck in Amsterdam. Patent No. 42 856 vom 9. Aug. 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 259.

. . . . Chronometer Rates and How to Use them at Sea. *Engineering* 1888, Bd. XLVI, S. 66, 536, 623.

- Clock Driving Apparatus for Astronomical Telescopes. Engineering 1888, Bd. XLVI, S. 117, 343.
- Combes, M. Ch.* Instruction sur les moyens de tracer une ligne méridienne et de déterminer la déclinaison de l'aiguille aimantée, en faisant usage des instruments habituellement employés pour les levers de plans de mine et de surface. Journal des Géomètres 1888, S. 149.
- Cornu, A.* Sur l'emploi du collimateur à réflexion de M. Fizeau, comme mire lointaine. Comptes rendus 1888, Band 107, S. 708.
- C. V.* Aequatoreale von Howard Grubb, Dublin. Umland's Technische Rundschau 1888, S. 94.
- Döring, W.* Nautischer Kalender für das Jahr 1888. Taschenbuch für Schiffscapitaine. Durch viele und sehr wichtige Zusätze vermehrt. Papenburg, Rohr. 50 Pf.
- Dziobek, Dr. O.,* Privatdoc. Die mathematischen Theorien der Planeten-Bewegungen. Leipzig 1888. J. A. Barth. Bespr. in d. Vierteljahrschrift d. Astronom. Gesellschaft 1888, S. 178.
- Ein Druckcompass und Marineanzeiger. Von R. W. F. Abbé in New-York. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 155.
- Eine astronomische Uhr. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 238.
- Elektromagnetische Uhr. Von F. Schneider aus Fulda. Patent Nr. 43 108 vom 13. October 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 335.
- Entfernung der Sonne von der Erde. Hansa 1888, S. 195.
- Epstein, Dr. Th.* Geonomie (mathematische Geographie) gestützt auf Beobachtung und elementare Berechnung. Für Lehrer, Studierende und zum Selbstunterricht. Mit 166 Holzschnitten im Text und 18 Figurentafeln, wovon 12 mit Sternbildern auf blauem Grunde. Wien 1885. C. Gerold's Sohn. (576 S.) Bespr. in d. Archiv d. Mathem. und Physik von Grunert 1888, Literar. Ber., S. 43.
- Exner, Dr. K.,* Prof. Ueber die Scintillation: Erklärung der Scintillation; Zitterbewegung der Fixsterne und Scintillationszerstreuungskreis; terrestrische Scintillation; Bewegungsrichtung der Scintillation; Nachahmung der Erscheinung der Scintillation. Meteorologische Zeitschr. 1888, S. 269.
- Faye, H.* Sur la latitude du cercle mural de Gambey, à l'observatoire de Paris. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 810.
- Foerster.* Studien zur Astrometrie. Gesammelte Abhandlungen. Berlin 1888. Ferd. Dümmler.

Eine Zusammenfassung der bereits früher in dem Berliner astronom. Jahrbuch 1869, 1870, 1880, 1882, den Astronom. Nachrichten 1878 und dem 5. Bande der Beobachtungen der Berliner Sternwarte 1884 veröffentlichten 6 Abhandlungen.

- Folie, F.* Die Aberrationsconstante. *Astronom. Nachrichten* Bd. 119, 1888, S. 185; Bd. 120, 1889, S. 63.
Erwiderung auf den 1. Theil von H. Battermann in ders. *Zeitschr.* Bd. 119, S. 297.
- Freese, S. M.* Lehrbuch der Navigation und ihrer Grundlagen zum Schul und Selbstunterricht für Seeschiffer auf kleiner Fahrt, sowie für angehende Steuerleute auf grosser Fahrt. Stade 1888. A. Pockwitz. Bespr. in der *Hansa* 1888, S. 141.
- Fuchs, K.* Ueber die Rückwirkung der Fluthbewegung auf den Mond, und über den Einfluss der Fluth auf die Bewegungen des Fluthträgers und des Flutherzeugers. *Repert. d. Physik* 1888, S. 328, 348.
- Gareis, A.* Der Compass mit Universalcompensation für Torpedoboote, constr. von k. k. Linienschifflientenant Josef Ritter von Peichl; sowie einige Bemerkungen über Sir William Thomson's Compass. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1888, S. 271.
- Geelmuyden, H.* La collimation des lunettes brisées. *Astronom. Nachrichten* Bd. 119, 1888, S. 151, 183.
- Gelich, E., Prof.* Neue nautische Instrumente. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 315.
- Gelich, E., Prof.* Neue Rechnungsmethode für das Segeln im grössten Kreise. *Annalen d. Hydrographie und Maritimen Meteorologie* 1886, S. 536. Bespr. in d. *Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem.* 1885, S. 1146.
- Gelich, E., Prof.* Ueber die Methode des nautischen Unterrichts und über nautische Lehrmittel. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1888, S. 407, 527.
- Gonnessiat.* Sur quelques erreurs affectant les observations de passages. *Comptes rendus* 1888, Bd. 107, S. 647.
- Gruey.* Application de l'oculaire nadiral à la détermination des constantes de l'horizon gyroscopique. *Comptes rendus* 1888, Bd. 106, S. 726. Bespr. in d. *Beiblättern zu den Annalen d. Physik u. Chemie* 1888, S. 298.
- Gruey.* Leçon d'astronomie, rédigées conformément au programme de la licence. Paris. A. Hermann. (357 S. 4⁰.) Bespr. in d. *Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem.* 1885, S. 1124.
- Gruey.* Sur une mode d'emploi du sextant, pour obtenir, par une seule observation, les hauteurs ou les angles horaires simultanés de deux astres. *Comptes rendus* 1885, S. 1448. Bespr. in d. *Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem.* 1885, S. 1127.
- Gruey.* Sur un nouvel oculaire pour les observations méridiennes. *Comptes rendus* 1888, Bd. 106, S. 585.
- Hammer, E., Prof.* Nullmeridian und Weltzeit. *Deutsche Zeit- und Streitfrage.* Flugschriften zur Kenntniss der Gegenwart. Herausg. von Franz v. Holtzendorff. Neue Folge. Dritter Jahrg., Heft 43-44. Hamburg 1888.

- Hauschinger, J.* Ueber die Biegung von Meridianferulohren. München. 2 Mk.
- Helmert, Dr. F. R., Prof.* Mittheilungen über eine beabsichtigte Cooperation mehrerer deutscher Sternwarten in Bezug auf die Untersuchung kleiner Bewegungen der Erdaxe. *Astronom. Nachrichten* Bd. 120, 1889, S. 225.
- Herz, Dr. N.* Geschichte der Bahnbestimmung von Planeten und Cometen. I. Theil. Die Theorien des Alterthums. Bespr. in d. *Astronom. Nachrichten* Bd. 118, 1888, S. 127.
- Hilfiker, Dr. J.* Ueber den Einfluss des Luftdruckes auf den Gang von Marinechronometern. *Astronom. Nachrichten* Bd. 120, 1889, S. 109.
- Hilfiker, Dr.* Ueber eine persönliche Gleichung bei Durchgangsbeobachtungen. *Astronom. Nachrichten* Bd. 118, 1888, S. 99.
- Howard Grubb's Aequatorial-Zwillingstelescop. Mit Abbildungen im Text und auf Taf. 11. *Dingler's Polytechn. Journal* Bd. 269, 1888, S. 197.
- Jerrmann, L., Capitän.* Die Gunterscale. Vollständige Erklärung der Gunterlinien und Nachweis ihrer Entstehung nebst zahlreichen Beispielen für den praktischen Gebrauch. Mit 16 Text-Abbildungen und 3 lithographischen Tafeln. Hamburg 1888. Eckardt & Messtorff. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1888, S. 236.
- J. S.* Aequatorialteleskop für Sternphotographie von Howard Grubb, Dublin. *Uhland's technische Rundschau* 1888, S. 254.
- J. S.* Uhr mit vier Pendeln von H. Conant, Pawtucket, R. J. *Uhland's Industrielle Rundschau* 1888, S. 83.
- Israel-Holtzwardt, Dr. K., Oberlehrer.* Nachträge zu dem Abrisse der mathematischen Geographie und den Elementen der Astronomie. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (52 S. 8^o.) Bespr. in d. *Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem.* 1885, S. 1137.
- Israel-Holtzwardt, Dr. K., Oberlehrer.* Supplement zu den Elementen der theoretischen Astronomie. Insbesondere: Analytische Theorie der Anziehung der Sphäroide von constanter und veränderlicher Dichtigkeit. Wiesbaden 1887. Bergmann. (96 S. 8^o.) 1,60 Mk. Bespr. im *Literarischen Centralblatt* 1888, S. 919.
- Kempf, P.* Bestimmung der Polhöhe des Observatoriums. Potsdam 1887. (Leipzig, Engelmann in Comm.) (30 S. 4^o.) 2 Mk. *Publicationen des astrophysicalischen Observatoriums zu Potsdam.* Nr. 21. 6. Bds. 1. Stück. Bespr. im *Literarischen Centralblatt* 1888, S. 918.
- Klein, Dr. H. J.* Die ersten Beobachtungen mit dem Riesenfernrohr der Lick-Sternwarte in Californien. *Central-Zeitung f. Optik u Mech.* 1888, S. 161.
- Klein, Dr. H. J.* Sternatlas für Freunde der Himmelsbeobachtung. 6. Aufl. Leipzig. Mayer. 1,20 Mk.

- Küstner, Dr. F.* Neue Methode zur Bestimmung der Aberrations-constante nebst Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Polhöhe. Berlin 1888. (Aus den Beob. d. kgl. Sternwarte zu Berlin.) Bespr. in d. Astron. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 224; d. Vierteljahrsschr. d. Astron. Gesellsch. 1888, S. 251.
- *Léon Sirieix's* compensirter Schiffsscompass. (Nach den Annales industrielles 1887, S. 730.) Dingler's Polyt. Journal Bd. 267, 1888, S. 337.
- Liebenthal, Dr. E.* Die Bahnkurven des Comhe'schen Apparates. Mit drei Figurentafeln. Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte, X. Jahrg. 1887, Nr. 4.
- Loewy et P. Puiseux.* Théorie nouvelle de l'équatorial coudé et des équatoriaux en général. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 704, 793, 891, 970, 1199, 1320, 1483.
- Lohse, Dr. O.* Ueber einen Pantographen zur Herstellung von Sternkarten mittels photographischer Aufnahme. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 243.
- Lorentz, H. A.* Ueber den Einfluss der Bewegung der Erde auf die Lichterscheinungen. Arch. neerl. des Sc. exact. et nat. 21, 1886, S. 103. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 99.
- Lorenzoni, G.* Dimostrazione delle formole di precessione et nutazione. Atti del Reale Istituto Veneto di scienze (6) III, S. 1025. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1133.
- Lubarsch, E. O.* Die aus der scheinbaren Drehung des Fixsternhimmels folgenden Sätze der astronomischen Geographie, für den Unterricht behandelt. Pr. Königshütte. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1137.
- Mahler, Dr. Ed.* Chronologische Vergleichungstabellen nebst einer Anleitung zu den Grundzügen der Chronologie. Wien 1888. A. Fanto. I. Heft. Bespr. in d. Astron. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 224.
- Manojlovits, P.* Astronomischer Wandkalender für 1888. Ein mehrfarbiges Tableau, 75 cm breit, 53 cm hoch, mit den Himmelserscheinungen für jeden Monat des künftigen Jahres, dem scheinbaren Laufe der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn vom 1. Jänner his 31. December 1888, dem scheinbaren der Sonne, des Merkur, des Uranus und des Neptun vom 1. Jänner his 31. December 1888 und den Oertern des Voll- und Neumondes unter den Fixsternen vom 1. Jänner his 31. December 1888. Wien, Gerold's S. 2 Mk. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 32.
- Martus, H. C. E., Prof.* Astronomische Geographie. Ein Lehrbuch angewandter Mathematik. Mit 100 Figuren im Texte. Zweite Auflage, mit vielen Zusätzen. Leipzig 1888. C. A. Koch. (388 S.)

- Bespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Gruuert 1888, Literar. Ber., S. 43.
- Messer, J.* Sternatlas für Himmelsbeobachtungen. St. Petersburg 1888, C. Ricker. Eine grosse Uebersichtskarte und 26 Specialkarten mit 12 Bogen erläuterndem Text und 37 Abbildungen. Bespr. in d. Astron. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 175.
- Mouchez.* Sur la difficulté d'obtenir la latitude exacte de l'observatoire de Paris. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 848.
- Nachuhr. Von O. Pust in Wolfenbüttel. Patent Nr. 42 906 vom 2. August 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 300.
- Neuerung an Compassrosen. Von C. Plath in Hamburg. Patent Nr. 42 861 vom 30. August 1887. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 300.
- Nyrén, M.* Zur Aberration der Fixsterne. Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersburg. Bd. VI, 6, S. 653—667. Bespr. in d. Vierteljahrsschrift d. Astronom. Gesellsch. 1888, S. 68.
- *n* — Zur Einheitszeit in Deutschland und Weltzeit. Centralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 318.
- Oppenheim, S.* Ueber die Rotation und Präcession eines flüssigen Sphäroids. Sitzungsberichte der mathem.-natw. Classe der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1885, XCII Bd., II. Abth., S. 528. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 915.
- v. Orff, C.* Telegraphische Längenbestimmungen für die Kgl. Steruwarte zu Bogenhausen. 1. Thl. München, Franz. 5 Mk.
- Paillard's nichtmagnetische Palladiumlegirungen für Uhren. Dingler's Polytechn. Journal Bd. 270, 1888, S. 143.
- Paulus, Ch., Prof.* Tafeln zur Berechnung der Mondphasen. Zum Gebrauch beim Unterricht in der mathematischen Geographie entworfen und mit erklärendem Texte versehen. Tübingen 1885. F. Fues. (72 S.) Bespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Gruuert 1888, Literar. Ber., S. 23; d. Jahrb. über die Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1143.
- Périgaud.* Sur les observations d'étoiles par réflexion, et la mesure de la flexion du cercle de Gambey. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 613.
- Périgaud.* Sur une triple détermination de la latitude du cercle de Gambey. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 722.
- Pouvreau, G.* Nouvelles tables de mer pour le calcul de la hauteur, de l'heure et de l'azimut. Paris, Gauthier-Villars.

- Preston, E. D.* Differential Method of Computing Apparent Places of Stars for Latitude Work. The Journal of the Franklin Institut 1889, Bd. 127, S. 272.
- Rayet, G.* Recherches sur les erreurs accidentelles des observations de passages, dans la méthode de l'oeil et de l'oreille. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1713.
- Renz, F.* Versuch einer Bestimmung der persönlichen Gleichung bei der Beobachtung von Sternbedeckungen. Astronom. Nachrichten Bd. 119, 1888, S. 145.
- Ricco.* Image réfléchié du Soleil à l'horizon marin. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 590.
- R.* Instrument zur Bestimmung des Schiffsortes bei Fahrten an der Küste. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor. 1888, S. 48.
- Repsold, J.* Durchgangs-Instrument mit Uhrbewegung. Astronom. Nachrichten Bd. 118, 1888, S. 305. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 183.
- Rosén, P. G.* Ueber das Längenpolygon Stockholm-Helsingfors-Pulkowa-Warschau-Berlin-Lund, Göteborg-Stockholm. Astronom. Nachrichten Bd. 120, 1889, S. 229.
- Rottok.* Bestimmung des wahrscheinlichsten Beobachtungsortes aus beobachteten Gestirns Höhen. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1885, S. 605, 661.
- Rottok.* Bemerkungen zu den in Heft V und VII der Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor. gegebenen nautischen Hilfstabeln. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1885, S. 458. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1141.
- Rottok.* Längenbestimmungen durch Beobachtung des Auf- und Unterganges eines Gestirnes. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1886, S. 365. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1142.
- Rottok.* Tafel zur Verbesserung der Länge oder des Stundenwinkels für eine Aenderung der Breite, und ähnliche Hilfstabeln. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1885, S. 277.
- Rümker, G., Director.* Bericht über die elfte an der Deutschen Seewarte im Winter 1887 — 88 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marinechronometern. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 364.
- Schaerberle, J. M.* On the Eccentricity of the Sextant. Astronom. Nachrichten Bd. 118, 1888, S. 383.
- Schmidt, Dr. M., Prof.* Zeit- und Meridian-Sucher. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 2.
- Schur, W.* Untersuchungen und Beobachtungen am Altazimut der Strassburger Sternwarte. Astronom. Nachr. Bd. 120, 1889, S. 1.

- Schur, W.* Untersuchungen und Rechnungen über das Objectiv des grossen Refractors der Strassburger Sternwarte. *Astronom. Nachr.* Bd. 119, 1888, S. 249.
- Spengler.* Tafeln X und Y zur Berechnung der Aenderung der Länge oder des Stundenwinkels für eine Aenderung der Breite oder der Declination von einer Minute. *Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie* 1885, S. 392.
- Spörer, G.* Beobachtungen von Sonnenflecken in den Jahren 1880—1884. Potsdam, 1886. (Leipzig, Engelmann in Comm.) (210 S., 15 Tab., 4^o.) 10 Mk. Auch u. d. Titel: *Publicationen des astrophysicalischen Observatoriums zu Potsdam.* Nr. 17. Bd. IV. 4 St. Bespr. im *Literarischen Centralblatt* 1888, S. 948.
- Stadthagen, H.* Beiträge zur Untersuchung des Genauigkeitsgrades astronomischer Berechnungen mit Anwendung auf eine in der geographischen Ortsbestimmung häufig vorkommende Aufgabe. Berlin 1888. (82 S. 8^o.) Bespr. in d. *Vierteljahrschrift d. Astronom. Gesellsch.* 1888, S. 173.
- Stell- und aufhängbare Sternkarte mit Tellurium. Von R. F. Schmidt in Leipzig. Patent Nr. 42 947 vom 7. September 1887. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 299.
- v. Sterneck, R.* Bestimmung des Einflusses localer Massenattractionen auf die Resultate astronomischer Ortsbestimmungen. *Sep. a. d. Mittheil. d. Wien. militär-geograph. Institute* 1888. Bespr. in d. *Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie* 1888, S. 838.
- Stolze.* Ueber geographische Breiten- und Längenbestimmungen mit Hilfe des photographischen Theodoliten und ohne Anwendung von Chronometern. *Photograph. Wochenbl.* 13, S. 125, 143; *Tischler-Zeitung* 14, S. 159.
- Struve, L.* Bestimmung der Constante der Präcession und der eigenen Bewegung des Sonnensystemes. *Mém. de l'Ac. de St.-Petersbourg* (7) 35, 1887, S. 110. Bespr. in d. *Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie* 1888, S. 794.
- Telescopes for Stellar Photography. *Engineering* 1888, Bd. XLV, S. 402.
- Tellurium. Von L. Deichmann in Cassel. Patent Nr. 43 274 vom 28. Juni 1887. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 334.
- The Lick Observatory. *Engineering* 1888, Bd. XLVI, S. 1, 81, 155, 200, 225, 396.
- The Warner Observatory. *Engineering* 1888, Bd. XLV, S. 99.
- Tupman, Oberst.* Mikrometer. *The Observatory* 1888, S. 58. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1888, S. 215.
- Valentiner, W.* Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie. Stuttgart, Enke. 6 Mk.

- Vogtherr, G.* Popnlärer Führer durch den Fixsternhimmel. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 103. Apparat zur Orientirung an der Himmelskugel.
- Walther, Dr., Th.* Tragbares Passagen-Instrument von T. Ertel und Sohn in München. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1888, S. 145.
- Weber, W.* Sternkarte. 2. Anfl. Leipzig, Hinrichs'sche Sort. 0,50 Mk.; auf Pappe mit drehbarem Horizont u. 1 Blatt Text 6 Mk.
- Wellmann, V.* Ueber den Einflnss der Blendgläser bei Beobachtungen des Sonnendurchmessers. Astronom. Nachrichten Bd. 119, 1888, S. 241.
- Weyer, G. D. E.* Bericht über eine neue Abhandlung des Herrn Prof. A. Bono in Neapel zur nautischen Bestimmung der Länge durch Chronometer mittels zweier correspondirenden Sonnenhöhen. Annalen d. Hydrographie n. Maritimen Meteorologie 1885, S. 330. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1138.
- Weyer, G. D. E.* Die wahrscheinlichste geographische Ortsbestimmung aus beliebig vielen Höhen. Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1886, S. 1, 43. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1140.
- Wolf, C.* Sur la déformation des images des astres vus par réflexion à la surface de la mer. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 605.
- Zehden, F.* Rationelle Verwerthung nicht steuerbarer Winkelunterschiede bei Coursbestimmungen zur See. Sitzungsberichte d. mathem.-naturw. Classe d. k. Akademie d. Wissensch. zu Wien XCI. B., II. Abth. (1885), S. 1184. Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1885, S. 1145.

18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometer-Vereine, Versammlungen.

- Bayer. Bezirksgeometer-Ver.* Vereinsnachrichten. Zeitschr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1887, S. 9; 1888, S. 55, 57, 84, 85.
- van Beurden.* De werkdadige meetkunst der onde Egyptenaren en Romeinen in verband met hunne Kadasters. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 1.
- Beutler u. Bode.* Bericht über die am 6. Mai 1888 in Stuttgart ab gehaltene Hauptversammlung des Württemb. Oberamtsgeometer-Ver. Mittheilungen d. Württemberg. Geometer-Ver. 1888, S. 32.
- Defforges.* Zur Geschichte des Pendels. Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1657. Bemerkung dazu von Wolf ebds. S. 1660. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 368.
- E.* Aus den Geometer-Vereinen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 31, 67, 95; 1888, S. 29, 59.
- Elsass-Lothr. Geometer-Ver.* Berichte über Geometer-Vereine. Vereinsnchrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Vereins 1888;
- Bayerischer Geometer-Verein..... S. 35, 77.

Brandenburgischer Geometer-Verein	S. 120.
Deutscher Geometer-Verein	3, 23, 35, 48.
Hannoverscher Landmesser-Verein	44.
Casseler Landmesser-Verein	120.
Mecklenburgischer Geometer-Verein	119.
Rheinisch-Westf. Landmesser-Verein.....	39, 79.
Württembergischer Geometer-Verein	3.
Elsass-Lothr. Geometer-Verein 1, 3, 24, 29, 46, 47, 52, 53, 56, 81, 83, 99.	

E. Zur Geschichte des Rhein.-Westf. Katasters. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 83.

Gerland, Dr. E. Die Erfindung der Pendeluhr. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1888, S. 77. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1888, S. 511.

Günther, Dr. Siegm., Prof. Mathematik, Naturwissenschaft und wissenschaftliche Erdkunde im Alterthum. Handbuch der classischen Alterthumswissenschaft etc. hrg. von Dr. Iwan Müller. V. Bd. 1. Abth. S. 1—114. Nördlingen 1888. Beck. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1461.

Günther, F. Berichte über die Hauptversammlungen des Mecklenburgischen Geometer-Vereins zu Schwerin, und zwar die 15. Hauptversammlung am 12. Februar 1887, die 16. Hauptversammlung am 9. Juli 1887, die 17. Hauptversammlung am 4. Februar 1888 und die 18. Hauptversammlung am 21. Juli 1888. (Besonders gedruckt.)

Hammer, Landmesser. Die Stadtvermessung von Hannover, Vortrag. Ans der Vereinschr. d. Hannoverschen Landmesser-Ver. V. Bd., 1888, S. 48; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 264.

Hartl, k. k. Major. Materialien zur Geschichte der astronomisch-trigonometrischen Vermessung der österreichisch-ungarischen Monarchie. 1. u. 2. Heft. Separat-Abdrücke aus den „Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Instituts“, VII. Bd. 1887, u. VIII. Bd. 1888. Wien.

H. Berichte über Localversammlungen des Hannoverschen Landmesser-Vereins. Vereinschr. des Hannoverschen Landmesser-Vereins VI. Bd., 1888, S. 77, 109; 1889, S. 141.

H. Die Entwicklung der Geometrie. Vereinschr. d. Hannoverschen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1888, S. 90.

... Herbst-Versammlung des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins zu Strassburg, am 12. December 1886. Vereinschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1887, S. 3.

H. Uebersicht der Zeitschriften und der Berichte der Geometer- (Landmesser-) Vereine in Deutschland mit kurzer Angabe des Inhalts.

- Vereinsschr. des Hannoverschen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1888, S. 102, 136, 165. *)
- Hüser, A.* Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometer-Vereins im Jahre 1887/88, erstattet in der 11. Hauptversammlung zu Cassel.
- Huygens, Chru.* Oeuvres complètes, publiés par la société hollandaise des sciences. Tome 1^{er}: Correspondance. 1638—1656. Haag 1888. Nijhoff. (622 S. 4^o.) Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1773.
- Kerschbaum, G.,* Steuerrath. Kassenbericht des Deutschen Geometer-Ver. für 1887. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 156.
- Kerschbaum, G.,* Steuerrath. Verzeichniss der seit dem 1. Januar bis 31. Mai 1888 dem Deutschen Geometer-Verein neubeigetretenen Mitglieder. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 382.
- Miller, Dr. Conrad,* Prof. Die Weltkarte des Castorius, genannt die Peutinger'sche Tafel. Ravensburg 1888. Maier. (Einleitender Text, 126 S. Gr. 8^o; Karte: Länge 4,58^m, Höhe 0,31^m.) 6 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1587; der Deutschen Literatur-Zeitung 1888, S. 1532.
- Nüsch, J.* Bericht über die XV. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins zu Hamburg. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 109.
- Reich.* Schluss des Berichtes über die XV. Haupt-Versammlung des Deutschen Geometer-Vereins. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 50. Der erste Theil des Berichtes im Jahrg. 1887, S. 625, 669 ders. Zeitschr.
- Rheinisch-Westf. Landmesser-Verein.* Sitzungsberichte. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 38, 74, 106; 1888, S. 2, 35, 64, 92.
- Ridgeway, W.* Metrological Notes. I. The Origin of the Stadion. II. Pecus and Pecunia. Reprinted from the Journal of Hellenic Studies. London 1888. Macmillan & Co. (13 S.) Bespr. in dem Literarischen Centralbl. 1888, S. 1554.
- Schnaubert, G.* Rechenschaftsbericht des Thüringer Geometer-Vereins für 1887, und die Versorgungsfrage der deutschen Geometer. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 273.
- Schroeder.* Geschichte des Hamburger Vermessungswesens von H. Stück, Obergeometer. Besprechung i. d. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 9, 18; 1888, S. 42, 72.
- Spielberger,* Obersteuerrath. Interessante Karten und Pläne von historischem Werthe, Vortrag. Beilage I zum VI. Bande des Correspondenz-Blattes des bay. Geometer-Ver. 1888, S. 1.

*) S. dort auch den Inhalt der beiden Zeitschr. „Correspondenzbl. f. Katasterbeamte“ und „Mittheilungen aus dem Markscheiderwesen“, die hier, weil sie nicht zur Hand waren, nicht ausgezogen werden konnten.

Stucki, F. G. Algemeene Vergadering der leden van de vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden te Utrecht, den 20. Augustus 1888. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 169.

Vogt. Berichte XI, XII, XIII, XIV, XV über den Bayer. Geometer-Verein. Zeitschr. d. bayer. Geometer-Ver. Bd. V, 1887, S. 17, 53, 73; 1888, S. 121, 141.

Weinerth und Porth. Bericht über die am 6. Mai 1888 in Mainz stattgehabte Generalversammlung des Vereins Hessischer Geometer I. Cl. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 447.

Württemb. Geometer-Ver. Bericht über die am Ostersonntag den 11. April 1887 im neuen Stadtgartensaale in Stuttgart abgehaltene Hauptversammlung des W. G.-V. Mittheilungen d. Württemb. Geometer-Ver. 1887, S. 17.

Württemb. Geometer-Ver. Bericht über die Hauptversammlungen d. W. G.-V. am 2. April 1888. Mittheilungen des Württemb. Geometer-Ver. 1888, S. 17.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

. Anforderungen in Bezug auf das Vermessungswesen bei der Ausbildung und Prüfung für den Forstverwaltungsdienst in Elsass Lothr. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1888, S. 94.

. Annahme und Prüfung der Anwärter für den Steuerveranlagungsdienst in Elsass-Lothr. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1888, S. 94.

. Aufgaben der praktischen Landmesserprüfung im Ostertermin 1888 zu Berlin. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 300.

. Aus dem bayer. Landtage. I. Etat des kg. bayer. Katasterbureaus. II. Die Fortführung der technischen Katasterelaborate. Correspondenz-Blatt des bayer. Geometer-Ver. Bd. V, 1887, S. 75, 83.

Bayer. Staatsministerium. Bekanntmachung, dienstliche Verhältnisse der Techniker der Flurbereinigungs-Commission betr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 237.

Blankenstein, Stadtbaurath. Vermessungswesen der Stadt Berlin. Zeitschrift f. Vermessungsw. 1888, S. 87.

. Der Zugang zum staatlichen Vermessungswesen in Bayern. Zeitschr. f. d. bayer. Vermessungsdienst Bd. VII, 1888, S. 75; 1889, S. 87.

. Die bayerischen Katastertechniker. (Verzeichniss E vom 1. Sept. 1887.) Beilage II zum V. Bande des Correspondenz-Blattes des bayer. Geometer-Ver. 1887, S. 21.

(Fortsetzung folgt.)

Nivellirlattenfehler.

Der unter obiger Aufschrift in Heft 13, S. 391 — 393 laufenden Jahres der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlichte Artikel des Landmessers Riemann veranlasst uns zu folgender Bemerkung:

Der Kerninhalt der Abhandlung scheint uns der zu sein, dass Herr Riemann bei einem langausgedehnten Nivellement verschwindend geringe Differenzen erzielt hat, welche unter der Ueberschrift „Nivellirlattenfehler“*) in die Oeffentlichkeit gelangt sind.

Es hat auf Berufsgenossen des Herrn Verfassers jener Mittheilung einen ungünstigen Eindruck gemacht, aus dem Verfahren bei so umfangreichen und präzisen Arbeiten zu ersehen, dass die Nivellirlatten erst nach Ausführung eines 85 km langen Nivellements und zwar in Folge der Nothwendigkeit eines in der ungefähren Mitte nach einem rund 186 m höher und 6 km entfernt gelegenen Landesbolzen zu bewirkenden und nicht stimmenden Anschlusses auf ihre Richtigkeit und Uebereinstimmung geprüft wurden.

Uns dünkt, ein Nivelleur sollte den § 5 des Feldmesserreglements im Auge haben, wonach der Feldmesser richtiger Instrumente sich zu bedienen verpflichtet und für die stete Richtigerhaltung derselben verantwortlich ist.

Das überraschend günstige Resultat des Herrn Riemann hat die Bedenken nicht gehoben, welche die Unterlassung der Lattenprüfung, d. h. die Nichtbeachtung gegebener Vorschriften in einem grossen Kreise von Fachgenossen hinterlassen hat.

Trier, September 1889.

Thyssen,
technischer Eisenbahn-Secretair.

Literaturzeitung.

Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. VII. Band mit 7 Tafeln. Berlin 1889. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler u. Sohn. Kochstrasse 68—70.

Seit dem Erscheinen des letztern (VI.) Bandes der Nivellements im Jahre 1886 (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 358) sind keine wesentlichen Aenderungen vorgekommen.

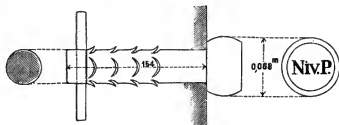
Als neu wird nur eine besondere Art von Festpunkten erwähnt, welche im Herbste 1883 unter der Benennung „Nivellements-Mauerbolzen“ eingeführt und auf sämtlichen seitdem nivellirten Linien angebracht und eingemessen worden sind. (Diese Mauerbolzen wurden

*) Der fragliche Artikel ist in Brief-Form an die Redaction eingesendet und seitens der Redaction mit der Ueberschrift „Nivellirlattenfehler“ versehen zum Abdruck gebracht worden.

schon in einem kurzen Berichte in der Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 420—421 erwähnt.) Eine Darstellung eines solchen Manerbolzens nach Tafel VII des fraglichen Bandes ist in nachstehender Figur gegeben.

Fig. 1. (Maassstab 1:2.)

Mauerbolzen der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme.



Der neue (VII. Band) giebt nun die Nivellements von Thüringen, den sächsischen Herzogthümern u. s. w., und bindet an folgendes alte, bereits ausgeglichene Polygon an: Hanau, Ziegenhain, Göttingen, Magdeburg, Heyrothsberge, Potsdam, Lübben, Muskau, Görlitz, Reichenbach. Dieses bereits feste Polygon hat eine Länge von 670 km und daran schliessen sich 24 neue Linien von zusammen 1595 km Länge mit 11 Polygonschlüssen.

Die mittleren Fehler für 1 km Doppelnivellement sind:

- 1) Aus den Differenzen I—II sämmtlicher 797 Strecken (S. 28),
 $m = 1,30$ mm.
- 2) Aus den Differenzen I—II der 24 Schleifenlinien (S. 29)
 $m = 1,90$ mm.
- 3) Aus den Schlussfehlern der 11 Schleifen (S. 30) $m = 1,83$.

Das Verhältniss $1,83 : 1,30 = 1,41$ ist nahezu dasselbe wie bei den Nivellements der bisherigen 6 Bände, welche im Mittel $1,98 : 1,44 = 1,38$ gaben.

Hierzu ist auch noch eine zweite Ausgleichung gegeben (S. 105), welche, wie auch in Band V und Band VI den Einfluss der normalen Zunahme der Schwerkraft vom Aequator nach dem Pol auf die Schlussfehler der Schleifen berücksichtigt. Der mittlere Fehler wurde hierbei, wie zu erwarten ist, kleiner, nämlich $m = 1,74$ im Vergleich mit dem vorstehenden $m = 1,83$, bei welchem die Schwerkraftänderung nicht berücksichtigt ist.

Nach der Uebersichtskarte fehlt jetzt zum Schluss des ganzen Preussischen Nivellements nur noch Band VIII für Westpreussen und Ostpreussen, und einige kleinere Gebiete, auf welchen die Messungen des früheren Band I durch neue ersetzt werden sollen. J.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

- Verhandlungen der vom 17. bis 23. September 1888 in Salzburg abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Redigirt vom ständigen Secretär A. Hirsch. Zugleich mit den Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern während des letzten Jahres. Mit fünf lithographischen Tafeln. 1889. Verlag von Georg Reimer in Berlin.
- Vier Briefe aus Samoa und die Bedeutung überseeischer Colonien für die fortschreitende heutige Wissenschaft, an einem Beispiele nachgewiesen, (Vorschlag einer Gradmessung auf den Samoa-Inseln) von Theodor Wittstein, Dr. phil. und Professor. Hannover. Hahn'sche Buchhandlung. 1889.
- Anweisung zum Gebrauche der Büttner'schen Rechenmaschine. D. R.-Patent Nr. 47 243, K. K. Oest.-Ung. Patent etc. 1889. Dresden. Druck von Fr. Tittel Nachfolger (Kreyss & Kunath) Pillnitzer Strasse 27.
- Technische Anleitung zu den trigonometrischen Netz- und Coordinaten-Rechnungen in der Kataster- und Forst-Vermessung. Ein Handbuch für Trigonometrie und Vermessungsingenieure bearbeitet auf Grund der Hauptvorschriften der K. Bayerischen Vermessungs-Instruction mit vergleichender Erörterung weiterer technischer Anweisungen, von Dr. J. H. Franke, Steuer-Assessor, z. Z. Triangulirungs-Referent beim K. B. Katasterbureau. Mit vier Tafeln. München, Theodor Ackermann, Königlich Hofbuchhändler, 1889. 170 und LXIV S. 8⁰. 7 Mark.
- Die geodätischen Rechnungen und ihre mathematischen Grundlagen mit besonderer Berücksichtigung der neuen Landmesser-Prüfungsordnung für das Königreich Preussen, als Einführung in die Vermessungs-Anweisung IX und als Vorschule zu den Werken der höheren Geodäsie. Allgemein verständlich dargestellt von Albert Reich, Landmesser. Theil I. Vorstudien. Hanau 1889. Verlag von A. Reich.
- Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Siebenter Band mit 7 Tafeln. Berlin 1889. Im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler u. Sohn, Kochstrasse 68—70.
82. Nachricht von dem Friederichs Gymnasium zu Altenburg, enthält S. 5—10: Die Bestimmung der geographischen Ortslage und die Festlegung eines Meridians im Hörsaale für Physik des Herzoglichen Friederichs-Gymnasiums zu Altenburg, vom Vermessungsdirect. Gerke.

Inhalt.

Größere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen, von M. Petzold. — Nivellirplattenfehler, von Thyssen, technischer Eisenbahn-Secretair. — Literaturzeitung. — Neue Schriften über Vermessungswesen.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 21.

Band XVIII.

—→ 1. November. ←—

Die Vertretung der Specialcommissare bei den königlichen Generalcommissionen.

Es ist für die Redaction dieser Zeitschrift und für die Vorstandschafft des Deutschen Geometervereins eine höchst unangenehme, oft geradezu peinlich werdende Pflicht, die Maassregeln hoher Behörden erörtern zu müssen, welche den berechtigten Wünschen und Ansprüchen unserer Berufsgenossen zuwider laufen. Dieselben dürfen sich aber dieser Pflicht nicht entziehen, wenn sie sich nicht dem Vorwurfe aussetzen wollen, dass sie die Vertretung der Berufsinteressen, welche nach unserer Auffassung dem Deutschen Geometervereine und der Zeitschrift für Vermessungswesen in erster Linie obliegt, vernachlässigen. Wir sind uns dabei wohl bewusst, dass eine öffentliche Besprechung derartiger Angelegenheiten keinen Erfolg haben wird, wenn eine grundsätzliche Meinungsverschiedenheit zwischen den massgebenden Behörden und uns vorliegt, ja dass eine solche Besprechung für unsere Fachgenossen sogar nachtheilig wirken kann, wenn dieselbe nicht in den massvollsten Grenzen gehalten und namentlich wenn die Ausdrucksweise von einer leicht erklärlichen Erregtheit beeinflusst wird. Trotzdem müssen wir unsere Stimme erheben und unsere Ansicht geltend zu machen suchen, schon aus dem Grunde, weil es häufig nur des Hinweises auf gewisse Missstände bedarf, um deren Abstellung herbeizuführen. Wir hoffen, dass dies im vorliegenden Falle zutreffen wird.

Es war bisher bei den kgl. Generalcommissionen allgemein gebränchlich, dass bei Beurlaubungen, Erkrankungen etc. der Herren Specialcommissare die ältesten Vermessungsbeamten mit deren Vertretung beauftragt wurden. Wenn nicht etwa zwei Specialcommissionen an demselben Orte bestehen, — in welchem Falle die Commissare sich gegenseitig zu vertreten pflegen — so ist das auch naturgemäss und richtig, da in Abwesenheit des Commissars kein anderer Beamter vorhanden ist, welcher die Geschäfte im gleichen Maasse beherrscht und zugleich dem übrigen Personal gegenüber dieselbe Autorität besitzt, wie der ältere Landmesser.

In neuerer Zeit sind zwei Generalcommissionen von diesem alten und bewährten Gebrauche, der niemals zu irgend welchen Klagen Veranlassung gegeben hat, abgewichen, nicht etwa in der Weise, dass sie einen anderen Commissar, bezw. einen in der Ausbildung sich befindenden Regierungsassessor oder Landwirth mit der Vertretung des Abwesenden beauftragt haben, sondern dadurch, dass dieselbe dem Special-commissionssecretair übertragen wurde. Bekanntlich ist das Amt der Specialcommissionssecretaire noch ein ganz neues. Bis vor kurzem gab es nur Privatgehülften der Commissare, welche als Protokollführer vereidigt wurden und für welche den ersteren eine Entschädigung von höchstens 1800 *M* gewährt werden konnte. Selbstverständlich waren für solche Stellungen nur Leute zu haben, welche ohne jede Vorbildung zunächst als Lanfburschen und Schreiber eintraten und sich durch Fleiss und Befähigung nach und nach jene Routine erwarben, welche zur Wahrnehmung ihrer Geschäfte nothwendig aber auch ansprechend ist, oder aber solche, welche in irgend einem anderen Berufe Fiasco gemacht hatten. In neuerer Zeit ist zu diesen Kategorien*) noch eine dritte, die früheren Vermessungsgehülften hinzugetreten. Früher war es bei mehreren Generalcommissionen gestattet und gebräuchlich, dass die Landmesser Privatgehülften hielten, welche unter ihrer Leitung arbeiteten und von deren Gehalt den leitenden Landmessern ein Theil zustand. Diese Einrichtung, welche in der bestehenden Form in der That manches Missliche hatte, ist in den letzten Jahren sehr beschränkt, fast ganz aufgehoben worden. Die älteren bewährten Vermessungsgehülften suchten und fanden zum Theil als Zeichen- und Rechengehülften bei den kgl. Generalcommissionen, zum Theil als Protokollführer bei den Special-commissionen Beschäftigung. Da zunächst kein anderes Material vorhanden ist, so mussten die Secretaire aus den genannten Kategorien entnommen werden und sind in der That daraus entnommen. Wir wollen diesen Herren in keiner Weise zu nahe treten, die grosse Mehrzahl derselben besteht gewiss aus sehr achtungswerthen tüchtigen Männern, aber nach den geschilderten Thatsachen — deren Richtigkeit niemand bestreiten kann oder bestreiten wird — bedarf es keiner weiteren Ausführung, dass dieselben an allgemein wissenschaftlicher Ausbildung weit hinter den Landmessern zurückstehen, und dass ihre dienstliche Thätigkeit an Bedeutung mit den Aufgaben der Landmesser gar nicht verglichen werden kann. In der That ist es bisher auch niemanden eingefallen — den betreffenden Herren selbst am wenigsten — sie dienstlich oder gesellschaftlich mit den Landmessern auf dieselbe Stufe stellen zu wollen.

*) Von den Militairanwärtern, welche voraussichtlich später einen grossen Theil der Secretariatsstellen erhalten werden, kann hier abgesehen werden, da solche z. Z. noch nicht vorhanden sind.

Durch die oben erwähnten Maassregeln der beiden kgl. Generalcommissionen tritt nun aber zeitweilig das Verhältniss ein, dass die Secretaire gewissermassen als Vorgesetzte der Landmesser dastehen. Man denke sich z. B. den Fall, dass ein älterer im Dienst ergrauter und mit Orden geschmückter Vermessungsrevisor während der Beurlaubung des Commissars durch einen plötzlichen Todesfall oder dgl. genöthigt ist, um einen sofortigen Urlaub von 2 oder 3 Tagen zu bitten. Die kgl. Generalcommission ist weit, die Antwort kann nicht mehr rechtzeitig eintreffen, dann erübrigt ihm nur, seinen schwarzen Frack anzuziehen, den Rothen Adlerorden anzustecken und den Herrn Specialcommissionssecretair, der vielleicht vor 10 Jahren bei ihm als Ruthenleger eingetreten ist und den er zu einem tüchtigen Vermessungsgehilfen ausgebildet hat, um Urlaub zu bitten. Hoffentlich wird der Herr — schon aus Dankbarkeit für früher empfangene Wohlthaten — den Urlaub gewähren. In der That: *Difficile est, satyram non scribere.*

Wir sind überzeugt, dass die kgl. Generalcommissionen derartige mögliche Folgen ihrer Maassregeln nicht herbeiführen wollen, dass dieselben an solche vielmehr garnicht gedacht haben. Das Gegentheil anzunehmen hiesse ja geradezu voraussetzen, dass diese Behörden eine Beamtenklasse, deren Leistungen sie selbst mehrfach als verdienstvolle anerkannt haben, systematisch — mit Vorsatz und Ueberlegung — auf eine niedrigere Stufe herabdrücken wollten. Das zu glauben wäre einfach absurd.

Umsomehr aber ist es unsere Pflicht, auf die Folgen aufmerksam zu machen, welche sicher nicht ausbleiben werden, wenn die neueren Maassregeln allgemein gebräuchlich werden sollten.

Vielleicht hat bei den in Rede stehenden Anordnungen die Erwägung Platz gegriffen, dass der Landmesser durch seine dienstliche Thätigkeit vielfach vom Sitze der Specialcommissare entfernt ist und in Folge dessen eine Verzögerung der Geschäfte eintreten könne. Wie wenig eine solche Befürchtung begründet ist, zeigt am besten die bisherige Erfahrung. Es dürfte noch niemals vorgekommen sein, dass die Geschäfte einer Specialcommission durch die zeitweilige Abwesenheit des Commissars irgend wesentlich gelitten hätten. Es sind uns Fälle bekannt, dass Commissare in Folge von Krankheiten, militärischen Dienstleistungen und aus anderen Gründen Monate lang durch Vermessungsbeamte vertreten wurden, ohne dass die Geschäfte irgend eine Verzögerung erlitten hätten, ohne dass eine Hilfskraft irgend welcher Art erforderlich geworden wäre. Auch die technischen Geschäfte der Vermessungs-Beamten wurden durch die Uebernahme einer solchen Vertretung in keiner Weise beeinträchtigt.

Diese Thatsache fordert entschieden auch noch andere Erwägungen heraus. Wenn ein Beamter mehrere Monate lang vom Dienste abwesend sein kann, ohne dass irgend eine Hilfskraft nothwendig wird, ohne dass die Geschäfte auch nur um einen Tag verzögert werden, so

ist die Frage nicht mehr abzuweisen, ob nicht die Einrichtung der Specialcommissionen unverhältnissmässig kostspielig ist, ob nicht mindestens von den jetzt bestehenden Specialcommissionen je drei zu einer zusammengelegt werden können, ohne dass die Vorsteher übermässig belastet werden. Dadurch würden viele Tausende erspart werden, welche zu landwirthschaftlichen Verbesserungen Verwendung finden könnten. Endlich glauben wir noch eine weitere Seite der hier besprochenen Vertretungsweise hervorheben zu sollen. Für einen Regierungsassessor oder gar Regierungsrath muss es doch ein geradezu beschämendes Gefühl sein, dass er Monate lang durch einen Beamten vertreten werden kann, der ohne jede wissenschaftliche Bildung, ohne auch nur das Geringste von den sachlichen Aufgaben des Amts zu verstehen, lediglich die nöthige Routine besitzt, um die Geschäfte formell erledigen zu können. Nach aussen hin wird dadurch offenbar der Schein hervorgerufen, als ob der Inhaber des Amts selbst auch keine weiteren Kenntnisse und Fähigkeiten zu besitzen branche.

Wir hoffen daher, dass — wenn nicht die kgl. Generalcommissionen von selbst wieder die früher allgemein gebräuchliche Art der Vertretung anordnen sollten — die Herren Specialcommissare im eigenen Interesse ihren Einfluss nach dieser Richtung geltend machen werden. *L. Winkel.*

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1888.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Schluss.)

- Doll, Dr. M.* Die dienstliche Stellung und die Gehaltsordnung der Landmesser in Baden. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 584.
- E.* Bezahlung der im Dienst der Kataster-Commission von Elsass-Lothringen stehenden Vermessungs-Techniker. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1888, S. 110.
- E.* Die Numerirung vertheilter und wieder veränderter Grundstücke. § 30 der württemberg. technischen Anweisung. Mittheilungen d. Württemb. Geometer-Ver. 1888, S. 49.
- Eger, G.,* Regier.- u. Justizrath. Handbuch des preussischen Eisenbahnrechtes. Breslau 1888. Kern. Bespr. in d. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1888, S. 214.
- Entscheidungen des Reichsgerichts, Grundbuch betreffend. (Aus d. Deutschen Reichsanzeiger.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 292.
- Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches für das deutsche Reich. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1888, S. 67, 107.

- Erkenntnisse des Reichs- und des Ober-Verwaltungs-Gerichts.* Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 30, 60, 93, 123; 1888, S. 31, 56, 82, 112.
- E.* Ueber die Lage der Geometer in unseren Nachbarstaaten. IV. Belgien. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 21.
 Fehlgrenzen in Württemberg. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1888, S. 7; Zeitschr. d. Deutschen Geometer-Ver. 1888, S. 126.
- Feyte, L.* Guide pratique du chef de service des acquisitions de terrains en matière d'expropriation pour cause d'utilité. Chapitre IV. Jugement d'expropriation, pièces à fournir à la Préfecture et au Procureur de la République Française. Journal des Géomètres 1888, S. 43, 77, 161. Fortsetzung der Mittheilungen im vorjährigen Bande (1887) ders. Zeitschrift.
- Gaupp, R.*, Regierungsdirector. Das württembergische Feldbereinigungsgesetz vom 30. März 1886, nebst den zur Ausführung desselben erlassenen Ministerial-Verfügungen und anderen dieses Gebiet betreffenden Bestimmungen. Mit Erläuterungen, einer genauen Instruction für das Verfahren (Programm), Formularen und Sachregister. Stuttgart 1888, W. Kohlhammer. (VII. u. 491 S. 8^o.) 8-Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 638; d. Mittheilungen d. Württemb. Geometer-Ver. 1888, S. 56.
 Gebühr für die Beglaubigung von Handzeichnungen zur Auflassungs-Erklärung (in Preussen). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 510.
 g. Zur Lage der Landmesser im Staatseisenbahndienste. Zeitschrift d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1888, S. 17.
- H.* Zur Anstellung der Landmesser als technische Eisenbahn-Secretaire im Staats-Eisenbahndienste. Vereinsschr. des Hannoverschen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1889, S. 163.
- Jordan, Dr. W.*, Prof. Die deutschen Landesvermessungen. Vortrag, gehalten auf dem 7. Deutschen Geographentage zu Karlsruhe. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 310.
 Kataster-Bereinigung in Elsass-Lothringen betr. Verordnungen und Mittheilungen. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1888, S. 5, 22, 50, 73, 95.
- Kreppel, k. Notar.* Sind die durch Officialberichtigungen gemäss § 73 Absatz 2 des revidirten Grundstenergesetzes veranlassten Flächenänderungen im Kataster von Amts wegen auch im Hypothekenbuche einzutragen? Zeitschr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1888, S. 60.
 Landmesserlanfbahn. Aus der „Post“. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 328.
- Lutz, H.* Die Errichtung eines topographischen Bureaus. (Aus dem Jahresber. d. geogr. Gesellschaft i. München.) Correspondenz-Blatt des bayer. Geometer-Ver. Bd. V, 1887, S. 33.

Metzger, Geometer. Das öffentliche Vermessungswesen und die Lage der Feldmesser in Elsass-Lothringen. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1888, S. 53, 57, 86.

Ministerium für Elsass-Lothringen. Erlass, betreffend die Bezahlung des im Dienst der Katastercommission stehenden Vermessungs- etc. Personals, vom 23. Juni 1888, III. K. 3622. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 489.

Ministerium für Elsass-Lothringen. Gebühren für Messurkunden betr. Verordnung und Tarif der Gebühren für Zeugen und Sachverständige. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1887, S. 11.

Morel, Alph. Statuts de la Chambre syndicale des Géomètres-Experts de Seine-et-Oise. Journal des Géomètres 1888, S. 20.

. Pensionsverhältnisse der älteren Vermessungsbeamten bei den Auseinandersetzungsbehörden und ein Wort an jüngere Landmesser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 81, 83.

Plähn. Das Dienst- und Competenzverhältniss der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser zu den Spec.-Commissaren. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 337.

Preuss. Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Erlass vom 4. November 1887 betreffs Ueberweisung der Landmesserangelegenheiten an den Finanzminister. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 63.

Preuss. Ministerium für Landwirtschaft. Anstellung von Landmessern bei dem Auseinandersetzungs- und Meliorationswesen betr. Verfügung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 481.

Preuss. Ministerium für Landwirtschaft. Ausstellung von Planüberweisungsattesten durch die Auseinandersetzungsbehörden betr. Verfügung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 494.

Preuss. Ministerium für Landwirtschaft. Vorschriften über die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirtschaftlichen Verwaltung. (Aus d. Deutschen Reichsanzeiger.) Vereinsschr. des Hannoverschen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1889, S. 166.

. Prüfung für die mittleren und unteren Beamten der Staatseisenbahnverwaltung. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 58.

Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. Entwurf zu einer Denkschrift über die Lage der gewerbetreibenden Landmesser nach Einführung der Grundhuchordnung vom 5. Mai 1872 und der Katasteranweisung vom 31. März 1877. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. 1887, S. 39.

Antworten des Justiz- und Finanzministeriums in ders. Zeitschr. 1888, S. 3.

Richter, A., Landmesser. Vortrag über den Bericht des Herrn Ministers für Landwirtschaft etc. an Se. Majestät den Kaiser u. König, betreffend Preussens landwirtschaftliche Verwaltung in den Jahren 1884 — 1887. Vereinsschr. des Hannoverschen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1889, S. 144.

Schott, W. Unser hayerisches Grundstenergesetz, seine Wechselbeziehungen zur Landesvermessung und die Fortführung der dort gegebenen

und eingehaltenen Normen etc. Zeitschr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1887, S. 19; 1888, S. 32.

Sombart. Organisationsstatut für das Centraldirectorium der Vermessungen in Preussen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 90.

Spaarwater, S. A. De zakelijke rechten op onroerende goederen in Ned.-Indië tijdens de Ned. O.-J. Compagnie. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 185, 225.

Steinbrück, Steuerinspector. Vortrag über die Mitwirkung der Auseinandersetzungsbehörden der Provinz Hannover bei der Uebernahme von Gemeinheitstheilungs- und Verkoppelungsergebnissen in das Grundsteuerkataster, gehalten in der 3. Localversammlung des Hannov. Landm.-Ver. vom 7. April 1888. Vereinsschr. des Hannoverischen Landmesser-Ver. VI. Bd., 1888, S. 94.

. . . . Stellung der Landmesser bei den Auseinandersetzungsbehörden. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1888, S. 9.

Stepes, Steuerrath. Das Deutsche Gesetzbuch und das Vermessungswesen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 22, 97.

. . . . The New-Jersey State Survey for 1886. Engineering News 1888, Bd. XVII, S. 280. — Kurze Mittheilung.

. . . . Topographical Survey of the United States. Engineering News 1888, Bd. XVIII, S. 88. — Kurze Mittheilung.

. . . . Verbetering zoo van het hypotheecair stelsel als der boekhouding. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1888, S. 201.

. . . . Verzeichniss der bayerischen Bezirksgeometer. (Nach dem Dienstalder geordnet.) Zeitschr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1887, S. 25.

Wagner, A. F., Ingenieur. Ueber deutsches und österreichisches Wasserrecht in seiner Anwendung auf Quellen und Grundwasser, sowie über wünschenswerthe Abänderungen desselben unter besonderer Bezugnahme auf eine reichsgerichtliche Entscheidung und den Entwurf eines deutschen bürgerlichen Gesetzbuches. Freiberg i. S. 1888. Bespr. in d. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1888, S. 667.

Weber, F. Deutsches Hypothekenrecht mit besonderer Rücksicht auf dessen Reform im Reichs-Civil-Gesetzbuche. 1. Abth. Geschichtliche Entwicklung des deutschen Grundbuch- und Hypothekenrechts. Nördlingen 1887. Beck. (211 S. Gr. 8^o.) 2,80 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 1016.

Wielmann, Stadtgeometer. Zur Vorbildungsfrage. Mittheilungen d. Württemb. Geometer-Ver. 1888, S. 53.

. . . . Zum neuen Messungskostentarif in Bayern. Zeitschr. f. d. bayer. Ummessungsdienst Bd. VII, 1887, S. 17.

. . . . Zur Lage der bei der Katasterverwaltung beschäftigten Landmesser in Preussen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 207.

20. Verschiedenes.

- Benteli, A.* Die Niveau-Schwankungen der dreizehn grösseren Schweizer-Seen im Zeitraum der 20 Jahre 1867 bis und mit 1886. Bern 1888. K. J. Wyss. 60 Cts. Bespr. in d. Schweizerischen Bauzeitung 1888, 11. Bd., S. 168.
- Butts, E.* Field-Books. Journal of the Association of Engineering Societies 1888, S. 357.
- Coaz, J.*, Oberforstinspector. Die Lauinen der Schweizeralpen. Bearbeitet und veröffentlicht im Auftrage des eidgenössischen Handels- und Landwirthschafts-Departements. Mit einer Lauinenkarte des Gotthardgebietes, fünf Tabellen und vielen Abbildungen im Text und ausserhalb desselben. 2. wohlfeile Ausgabe. Bern 1888. Schmid, Francke & Co., (ehemals J. Dalp'sche Buch- und Kunsthandlung). 4 Fr. = 3,50 Mk.
- Dankelmann, Dr. jur. B.*, Oberforstmeister. Die Ablösung der Waldgrundgerechtigkeiten. Berlin 1888. Springer. (Gr. 8^o)
2. Th. Die Ablösung u. Regelung der Waldgrundgerechtigkeiten im Besonderen. (569 S.)
3. Th. Hilfstafeln zur Werthbestimmung von Waldgrundgerechtigkeiten. (71 S.) Beide Th. 15 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1646.
- Die Geographische Ausstellung zu Karlsruhe vom 12. bis 17. April 1887. (Verhandlungen des 7. Deutschen Geographentages zu Karlsruhe.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 256.
- Die Photogrammetrie. Der Naturforscher 20, S. 32.
- Egli, Dr. J. J.*, Prof. Ueber die Fortschritte in der geographischen Namenkunde. Geographisches Jahrbuch 1888, S. 25.
- Erdbeben in Zug am 5. Juli 1887. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 173.
- Fränkel, H.* Jahresbericht über Grundbesitz und Hypotheken in Berlin. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 26.
- Franzius, L.*, Oberbandir. Die Correction der Unterweser. Auf Veranlassung der Bremischen Deputation für die Unterweser-Correction dargestellt. Bremen 1888. Rühle & Schlenker. Bespr. in d. Deutschen Bauzeitung 1888, S. 608.
- Frauenholz, W.*, Prof. und *Frank, A.*, Privatdoc. Generelles Project zur Verhütung der Ueberschwemmungen in Nürnberg. Mit 1 Tafel. Preis 6 Mk. München 1888. Literarisch-artistische Anstalt (Theodor Riedel).
- Günther, Dr. S.*, Prof. Erdkunde und Mathematik in ihren gegenseitigen Beziehungen. München 1887. Th. Ackermann. (30 S.) Bespr. in d. Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1886; d. Archiv d. Mathem. u. Physik von Grunert 1888, Literar.-Ber., S. 5.

- Heyfelder, Dr. O.*, Staatsrath. Transkaspien u. seine Eisenbahn. Nach den Acten des Erbauers Generalleutenant M. Annenkow bearb. Mit Abb. u. Plänen. Hannover 1888. Helwing. (159 S. Gr. 8^o) 8 Mk. Bespr. im Literarischen Centralblatt 1888, S. 848.
- Marshall, W.*, Prof. Die Tiefsee und ihr Leben. Nach den neuesten Quellen gemeinfasslich dargestellt. Mit 4 Tontafeln und 114 Abbildungen im Text. Leipzig 1888. F. Hirt & Sohn. — Der erste (allgemeine) Theil behandelt die Tiefe des Meeres und die Lothapparate, die Bodenbeschaffenheit des Meeres, Tiefseethermometer und Tiefseetemperaturen, Druckverhältnisse auf dem Boden der Tiefsee, Chemie des Tiefseewassers, das Licht und die Tiefsee.
- Müller, E.* Fischwege mit von der Gefällhöhe unabhängiger Wassergeschwindigkeit. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 4.
 Nord-Ostsee-Kanal. Mittheilungen d. Württemb. Geometer-Ver. 1888, S. 4.
 Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 601.
- Opel.* Polygonal begrenzte Querprofile bei Flusskrümmungen. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 231.
- Plähn.* Das Fahrrad im Dienste des Vermessungswesens. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 155.
- Sasse, Reg.- u. Baurath.* Gefällbrüche an Flüssen, die in Stauwasser eintreten. Vortrag. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 171.
- Schlichting, J.* Ueberschwemmungen und Deiche. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 197.
 Schreibweise geographischer Namen. Annalen d. Hydrogr. u. Marit. Meteor. 1888, S. 543.
- Schuberg, K.*, Prof. Aus deutschen Forsten. Mittheilungen über den Wuchs u. Ertrag der Waldbestände im Schluss- und Lichtstande. I. Die Weisstanne bei der Erziehung in geschlossenen Beständen. Nach den Aufnahmen in badischen Waldungen bearb. Mit 30 Tab. u. 12 graphischen Darstellungen. Tübingen 1888. Laupp. (154 S. 8^o) 6 Mk. Bespr. in dem Literarischen Centralblatt 1888, S. 1743.
- Schwiebs.* Bauen an der Grenze, wenn beide Grenz-Grundstücke sich in einer Hand befinden. Deutsche Bauzeitung 1888, S. 551.
- Sombart.* Steesow, ein projectirtes Bauerndorf in der Priegnitz, Prov. Brandenburg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1888, S. 18.
- Soyka, Dr. J.* Die Schwankungen des Grundwassers. Wien 1888. E. Hölzel. 1,80 fl. Bespr. in d. Wochenschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1888, S. 276.
- Suess, E.* Das Antlitz der Erde. II. Bd.: Die Meere der Erde. Mit 42 Textabbild., 1. Taf. u. 2 Karten in Farbendr. Wien u. Prag, Tempsky, und Leipzig, Freytag. 1888. (704 S. Lex.-8^o) 25 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1888, S. 1017.

Württemb. Verein f. Handelsgeographie. Uebersicht über die Literatur der Württembergischen und Hohenzollernschen Landeskunde. Mit Unterstützung des K. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens herausgegeben. Stuttgart 1888. Kahlhammer. (168 S. 8^o.)

Mess- und Rechenübungen.

(Fortsetzung von Seite 457.)

17. Einwägen von Neumarken in einer Schleife, mit doppelten Wechsellpunkten.

Zwei nebeneinander hinlanfende Nivellementszüge I und II, deren Wechsellpunkte paarweise beisammen, aber in etwas verschiedener Höhe liegen, werden gleichzeitig und mit nur einem Instrument ausgeführt. Da die Instrumenthöhen also beiden Zügen gemeinsam und nur die Lattenablesungen verschieden sind, so prüft sich die Messung nach jedem Standwechsel dadurch, dass der Abstand a der beiden Fernrohrniveaus im vorigen und im neuen Stande sowohl aus I als auch aus II berechnet wird. Man subtrahirt dazu von den Rückblicken des neuen die Vorblicke des vorigen Standes. Darum sind in dem Feldbuche die Vorblicke negativ, jedoch zur bequemeren Rechnung dekadisch ergänzt eingetragen. In den mit I und II überschriebenen Spalten vereinigt man die Zahlen jeder Doppelzeile und schreibt die Ergebnisse a_I und a_{II} untereinander in die Spalte der Probe. Ihr Sollwerth ist a und ihr arithmetisches Mittel wird in der fünften Spalte der zuletzt berechneten Cote beigefügt. Ausser den Coten des Ausgangs und des Endpunktes der Nivellementszüge treten daher in dieser Spalte nur Coten der Fernrohrniveaus auf und zwar in derselben Zeile mit den zugehörigen Vorblickten. Um die Coten der Lattenfnsspunkte zu berechnen, was jedoch nur bei den Neumarken geschieht, braucht man daher bloss die (negativen) Vorblicke mit der in derselben Zeile stehenden Cote des Fernrohrniveaus zu vereinigen, wie z. B. bei Neumarkte II geschehen und in die letzte Spalte eingeschrieben ist.

Auch die Neumarkte I wäre besser als Wechsellpunkt in das durchlaufende Nivellement eingefügt, statt durch einen ungeprüften Seitenblick bestimmt worden. Nach der Grundregel: „Jedem Paar Wechsellpunkte eine Doppelzeile“ musste auch diesem Seitenblick, obwohl er nur einfach beobachtet wurde, eine solche gewidmet, wenn auch nicht ganz ausgefüllt werden. Die Cote des zugeordneten Fernrohrniveaus findet sich darin wiederholt. Zu den Rechenproben darf diese Doppelzeile nicht zugezogen werden, weshalb sie eingeklammert ist.

Rechenproben. Die Summe der beiden ersten Spalten giebt den Höhenunterschied des Anfangs- und Endpunktes des Nivellements für jeden der beiden Züge besonders; die Summe dieser Höhenunterschiede liefert die Summe der folgenden Spalte. Die Hälfte der Summe von der Schlusscote abgezogen giebt die Cote des Ausgangspunktes.

Nivellement mit doppelten Wechelpunkten. 3. August 1886,
Seite 1 des Feldbuchs.

Punkt Nr.	I	II	Probe	Cote	Bemerkungen
⊙			1,676	58,899	Bolzen 2409
	1,676	1,678	1,678	1,677	
1	×8,910	×8,908	0,396	60,576	59,386 Cote der Neumarke I
	1,486	1,490	0,398	0,397	
2	×8,660	×8,785	0,240	60,973	
	1,580	1,457	0,242	0,241	
3	×8,686	×8,789	0,157	61,214	
	1,471	1,370	0,159	0,158	
⊙	×8,172			61,214	
4	×8,701	×8,685	×,882	61,372	
	1,181	1,199	×,884	×,883	
5	×8,400	×8,474	×,722	61,255	
	1,322	1,247	×,721	×,7215	
6	×8,508	×8,543	×,908	60,9765	
	1,400	1,363	×,906	×,907	
7	×8,368	×8,377	×,091	60,8835	
	0,723	0,715	×,092	×,0915	
8	×8,418	×8,250	×,697	59,975	
	1,279	1,445	×,695	×,696	
	0,769	0,775	1,544	59,671	Seitenprobe
	1,544 : 2 = 0,772			×,228	wie oben!
				58,899	
	Seite 2 des Feldbuchs.				
9	×,965	×,970	2,443	59,671	61,848 Cote der Neumarke II
	2,478	2,472	2,442	2,4425	
10	×8,796	×8,762	0,274	62,1135	
	1,478	1,511	0,273	0,2735	
11	×,461	×,230	0,196	62,387	
⊙	0,735	0,964	0,194	0,159	
12	×,347	×,292	×,390	62,582	
	0,043	0,098	×,390	×,390	
13	×6,770	×6,783	×7,328	61,972	
	0,558	0,545	×7,325	×7,327	
14	×,141	×,128	2,041	59,299	
	2,900	2,915	2,043	2,042	
15	×8,868	×8,811	×,930	61,341	
	1,062	1,119	×,930	×,930	
16	×7,859	×7,807	×,140	61,271	
	1,281	1,331	×,138	×,139	
17	×8,491	×8,491	×8,491	60,410	
⊙			×8,491	×8,491	
	×,233	×,227	×8,460	58,901	Bolzen 2409 Seitenprobe
	×8,460 : 2 = ×,230			0,770	
				59,671	wie oben.

Es ist nicht ohne Interesse nachzusehen, in welchem Verhältniss der Schlussfehler von 2 mm zu dem mittleren Ablesungsfehler steht. Wir subtrahiren zu dem Zweck je zwei zusammengehörige Zahlen der „Probe“ von einander und erhalten (indem wir die Beobachtungen über dem Bolzen 2409 vereinigen) 17 aus je 4 Ablesungen zusammengesetzte Differenzen, deren Quadratsumme 48 ist, das Millimeter als Einheit gesetzt. Daher ergibt sich der mittlere Ablesefehler μ im einzelnen Blick aus

$$\mu^2 = \frac{48}{4 \cdot 17}; \quad \mu = \pm 0,84 \text{ mm.}$$

Der mittlere Fehler M des ganzen Nivellementsuges, wie er der durch Mittelbildung berechneten Schlusscote anhaftet, folgt aus

$$M^2 = 34 \mu^2 : 2 = 12; \quad M = \pm 3,46 \text{ mm.}$$

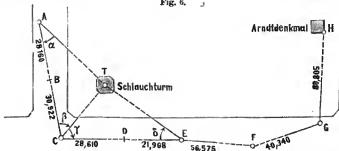
Der Schlussfehler ist also zufällig sehr klein geworden. — Seine Verteilung auf die Zwischenpunkte erfolgt gemäss Messübung 6 (S. 459 des vor. Jahrgangs) und wird hier übergangen.

18. Trigonometrische Messung einer Thurmhöhe von drei Standpunkten aus, mit Anschluss an eine gegebene Höhenmarke.

In Fig. 6 sind A, C, E, G Standpunkte, B, D, F Wechselpunkte des trigonometrischen Nivellements, H die gegebene Höhenmarke (Arndtdenkmal, vergl. Messübung 6), T die Thurmspitze, deren Höhe gesucht wird. Von dem Zuge $AB \dots H$ sind die Strecken unmittelbar und doppelt gemessen, und da die Wechselpunkte B und D in die Geraden AC und CE eingeschaltet wurden, so sind auch diese Strecken bekannt, um aus ihnen die übrigen Seiten der horizontalen Dreiecke ATC und CTE herzuleiten. Hierzu sind die Horizontalwinkel $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ gemessen worden.

Jedem der einerseits punktirten Zielstrahlen der Fig. 6 entspricht eine gemessene Zenitdistanz, wie aus dem nachfolgenden Feldbuch der Winkelaufnahme hervorgeht. Die Höhe von T wird daher durch 3 Strahlen bestimmt. Aber auch das Nivellement des Zuges $AB \dots H$ bleibt in Folge der Messung jeder Zenitdistanz in zwei Fernrohrlagen nicht ohne Messprobe, da die Indexverbesserung des Höhenkreises nahezu constant ausfallen muss. In unserm Beispiel bleibt dieselbe überhaupt innerhalb der Nonienangabe.

Fig. 6. j



Theodolit mit Höhenkreis von Hildebrand & Schramm, Nr. 1565.

Westend, 20. Mai 1887. Wetter günstig.

Horizontalwinkel.

Standpunkt	Lage	Ziel	Nonius I	Nonius II	Mittel	Richtung
A	1	T	264° 50' 15"	84° 50' 15"	264° 50' 15"	0° 0' 0"
	n	C	289 06 15	109 06 30	289 06 22	24 16 7
	2	C	19 30 30	199 30 45	19 30 38	24 15 53
	n	T	355 14 45	175 14 45	355 14 45	130 00
C	n	Probe	101 45	102 15	102 00	162 00
		A	181 39 45	1 39 30	181 39 38	0 0 0
	n	T	205 01 45	25 01 30	205 01 38	23 22 00
	n	E	288 12 00	108 12 15	288 12 08	106 32 30
	2	E	18 39 00	198 39 00	18 39 00	106 33 08
	n	T	295 28 30	115 28 30	295 28 30	23 22 38
	n	A	272 05 45	92 06 00	272 5 52	136 30
	E	1	Probe	126 45	126 45	126 46
C			64 14 45	244 15 15	64 15 00	0 0 0
n		T	99 12 45	279 12 30	99 12 38	34 57 38
2		T	189 45 15	9 45 15	189 45 15	34 57 23
n		C	154 48 00	334 47 45	154 47 52	125 44
n	Probe	120 45	120 45	120 45	240 45	

Zenitdistanzen.

Standpunkt	Lage	Ziel	Nonius I	Nonius II	Mittel	Interverben.	Zenitdistanz
A	1	T	51° 22' 30"	231° 22' 30"	51° 22' 30"	- 11"	51° 22' 19"
	n	B	91 55 00	271 54 30	91 54 45	+ 08	91 54 53
	2	B	268 04 45	88 05 15	268 05 00	+ 07	268 05 07
	n	T	308 37 30	128 38 15	308 37 52	- 11	308 37 41
C	n	Probe	719 59 45	720 00 30	720 00 07	- 07	720 00 00
		B	92 19 00	272 19 15	92 19 08	- 19	92 18 49
	n	T	52 41 15	232 41 30	52 41 22	+ 23	52 41 45
	n	D	94 26 15	274 25 45	94 26 00	+ 04	94 26 04
	2	D	265 33 45	85 34 00	265 33 52	+ 04	265 33 56
	n	T	307 18 00	127 17 45	307 17 52	+ 23	307 18 15
	n	B	267 41 15	87 41 45	267 41 30	- 19	267 41 11
	E	1	Probe	079 59 30	080 00 00	079 59 44	+ 16
D			91 38 00	271 38 30	91 38 15	- 08	91 38 07
n		T	64 56 45	244 56 15	64 56 30	- 11	64 56 19
n		F	92 21 30	272 22 00	92 21 45	00	92 21 45
2		F	267 38 00	87 38 30	267 38 15	00	267 38 15
G	n	T	295 03 45	115 4 00	295 03 52	- 11	295 03 41
		D	268 22 00	88 22 00	268 22 00	- 07	268 21 53
	n	Probe	080 00 00	080 01 15	080 00 37	- 37	080 00 00
		F	90 39 30	270 40 00	90 39 45	+ 08	90 39 53
	2	H	90 50 00	270 50 45	90 50 22	- 07	90 50 15
n	H	269 09 45	89 10 00	269 09 52	- 07	269 09 45	
	F	269 19 45	89 20 15	269 20 00	+ 07	269 20 07	
n	Probe	719 59 00	720 01 00	719 59 59	+ 01	720 00 00	

Die „Probe“ bei Berechnung der Horizontalwinkel besteht darin, dass die Summe der dritten Zahlenspalte das arithmetische Mittel der beiden vorhergehenden darstellt. Ferner gibt die n -fache Summe der ersten und letzten Zahl der Spalte „Mittel“, zur Summe der „Richtungen“ addirt, abermals die Spaltensumme der „Mittel“. Da man sich aber mit den Minuten und Secunden begnügt, so muss man auf Abweichungen von ein oder mehrmals 60 Secunden gefasst sein. Unter n ist die Anzahl der Richtungen zu verstehen, welche auf einem Standpunkte angeschnitten sind.

Die „Probe“ bei Berechnung der Zenitdistanzen entspricht für die drei ersten Zahlenspalten der vorigen. Je zwei einander zugeordnete Fernrohrlagen liefern Ablesungen, welche, durch die beigelegten Indexverbesserungen ergänzt, die Summe 360° bilden. Daher ist die Summe der letzten Zahlenspalte ein Vielfaches von 360° und zugleich Quersumme der beiden vorangehenden Beträge in derselben Zeile.

Die Berechnung des Nivellementsuzuges $HG \dots A$ wird durch die nachfolgende Uebersicht hinreichend erläutert. Das Mitführen der Zehntelmillimeter als überzählige Decimalstelle rechtfertigt der Erfolg, da sich die Beobachtungen als sehr sorgfältige erweisen. Die ζ sind Zenitdistanzen.

Formel	Argument	log	Ergebniss	Bedeutung
			58,6430 0,7585	Cote von H Zielpkt. darüber
$-GH$ $\cot \zeta$	$-80,805$ $90^\circ 50' 15''$	$1,90744 n$ $8,16489 n$ $0,07233$	$59,4015$ $1,1812$	Cote des Zielpunktes $-GH \cot \zeta$
GF $\cot \zeta$	$40,340$ $90^\circ 39' 53''$	$1,60573$ $8,06454 n$ $9,67027 n$	$60,5827$ $\times,5320$	Cote von G $GF \cot \zeta$
$-EF$ $\cot \zeta$	$-56,575$ $92^\circ 21' 45''$	$1,75263 n$ $8,61549 n$ $0,36812$	$60,1147$ $2,3341$	Cote von F $-EF \cot \zeta$
ED $\cot \zeta$	$21,968$ $91^\circ 38' 07''$	$1,34179$ $8,45559 n$ $9,79738 n$	$62,4488$ $\times,3728$	Cote von E $ED \cot \zeta$
$-CD$ $\cot \zeta$	$-28,610$ $94^\circ 26' 04''$	$1,45652 n$ $8,88958 n$ $0,34610$	$61,8216$ $2,2187$	Cote von D $-CD \cot \zeta$
CB $\cot \zeta$	$30,9225$ $92^\circ 18' 49''$	$1,49027$ $8,60641 n$ $0,09668 n$	$64,0403$ $\times 8,7507$	Cote von C $CB \cot \zeta$
$-AB$ $\cot \zeta$	$28,160$ $91^\circ 54' 53''$	$1,44963 n$ $8,52415 n$ $9,97378$	$62,7910$ $0,9414$	Cote von B $-AB \cot \zeta$
			$63,7324$	Cote von A

Auflösung der Dreiecke bei T , Berechnung der Cote H von T .

Formel	Argument u. Ergebniss	log	Formel	Argument u. Ergebniss	log
AC	29, 0825	1,77146	CE	50, 578	1,70396
$\sin \beta$	23° 22' 19"	9,59846	$\sin \gamma$	83° 10' 30"	9,99691
$\operatorname{cosec}(\alpha + \beta)$	47 38 19	0,13141	$\operatorname{cosec}(\gamma + \delta)$	118 08 00	0,05461
AT		1,50133	ET		1,75548
$\cot \zeta_a$	51 22 19	9,90260	$\cot \zeta_e$	64 56 19	9,66989
h_a	25, 3468	1,40393	h_e	26, 6296	1,42537
Cote von A	63, 7324		Cote von E	62, 4488	
H_a	89, 0792		H_e	89, 0784	
AC	wie oben	1,77146	CE	wie oben	1,70396
$\sin \alpha$	24° 16' 00"	9,61382	$\sin \delta$	34° 57' 30"	9,75814
$\operatorname{cosec}(\alpha + \beta)$	wie oben	0,13141	$\operatorname{cosec}(\gamma + \delta)$	wie oben	0,05461
CT		$\frac{+1}{1,51669}$	CT		1,51671
$\cot \zeta_c$	52 41 45	9,88190			
h_c	25, 0382	1,39860			
Cote von C	64, 0403				
H_c	89, 0785				

Hieraus die Cote der Thurmspitze:

$$H = \frac{1}{3}(H_a + H_c + H_e) = 89,0787 \text{ m über N. N.}$$

19. Aufgabe der zwei Punktpaare.

Gegeben zwei Festpunkte A und B durch ihre Coordinaten. Auf Grund von Winkelmessungen in zwei Neupunkten C und D sollen die Coordinaten dieses zweiten Paares bestimmt werden.

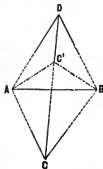
Die Winkel sind in unserm Beispiel durch Repetition, ganz so wie in der Messübung 11 (1888, S. 622) beobachtet worden. Doch bildete man aus den 3 von einem Standpunkt, z. B. D aus anzuschneidenden Zielen A, B, C jede mögliche Verbindung zu je zweien, maass also daselbst 6 Winkel, nämlich ADB, BDC, CDA nebst ihren Ergänzungen zu 360° .

Die logarithmische Lösung dieser Aufgabe rührt nach Puissant von Delambre her. Um das Dreieck ABC (Fig. 7) aufzulösen, brauchen wir ausser der gegebenen Basis AB und dem beobachteten Winkel ACB noch das Verhältniss $AC:BC$ der anliegenden Seiten. Dieses findet sich aus den Dreiecken ADC und BCD unter Anwendung des Sinussatzes:

$$AC:BC = DC \frac{\sin CDA}{\sin(ACD + CDA)} : DC \frac{\sin BDC}{\sin(BDC + DCB)}$$

Nun liefert der Tangentensatz die Differenz der beiden an AB liegenden Winkel BAC und CBA ,

Fig. 7.



nämlich

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} (BAC - CBA) = \frac{BC - AC}{BC + AC} \cot \frac{1}{2} ACB.$$

Die rechte Seite wird logarithmisch, wenn man Zähler und Nenner des Bruches mit BC dividirt und $AC:BC = \operatorname{tg} \theta$ setzt, worin θ ein Hilfswinkel. Also

$$\frac{AC}{BC} = \frac{\sin CDA \sin (BDC + DCB)}{\sin (ACD + CDA) \sin BDC} = \operatorname{tg} \theta \quad (1)$$

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} (BAC - CBA) = \operatorname{tg} (45 - \theta) \cot \frac{1}{2} ACB. \quad (2)$$

Man kommt auf ganz dasselbe, wenn man, wie Hansen später gethan hat, das Verhältniss der Sinus von BAC und CBA gleich $\operatorname{tg} \theta$ setzt, darauf das Verhältniss

$$\frac{\sin BAC - \sin CBA}{\sin BAC + \sin CBA}$$

anstellt, und es im Zähler und Nenner durch Uebergang zu den halben Winkeln logarithmisch macht. Dieser Uebergang ist bei Delambre mit Einführung der Tangentenformel bereits vollzogen.

Zu den Formeln (1) und (2) muss man noch, damit sie für jede Lage von C und D unverändert anwendbar bleiben, die folgende fügen:

$$\frac{1}{2} (BAC + CBA) = q \cdot 360 + 90 - \frac{1}{2} ACB, \quad (3)$$

worin $q = 0$ oder $q = 1$, je nachdem ACB kleiner oder grösser als 180° . Nun erst können aus (2) und (3) die einzelnen Winkel BAC und CBA unfehlbar richtig zusammengesetzt werden. Denn wenn die Spitze C des Dreiecks ABC ihre Lage in der Richtung CD ändert, dabei AB überschreitet und nach C' fällt, so werden die Winkel ACB , BAC , CBA sämmtlich überstumpfe. Nun gilt zwar der Sinussatz und der aus ihm abgeleitete Tangentensatz auch für diese, die Formeln (1) und (2) bleiben somit unbedingt richtig; aber die halbe Summe der Winkel bei A und B wäre unter Weglassung des ersten Gliedes von (3) nicht mehr richtig bestimmt.

Somit geben die Formeln (1) bis (3) eine ganz allgemein gültige Lösung des Problems der zwei Punktpaare. Wenn im Winkelverzeichnis die rechtläufige Aufeinanderfolge der Buchstaben innegehalten worden ist, so braucht man nur auf die Buchstabenfolge, aber nicht auf die zufällige Lage von C und D zu achten. C und D dürfen z. B. in der Figur mit einander vertauscht werden, ohne die Gültigkeit von (1) bis (3) aufzuheben. Auch dem unten folgenden Beispiel liegt eine andere als Fig. 7 zu Grunde. Andererseits können allgemein gültige Formeln auch aus jeder anderen Figur abgeleitet werden.

Zur Berechnung der Coordinaten von C und D bedarf man noch folgender leicht nachweisbarer Formeln:

$$AC = AB \frac{\sin CBA}{\sin ACB} \quad BC = AB \frac{\sin BAC}{\sin ACB} \quad (4)$$

und als Rechenprobe (übrigens von beschränkter Wirkung):

$$AC : BC = \operatorname{tg} \theta$$

Sodann aus den Dreiecken ADC und BCD auf doppelte Weise:

$$CD = AC \frac{\sin(ACD + CDA)}{\sin CDA} = BC \frac{\sin(BDC + DCB)}{\sin BDC} \quad (5)$$

und aus dem soeben benutzten Dreieck BCD :

$$DB = BC \frac{\sin DCB}{\sin BDC} \quad (6)$$

Zur Berechnung des Polygonzuges $ACDB$ bedarf man der Richtungswinkel:

$$(AB) = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a} = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{(y_b + x_b) - (y_a + x_a)}{-(y_b - x_b) + (y_a - x_a)} - 45. \quad (7)$$

$$\left. \begin{aligned} (AC) &= (AB) + BAC \\ (CD) &= (CA) + ACD \\ (DB) &= (DC) + CDB \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Aus der Berechnung des Polygonzuges müssen die Coordinaten von B , gestützt auf diejenigen der Neupunkte, richtig hervorgehen. Statt dieser Rechenprobe empfiehlt sich, unter Weglassung von (6), nach Berechnung von y_a und x_a die Ermittlung der Richtungswinkel (DB) , (DA) und (CB) aus den Coordinaten, namentlich dann, wenn eine nachfolgende Ausgleichung ihrer ohnehin bedürfte. Da dies in unserm Beispiele nicht der Fall, so wurden nur (DA) und (CB) aus den Coordinaten berechnet.

Vor Bildung der letzterwähnten Rechenproben werden Fehler der Berechnung von $\operatorname{tg} \theta$ gemäss (1) oder von $AB \operatorname{cosec} ACB$ in den Formeln (4) nicht aufgedeckt.

Ausgleichung der gemessenen Winkel.

Auf jedem der Standpunkte C und D sind 4 überschüssige Winkel gemessen worden. Die Ausgleichung derselben erfolgt stufenweise ganz nach dem in der Messübung 11 S. 626 des vor. Jahrganges gegebenen Vorbild, wonach zunächst die Bedingungen und ihre Widersprüche untereinandergestellt und von diesen einer nach dem andern getilgt wird, ohne dass es der Anstellung von Normalgleichungen bedürfte. In der mit I überschriebenen Spalte sind zunächst die drei ersten, in der mit II bezeichneten die zwei letzten Widersprüche getilgt, wonach die Ausgleichung vollendet ist, da neue Widersprüche nicht mehr auftreten.

Ausgleichung auf Standpunkt C.

Winkel		Verbesserungen der Stufe			$\lambda \lambda$ und verbesserte Winkel
Bezeichn.	Gemessen	I	II	I + II	
<i>A C B</i>	27° 21' 40,0"	+ 2,5	- 2,5	0,0	0,00
<i>B C A</i>	332 38 15,0	+ 2,5	+ 2,5	+ 5,0	25,00
Summe	359 59 55,0	0,0	0,0	5,0	
<i>B C D</i>	28 10 48,8	- 0,7	- 2,5	- 3,2	10,24
<i>D C B</i>	331 49 12,5	- 0,6	+ 2,5	+ 1,9	3,61
Summe	360 00 01,3	0,0	0,0	- 1,3	
<i>D C A</i>	304 27 38,8	- 1,9	- 2,5	- 4,4	19,36
<i>A C D</i>	55 32 25,0	- 1,9	+ 2,5	+ 0,6	0,36
Summe	360 00 03,8	0,0	0,0	- 3,8	58,57 = $[\lambda \lambda]$
<i>A C B</i>	27 21 40,0	+ 2,5	- 2,5	0,0	27° 21' 40,0"
<i>B C D</i>	28 10 48,8	- 0,7	- 2,5	- 3,2	28 10 45,6
<i>D C A</i>	304 27 38,8	- 1,9	- 2,5	- 4,4	304 27 34,4
Summe	360 00 07,6	+ 7,5	0,0	- 7,6	360 00 00,0
<i>B C A</i>	332 38 15,0	+ 2,5	+ 2,5	5,0	
<i>D C B</i>	331 49 12,5	- 0,6	+ 2,5	1,9	
<i>A C D</i>	55 32 25,0	- 1,9	+ 2,5	0,6	
Summe	719 59 52,5	- 7,5	0,0	7,5	

Rechenprobe für $[\lambda \lambda]$ gemäss S. 631 des vor. Jahrganges:

$$\frac{1}{2} (5^2 + 1,3^2 + 3,8^2) + \frac{2}{3} \cdot 7,5^2 = 58,06$$

Ausgleichung auf Standpunkt D.

Winkel		Verbesserungen der Stufe			$\lambda \lambda$ und verbesserte Winkel
Bezeichn.	Gemessen	I	II	I + II	
<i>A D B</i>	64° 54' 40,0"	+ 5,6	+ 1,9	7,5	56,25
<i>B D A</i>	295 05 08,8	+ 5,6	- 1,9	3,7	13,69
Summe	359 59 48,8	0,0	0,0	11,2	
<i>B D C</i>	239 11 25,0	+ 8,8	+ 1,8	10,6	112,36
<i>C D B</i>	120 48 17,5	+ 8,7	- 1,8	6,9	47,61
Summe	359 59 42,5	0,0	0,0	17,5	
<i>C D A</i>	55 53 35,0	0,0	+ 1,9	1,9	3,61
<i>A D C</i>	304 06 25,0	0,0	- 1,9	- 1,9	3,61
Summe	360 60 00,0	0,0	0,0	0,0	237,13 = $[\lambda \lambda]$
<i>A D B</i>	64 54 40,0	+ 5,6	+ 1,9	7,5	64° 54' 47,5"
<i>B D C</i>	239 11 25,0	+ 8,8	+ 1,8	10,6	239 11 35,6
<i>C D A</i>	55 53 35,0	0,0	+ 1,9	1,9	55 53 36,9
Summe	359 59 40,0	- 5,6	0,0	+ 20,0	360 00 00,0
<i>B D A</i>	295 05 08,8	+ 5,6	- 1,9	3,7	
<i>C D B</i>	120 48 17,5	+ 8,7	- 1,8	6,9	
<i>A D C</i>	304 06 25,0	0,0	- 1,9	- 1,9	
Summe	719 59 51,3	+ 5,6	0,0	+ 8,7	

Rechenprobe für $[\lambda\lambda]$ wie oben:

$$\frac{1}{2} (11,2^2 + 17,5^2 + 0,0^2) + \frac{2}{3} \cdot 5,6^2 = 236,75$$

Der mittlere Fehler μ eines gemessenen Winkels ist, bei 8 überschüssigen Beobachtungen für beide Standpunkte zusammengenommen, zu bilden nach:

$$\mu^2 = \frac{58 + 237}{8} = 36,9$$

$$\mu = \pm 6,1''$$

Der ausgeglichene Winkel hat, wie hier nicht näher dargethan werden soll, das Gewicht 3, wenn dem gemessenen Winkel das Gewicht 1 beigelegt wird. Die ausgeglichenen Winkel können angesehen werden als hervorgegangen aus Satzbeobachtungen, deren einzelner Richtung das Gewicht 6 zukommt (das doppelte des ausgeglichenen Winkels), also der mittlere Fehler $\mu: \sqrt{6} = \pm 2,5''$. Das Ergebniss könnte noch günstiger lauten, wenn nicht auf Standpunkt *D* sich regelmässige Fehler aussprächen, welche bei Berechnung von μ mitwirkten, durch die Ausgleichung aber zum grössten Theil getilgt sein werden.

Zusammenstellung der in den Formeln vorkommenden ausgeglichenen Winkel.

$$\begin{array}{ll} ACD = 55^{\circ} 32' 25,6'' & BDC = 239^{\circ} 11' 35,6'' \\ CDA = \frac{55 \ 53 \ 36,9}{111 \ 26 \ 2,5} & DCB = \frac{331 \ 49 \ 14,4}{571 \ 00 \ 50,0} \\ ACB = 27 \ 21 \ 40,0 & CDB = 120 \ 48 \ 24,4 \\ ACB < 180; & q = 0. \end{array}$$

Gegebene Coordinaten.

	<i>y</i>	<i>x</i>
<i>A</i>	- 4270,043	- 19 990,258
<i>B</i>	- 3727,508	- 20 360,688

Berechnung des Richtungswinkels (*AB*) gemäss (7) und der Seite *AB*.

Formel	Argument und Ergebniss	log	log ($y_b - y_a$) log cosec (<i>AB</i>)	log ($x_b - x_a$) log sec (<i>AB</i>)
$y_b - y_a$	542,535	2,734 428	2,734 428	2,568 706 _n
$1/x_b - x_a$	$1/ - 370,430$	7,431 294 _n	0,063 094	0,248 816 _n
tg (<i>AB</i>)	$124^{\circ} 19' 27,6''$	0,165 722 _n	2,817 522	2,817 522

Die Logarithmen von cosec (*AB*) und sec (*AB*) werden in der Tafel vor Entnahme des Winkels aufgesucht, unter unmittelbarer Umrechnung der Proportionaltheile.

Rechenprobe für (AB) .

Formel	Zahl	Argument	log	Ergebnis
$y_b + x_b$	- 24 088,196	172,105	2,235 794	
$-(y_a + x_a)$	24 260,301			
$-(y_b - x_b)$	- 16 633,180	1/ - 912,965	7,039 545 _n	
$y_a - x_a$	15 720,215			
$\text{tg } [45 + (AB)]$			9,275 339 _n	169° 19' 27,7"

Der aus der Probe folgende Werth $(AB) = 124^\circ 19' 27,7''$ wird der schärfere beibehalten.

Berechnung von AC und BC aus (1) bis (4).

Formel	Argument und Ergebnis	log	Winkel oder log	Bedeutung
$\sin CDA$	55° 53' 36,9"	9,918 029		
$\sin(BDC+DCB)$	211 00 50,0	9,712 014 _n		
$\cosc(ACD+CDA)$	111 26 02,5	0,031 125		
$\cosc BDC$	239 11 35,6	0,066 058 _n		
$\text{tg } \theta$	28 05 05,8	9,727 226	90 00 00,0	
$\text{tg } (45 - \theta)$	16 54 54,2	9,483 031	13 40 50,0	$\frac{1}{2} ACB$
$\cot \frac{1}{2} ACB$	13 40 50,0	0,613 654	76 19 10,0	$\frac{1}{2}(BAC+CBA)$
$\text{tg} \frac{1}{2}(BAC-CBA)$	51 19 32,6	0,096 685	51 19 32,6	$\frac{1}{2}(BAC-CBA)$
AB	berechnet	2,817 522	127 38 42,6	BAC
$\cosc ACB$	27 21 40,0	0,337 623	24 59 37,4	CBA
$\sin CBA$	24 59 37,4	9,625 846	2,780 991	AC
$AB \cosc ACB$		3,155 145		3,053 765
$\sin BAC$	127 38 42,6	9,898 620		
$\text{tg } \theta$	(Rechenprobe)		9,727 226	$AC : BC$

Berechnung von CD und DB nach (5) und (6)

Formel	log	Formel	log	Bedeutung
AC	2,780 991	$\sin(BDC+DCB)$	9,712 014 _n	2,831 837
$\cosc CDA$	0,081 971	BC	3,053 765	
$\sin(ACD+CDA)$	9,968 875	$\cosc BDC$	0,066 058 _n	2,793 979
CD	2,831 837	$\sin DCB$	9,674 156 _n	

Alle Winkelfunctionen, ausgenommen für $DCB = 331^\circ 49' 14,4''$ sind hier der vorigen Uebersicht entnommen.

Berechnung der Richtungswinkel nach (8).

(AB)	124° 19' 27,7"	(CA)	71° 58' 10,3"	(DC)	307° 30' 35,9"
BAC	127 38 42,6	ACD	55 32 25,6	CDB	120 48 24,4
(AC)	251 58 10,3	(CD)	127 30 35,9	(DB)	68 19 00,3

Berechnung des Zuges *ACDB* mittelst vorstehender
• Richtungswinkel und Seiten.

Formel	log		Coordinationen		des Punktes
			y	x	
sin (A C)	9,978 131 _n	} 2,759 122 _n	× 5729,957	× 80 009,742	A
A C	2,780 991		× 425,722	× 813,068	
cos (A C)	9,490 693 _n		2,271 684 _n		
sin (C D)	9,899 409	} 2,731 246	× 5155,679	× 79 822,810	C
C D	2,831 837		538,575	× 586,588	
cos (C D)	9,784 546 _n		2,616 383 _n		
sin (D B)	9,968 128	} 2,762 107	× 5694,254	× 79 409,398	D
D B	2,793 979		578,239	229,913	
cos (D B)	9,567 585		2,361 564		
.			× 6272,493	× 79 639,311	B
.			Soll: × 6272,492	× 79 639,312	

Probe durch Richtungswinkel.

Formel	Argument	log	Ergebniss und Probe	Bedeutung
$y_a - y_d$	35,703	1,552 705	307° 30' 35,9"	(D C)
$\frac{1}{2} x_a - x_d$	$\frac{1}{2} 600,344$	7,221 600	55 53 36,9	C D A
tg (D A)		8,774 305	363 24 12,3	(D A)
$y_b - y_c$	1116,813	3,047 980	127 30 35,9	(C D)
$\frac{1}{2} x_b - x_c$	$\frac{1}{2} - 183,498$	7,736 369 _n	331 49 14,4	D C B
tg (C A)		0,784 349 _n	99 19 50,2	(C A)

Es verdient Erwähnung, dass die Coordinaten der Punkte *A* und *B* einer (auf Grund der Landesaufnahme) gut angelegten und wohlgeordneten Kleintriangulation der Herren Landmesser Hegemann und Bödecker, z. Z. Assistenten an der hiesigen Landw. Hochschule, vom Sommer 1888 entstammen. Die mittleren Richtungsfehler dieser Triangulation wachsen von den Punkteinschaltungen erster bis zu denen höherer Ordnung von $\pm 1,3$ bis auf $\pm 2,5$ Secunden. *D* ist ebenfalls ein Punkt dieser Triangulation, und seine Coordinaten lauten

$$y_d = -4305,733; \quad x_d = -20590,595.$$

Die oben berechneten Coordinaten von *D* unterscheiden sich von diesen um $+ 0,013$ und $+ 0,007$ m.

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Internationale Erdmessung.

Die IX. allgemeine Conferenz der internationalen Erdmessung ist am 4. October in Paris zusammengetreten. Die erste Sitzung, die im Answärtigen Amte stattfand, wurde von dem Minister des Aeussern, Spuller, eröffnet, dem die Minister des Krieges, de Freycinet, und des Unterrichts, Fallières, zur Seite standen. Namens der fremden Vertreter dankte der spanische General Ibañez. Vorsitzender des Congresses ist der Akademiker Faye.

Als Vertreter Preussens sind auf dem Congress erschienen die Herren Foerster, Helmert, Schreiber, Morsbach und Albrecht.

Hessen-Darmstadt ist durch Nell, Hamburg durch Rnmker vertreten.

Erkenntnisse des Reichsgerichts.*)

Haben die Besitzer von Wiesen das Recht, das Wasser eines ihnen nicht eigenthümlich zugehörigen Grabens zur Berieselung zu benutzen, so haben sie auch das Recht, eine Schleuse zum Anfstauen des Wassers in dem ihnen nicht zugehörigen Graben anzulegen, weil nach dem Allg. Landrecht I. 22. § 32 der Besitzer eines belasteten Grundstücks gestatten muss, dass der Berechtigte die zur Ausübung der Gerechtigkeit nöthigen Anstalten vornimmt.

Urtheil des V. Civilsenats vom 6. April 1889.

Hat ein Hausbesitzer unbefugter Weise seinen Keller bis unter das Strassenterrain angelegt, und dringt durch die städtische Wasserleitung Wasser in den Keller, so dass die Fundamente unterspült werden, so hat der Hausbesitzer keinen Anspruch auf Schadenersatz, weil die städtische Verwaltung nicht verpflichtet ist, das Strassenterrain darauf zu untersuchen, ob nicht vielleicht ein verborgen gebliebener Eingriff eines Dritten in das städtische Strassenterrain vorliegt.

Urtheil des V. Civilsenats vom 1. Jnli 1889.

Erkenntnisse des Ober-Verwaltungs-Gerichts.*)

Geprüfte Feldmesser gehören, sofern sie vereidet und angestellt sind, zu denjenigen Gewerbetreibenden, welchen gemäss §§ 36, 53 d. Gew.-Ordn. die Bestallung entzogen werden kann, sofern aus Thatsachen sich ergibt, dass sie die bei deren Ertheilung vorausgesetzten Eigenschaften nicht mehr besitzen. Ob eine förmliche Bestallung seiner Zeit ertheilt worden ist, fällt nicht ins Gewicht, sofern nur feststeht, dass

*) Abgedruckt aus der Zeitschrift des rhein.-westfälischen Landmesservereins, 1889, S. 108—109.

Die stattgefundene Vereidigung amtlich bekannt gemacht und damit bekundet ist, dass der Feldmesser in seinen Facharbeiten auf öffentlichen Glauben Anspruch hat.

Urtheil des III. Senats vom 29. April 1889.

Der Eigenthümer eines Grundstücks hat die Pflicht, sein Grundstück in einem solchen Zustande zu erhalten, dass polizeilich zu schützende öffentliche Interessen nicht beeinträchtigt oder gefährdet werden. Hierzu gehört auch die Beleuchtung der Privatstrassen. — Wenn es sich jedoch um eine, von dem Wegebaupflichtigen und der Wegebaupolizeibehörde zu einer öffentlichen Strasse bestimmte, und als solche in den Bebauungsplan aufgenommene, zur Zeit zwar noch ganz oder theilweise in Privateigenthum befindliche, thatsächlich aber dem öffentlichen Verkehr freigegebene Strasse handelt, so hat die Gemeinde die Verpflichtung zur Erleuchtung derselben.

Urtheil des I. Senats vom 11. Mai 1889.

Zur Erwerbunng des Eigenthums an Grund und Boden bedarf es eines, den Willen des Erwerbers bekundenden Actes. Daraus allein, dass der Fiskus z. B. eine Brücke auf städtischem Terrain erbaut hat, lässt sich noch nicht folgern, dass er Eigenthümer des Brückenterrains geworden ist.

Urtheil des III. Senats vom 6. Juni 1889.

Wenn durch ein Naturereigniss (Hochwasser) das Flussbett eines öffentlichen oder Privatflusses verändert bzw. dergestalt erweitert wird, dass Theile angrenzender Privatgrundstücke in dasselbe fallen, so ist den Adjacenten eine Wiederherstellung des früheren Zustandes gemäss § 99 des Allgem. Landrechts I. 8. nur mit Genehmigung der Polizeibehörde gestattet. Vor deren Ertheilung wird daher ein Bauconsens mit Recht versagt, wenn die Baufluchtlinie in das so erweiterte Flussbett fällt, selbst wenn vor der Erweiterung das Terrain im Privateigenthum des Bauenden sich befand.

Urtheil des IV. Senats vom 2. Juli 1889.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

United States Coast and Geodetic Survey Bulletin Nr. 11. Determinations of latitude and gravity for the Hawaiian government. U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C., April 23. 1889.

Anweisung vom 30. Januar 1888 für das Verfahren bei der Stückvermessung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Katasterurkunden. Strassburg, Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt, vorm. R. Schultz u. Co. 1889. Mit lithographischen Anlagen.

Personalmeldungen.

Preussen. Oberst Steinhausen vom grossen Generalstabe, Chef der topographischen Abtheilung der Landesaufnahme, ist zum Generalmajor ernannt. Dem Katastercontroleur, Steuerinspector Herfarth zu Züllichau wurde bei seinem Uebertritt in den Ruhestand der Charakter als Rechnungsrath verliehen; ebenso dem Katastercontroleur, Steuerinspector Firmenich in Merzig. Dem Steuerinspector und Katastersecretär Steinbrück zu Hannover wurde der rothe Adlerorden 4. Cl. verliehen. Der Vermessungsrevisor Ernst Waechter in Remagen ist zum kgl. Vermessungsinspector ernannt worden. Dem Steuerrath und Katastercontroleur a. D. Schnackenburg zu Berlin ist der Kronenorden 3. Cl., dann dem Katastersecretär a. D., Rechnungsrath Fuchs zu Magdeburg der rothe Adlerorden 4. Cl. verliehen.

Bayern. Der kgl. Steuerrath Frass beim Katasterbureau wurde auf Ansuchen wegen Krankheit in den Ruhestand auf die Dauer eines Jahres versetzt; der Steuerassessor Dr. Fracke zum Steuerrath befördert und unter Einrücken des kgl. Steuerassessors extra statum Waltenberger in den Status der Trigonometrie Anton Altinger zum Steuerassessor extra statum beim kgl. Katasterbureau ernannt.

Literaturübersicht betr.

Die in diesem Jahrg. d. Zeitschr. zusammengestellte Literaturübersicht findet sich auf S. 496—507, 513—528, 543—558, 561—573 u. 580—586.

Briefkasten.

Antwort auf die Anfrage in Heft 13 Seite 400. Die Förmlichkeiten bei der Setzung eines Markpfahles behandelt das preuss. Gesetz vom 15. November 1811 über „Wasserstand bei Mühlen und Verschaffung von Vorfluth“. Normen für die Gestalt der Pfähle sind daselbst nicht angegeben und bestehen auch meines Wissens nicht. Die mir bekannten Markpfähle bestehen aus starken, mit einer Blechkappe versehenen Rundhölzern; die Oberkante der Kappe zeigt den Winterwasserstand an. Das Sommerwasser wird an demselben Pfahle vortheilhaft durch einen wagerechten, eisernen Bolzen angegeben.

Oldenburg.

Nüsch.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Vertretung der Specialcommissare bei den königlichen Generalcommissionen, von L. Winkel. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen, von Petzold, (Schluss). — Mess- und Rechenübungen, von Vogler, (Fortsetzung). — **Kleinere Mittheilungen:** Internationale Erdmessung. — Erkenntnisse des Reichsgerichts. — Erkenntnisse des Oberverwaltungs-Gerichts. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalmeldungen.** — **Literaturübersicht betr.** — **Briefkasten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover.

und

C. Steppes,
Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 22.

Band XVIII.

→ 15. November. ←

Bericht über die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Strassburg im Elsass am 9. bis 12. August 1889.

(Erstattet von Steuerrath Steppes.)

Die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wurde, wie üblich, am Vormittage des 9. August durch eine Sitzung der Vorstandschaft eingeleitet, in welcher verschiedene zur öffentlichen Verhandlung nicht geeignete Verwaltungsangelegenheiten geordnet und die Gegenstände der Tagesordnung einer Vorbesprechung unterstellt wurden.

Am Nachmittage des 9. August fand die gemeinsame Sitzung der Vorstandschaft mit den Vertretern der Zweigvereine statt, wobei die Vorstandschaft durch ihre sämmtlichen Mitglieder und von den Zweigvereinen der Brandenburgische, Casseler, Elsass-Lothringische, Hannoverische, Hessische, Mecklenburgische, der Pfälzer und endlich der Württembergische durch einen oder mehrere Abgesandte vertreten waren. Wie seit Jahren wurden dabei den Vertretern der Zweigvereine alle nöthigen und gewünschten Aufschlüsse über die innere Verwaltung des Vereins gegeben, dann aber auch über die auf der Tagesordnung der Versammlung stehenden Gegenstände die Anschauungen und Beschlüsse der Zweigvereine angetauscht. Insbesondere gab der unten unter Ziff. 5 der ersten Hauptsitzung noch näher erörterte Antrag der Herren Kerschbaum und Schnaubert zu einer mehrstündigen Berathung Anlass. Zum Berichterstatte über das Ergebniss dieser Verhandlungen bei der Hauptberathung wurde Colleague Riemann aus Cassel gewählt. Zum Schlusse wurden die Zweigvereine Seitens der Vorstandschaft ersucht, auf den Beitritt ihrer Mitglieder zum Hauptverein hinwirken zu wollen; dabei wurde als selbstverständlich festgestellt, dass solche Mitglieder der Zweigvereine, welche nicht persönlich Mitglieder des Hauptvereins sind, die ersteren bei den Versammlungen des Hauptvereins nicht vertreten könnten.

Am Abend des 9. August fand alsdann die erste allgemeine Vereinigung der Theilnehmer an der Versammlung in den freundlichst überlassenen prächtigen Räumen des Civilcasino (Sturmeck-Staden) statt. Die Zahl der Anwesenden, die sich im Verlaufe der Versammlung auf mehr als 200 Collegen steigerte, war schon jetzt eine stattliche. Stenerath Dr. Joppen als Vorsitzender des Ortsausschusses begrüßte die Erschienenen mit warmen Worten und gab dem Wunsche Ausdruck, dieselben möchten ein freundliches Andenken an die dortigen Collegen, an das vielgefeierte Strassburg und die unter deutscher Herrschaft neu-aufblühenden Reichslande mit in die Heimath nehmen. Der Vereinsvorsitzende Ohergeometer Winckel dankte für die freundliche Begrüssung, wie für die nmsichtigen Bemühungen des Ortsausschusses und verlieh der Zuversicht auf gedeihliches Gelingen der Versammlung Ausdruck. Der Verlauf der Versammlung hat diese Zuversicht anch wirklich im reichsten Maasse hestätigt.

Am Vormittage des 10. August, Punkt 9 Uhr, wurde die Haupt-sitzung durch Ohergeometer Winckel eröffnet. Das Wort nahm zunächst der Geheime Regierungsrath Roth, um die Versammlung im Auftrage der kaiserlichen Staatsregierung zu begrüßen. Dieselhe bringe, so führt Redncr ans, den Zielen und Bestrebungen des Vereins das wärmste Interesse entgegen. Es sei dieses Interesse nm so grösser, als gegenwärtig wichtige staatswirthschaftliche Fragen für Elsass-Lothringen auf der Tagesordnung und dabei insbesondere die Sicherung des Grundeigenthums im Vordergrund stehe. Vieles sei hereits geschehen, insbesondere ein den Verhältnissen angepasstes Katastergesetz erlassen worden, aber vieles sei zn thun noch übrig. Die Regierung sei bestreht, anderen Staaten gleichzkommen und ein gntes Kataster herzustellen. Die Verhandlungen des Vereins würden gewiss in diesem Sinne schätzenswerthes Material beibringen; andererseits würden die Theilnehmer insbesondere aus dem, was die Ausstellung über das bisher Erreichte ersehen lasse, manche interessante Anregung und Belehrung schöpfen können. Er heisse dieselben daher nochmals herzlich willkommen.

Lehhafter Beifall dankte dem Vorstande des reichsländischen Kataster- und Vermessungswesens für diese entgegenkommenden Worte.

Bürgermeisterei-Beigeordneter Hochapfel begrüßte hierauf den Verein Namens der Stadt und ihrer Verwaltung. Es gereiche der Stadt zur Genugthnung, die Versammlung in dem Augenblicke zu begrüßen, wo die Vermessung der Stadt Strassburg deren Verwaltung so lebhaft beschäftige. Er habe daher Ursache, den Verhandlungen besten Fortgang und Erfolg zu wünschen.

Der Vorsitzende sprach darauf den beiden Herrn Rednern persönlich, wie den Behörden, welche dieselben vertreten, den Dank für die gewinnende Begrüssung aus und forderte die Versammlung auf, diesem Danke durch Erheben von den Sitzen Ausdruck zu gehen, welcher

Aufforderung denn auch allseits freudige Folge geleistet wurde.

Nachdem alsdann das Bureau gebildet war bezw. Herr College Zimmerle die Obliegenheiten als Hülfschriftführer gefälligst übernommen hatte, gedachte der Vorsitzende (und mit ihm die Versammlung durch Erheben von den Sitzen) zunächst der seit der 15. Hauptversammlung verstorbenen Vereinsmitglieder, wobei er insbesondere auf die Verdienste des dahingeschiedenen Collegen Fecht zu Stuttgart um den Verein und dessen seinerzeitige Gründung hinwies.

Nunmehr wurde in die geschäftliche Behandlung der einzelnen, zur Tagesordnung gestellten Gegenstände eingegangen.

- 1) Zunächst erstattete der Vorsitzende den Bericht der Vorstandschaft über deren Thätigkeit seit der letzten Hauptversammlung wie folgt:

„Meine Herren! Auch in diesem Jahre erstreckt sich der Bericht, den Ihre Vorstandschaft Ihnen zu erstatten hat, über einen Zeitraum von 2 Jahren. Zum ersten Male seit dem Bestehen unseres Vereins hat die Vorstandschaft, welcher satzungsgemäss die Feststellung von Ort und Zeit der Hauptversammlung obliegt, geglaubt, von dem auf der 15. Hauptversammlung ausgesprochenen Wunsche bezgl. der Zeit abweichen zu sollen. Die traurigen Gründe für dieses Verhalten sind Ihnen durch die Zeitschrift mitgetheilt worden.

In den verflossenen 2 Jahren haben sich die Wirkungen des neuen Vertrages über die Herstellung unserer Zeitschrift in der erfreulichsten Weise geltend gemacht.

Wie Sie aus den Mittheilungen unseres bewährten Kassenführers ersehen haben, wurde im Jahre 1887 ein Ueberschuss von 377,71 *M* und im Jahre 1888 gar ein solcher von 1712,09 *M* erzielt. Die Vorstandschaft hat sich selbstverständlich bemüht, in jeder Richtung eine vernünftige Sparsamkeit walten lassen, indessen würde das niemals einen solchen Erfolg gehabt haben, wenn es nicht gelungen wäre, die Zeitschrift um rund 1000 *M* billiger herzustellen, wie früher. Wir haben daher auch geglaubt, die grösseren Mittel in erster Linie der Zeitschrift zuwenden zu sollen.

Die Zahlung eines mässigen Honorars an die Mitarbeiter, welche wir auf der 15. Versammlung in Aussicht stellen konnten, ist inzwischen eingeführt worden, der günstige Abschluss der Vorjahre hat auch bereits Veranlassung gegeben, das znnächst auf 25 *M* für den Bogen festgesetzte Honorar auf 40 *M* für den Bogen zu erhöhen.

Der Redaction der Zeitschrift ist es gelungen, einem oft geäusserten Wunsche zahlreicher Vereinsmitglieder durch Heranziehung von Aufsätzen wesentlich praktischen Inhalts gerecht zu werden. Die Jahrgänge 1887—1889 enthalten ein so bedeutendes Material dieser Art, dass eine Klage über den zu ausschliesslich theoretisch wissenschaftlichen Inhalt unserer Zeitschrift heute keine Berechtigung mehr hat. In der

That sind in letzter Zeit auch keine Klagen dieser Art zur Kenntniss der Vorstandschafft gekommen.

Dass aber unsere Zeitschrift ihren wissenschaftlichen Charakter bewahrt, dass sie unter den besten auch ferner genannt wird, das wird jeder von uns wünschen und hoffen. Diese Hoffnung wird ja wohl auch nicht getäuscht werden.

Auch nach einer anderen Richtung ist unser Verein in entschiedenem Aufblühen begriffen. Die Mitgliederzahl hat in letzter Zeit nicht unerheblich zugenommen. Viele frühere Mitglieder, welche in einer durch Missverständnisse hervorgerufenen Erregtheit aus dem Vereine ausgetreten waren, sind in letzter Zeit zu uns zurückgekehrt und wir dürfen hoffen, dass in nicht zu ferner Zeit alle deutschen Geometer, denen das Wohl und die Ehre unseres Berufes am Herzen liegt, unserem Vereine angehören werden.

Im Jahre 1887 hat die Vorstandschafft die um die Entwicklung des deutschen Vermessungswesens hochverdienten Herren:

Generalmajor Schreiber, Chef der Kgl. Preussischen Landesaufnahme,

Professor Dr. Helmert, Director des Kgl. Geodätischen Instituts und Gauss, Generalinspector des Katasters in Berlin zu Ehrenmitgliedern unseres Vereins gewählt. Die Herren haben uns die Ehre erwiesen, diese Wahl anzunehmen.

Die günstige finanzielle Lage unseres Vereins hat zur Wiederaufnahme eines Gegenstandes Veranlassung gegeben, welcher unsere Versammlungen schon früher mehrfach beschäftigt hat.

Die Herren Kerschbaum und Schnanbert haben gemeinschaftlich einen Antrag auf Errichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse gestellt. Wenn sich frühere Versammlungen zu demselben Antrage ablehnend verhalten haben, so hatte das wohl — mindestens zum Theil — seinen Grund darin, dass die zu Gehote stehenden Mittel zu gering waren, um den zu erwartenden Ansprüchen auch nur einigermaßen ausreichend zu entsprechen.

Dieses Verhältniss ist nach zwei Seiten ein anderes, besseres geworden.

Einerseits sind auch für die nächsten Jahre Ueberschüsse aus dem Vereinshaushalt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, andererseits hat sich die äussere Lage der Geometer — namentlich in Preussen — in den letzten Jahren erheblich gebessert, so dass die Inanspruchnahme einer derartigen Kasse heute voransichtlich weit geringer sein wird, wie vor 10 und noch vor 5 Jahren. Auch wird diese bessere Lage wohl manchem Collegen Veranlassung geben, der Kasse einen freiwilligen Beitrag zuzuwenden, man könnte zwar einwenden, dass dieser Umstand auch das Bedürfniss zu einer solchen Einrichtung geringer erscheinen lasse, allein es werden immer noch Fälle vorkommen, in welchen Hülfe nöthig ist, na-

mentlich bei Hinterbliebenen solcher Berufsgenossen, welche nicht lange genug haben schaffen und wirken können, um ihre Familie ausreichend zu versorgen. Je weniger solche Fälle vorkommen, desto besser ist es, desto grösser werden die Leistungen der Kasse für den Einzelnen, desto wirksamer daher die Hülfe.

Meines Erachtens sollten ganz kleine Unterstützungen, welche niemandem helfen können, überhaupt nicht gewährt werden, nur in den dringendsten Fällen, dann sollte aber auch wirksam eingegriffen werden. Jedenfalls ist nicht zu verkennen, dass auch ein derartiges materielles Band geeignet ist, das Bewusstsein der Zusammengehörigkeit, den Corpsgeist, das Eintreten Aller für Einen und jedes Einzelnen für das Ganze zu fördern und zu pflegen. Ohne Ihren Entschliessungen irgendwie vorgreifen zu wollen, glaube ich daher die persönliche Ansicht ausdrücken zu dürfen, dass es wünschenswerth wäre, wenn das von den Herren Kerschbaum und Schnanbert angestrebte Ziel in irgend einer Form erreicht würde.

Die Vorstandschaft hat geglaubt, die günstige Lage des Vereinshaushalts auch benutzen zu sollen, um ein neues Mitgliederverzeichniss heranzugeben.

Die Geometer sind bekanntlich ein viel wanderndes Völkchen. Es bringt das ihr Beruf einmal so mit sich. Eine Folge davon ist, dass unsere Mitgliederverzeichnisse sehr rasch veralten, weit rascher, wie das bei manchen anderen Vereinen der Fall ist. Ein solches Verzeichniss ist aber ein Adressbuch, welches wohl jedem Mitgliede schätzbar ist. Wir haben daher die Ausgabe nicht gescheut und stellen Ihnen das Verzeichniss zur Verfügung. Es liegt hier eine Anzahl Exemplare auf, ausserdem wird jedem Vereinsmitgliede auf Verlangen ein Verzeichniss kostenlos übersandt.

Schon seit mehreren Jahren ist von verschiedenen Seiten der Wunsch angesprochen worden, das ein Gesamt-Inhaltsverzeichniss der bisher erschienenen Bände der Zeitschrift für Vermessungswesen angefertigt werden möge. Die Kosten der Herstellung eines solchen sind so bedeutend, dass die Vorstandschaft sich nicht entschliessen konnte, dieselben ganz auf die Vereinskasse zu übernehmen. Wir haben indess das Werk auf Vereinskosten herstellen lassen und bieten es den Mitgliedern zum Selbstkostenpreise von 75 Pf. an, so dass der Verein nur die Gefahr trägt, für etwa nicht verkäufliche Exemplare aufkommen zu müssen. Auch dieses Buch liegt hier an und kann gegen Zahlung von 75 Pf. in Empfang genommen werden, durch die Post bezogen kostet dasselbe einschl. Porto 85 Pfennige.

Ich möchte diese Gelegenheit nicht versäumen, nm Ihnen, meine Herren Fachgenossen zu empfehlen, die Zeitschrift für Vermessungswesen auf alle Fälle einbinden zu lassen. Erst wenn man eine stattliche Reihe Bände bequem zur Hand hat, wird man inne, welch zuverlässigen

Rathgeber in fast allen Fragen unserer Thätigkeit man in diesem Werke besitzt, und wie oft man in die Lage kommt, dasselbe benützen zu können.

Wie früher, so auch in den letztverflossenen Jahren sind von der Kgl. Preuss. Landesaufnahme und von dem Kgl. Geodätischen Institut unserer Vereinsbibliothek sämmtliche von diesen hohen Behörden herausgegebenen Druckwerke überwiesen worden.

Der hochverdiente Leiter des Hamburgischen Vermessungswesens unser verehrter College und Vereinsgenosse, Herr Obergeometer Stück hat uns das von ihm verfasste vortreffliche Werk „Die Vermessung der freien und Hansestadt Hamburg“, der Herr Professor Dr. Jordan ein Exemplar seines „Handbuchs der Vermessungskunde“, des anerkannt besten Lehrbuchs unserer Berufswissenschaft, zugewandt. Ihnen und allen übrigen Geschenkgabern sei hiermit auch öffentlich der Dank unseres Vereins ausgesprochen.

Hiermit schliesse ich meine Mittheilungen, indem ich mich zu etwa gewünschten weiteren Ergänzungen gern bereit erkläre.“

Weitere Aufschlüsse wurden seitens der Anwesenden nicht verlangt.

- 2) College Banwerker aus Strassburg erstattete alsdann Bericht über den Befund der Rechnungsprüfungscommission bezüglich der Vereinsrechnung der beiden letzten Jahre. Nachdem der einzige erhobene Anstand, — die zu Ungunsten des Rechners unterlassene Buchung eines kleinen Betrages — in befriedigender Weise bereits erledigt worden, wird die Vorstandschaft durch einstimmigen Beschluss der Versammlung für den erwähnten Zeitraum entlastet.
- 3) In die Rechnungsprüfungscommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung wurden alsdann — und zwar mit Einverständnis aller Anwesenden durch Zuruf — die Herren Collegen Tasler in Berlin, Bosch in Winnweiler und Hüser I in Cassel gewählt.
- 4) Im weiteren Verfolge der Tagesordnung erstattete alsdann der Vereinskassirer den Kassenbericht für das laufende Jahr und gab zugleich den Voranschlag für 1890 bekannt, und zwar wie folgt:

Kassenbericht pro 1889.

Nach dem in Heft 3 pro 1889 der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlichten Kassenbericht zählte der Deutsche Geometerverein am 1. Januar d. J. 1130 Mitglieder, 4 Ehrenmitglieder und 13 Zweigvereine. Gestorben sind bis jetzt 15 und neu eingetreten 47 Mitglieder, so dass zur Zeit der Deutsche Geometerverein, nach Hinzuzählung der neu eingetretenen und Abrechnung der gestorbenen, 1162 Mitglieder, 4 Ehrenmitglieder und 13 Zweigvereine zählt.

Von den neueingetretenen Mitgliedern sind 44 aus dem Inland und 3 aus dem Anland und zwar sind aus dem Inland

aus Anhalt	1 Mitglied	aus Lippe	1 Mitglied
„ Bayern	3 „	„ Mecklenburg.	1 „
„ Bremen	1 „	„ Oldenburg	1 „
„ Elsass-Lothringen	3 „	„ Preussen	23 „
„ Hamburg	1 „	„ Sachsen	5 „
„ Hessen	3 „	„ Waldeck	1 „

und aus dem Ausland

von Neu Guinea	1
„ Niederland	1
„ Oesterreich	1.

Gestorben sind

- Nr. 3. Fecht, Abraham, Vermessungsrevisor in Stuttgart.
- „ 31. Lohmeyer, Vermessungsrevisor in Marburg.
- „ 62. Berg, Wilhelm, Katastercontrolenr in Sondershausen.
- „ 88. Stuber, Michael, k. Bezirksgeometer in Schweinfurt.
- „ 512. Drews, Anton, Katastercontrolenr in Neidenburg.
- „ 563. Kuhl, Carl, k. Bezirksgeometer in Fürth bei Nürnberg.
- „ 1074. Risse, Franz, Vermessungsingenieur in Oelsnitz.
- „ 1102. Mettenleiter jun., Geometer in Pflaumloch.
- „ 1350. Dyck, Steuerinspector in Aachen.
- „ 1405. Söhlmann, A., Vermessungsrevisor in Uslar.
- „ 1990. Schifer, M., Personalvorsteher in Schlettstadt.
- „ 2088. Alban, E., Districtsingenieur in Schwerin.
- „ 2100. Wohlfahrt, Katastergeometer in Ihringen.
- „ 2154. Ackermann, Paul, Vermessungsingenieur in Weimar.
- „ 2132. Lortzing, Reg.-Landmesser, Remagen.

Die *Einnahmen* des Vereins gestalten sich wie folgt:

I. Aus dem Ueberschuss vom Jahre 1888.	1100,00 M.
II. An Mitgliedsbeiträgen	
a. von 1160 Mitgliedern zu 6 M	6960,00 M
b. „ 47 „ „ 9 „	423,00 „
	<hr/>
	7383,00 „
III. Erlös aus dem Verkauf des Gesamt-Inhaltsverzeichnisses	300,00 „
	<hr/>
Summa der Einnahmen	8783,00 M.

Die *Ausgaben* betragen:

I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung:	
a. Für Papier, Druck, Holzschnitte, Versendung u. s. w nach Vertrag mit Konrad Wittwer.	3600,00 M
b. Redactions- und Verwaltungskosten	1200,00 „
c. Honorar für Mitarbeiter	950,00 „
	<hr/>
	5750,00 M
II. Für Vereins-Verwaltungskosten	260,00 „
III. „ Honorar für die Kassenverwaltung	300,00 „
	<hr/>
Summa	6310,00 M.

	Transport.....	6310,00 <i>M.</i>
IV.	Für die Hauptversammlung	1100,00 "
V.	" die Bibliothek	150,00 "
VI.	" den Druck eines neuen Mitglieder-Verzeichnisses	135,00 "
VII.	" Herstellung eines Gesamt-Inhaltsverzeichnisses.	650,00 "
	Summe der Ausgaben.....	8345,00 <i>M.</i>

Bilanz.

A.	Einnahmen.....	8783,00 <i>M.</i>
B.	Ausgaben.....	8345,00 "

Ueberschuss..... 438,00 *M.*

Voranschlag für 1890.**Einnahmen.**

I.	An Mitgliedsbeiträgen	
a.	von 1150 Mitgliedern zu 6 <i>M.</i>	6900,00 <i>M.</i>
b.	" 50 " " 9 ".....	450,00 "
		7350,00 <i>M.</i>
II.	An sonstigen Einnahmen.....	50,00 "
	Summe der Einnahmen.....	7400,00 <i>M.</i>

Ausgaben.

I.	Für die Zeitschrift und deren Verwaltung:	
a.	Für Papier, Druck, Holzschnitte, Versendung u. s. w. nach Vertrag mit Konrad Wittwer.	3600,00 <i>M.</i>
b.	Redactions- und Verwaltungskosten.	1200,00 "
c.	Honorar für Mitarbeiter einschl. Li- teraturbericht	950,00 "
		5750,00 <i>M.</i>
II.	Für Vereins-Verwaltungskosten	260,00 "
III.	" Honorar für die Kassenverwaltung	300,00 "
IV.	" die Bibliothek	150,00 "
V.	Zur Verfügung der Hauptversammlung	940,00 "
	Summe der Ausgaben.....	7400,00 <i>M.</i>

Bilanz.

A.	Einnahmen.....	7400,00 <i>M.</i>
B.	Ausgaben.....	7400,00 <i>M.</i>

Reservefonds.

Der Reservefonds bestand am 1. Januar 1889 aus

I.	an Werthpapieren	
a.	4 $\frac{0}{10}$ Reichsanleihe	2000,00 <i>M.</i>
b.	3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ "	1000,00 "
		3000,00 <i>M.</i>
II.	an Baarbestand	314,55 "
	Summe.....	3314,55 <i>M.</i>

Transport..... 3314,55 *M*

Hinzu kamen

am 2. Januar Zinsen aus der $3\frac{1}{2}\frac{0}{10}$ Reichs- anleihe	17,50 <i>M</i>	
am 24. Januar aus dem Ueberschuss des Jahres 1888.....	612,09 "	
am 1. April Zinsen aus der $4\frac{0}{10}$ Reichs- anleihe	40,00 "	
am 1. Juli Zinsen aus dem Baarbestand ..	13,26 "	
am 1. Juli Zinsen aus der $3\frac{1}{2}\frac{0}{10}$ Reichs- anleihe	17,50 "	1014,90 "
		<hr/>
	Summe.....	4014,90 <i>M</i> .

Der Kassenbericht und Voranschlag für 1889 wurde ohne Einwand genehmigt. Zu dem Voranschlag für 1890 beantragt College Fleckenstein aus Darmstadt, behufs sicherer Vermeidung eines Deficits im Jahre 1890 keine Versammlung abzuhalten. Die Beschlussfassung wird zu Ziffer 7 der Tagesordnung zurückgestellt.

5) Es folgte nunmehr die Berathung des Antrags der Herren Kerschbaum und Schnaubert betr. die Gründung einer Hilfs- und Unterstützungskasse.

Der Vorsitzende wies zunächst darauf hin, dass der fragliche Antrag bei der Vorstandschafft schon im Vorjahre eingereicht worden und von selber, nachdem er einzelne Abänderungen erfahren, den Zweigvereinen überwiesen worden sei. Dieselben hätten verschiedene Ausstellungen gemacht, sich auch theilweise überhaupt ablehnend verhalten. In der gestrigen Vertretersitzung sei der Antrag neuerlich berathen und ein Gegenantrag gestellt worden, worüber der gewählte Berichterstatter Mittheilung machen werde. Zunächst ertheile er das Wort dem anwesenden Antragsteller Stenerrath Kerschbaum.

Der letztere verliest zunächst den Antrag, der hier zur Vollständigkeit zum Abdrucke gelangt. Er lautet:

Antrag.

Die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wolle beschliessen:

- I. a. Der Reservefonds in der vorhandenen Höhe von 4000 *M* bleibt unveräusserliches Eigenthum des Deutschen Geometervereins und wird in dieser Höhe erhalten.
- b. Ueber die Verwendung desselben beschliesst die Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.
- II. a. Mit dem Jahre 1890 beginnend fallen alle Ueberschüsse, welche der Deutsche Geometerverein aus seinen Einnahmen macht, soweit

- sie nicht zur Bestreitung der Ausgaben im Folgejahre erforderlich sind, einem besonderen Fonds zu.
- b. Dieser Fonds wird das Grundcapital einer Hilfs- und Unterstützungskasse des Deutschen Geometervereins, welche bezweckt,
 - c. hilfbedürftigen Vereinsmitgliedern, deren Wittwen und Waisen zinsfreie Darlehen und Unterstützungen zu gewähren.
 - d. Die Bestände der Hilfs- und Unterstützungskasse bilden einen Theil des Vermögens des Deutschen Geometervereins.
 - e. Die Mittel zur Erhaltung und Vermehrung der Hilfs- und Unterstützungskasse werden ansser durch Ueberschüsse aus den Einnahmen des Deutschen Geometervereins gewonnen durch freiwillige Beiträge der Mitglieder und der Zweigvereine. Die Beiträge der Mitglieder können unmittelbar an die Vereinskasse oder an Sammelstellen der Zweigvereine abgeführt werden. Quittungsleistung erfolgt in der Zeitschrift für Vermessungswesen.
 - f. Die Wirksamkeit der Hilfs- und Unterstützungskasse beginnt, wenn dieselbe einen Bestand von 5000 \mathcal{M} erreicht hat. Ausnahmsweise können schon früher Darlehen und Unterstützungen gegeben werden, deren Gesammthöhe jedoch den Betrag nicht übersteigen darf, welcher im Vorjahre der Kasse zugeführt worden ist.
 - g. Die Hilfs- und Unterstützungskasse wird durch die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins, welche auch die Satzungen für die Verwaltung derselben auszuarbeiten hat, verwaltet.
- III. a. Darlehen und Unterstützungen werden nur Mitgliedern des Deutschen Geometervereins und deren Hinterbliebenen gewährt. Empfänger von zinsfreien Darlehen haben sich durch Ehrenwort zur Rückzahlung innerhalb der von der Vorstandschaft bewilligten Zahlungsfrist zu verpflichten. Nichtinnehaltung der Zahlungsfristen berechtigt die Vorstandschaft zur Veröffentlichung des Falles in der Zeitschrift für Vermessungswesen. Doch können bei fortgesetzter Hilfsbedürftigkeit weitere Zahlungsausstände von der Vorstandschaft gewährt werden.
- b. Die Höhe der zu gewährenden Unterstützungen wird von der Vorstandschaft bestimmt, doch darf der Bestand der Kasse in der Regel nicht unter 5000 \mathcal{M} herabsinken.

Wenn ein Unterstützung Nachsuchender Mitglied eines Zweigvereins ist, so ist das Gesuch durch den Vorstand des letzteren mit einer gutachtlichen Aeusserung an die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins abzugeben. Vereinsmitglieder, welche keinem Zweigvereine angehören, haben etwaige Unterstützungsgesuche entweder durch 3 dem Deutschen Geometerverein angehörende Vertrauensmänner oder durch den Vorstand des ihrem Wohnorte znnächst gelegenen Zweigvereins begutachten zu lassen.

- c. Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins legt zugleich mit der allgemeinen Vereinsrechnung auch über die Verwaltung der Hilfs- und Unterstützungskasse Rechnung ab.

Gründe.

In Ausführung des Beschlusses der 7. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins vom 5. August 1878 hat der Deutsche Geometerverein einen Reservefonds angesammelt, welcher nunmehr die Höhe von 4000 *M* erreicht hat und das Grundcapital bildet zur Sicherung der Vereinsinteressen namentlich der Herausgabe der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Der Fonds ist angesammelt aus den Ueberschüssen der Einnahmen über die Ausgaben, ohne dass eine Erhöhung der Mitgliedbeiträge nothwendig geworden wäre. Derselbe sollte nach dem vorerwähnten Beschlusse allerdings auf eine Höhe von 5000 *M* gebracht werden, da aber die Einnahmen des Vereins bisher nicht nur zur Bestreitung sämtlicher Ausgaben genügt, sondern auch erhebliche — im Allgemeinen ziemlich regelmässige — Ueberschüsse ergeben haben, da ferner die durchschnittliche Anzahl der Vereinsmitglieder in annähernd gleicher Höhe geblieben, eine Abnahme in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, so darf mit Grund gefolgert werden, dass auch in Zukunft der vorhandene Fonds in Höhe von 4000 *M* genügen wird, um das Fortbestehen der Zeitschrift für Vermessungswesen vollkommen sicher zu stellen, ohne dass eine Erhöhung der Mitgliedbeiträge nothwendig wird.

Diese Sicherheit erscheint um so grösser, wenn der Fonds unveräusserliches Eigenthum des Deutschen Geometervereins bleibt, d. h. wenn er nicht übertragbar auf einen andern Verein oder einen Zweig des Hauptvereins und lediglich dazu bestimmt ist, den Interessen des Vereins zu dienen, sei es für die Zeitschrift, sei es für andere Vereinszwecke. Aus diesem Grunde sollen zwar auf Beschluss der Hauptversammlung aus dem Fonds Beträge entnommen werden können, die Lücken müssen jedoch stets wieder aus den jährlichen Einnahmen des Vereins gedeckt werden.

Wenn somit nachgewiesen ist, dass der vorhandene Fonds vollkommen ausreicht, um die Zukunft des Vereins sicher zu stellen, so tritt die Frage heran, in welcher Weise künftige Ueberschüsse zu verwenden sind. Unter diesen durchaus veränderten Umständen erscheint es — trotz des von der 11. Hauptversammlung am 24. Juli 1887 zu Hannover gefassten ablehnenden Beschlusses — angezeigt, die Frage betr. Errichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse dem Verein zur nochmaligen Erwägung und Entscheidung vorzulegen.

Für die Verwaltung der Kasse werden die im Eingange zusammengestellten Grundsätze maassgebend sein müssen, dieselben sollen jedoch nur so lange Geltung haben, bis von der Vorstandschaft ausführliche

Satzungen für die Verwaltung der Hilfs- und Unterstützungskasse ausgearbeitet und von einer Hauptversammlung festgestellt worden sind.

Herr Steuerrath Kerschbaum bemerkt hierzu: es sei nachgewiesen, dass der jetzige Reservefonds von 4000 Mark zur Sicherung des Fortbestandes der Zeitschrift anreiche.

Es sei daher festzustellen, wie künftige Ueberschüsse verwendet werden sollen. In der Vertretersitzung habe man sich dahin schlüssig gemacht, dass die Ueberschüsse dem Reservefonds beigegeben bleiben und die Vorstandschaft ermächtigt werden soll, aus den Zinsen des Reservefonds Unterstützungen zu gewähren.

Es lasse sich nicht verkennen, dass auf solche Weise rascher der Anfang mit werthmäßigem Vorgehen gemacht werden könne. Auch sei es sicher, dass die Kassenverwaltung des Hauptvereins nicht auch die Arbeiten des Unterstützungsvereins besorgen könne, vielmehr eine besondere Verwaltung eingerichtet werden müsse. Aus diesen Gründen könne sich Redner auch mit dem Ahänderungsantrage hefreunden, er bezweifle aber, ob dies auch Seitens des Mittragstellers Schnauhert der Fall sei und müsse daher die Beschlussfassung dem Plenum überlassen.

Colleg Riemann aus Cassel berichtet alsdann über die Verhandlungen in der gestrigen Vertretersitzung.

Es sei, so führt Redner aus, von Seite der Vorstandschaft und der Vertreter der Zweigvereine anerkannt worden, dass in besonderen Nothfällen, wenn Collegen oder deren Familien in Noth gerathen, geholfen werden müsse, nur das Bedürfniss wurde nicht anerkannt, dass deshalb eine besondere Unterstützungskasse gegründet werden müsse.

Die äusseren Lebensverhältnisse der Berufsgenossen seien heute günstiger, wie vor 10 und noch vor 5 Jahren und würde sich so die Nothwendigkeit der Unterstützung mehr und mehr verringern. Auch die Höhe des verfügbaren Betrages, der bei einem Capital von 5000 Mark höchstens 200 Mark ausmache, lasse die Einrichtung einer besonderen Kassenverwaltung überflüssig erscheinen.

Im Einzelnen sei an dem Kerschbaum-Schnauhert'schen Antrage zunächst ausgestellt worden, dass es bei Bejahung der Bedürfnissfrage auch nicht nothwendig sei, bis zur Ergänzung des Unterstützungsfonds auf 5000 Mark zuzuwarten. Ferner sei die Gewährung zinsfreier Darlehen bekämpft worden, da der Einzelne sich beim Ankauf von Instrumenten u. dgl. das nöthige Capital beim preussischen Beamtenverein und ähnlichen Anstalten verschaffen könne, auch den Beitritt zu Lebens- und Rentenversicherungen offen habe. Endlich habe auch die Bestimmung unter 3a wegen der Rückzahlungsformen u. s. w. lehrhaften Widerspruch gefunden.

Unter solchen Umständen sei man darüber einig gewesen, dass die Gründung einer besonderen Darlehns- und Unterstützungskasse sich nicht empfehle, dagegen die Gewährung von Unterstützungen (nicht aber auch von Darlehen) durch die Vorstandschaft ins Auge zu fassen

sei. Zur Durchführung dieser Absicht seien drei Anträge gestellt worden; einmal: „es sei für Unterstützungen alljährlich ein bestimmter Betrag in den Etat einzustellen“; dann: „es sei erst dann, wenn der Reservefonds die Höhe von 8000 Mark erreicht habe, die Vorstandschaft zu ermächtigen, die Zinsen zu Unterstützungszwecken zu verwenden“. Die Mehrheit aber habe sich für den Antrag Bauwerker entschieden: „Die Vorstandschaft wird ermächtigt, den Betrag des jährlichen Zinsenanfalles aus dem Reservefonds zu Unterstützungen zu verwenden.“

College Wagner aus Speyer legt den Standpunkt des Pfälzer Geometervereins dar. Danach sei die Begründung des Kerschbaum'schen Antrags überhaupt nicht zutreffend.

Es liege ein Versammlungsbeschluss vom 5. August 1878 vor, wonach der Reservefonds vor Allem auf 5000 *M* zu bringen sei. Nachdem er jetzt erst 4000 *M* betrage, sei es also auch nicht geboten, über die Verwendung von Ueberschüssen anderweiten Beschluss zu fassen. Ebensovienig sei auf das regelmässige Auftreten von Ueberschüssen zu rechnen, da sich unter den bisherigen Kassenabschlüssen 10 solche mit Ueberbilanz, daneben aber auch 7 mit Unterbilanz befänden und auch heute wieder behufs Vermeidung einer Unterbilanz der Anfall der Jahresversammlung in Frage stehe. Er müsse sich also ablehnend zu dem Antrage verhalten, mindestens solange der Reservefonds nicht 5000 *M* betrage.

Nur wenn nach dem Antrag Bauwerker die Gewährung von Darlehen oder rückzahlbaren Unterstützungen wegfallt und nur Unterstützungen à fond perdu an Wittwen und Waisen oder Collegien in einzelnen Fällen gewährt würden, könne er zustimmen und dann auch die Einschränkung wegen der Höhe des Reservefonds fallen lassen.

College Werner aus Cassel ist gleichfalls gegen solche Einschränkung. Seien Unterstützungen nothwendig und möglich, so müssten sie gegeben werden, ohne länger zuzuwarten.

Darlehen seien weder möglich angesichts der geringen verfügbaren Summe, noch nöthig, da dafür andere Anstalten bestehn.

College Bauwerker aus Strassburg erklärt, er könne den Compromissantrag nur persönlich vertreten, da der Elsass-Lothringer Geometerverein sich grundsätzlich ablehnend verhalte. Wenn sich auch eine verwickelte Einrichtung und besondere Verwaltung wegen einiger hundert Mark nicht empfehle, so könne man sich doch so wenig wie der Privatmann der Anforderung entziehen, etwaige Ueberschüsse zur Linderung von Nothfällen zu verwenden. Er empfehle daher seinen Antrag.

College Hempel aus Hannover bemerkt bezüglich der Darlehen, dass die Beschaffung der Instrumente von Seite der Generalcommission durch entsprechende Unterstützungen erleichtert werde. Er empfehle daher gleichfalls die Beschränkung des Antrags im Sinne der Vorredner.

College Werner berichtet, dass nicht alle, sondern nur einige Generalcommissionen in erwähnter Weise vorgehen.

College Amann aus Bamberg begrüsst zwar den Antrag Banwerker mit Freuden, hält indessen den Betrag von 5000 *M* bei einer Mitgliederzahl von 1100 — 1200 für zu gering und daher die Ausführung der Sache solange für verfrüht, bis durch eine umfassende Statistik die Bedürfnissfrage nachgewiesen sei.

College Rattinger aus Speyer tritt den Ausführungen des Vorredners entgegen. Sofern sich mit einigen hundert Mark Thränen trocken liessen, sei es besser, dies gleich zu thun, als auf die Erreichung irgend einer idealen Summe zu warten.

Nachdem darauf der Vorsitzende in Kürze erörtert, wie gerade der glückliche Umstand, dass ein weiterverhreitete Bedürfniss nicht vorliege, es möglich mache, mit den vorhandenen Mitteln der Sache näher zu treten, bringt derselbe, da der Kerschbaum-Schnaubert'sche Antrag nicht zurückgezogen ist, zunächst die Frage zur Abstimmung, ob über selben in eine Specialdebatte eingetreten werden solle.

Die Frage wird einstimmig verneint und darauf der Antrag Kerschbaum-Schnaubert einstimmig abgelehnt und dagegen der Antrag: „Die Vorstandschaft wird ermächtigt, den Betrag des jährlichen Zinsenanfalls aus dem Reservefonds zu Unterstützungen zu verwenden“ mit sehr grosser Mehrheit angenommen.

Im Zusammenhang mit dem Antrage weist der Berichterstatter auf die Befürchtung hin, dass die Beweggründe zu dem gefassten Beschluss in den leider nicht vertretenen Kreisen, aus welchen der Antrag hervorgegangen ist, leicht missverstanden werden könnten. Jedenfalls liege es auch im Sinne des gefassten Beschlusses, wenn eine thunlichste Vermehrung der verfügbaren Mittel angestrebt werde und andererseits empfehle es sich, in dem Augenblicke, da eine nähere Organisation des Unterstützungswesens auf fernere Zukunft verschoben werde, dafür Sorge zu tragen, dass auch wirklich in nächster Zeit die Nothwendigkeit, Unterstützungen zu gewähren, in möglichst geringem Maasse herantrete. Er schlägt daher in Ergänzung des Antrags die folgende Resolution vor:

„Die Vorstandschaft möge die Zweigvereine ersuchen, in ihren Kreisen die Bildung von Versicherungs-Verbänden, Sterhekassen u. s. w. in jeder Weise zu fördern, um so einerseits dem Schicksale der Hinterbliebenen eine entsprechende Fürsorge zuzuwenden und andererseits thunlichst Erthürigungen zu gewinnen, welche zu Unterstützungen angesammelt und im Laufe der Zeiten zur Bildung eines allgemeinen Hilfs- und Unterstützungsvereins herangezogen werden können.“

College Erdmann aus Güstrow weist auf die bereits bestehenden Versicherungsvereine und auf die vorschreitende Gewährung fester Anstellung für die Berufsgenossen in den einzelnen Ländern und Berufszweigen hin.

College Rattinger ist mit dem ersten Theile der Resolution einverstanden, meint dagegen, der zweite würde zur Unzufriedenheit Anlass geben, da einzelne Vereine schon jetzt über ein kleines Capital verfügten, während andere, welche nichts gethan hätten, sich einfach mit an den Tisch setzen würden.

Nachdem der Vorsitzende bemerkt hatte, dass auch die vorgeschlagene Resolution eine Expropriation des Vermögens der Zweigvereine nicht beabsichtigen könne, wurde selbe mit grosser Mehrheit angenommen.

6. Die Neuwahl der Vorstandschaft wurde, da die vom Collegien Widmann aus Stuttgart vorgeschlagene Wahl durch Zuruf nach den Satzungen nicht zulässig erschien, mittelst Stimmzettel vorgenommen und ergab die Wiederwahl der bisherigen Vorstandschaft — durchweg mit allen gegen Eine Stimme.

7. Schliesslich einigten sich die Anwesenden, nach kurzer Erörterung anderer Vorschläge in dem Wunsche, dass die nächste Hauptversammlung im Jahre 1891 in Berlin stattfinden möge. —

Damit war die Tagesordnung für die erste Sitzung erschöpft und konnte unter der freundlichen Führung des Ortsausschusses zur Besichtigung verschiedener Sehenswürdigkeiten, so des Doms, der Thomaskirche, des städtischen Museums, dann aber auch unter liebenswürdigster Führung des Herrn Professor Dr. Becker zum Besuche der Sternwarte übergegangen werden.

Nachmittags um 4 Uhr begann in den prächtigen Räumen der Rheinlust das Festmahl. Der Vorsitzende brachte nach den ersten Gängen ein begeistert aufgenommenes Hoch auf Seine Majestät den Kaiser aus, welchem das Absingen der Kaiserhymne folgte. Professor Jordan trank auf den Statthalter und die Landesregierung, wobei er das Bestreben der letzteren hervorhob, den Stand der Geometer zu heben. Geheimer Regierungsrath Roth dankte für diese Anerkennung und führte aus, wie bei den Verhältnissen in Elsass-Lothringen die Regierung sich mit vollem Rechte dem Bestreben hingeben müsse, den Geometerstand zu heben und dessen Lebensstellung zu fördern. Er selbst betrachte den Geometer als technischen Urkundsbeamten, der die Interessen der Landwirtschaft draussen im Lande wahrzunehmen habe. Er trinke auf den Geometerstand und den Deutschen Geometerverein. Dem Hoch, welches darauf der Berichterstatter in dankbarer Würdigung ihres freundlichen Entgegenkommens auf die Stadt Strassburg und ihre Verwaltung brachte, dankte Bürgermeister Hochapfel mit dem Bemerkten, wenn er auch von Vermessung nichts verstehe, so vermesse er sich doch, die Hoffnung auszusprechen, dass alle Theilnehmer sich gut in Strassburg unterhalten und die Heimath dabei nicht vermisst hätten. Sein Hoch galt den Damen, deren Anwesenheit das Fest verschönte. Stenerrath Kerschbaum dankte dem Geheimen Regierungsrath Roth, wie dem Ortsausschusse, in dessen

Namen Steuerrath Dr. Joppen erwiederte, während Steuercontroleur Banwerker die Gäste feierte.

Zwischen den Toasten würtzte die Capelle des 99. Infanterie-Regiments durch eine feingewählte Tafelmusik das Mahl. Der Inhalt wie die äussere Zurüstung des letzteren, zumal bei einer so grossen Zahl von Theilnehmern wurde allgemein als Musterleistung anerkannt und selbst die französische Herkunft der Schanmweine gab nur in äusserlichem Sinne Anlass zum Anstoss. Erst bei sinkender Sonne klang die Feststimmung bei Concert und Feuerwerk im Garten der Rheinlust mällig aus. —

Am 11. August Vormittags 9 Uhr nahm die zweite Sitzung ihren Anfang, indem der Vorsitzende znnächst die Gäste, welche der Versammlung die Ehre ihres Erscheinens erwiesen, den Herren Unterstaatssecretär von Schraut, Ministerialrath Beemelmans, Geheimer Regierungsrath Roth und Regierungsrath Hering der Reichseisenbahnen, begrüßte.

Znnächst ergriff nun das Wort Herr Obervermessungsinspector Steuerrath Dr. Joppen zu einem Vortrage über Kataster- und Vermessungswesen in Elsaas-Lothringen. Der Vortrag, für dessen Erstattung der Vorsitzende den Dank der Versammlung ausdrückte, wird in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangen.

Nach dem Dr. Joppen noch einige Anfragen, so von Dr. Jordan über die Beziehung zwischen den beiden Coordinatensystemen der Elsaas-Lothringischen Katastervermessung und dem allgemeinen System der Preussischen Landesaufnahme, *) ferner von Rattinger über die Neumessungskosten und von Riemann über die Kostentragung beantwortet hatte, schaltete znnächst auf vielseitiges Ersuchen der Geheime Regierungsrath Professor Nagel aus Dresden einen Vortrag über eine zur Ausstellung gebrachte sehr alte Karte von Sachsen ein, die erst in neuerer Zeit durch Vervielfältigung weiteren Kreisen zugänglich gemacht wurde.

Es folgte sodann der Vortrag des Herrn Stadtvermessungsdirector Gerke in Altenbnrg über Stadtvermessungen im Allgemeinen und die Vermessung der herz. Haupt- und Residenzstadt Altenburg im Besonderen.

Der Vortragende erörterte zunächst die Grundsätze bezüglich der äusseren Organisation und der inneren Anlage von Stadtvermessungen überhaupt und verbreitete sich alsdann an der Hand der zur Ausstellung gebrachten Karten und Pläne etc. über die Durchführungsweise der Altenburger Stadtvermessung. In Rücksicht auf den engen Zusammenhang der vorgelegenen Darstellungen mit dem Inhalte des Vortrags muss hier auf dessen nähere Wiedergabe verzichtet werden und sei nur auf die

*) Betrifft eine schon früher in der Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 256 ausgesprochene Hoffnung.

früher schon in dieser Zeitschrift abgedruckten Mittheilungen des Vortragenden über die Altenburger Stadtvermessung verwieseu.

Im Anschlusse an den Vortrag, für welchen der Vorsitzende den Dank der Versammlung ausdrückte, entspann sich zunächst eine kurze Debatte über die, im allgemeinen günstig beurtheilte Verwendung des Eisens (in Form von Pfählen oder Röhren) zur Punktversicherung. Im Anschlusse daran erörterte Colledge Amann unter Bezugnahme auf die von ihm geleitete Stadtvermessung von Bamberg, dass sich auch mit einem geringeren Aufwande von finanziellen und technischen Mitteln, als dies in Altenburg der Fall ist, brauchbare Ergebnisse erzielen lassen.

Professor Jordan spricht die Befürchtung aus, das in manchen der vom Vortragenden berichteten Anordnungen, z. B. in der Anwendung von Messkeilen zur Polygonseitenmessung oder in der Anwendung von Heliotropen auf Punkten IV. und V. Ordnung, bei der hier berichteten Art und Weise, ein Mangel an Gleichgewicht besteht zwischen den angewendeten Mitteln und den erzielten Erfolgen.

Nachdem weitere Gegenstände seitens der Anwesenden nicht mehr in Anregung gebracht wurden, wurden hierauf durch den Vorsitzenden die Verhandlungen der 16. Hauptversammlung geschlossen.

Der Nachmittag des 11. August war der Besichtigung des prachtstrotzenden Kaiserpalastes und der Universität mit ihrem unvergleichlich schönen Lichthofe, dann dem Besuche der Orangerie und des zoologischen Gartens gewidmet, wo unter Anderm ein kühner Luftschiffer ohne Gondel auf fliegendem Reck und (nach Angabe) auch ohne Ventil den Aufstieg unternahm. Des Abends Kühle verhalf dann später dem Münchener Biere zu siegreicher Anerkennung.

Vielfach wurde dieser Tag auch zur Besichtigung der mit der Versammlung übnngsgemäss verbundenen Fachaussstellung benutzt. Bericht-erstatte war leider durch seine Verpflichtungen als Schriftführer soweit in Anspruch genommen, dass es ihm nicht möglich ist, über die Einzelheiten der Ausstellung in erschöpfender Weise zu berichten. Er möchte aber gleichwohl nicht versäumen, wenigstens eine allgemeine Uebersicht des Gebotenen mit der Bitte um Nachsicht zu geben, wenn unter den gegebenen Verhältnissen nicht jede einzelne Nummer jene Erwähnung finden kann, die sie alle verdienten.

Vor Allem muss es dem Vereine zur Ehre und Genugthuung gereichen, dass alle mit dem Vermessungswesen in Beziehung stehenden Zweige der reichsländischen Staatsverwaltung die Versammlung im reichsten Maasse beschickten.

Zunächst hatte die Katastercommission eine reichhaltige Sammlung von Arbeitsergebnissen ausgestellt, welche ein vollständiges Bild der gesammten Arbeiten, sowohl bei sogenannten Bereinigungen älteren Materials, wie bei Neuvermessungen von der Triangulation bis zur Hinausgabe der abgeschlossenen Ergebnisse lieferten. Selbst die

Modelle von Grenzsteinen fehlten nicht. Ebenso war die Fortführung der Ergebnisse zur Darstellung gebracht. Die neu erlassenen Anweisungen erregten besonderes Interesse.

Die Generaldirection der Eisenbahnen bot eine reiche Sammlung von Lage- und Höhen-Plänen, darunter die trefflich ausgeführten umfangreichen Bahnhofs-Pläne von Strassburg und Mülhausen. Ebenso lieferte die Wasserbauverwaltung eine reiche Sammlung von älteren und neueren Karten aus dem Gebiete der Mosel, des Rheins (Rheinkarte mit der Hoheitsgrenze von 1840, Rheincorrection), des Hünninger und Saar-Kanals etc. Ebenso brachte die Forstverwaltung Wirthschaftspläne, wie Grenzkarten bezw. Grenzprotokolle aus verschiedenen Zeitabschnitten. Die Meliorationsbauverwaltung legte Pläne über verschiedene Wasserlauf-Regelungen, wie über Wegeanlagen in den Vogesen aus.

Eine Sammlung vom höchsten Interesse für den Kartographen hatte die Universitäts- und Landes-Bibliothek zur Verfügung gestellt. Unter den 77 Nummern seien nur Dan's *Sciographia cosmica* (Nürnberg 1642), der Atlas von Tobias Conrad Lotterus, dann M. Quad's *Fasciculus geographicus* (Cöln 1608), Sebastian Munster's *Kosmography* (1614), Dufour's Karte der Schweiz, Gumbel's geognostische Beschreibung von Bayern genannt.

Auch das Stadtbauamt hatte eine schöne Sammlung ausgestellt, so einen Stadtplan aus 1672, einen Plan über die geschichtliche Entwicklung der Stadt seit der Römerzeit, daneben Fluchtlinienpläne und Lagepläne über die neueste Stadterweiterung.

Ehenso aber hatten andere Städte der Reichslaude, wie Mülhausen, Altkirch, Burgheim und Garskirchen Beiträge geliefert und Geometer Ehrhardt aus Garskirchen verschiedene besonders interessante Stücke hegebracht.

Dazu kamen aus dem übrigen Deutschland Arbeiten der Stadtvermessungsämter von Bremen, Dresden, Hamburg, Leipzig und die schon im Zusammenhang mit dem Gerke'schen Vortrage erwähnte systematische Darstellung der Vermessung von Altenhurg. Nicht unerwähnt können endlich die (namentlich in Bezug auf Buntdruck) ganz vortrefflichen Arbeiten bleiben, welche das typographische Institut von Giesecke und Devrient in Leipzig ausstellte, darunter der ganz vorzügliche Stadtplan von Dresden.

Zu den Vermessungswerken hatten schon die erwähnten Verwaltungen manches interessante und werthvolle Instrument zur Ausstellung gebracht. Von Geschäftsfirmen hatte eine besonders reichhaltige, wegen der saueren Ausführung und verschiedenen Neuerungen vielbeachtete Sammlung das math.-mech. Institut von L. Tesdorpf in Stuttgart geliefert; auch die seit Jahren auf den Ausstellungen vertretenen Firmen fehlten nicht, vor Allen Dennert & Pape, dann C. Sickler, J. Raschke; dazu seien

die Taschennivellirinstrumente von G. Butenschön in Bahrenfeld bei Hamburg, die optischen Instrumente von Carl Scheurer in Karlsruhe, ferner die Collection von Jeremias in Strassburg, endlich einige Neuheiten von Geometer Homeyer (Planimeter, Kartirungsinstrument) erwähnt.

An die Versammlung schloss sich am 12. August ein Ausflug auf die Hohkönigsburg. Ein Extrazug brachte die Theilnehmer, gegen 300 an Zahl, nach Wanzel, wo ein Theil der Damen bereitgehaltene Fuhrwerke bestieg, während die Uebrigen auf schattigen Fusswegen dem Berggipfel zuwanderten. Für die Mühen des Aufstiegs und die Kletterübungen in den sehr ausgedehnten, zum Theil sehr guterhaltenen Ruinen entschädigte ein am Fusse der Burg vom Ortsausschuss credenzztes Frühstück — kalter Aufschnitt und drei Fass einheimischen Gewächses in durchdachter Steigerung der Sorte. Wollten beim ersten auch die Feinschmecker daran erinnern, dass „Sauer Instig macht“, so fand es doch ebenso reissenden Absatz, wie die beiden folgenden. Nach dem Frühstück erfolgte der Abstieg nach Kestenholz, wo in Bad Bronn das Mittagmahl eingenommen wurde. Abgesehen von unterschiedlichen Toasten, vorab auf den wackeren Ortsausschuss, war das Mahl durch reizende gesangliche und humoristische Vorträge gewürzt. Von ersteren sei hier nichts Näheres verrathen; komme Jeder im Jahre 1891 nach Berlin, um selbst nicht allein zu sehen, sondern auch zu hören. Von den humoristischen Vorträgen sei insbesondere der vortrefflichen, vom Collegen Ottomar Weymann vorgetragenen und durch zahlreiche Cartons illustrirten Ballade gedacht: „Ritter Kuno und Geometer Veitcle oder der Sieg der Wissenschaft über Rohheit und gemeine Absichten.“ Von den hübsch illustrirten Abdrücken derselben werden vielleicht noch einzelne beim Herrn Verfasser oder der auf dem Titelblatt angegebenen Buchdruckerei des Elsass, G. Dollmetsch in Strassburg zu haben sein.

Gegen Abend brachte der Extrazug die meisten Theilnehmer nach Strassburg zurück. Es soll dort beim Abschiedstrunke im Club-Hause noch manches heitere und ernste Wort des Abschieds gefallen sein. Berichterstatter vermag darüber leider keine Auskunft zu geben, da er mit einer kleinen Schaar, welche ihr Weg nach Süden führte, in Schlettstadt schon den Zug verlassen musste.

Der Verlauf auch dieser Hauptversammlung muss zunächst Anlass geben, dem Ortsausschusse für sein lebenswürdiges Entgegenkommen und seine aufopfernde Hingabe an seine so glänzend durchgeführte Aufgabe herzlichst zu danken.

Dieser Verlauf muss aber vor Allem auch den Deutschen Geometerverein mit den Gefühlen tiefsten Dankes und hoher Freude darüber erfüllen, dass die reichsländische Regierung den Vereinsbestrebungen ein so warmes Interesse und eine so förderliche Theilnahme entgegengebracht hat. Gewiss wird auch jeder Theilnehmer an der Versammlung die Ueberzeugung mit fortgetragen haben, dass es der dortigen Regierung

rechtläufigen Drehungssinne als dem positiven durchmessen denkt. Sind die Coordinaten y, x von P in der üblichen Weise berechnet, so bildet man als Rechenprobe noch den Richtungswinkel (PD) und vergleicht ihn mit dem Sollwerth $(CD) - \gamma$. Also:

$$(PD) = \arctg \frac{y_d - y}{x_d - x} = (CD) - \gamma \text{ (Sollwerth)}. \quad (5)$$

Eine Messprobe kann selten durch unmittelbares Beobachten einer zweiten Richtung PE nach einem Festpunkte E hin gewonnen werden. In der Regel ist man auf den Vergleich des ermittelten Richtungswinkels (PD) mit einem Werthe angewiesen, welcher aus der Uebertragung der Azimute mittelst eines Polygonzuges hervorgeht. Um so mehr ist es geboten, den Winkel CPD mehrmals und in verschiedenen Kreislagen zu messen. Dagegen ist eine Messprobe für die Strecke CP leicht zu gewinnen, indem man dieselbe zur gemeinsamen Seite zweier Dreiecke macht, in welchen die Basen PA und PB und die ihnen anliegenden Winkel sorgfältig gemessen werden.

Es entsteht ein Viereck $ACBP$ mit einer Seitenbedingung:

$$CP = PA \frac{\sin CAP}{\sin(CAP + APC)} = PB \frac{\sin CBP}{\sin(CBP + BPC)}, \quad (6)$$

die aber nicht streng erfüllt zu werden braucht. Es genügt, das Mittel der beiden errechneten Logarithmen von CP zu nehmen.

Nach den Formeln (1) bis (6) würde sich ohne Zuhilfenahme einer besonderen Figur für den einzelnen Fall rechnen lassen.

Beispiel.

Gemessene Stücke:

$$\left. \begin{array}{l} PA = 83,515 \text{ m} \\ PB = 97,933 \text{ m} \end{array} \right\} \text{ (Mittel aus je 4 Lattenmessungen).}$$

Satzbeobachtungen.

(Mittel aus 4 um je 45^0 veränderten Kreislagen.)

	auf A .		auf B .
C	$0^0 00' 00''$	C	$0^0 00' 00''$
P	$314 \ 51 \ 52$	P	$36 \ 20 \ 07$
			auf P .
		C	$0^0 \ 0' \ 0''$
		A	$65 \ 18 \ 28$
		D	$226 \ 21 \ 24$
		B	$329 \ 36 \ 09$

Gegebene Coordinaten.

	y	x
C	$- 9473,662$	$+ 133,777$
D	$- 9389,308$	$- 468,173$

Berechnung des Richtungswinkels (CD) und der Seite CD gemäss (1) und (2).

Formel	Argument und Ergebnis	log	$\log(y_d - y_c)$ $\log \operatorname{cosec}(CD)$	$\log(x_d - x_c)$ $\log \operatorname{sec}(CD)$
$y_d - y_c$	84,354	1,926 106	1,926 106	2,779 560 _n
$1/x_d - x_c$	- 601,950	7,220 440 _n	0,857 677	0,004 222 _n
$\operatorname{tg}(CD)$	$172^{\circ} 01' 22,1''$	9,146,546 _n	2,783 783	2,783 782

Rechenprobe gemäss (1) für (CD)

Formel	Zahl	Argument	log	Ergebniss
$y_d + x_d$	- 9857,481	- 517,596	2,713 991 _n	
$-(y_c + x_c)$	9339,885			
$-(y_d + x_d)$	8921,135	1/- 686,304	7,163 484 _n	
$y_c - x_c$	- 9607,439			
$\operatorname{tg}[45+(CD)]$			9,877 475	$217^{\circ} 01' 22,3''$

Von hier an fünfstellige Rechnung nach (6) und (3).

Formel	Argument	log	Ergebniss	Bedeutung
PA	83,515	1,92 176	1,80 051	CP nach Formel (6) CP
$\sin CAP$	$314^{\circ} 51' 52''$	9,85 051 _n		
$\operatorname{cosec}(CAP + APC)$	249 33 24	0,02 824 _n		
PB	97,933	1,99 093	1,80 047	
$\sin CBP$	$36^{\circ} 20' 07''$	9,77 270		
$\operatorname{cosec}(CBP + BPC)$	66 43 58	0,03 684		
CP	gemittelt	1,80 049	$180^{\circ} 00' 00''$	CPD γ nach (3)
$1:CD$	berechnet	7,21 622	$226 21 24$	
$\sin CPD$	$226^{\circ} 21' 24''$	9,85 953 _n		
$\sin \gamma$		8,87 624 _n	$- 4^{\circ} 18' 47''$	
			317 57 23	$180 - CPD - \gamma$
			172 01 22	(CD)
			129 58 45	(CP) nach (4)

Berechnung der Coordinaten von P .

Formel	Argument	log	Ergebniss
$\sin(CP)$	$129^{\circ} 58' 45''$	9,884 39	1,684 88
CP		1,800 49	
$\cos(CP)$		9,807 88 _n	1,608 37 _n
y_c	$\times 0526,338$		133,777
$y - y_c$	48,403		$\times 59,415$
y	$\times 0574,741$	Schlussresultat.	93,192
			x_c
			$x - x_c$
			x

Rechenprobe gemäss (5); sechsstellig.

Formel	Argument und Ergebnisse	log	Winkel	Bedeutung
$y_d - y$	35,951	1,555,711	172° 01' 22"	(CD)
$1/x_d - x$	$1/ \times 438,635$	7,250 755 _n	4 18 47	- γ
tg (PD)	176° 20' 08,4"	8,806 466 _n	176° 20' 09"	(PD)

Wie schon erwähnt, ist von P aus ein zweiter ferngelegener Festpunkt E nicht sichtbar gewesen, die durchgreifende Messprobe durch eine zweite Fernvisur PE also nicht erfolgt. Dies entspricht der gewöhnlichen Lage beim Herablegen von Festpunkten in Städten und Dörfern. Wohl aber lässt sich oft von einem benachbarten Staudpunkte aus, z. B. von A oder B oder einem in der Verlängerung von PA , PB gelegenen Punkte Q aus ein Festpunkt E beobachten. Zur Festlegung von Q bedarf es dann nur noch einer Streckenmessung. Der als Messprobe zu beobachtende Winkel PQE muss aber zwei lange Schenkel haben, weshalb man PA und PB in die Richtung nach fernem, scharf sichtbaren Zielen legen und gegebenen Falles statt PQE dessen Nebenwinkel messen wird.

Berlin, Februar 1889.

Ch. A. Vogler.

Kleinere Mittheilungen.

Neuer Vervielfältigungsapparat.

Da in dieser Zeitschrift schon mehrfach Vorrichtungen zur Vervielfältigung von Schriftstücken, Formularien, Tabellen, Skizzen u. s. f. besprochen worden sind, so halte ich es für angezeigt, auf einen neuen Apparat dieser Art aufmerksam zu machen, der gewiss in kurzer Zeit dem weit verbreiteten, aber mit vielen Untugenden behafteten „Hektographen“ scharf zusetzen wird. Es ist der amerikanische „Eclipse Copying Apparatus“, durch welchen allerdings viele der jetzt gebräuchlichen Copier-Apparate „eclipsed“ werden. In Deutschland ist der Apparat (nur) von Beyerlen & Co. in Stuttgart zu beziehen; der Preis beträgt je nach der Grösse der Abziehfläche (von 17×26 bis zu 40×60 cm in 5 Nummern) 24 bis 55 Mk., übertrifft also kaum denjenigen entsprechender Hektographen. Das Verfahren ist dem beim Hektographen anzuwendenden ähnlich und ebenso einfach: das Original wird mit einer besonderen Tinte (keine Anilintinte!) auf beliebiges Papier geschrieben, bezw. gezeichnet und sodann kurze Zeit auf die Platte gelegt. Die letztere besteht aus einer im Gegensatz zum Hektographen sehr festen Masse, so dass die dort oft auftretenden, bedeutenden Verzerrungen der Abzüge hier nicht vorkommen können; die „Druck“-Fläche ist vor jedem Abzuge mit der Farbwalze zu überfahren, doch

werden die Abzüge wie beim Hektographen durch blosses Auflegen, nicht etwa mittelst einer Presse gewonnen. Darin ist das „Eclipse“-Verfahren, welches tiefschwarze Abzüge in grosser Zahl (200 und mehr) liefert, den umständlich zu handhabenden autographischen und neueren Zinkdruck-Pressen, welche zudem das Fünf- bis Zehnfache kosten, überlegen. Die Abzüge sind von Autographie nicht zu unterscheiden und gelten z. B. auf der Post ohne weiteres als Drucksachen. Nachdem die gewünschte Zahl von Abzügen gemacht ist — der Hektograph trägt bekanntlich seinen Namen ziemlich mit Unrecht — wird die Platte mit kaltem Wasser abgewaschen und ist dann bald zu weiterem Gebrauch bereit. Dieselbe Platte kann man etwa 10 Mal verwenden, dann ist sie durch eine neue (Preis je nach Format 70 Pf. bis 1,50 Mk.) zu ersetzen; beim Ankauf eines Apparates erhält man drei Platten, so dass man für etwa 30 verschiedene Schriftstücke versehen ist.

Nachschrift. Soeben erhalte ich Mittheilungen über einen anderen amerikanischen, als „Mimeograph“ bezeichneten Vervielfältigungsapparat; der geniale Edison, dessen Phonograph gegenwärtig die Welt in Staunen setzt, ist der Erfinder desselben. Dieser Apparat soll auf der Pariser Ausstellung grosses Aufsehen gemacht haben; es wird angegeben, dass er jedem anderen Vervielfältigungsapparat an Bequemlichkeit der Handhabung und an Schönheit und insbesondere Ausgiebigkeit der Leistung vorzuziehen sei. In Deutschland ist, wie es scheint, der Mimeograph noch nicht eingeführt; kann vielleicht ein Leser, der ihn gesehen und praktisch erprobt hat, eine Mittheilung darüber machen? *H.*

Badische Geometer als Staatsdiener.

Karlsruhe. In der kürzlich erschienenen 4. Ausgabe des Verzeichnisses der activen badischen Hof- und Staatsdiener (S. 181 ff.) sind diesmal erstmals auch die Bezirksgeometer und die Revisionsgeometer aufgenommen, welche bis dahin (abweichend von den Notaren und Steuercommissären) ausgelassen waren.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Instruction für die militärische Landesaufnahme (Militär. Mappierung und Reambulierung). I. Dienstlicher Theil. Wien 1887. Verlag des k. k. militär-geographischen Institutes. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Desgleichen II. Technischer Theil. (Preis zusammen 6 Mk.)

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Bericht über die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Strassburg im Elsass am 9. bis 12. August 1889, von Steppes. — Mess- und Rechenübungen, von Vogler (Schluss). — Kleinere Mittheilungen: Neuer Vervielfältigungsapparat. — Badische Geometer als Staatsdiener — Neue Schriften über Vermessungswesen.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.



1889. Heft 23. Band XVIII.

→ 1. December ←

Die neunte Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung vom 1. bis 12. October 1889 zu Paris.

Von Professor Helmert.

Schon im Jahre 1887 wurde bei der Versammlung der Permaunenten Commission zu Nizza daran gedacht, als nächsten Versammlungsort der Allgemeinen Conferenz Paris, wo eine solche noch nicht zusammengetreten war, in Vorschlag zu bringen. Die ersten 8 Versammlungen dieser Art hatten stattgefunden 1864 und 1867 in Berlin, 1871 in Wien, 1874 in Dresden, 1877 in Stuttgart, 1880 in München, 1883 in Rom und 1886 nochmals in Berlin behufs Neubefestigung des internationalen Unternehmens. Demgemäss wurde denn auch von der Permanenten Commission in Salzburg 1888 Paris als Ort der nächsten Generalconferenz einstimmig erwählt.

Die französische Regierung stellte für die Arbeiten der Conferenz schöne Räume im Ministerium der Auswärtigen Angelegenheiten zur Verfügung. Nachdem am 1. October die Permanente Commission eine Sitzung abgehalten hatte, und am 2. eine vorläufige Zusammenkunft mit gegenseitiger Begrüssung der Delegirten erfolgt war, fand am 3. October die erste Allgemeine Sitzung statt, in welcher der Minister der Auswärtigen Angelegenheiten Herr Spuller in Begleitung seiner Collegen Freycinet und Fallières die Conferenz im Namen der französischen Regierung in längerer Rede begrüßte. Der Präsident der Permanenten Commission, Marquis von Mulhacén (General Ibañez), erwiderte durch den Hinweis auf die schönen neueren französischen Arbeiten und schlug hierauf die Herren Faye zum Präsidenten, die Herren Foerster und Bakhuynzen zu Vicepräsidenten vor, worauf Herr Faye das Wort zu einer längeren Ansprache ergriff, worin er u. a. hervorhob, dass der fortgeschrittene Zustand der Erdmessung vor allem dem einsichtigen Zusammenwirken der Officiere der Generalstäbe etc. mit den gelehrten

Personen und Instituten zu danken sei. Nach einer kurzen Pause, während welcher sich die Herren Minister zurückzogen, nicht ohne dass Herr Spaller die Delegirten vorher eingeladen hätte, sich eines im Nebensaale aufgestellten Buffets zu bedienen, gab Herr Hirsch den Bericht über die Geschäfte des Bureaus der Permanenten Commission, der Unterzeichnete folgte mit dem Bericht über die Thätigkeit des Central-Bureaus, worauf Herr Linienschiffscapitän von Kalmár einen Bericht über den Stand der Präcisions-Nivellements, welchen er an Stelle des mit Geschäften überhäuftten Herrn Hirsch abzustatten übernommen hatte, vortrug.

In den folgenden Tagen fanden noch vier allgemeine Sitzungen und zwei Sitzungen der Permanenten Commission statt. In denselben legten Berichte vor: Herr Director van de Sande Bakhyzen über die astronomischen Bestimmungen, Herr General Ferrero über die Triangulationen, Herr Lt.-Colonel Bassot über die Grundlinien, der Unterzeichnete über die Pendelmessungen und über Lothabweichungen, Herr General Marquis von Mulhacén über die Mareographen und Herr Professor Albrecht über die Ergebnisse der ersten sechs Beobachtungsmonate des Jahres 1889 der simultanen Breitenbestimmungen zu Berlin und Potsdam. Diese Berichte, sowie die darauf folgenden Berichte der Delegirten über die Arbeiten in ihren Ländern boten viel des Interessanten, woraus weiterhin Einiges hervorgehoben werden soll.

Zu den 24 Staaten, welche im vorigen Jahre der Internationalen Erdmessung angehörten, sind im Laufe dieses Jahres noch die Vereinigten Staaten von Nordamerika sowie die Argentinische Republik beigetreten, so dass nunmehr die Association aus folgenden 26 Staaten gebildet wird (die den Namen beigefügten Zahlen werden sogleich erklärt werden): Bayern, Belgien (1), Dänemark (1), Frankreich (7), Griechenland (1), Hamburg (1), Hessen-Darmstadt (1), Italien (4), Niederlande (5), Norwegen, Oesterreich-Ungarn (4), Portugal, Preussen (5), Rumänien (1), Russland, Sachsen, Schweden, Schweiz (1), Serbien (1), Spanien (1), Württemberg, Argentinische Republik, Chile, Mexiko (2), Vereinigte Staaten von Nordamerika (1), Japan (1). 17 dieser Staaten waren durch zusammen 38 Delegirte vertreten; wie sich letztere auf die einzelnen Staaten vertheilen, ist aus den oben beigeschriebenen Zahlen in Klammer ersichtlich. Von Russland und Schweden, welche keine Delegirten gesandt hatten, waren Berichte über die letzten Arbeiten eingegangen, die durch Hirsch bzw. den Unterzeichneten zur Verlesung gelangten. Die Namen der Delegirten, wie der zahlreichen französischen und ausländischen Gelehrten, welche — ohne bei der Erdmessung theiligt zu sein — doch den Verhandlungen beiwohnten, muss ich hier der Kürze halber übergehen.

Die Arbeiten des Centralbureaus haben sich seit der Salzburger Versammlung hauptsächlich nach vier Richtungen hin erstreckt.

Erstens vollendete Prof. Börsch die Bibliographie (Uebersicht der Literatur) der Geodäsie. Das Werk ist bereits versandt. Einige Abzüge auf nur einer Seite des Papiers sind zum Gebrauche bei bibliographischen Arbeiten hergestellt und können vom Centralbureau bezogen werden. Zweitens wurde mit der Bearbeitung der Dreiecke für die Struve'sche Längengradmessung von Warschau bis Belgien einschliesslich begonnen. Eine Karte der zwischen den Grundlinien von Lommel in Belgien und Czenstochau in Polen ausgewählten Dreiecke, welche gegenwärtig berechnet werden, gelangte zur Vorlage. Obwohl bei der Auswahl als Grundsatz galt, entsprechend dem Umstande, dass der russische Theil der Längengradmessung meistens nur aus einfachen Ketten von Dreiecken besteht, auch in dem von dem Centralbureau zu bearbeitenden Theile möglichst einfache Ketten anzuwenden, so erforderten doch besondere Verhältnisse an einigen Stellen eine Heranziehung und Discussion umfänglicheren Materials, um etwas Einwandfreies zu erhalten, was die Mühe beträchtlich vergrössert.

Eine dritte im Centralbureau ausgeführte Arbeit betrifft die Verbindung der russisch-scandinavischen Breitengradmessung mit der englisch-französischen durch Dreiecksketten von Greenwich - Paris bis Nemesch - Jacobstadt. Das sehr bemerkenswerthe Ergebniss ist folgendes: Legt man ein Rotationsellipsoid zu Grunde, welches die 1880 von Clarke bestimmten Dimensionen hat und sich dem englisch-französischen Meridianbogen nach Maassgabe der von Clarke ermittelten Lothabweichungen anschmiegt, so werden mit Benntzung der verbindenden Dreiecksketten alle Lothabweichungen im russisch-scandinavischen Meridianbogen um $4,1''$ grösser, als Clarke sie fand. Es zeigt dieses, dass zwei Meridianbögen einzeln sich sehr gut einer und derselben Meridianellipse anpassen können, ohne in Wirklichkeit demselben Rotationsellipsoid anzugehören, indem Rotationsaxe und Mittelpunkt der gleichgeformten Ellipsen für die verschiedenen Meridianbögen nicht zusammenfallen. Dieses interessante Beispiel zu einer an sich bereits bekannten Sache bildete eine gute Erläuterung zu einem Vortrage des Herrn Tisserand über die Ursachen der Unterschiede der Abplattungswerthe, welche sich einerseits aus den Gradmessungen nach Clarke und andererseits aus den verschiedenen physikalischen Methoden ergeben, wobei er besonders der neuerdings von ihm, Radau und Callandreau ausgebildeten Methode der Herleitung der Abplattung aus dem Verhältniss $(C-A): C$, worin A und C die Hauptträgheitsmomente der Erde sind, gedachte.*) Was nun die Berechnung der Abplattung aus den Gradmessungen anbetrifft, so sind hier bis jetzt nur die 3 grossen, die englisch-französische, die russisch-scandinavische und die indische ausschlaggebend und es kann sehr wohl sein, dass die diesen Messungen sich einzeln

*) Tisserand, Bulletin astronomique 1888, novembre, et 1889, mai.

gut anpassenden, übereinstimmenden Ellipsen weit davon entfernt sind, demselben Ellipsoid anzugehören. Für die beiden ersten Meridianmessungen zeigte es die erwähnte Arbeit des Centralbureaus ganz deutlich, dass gerade ein solches Verhalten stattfindet. Die Gradmessungen werden daher möglicherweise bei der Zunahme ihres Umfanges kleinere Resultate für die Abplattung geben; dass die Besselsche Abplattung den von Clarke benutzten Gradmessungen auch noch recht leidlich entspricht, ist schon in meinem Lothabweichungsbericht in den Nizzaer Verhandlungen zu ersehen.

Die Ableitung der Abplattung a aus dem Verhältniss $(C-A):C$ nach der Theorie von Radau und Callandreau giebt für a die Ungleichung $a < \frac{1}{297}$. Aber Herr Tisserand erinnerte mit Recht daran, dass auch das Verhältniss $(C-A):C$, zu dessen Herleitung man die Praecessions- und Nutationsconstante benützt, wegen der in letzterer noch vorhandenen Unsicherheit, merklich anders als der dafür angenommene Werth sein kann.

Ich erlaube mir hierbei daran zu erinnern, dass nach der von mir ausgeführten Discussion der Schweremessungen (Mathem. und physikal. Theorien, II) es sehr unwahrscheinlich ist, dass $a > \frac{1}{296}$ ist (S. 243).

Die Schweremessungen und Mondstörungen weisen auf einen der Besselschen Abplattung naheliegenden Werth hin.

Eine vierte Arbeit des Centralbureaus endlich bildeten seit Januar d. J. die noch jetzt fortdauernden Breitenbestimmungen zu Berlin und Potsdam nach der Methode von Horrebow und Talcott. Nach dem Ergebniss der 6 ersten Monate, welches Herr Professor Albrecht vorlegte, ist der m. Fehler eines Abends mit 8 Sternpaaren nur $\pm 0,09''$. Die Methode ist also zur Untersuchung von Schwankungen der Polhöhe im Betrage von $0,10''$ wohlgeeignet. In den ersten 6 Monaten hat eine solche nicht stattgefunden. Die Messungen sollen auf meinen Antrag nach Beschluss der Permanenten Commission bis etwa April k. J. fortgesetzt werden. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass wenigstens in Potsdam die Messungsreihe erheblich gelitten haben würde, wenn nicht auf den Rath des Herrn Foerster anstatt nur eines Höhenniveaus deren zwei, die sich controliren, angebracht worden wären. Das ältere Niveau versagte wiederholt infolge der bekannten Ausscheidungen.

Als neue Arbeit wurde dem Centralbureau die Ausarbeitung einer Denkschrift in deutscher und französischer Sprache übertragen, welche das zur Entscheidung der Wahl eines Nullpunkts der Meereshöhen erforderliche Material enthält und der Permanenten Commission unterbreitet. Die Beschlussfassung über diese Angelegenheit war zwar bereits auf die Tagesordnung der 9. Generalconferenz gesetzt worden, doch gingen so augenscheinlich die Meinungen auseinander, dass in eine Discussion über-

haupt nicht eingetreten, vielmehr auf Antrag des Marquis von Mulbacén die weitere Behandlung in der angegebenen Weise vertagt wurde.

In meinem vorjährigen Bericht über die Verhandlung der Permanenten Commission in Salzbürg habe ich ziemlich ausführliche Mittheilungen über den Stand der Messungen der Dreiecke und Grundlinien, sowie über die astronomischen Bestimmungen gegeben. Ich kann mich daher auf einige Notizen über die neuesten Arbeiten beschränken. Die in Paris erstatteten Landesberichte weisen allenthalben einen Fortschritt der Arbeiten an. Hervorzuheben ist n. a., dass in Schweden der Anschluss an die russisch-scandinavische Gradmessung bei Tornea erzielt worden ist und die Anzahl der Laplaceschen Punkte sich auf 5 gesteigert hat. Leider hört man noch immer nichts von der definitiven Fertigstellung der Verbindung des Dreiecksnetzes mit Dänemark, während im Norden eine neue Verbindung mit Norwegen bewirkt worden ist. Oesterreich hat in Böhmen und Tyrol zahlreiche astronomische Bestimmungen ausgeführt und wird dieselben fortsetzen. In Böhmen sollen sämtliche Dreieckspunkte 1. Ordnung, 40 Stationen, in Breite und Azimut festgelegt werden. Mit den Bestimmungen im centralen Deutschland wird sich somit bald ein genaues Kenntniss des Geoids für ein grosses Gebiet ergeben. Nach Norden und Süden sind Fortsetzungen zu erwarten, da man sowohl in Dänemark wie in Italien beabsichtigt, eingehendere Untersuchungen über die Lothabweichungen in der Nähe des Meridians Florenz-Christiania entsprechend dem Vorschlage des Unterzeichneten auf der Salzburger Conferenz anzustellen. Auch in der Schweiz beabsichtigt man Specialuntersuchungen auszuführen, namentlich nördlich von Neuchâtel, welches in Breite stark abweicht.

In Griechenland wird eine Haupttriangulation unter Leitung des bekannten österreichischen Oberstlieutenants Hartl begonnen; bereits in diesem Herbste ist eine Basis mit dem österreichischen Apparate gemessen worden.

Eine sehr werthvolle Arbeit ist kürzlich über die Lothabweichungen in Bulgarien im 43. Bande der Sapiski der topographischen Abtheilung des Grossen russischen Generalstabes erschienen. Während der russischen Occupation 1877—79 wurde daselbst eine umfassende Triangulation mit 46 astronomischen Punkten ausgeführt, deren Lothabweichungen sowohl in Breite wie in Länge bestimmt sind. Die meisten Punkte liegen im Balkan und beiderseits desselben; nördlich davon finden sich noch einige Stationen an der Donau, südlich ist n. a. noch Constantinopel aufgenommen. Wie in der Regel, so weist auch hier ein Theil der Störungsbeträge auf unterirdische Unregelmässigkeiten der Massendichtigkeit hin, besonders an der Donau.

In dieser Beziehung ist noch bemerkenswerth, dass nach den Berechnungen des Herrn Scheiblaner für 4 Stationen des Tessiner Basisnetzes in der Schweiz sich aus der Massenattraction der Alpen 17'

in Breite und 6'' in Länge nicht erklären lassen, was auf einen wesentlich nördlich gelegenen grossen Massendefect hinweist.

Andererseits theilte mir Herr Commandant Defforges mit, dass in der Umgebung von Paris die Lothabweichungen ziemlich genau der sichtbaren Bodengestalt entsprechen, ein Verhalten, in welchem sich diese Gegend sehr von der Berliner Umgehung unterscheidet, woselbst bis jetzt von Herrn Professor Fischer im Maximum 7'' relative Breitenstörung bei 37' Breitendifferenz constatirt wurden, also weit mehr, als die geringen Erhebungen jener Gegend erwarten lassen.

Aus einem Berichte des Herrn Bonquet de la Grye ging hervor, dass Corsica in den letzten 5 Jahren mit einem Dreiecksnetz nmschlossen worden ist und das Studium der Lothabweichungen daselbst durch astronomische Messungen sich im Gange befindet.

Der französische Service géographique arbeitet jetzt an einer neuen Parallel- und Meridiankette in Algier und Tunis, welche mit den bereits vorhandenen sich zu der bekannten Rostform ergänzen werden. Die Parallelkette wird sich von der maroccanischen Grenze bis Gabes am Mittelmeer in ca. 37 bis 38° Breite über 13 Längengrade erstrecken; von Gabes wird eine Meridiankette nach Tunis laufen.

Ein grossartiges Bild der Erdmessungsarbeiten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika konnte Professor Davidson aus San Francisco (Assistent der Coast and Geodetic Survey) entrollen. In erster Linie werden alle diese Arbeiten allerdings für praktische Zwecke ausgeführt, weshalb auch die jährlichen Reports, obwohl recht dickleibig, doch eine unvollkommene und unvollständige Darstellung der Arbeiten geben. Die Summe der gemessenen Meridianketten sowohl wie die der Parallelketten erstreckt sich auf mehrere tausend Kilometer. Von der grossen Parallelkette in 39° Breite, die 48 Längengrade überstreichend, den Continent durchquert, sind die schwierigsten 34° fertig und der Rest kann in etwa 7 Jahren vollendet werden. Auch viele Specialstudien über Lothabweichungen werden in den Vereinigten Staaten ausgeführt, und es sind auch hier sonderbare Erscheinungen beobachtet worden, z. B. hat in der Bai von Santa Cruz die Lothabweichung das verkehrte Zeichen im Vergleiche zur Küstenformation. Der sehr lange Bericht des Herrn Davidson wird voraussichtlich einen besonders interessanten Abschnitt des Druckwerkes über die Pariser Verhandlungen bilden.

Die Nordamerikaner denken auch an eine Wiederholung der Peruanischen Gradmessung, allerdings mit Verschiebung in eine geeignetere Gegend der Nachbarschaft.

In Mexiko hesteht eine kleine Meridiankette mit einigen Breitenbestimmungen.

In Japan ist für Zwecke der Landesaufnahme eine Triangulation seit mehreren Jahren in Angriff genommen worden.

Die englischen Messungen am Cap der guten Hoffnung schreiten

stetig vorwärts. Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Dr. Gill ist die Meridiankette bis zur Nordspitze von Natal auf 8° Breite ausgedehnt. Bemerkenswerthe Lothabweichungen bis $\pm 10''$ zeigten sich im Süden.

Auf den Sandwichinseln wurden in 14 Punkten, die über die vier grössten Inseln vertheilt sind, Lothabweichungen bis zu $\pm \frac{1}{2}$ Minute aufgefunden, die in einigen Fällen den äusseren Formen der hohen Berge entsprechen, in andern nicht (American Journal of Science, 1888, Novembre, und Bulletin Nr. 11 der U. St. Coast. a. Geodetic Survey.)

Was die Grundlinien anbetrifft, so konnte Herr Lt. - Colonel Bassot deren 130 von Europa, Afrika und den Vereinigten Staaten von Nordamerika in seinen Bericht annehmen. Er gab ausserdem u. a. der Ansicht Ausdruck, dass es nicht vortheilhaft sei, die Grundlinien nur ein paar Kilometer lang zu machen. Man kann dieser Ansicht unbedingt zustimmen, wenn eben die Oberflächenverhältnisse des Landes längere Linien (sagen wir von 10 km Länge) gestatten und der Basisapparat die Anwendung einer solchen Geschwindigkeit gewährt, dass die Verlängerung der Basis wenig Mehrkosten herbeiführt.

Die geringe zu erzielende Geschwindigkeit ist wohl auch der Grund, weshalb man in Frankreich von den drei Grundlinien des neuen Meridianbogens nur die Basis bei Juvisy (Paris) mit dem bimetalischen Brunnerschen Apparat messen wird. Dagegen wird man die nördliche Basis bei Dünkirchen und die südliche bei Perpignan mit einem monometalischen Apparat messen, der eine grössere Geschwindigkeit der Operation zulässt. Zum Vergleiche wird indessen mit dem letzteren Apparat auch die Pariser Basis gemessen werden. Die Verhältnisse werden also in dieser Hinsicht dort ähnlich liegen, wie in Norddeutschland, wo alle Grundlinien mit dem Besselschen Apparat gemessen sind, ausserdem zwei derselben (Breslau, Berlin) auch mit einem bimetalischen von Brunner; überdies soll die Bonner Basis in einigen Jahren nochmals mit dem Besselschen und ausserdem mit dem Brunnerschen Apparat gemessen werden.

Es ist hier auch der Ort, darauf hinzuweisen, dass in den Tagen vor der Pariser Conferenz im internationalen Maass- und Gewichtsbureau zu Breteuil ca. 30 neue Normalmeter (und ebenso neue Normalkilogramme) an die Delegirten der an der Maass- und Gewichtskonvention beteiligten Staaten zur Vertheilung gelangten. Mit der Herstellung der neuen Normale ist eine wesentliche Aufgabe des Bureaus für Maass und Gewicht erfüllt; die metrische Einheit ist nun in befriedigender Weise unter möglichstem Anschluss an das *mètre des archives*, welches selbst aber bloss noch historischen Werth besitzt, dargestellt, und man wird nun in absehbarer Zeit in der Lage sein, auch im Inlande authentisches Maass und Gewicht zu beziehen. Wie wichtig es für die Combination älterer und neuer Gradmessungen ist, die bei jenen angewandten Toisen-

stäbe mit einem metrischen Urmaass direct zu vergleichen, zeigen die Mittheilungen von Comstock, April 1885, und von Tittmann, Assistant U. S. Coast and Geodetic Survey, Juni 1889, über das Verhältniss vom Yard zum Meter.

Nach Comstock ist

1 m = 39,36985 Zoll engl. = 1,0936069 Yard, während
man nach Clarke 39,370432 Zoll = 1,09362311 Yard annahm.

Die letztere Relation ist aber dadurch gewonnen, dass das Yard mit zwei Toisenstäben (Copien der Besselschen und Struveschen Toise) verglichen und sodann für das Verhältniss der Toise zum Meter der legale Werth

$$864 : 443,296$$

angenommen wurde. Dieses Verhältniss ist jedoch nicht vorhanden, wegen der schon von Bessel erkannten und neuerdings von C. F. W. Peters festgestellten Widersprüche der verschiedenen Copien der Toise von Peru untereinander. Zufällig stimmen aber die Besselsche und Struvesche Toise fast vollständig mit einander, und da Clarke überdies aus der Vergleichung mit dem Royal Society's Platin-Meter bis auf weniger als ein Milliontel dasselbe Verhältniss des Meter zum Yard wie auf dem erstern Wege fand, durfte er wohl an die Richtigkeit seiner Angabe dafür glauben. Indessen hat sich jetzt auch herausgestellt, dass weder die von Clarke voransetzte Gleichheit des Ausdehnungs-Coefficienten des Platinmeters mit einer für den mètre des archives von Borda angenommenen Zahl besteht, noch dass die Angabe Aragos für den Fehler des Platinmeters richtig sein kann.

Hiernach muss man erwarten, dass die metrischen Angaben für die älteren Grad- und Landesvermessungen recht bedeutende Aenderungen erfahren werden, wenn die Längennormale mit den neuen Meternormalen verglichen werden. U. a. gilt das auch für die preussischen und russischen Dreiecksnetze. Herr Lt.-Colonel Bassot sprach dementsprechend den sehr berechtigten Wunsch aus, dass womöglich die benutzten Basisapparate, mindestens aber die Längennormale nach Breteuil, wo die denkbar vollkommensten Einrichtungen zu Vergleichen bestehen, gesandt werden möchten.

In seinem Bericht über den Stand des Dreiecksnetzes gab Herr General Ferrero auch eine Zusammenstellung der mittleren Fehler der auf der Station ausgeglichenen Winkel, berechnet nach der Formel

$$m = \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{3n}},$$

worin Δ die Schlussfehler der n Dreiecke des Netzes bezeichnet. Ich bin in der Lage, einige Mittelwerthe für m hier mitzutheilen; Details sind in dem später erscheinenden Druckwerke über die Pariser Verhandlungen nachzusehen:

Preussen,	638 Dreiecke der Landesaufnahme*) ..	$\pm 0,567''$
	darunter die ostpreussische Gradmessung allein, 1832—34; 29 Dr.....	$\pm 0,688$
	Dagegen verschiedene Ketten von 1876 — 88; 80 Dr.....	$\pm 0,432$
	Hierbei sind nicht berücksichtigt das Rhei- nische und Hessische Netz des Geodätischen Instituts, 1847—77; 134 Dr.....	$\pm 0,769$
Meeklenbnrg,	1854 — 60; 69 Dr.	$\pm 1,157$
Sachsen,	1867 — 78; 591 Dr.	$\pm 0,350$
Bayern,	1803 — 57; 337 Dr.	$\pm 1,77$
Württemberg,	seit 1878; 3 Dr.	$\pm 0,72$
Dänemark,	1817 — 24; 20 Dr.	$\pm 0,788$
	1837 — 47; 43 Dr.	$\pm 0,893$
	1867 — 70; 16 Dr.	$\pm 0,442$
Oesterreich-Ungarn,	seit 1848; 674 Dr.....	$\pm 0,931$
Norwegen,	nördl., mittl. und südl. Netz seit 1862 (?)	$\pm 0,87$
Grossbritannien,	1792 — 1852; 476 unabh. Dr.....	$\pm 1,79$
Spanien,	1868 — 76; 57 Dr. der Gruppe Lérida	$\pm 0,61$
Portugal,	1836 — 81; 139 Dr.....	$\pm 1,126$
Frankreich,	Alte Meridianketten von Dünkirchen, Fon- taineblau und Bourges, 1792 — 1827; 105 Dr.	$\pm 1,08$
	Die andern Ketten des Rostsystemes 1804 — 27; 478 Dr.....	$\pm 1,90$
	Die Verbindung mit England 1863; 8 Dr.	$\pm 0,51$
	Die neue Meridiankette 1870—88; 119 Dr.	$\pm 0,56$
	Die Ketten in Algier und Tunis, seit 1860; 140 Dr.	$\pm 0,83$

Die genauesten Messungen sind also neuerdings, insoweit dieses Verzeichniss reicht, in Sachsen, Preussen und Dänemark ausgeführt worden. Es würde interessant sein zu erforschen, welche Ursachen die Verschiedenheit der Genauigkeit in den verschiedenen Gruppen von Dreiecken bedingt haben, aber es würde dies die Grenze dieser Mittheilung überschreiten.

Herr General Ferrero erbat sich von den Commissaren der Erdmessung eine Uebersicht der einzelnen Widersprüche der Dreiecke, um das Gaussische Gesetz der Fehlervertheilung zu prüfen. Er legte eine kleine Abhandlung des Ingenieurs Guarducci vor, welcher auf

*) Genau genommen sind es nicht nur Dreiecke, sondern auch einige Vierecke. Die Dreiecke bilden der Vorschrift gemäss kein von einander unabhängiges System, sondern es sind z. B. in Vierecken alle 4 Dreiecke u. s. w. und hier und da, wie bemerkt, auch die Widersprüche der Winkelsummen in Vierecken und Vielecken in geeigneter Weise zugezogen.

seine Veranlassung für mehr als 2000 Abschlüsse aus Katastervermessungen eine bezügliche Untersuchung angestellt hat, wobei sich eine gute Uebereinstimmung mit der Theorie fand. Herr Lallemant wies darauf hin, dass zu solchen Prüfungen für die Existenz des Gaussischen Gesetzes sich auch die Unterschiede der Doppelnivellements für kurze Strecken gut eignen würden, da sie in grosser Menge vorhanden sind. In der That tragen sie zweifellos wesentlich einen zufälligen Charakter, eine Grundbedingung für derartige Untersuchungen.

Gelegentlich seines Berichtes über die astronomischen Arbeiten sprach Herr Bakhuyzen auch über die möglichen Ursachen der von Professor Löw in verschiedenen Beobachtungsreihen von Circummeridianzenitdistanzen von Sternen nachgewiesenen constanten Fehler. Dieselben bestehen darin, dass ein bestimmter Beobachter an einem bestimmten Instrumente die Zenitdistanzen der Sterne beiderseits des Meridians um eine Constante verschieden beobachtet. Herr Bakhuyzen erblickt nach Versuchen, die er hat anstellen lassen, die Ursache der Differenzen in Torsionen der Horizontalaxe, während Herr Löw zu dem Schlusse gelangte, es mit persönlichen Fehlern zu thun zu haben. Es sollen im Centralbureau weitere Versuche angestellt werden.

Der Stand der Pendelmessungen zur Bestimmung der Intensität der Schwerkraft ist recht befriedigend. In Schweden hat man begonnen, mit einem Sterneckschen Pendel zu beobachten und 3 Stationen absolvirt. In Russland sind 12 Stationen auf dem 52. Parallel angelegt worden. In Böhmen sind Messungen auf 8 Stationen, Dreieckspunkten 1. Ordnung, ausgeführt, und es sollen dieselben für sämtliche 40 derartige Punkte daselbst durchgeführt werden. *) Herr Oberstlieutenant von Sterneck hat auch an einem Orte (auf einem Basaltberge), wie in früheren Jahren, mehrere Stationen in geringen Entfernungen angelegt und dabei wieder die Erfahrung gemacht, dass sich auf geringe Distanzen (in diesem Falle 50 m) grosse Unterschiede zeigen, die auf die Wirksamkeit von noch anderen Anziehungen, als denen der Massen hinweisen würden, wenn nicht doch die Möglichkeit von Messungsfehlern vorläge, etwa verschiedenes Mitschwingen des Steinfeilers bei verschiedenartigem Untergrunde. Die Untersuchungen sollen in dieser Hinsicht ergänzt werden.

Die Ergebnisse seiner früheren Untersuchungen über die Schwerkraft auf 37 Stationen in dem Tyroler Nivellements-polygon, welches zweimal die Alpen überschreitet (246, 1372, 584, 1483 m Minimal- und Maximalhöhen), legte Herr von Sterneck gedruckt vor. Obwohl relative Variationen der Schwerkraft von $\pm \frac{1}{1000}$ ihres Betrages vorkommen, so ist doch der Verlauf derselben so günstig beiderseits des Gehirgskammes, dass von dem Schlussfehler von 18 cm des Nivellements-

*) Nach einer gelegentlichen Aeusserung Herr Davidsons scheint man auch in Nordamerika in einigen Gebieten alle Dreieckspunkte 1. Ordnung als Schwerestationen zu bearbeiten.

polygons nur ein sehr geringer Procentsatz durch die Veränderung der Schwerkraft längs derselben erklärt werden kann. Ich hoffe hierauf anderweit zurückzukommen.

Was die Aenderung der Schwerkraft mit der Höhe auf der physischen Erdoberfläche anlangt, so findet Herr von Sterneek die Schwerkraft in den tiefer gelegenen Punkten kleiner als ihren theoretischen Betrag für freie Luft (bei 300 m um etwa $\frac{1}{10000}$); bei etwas über 1500 m Höhe verschwindet die Differenz und in über 2000 m treten zu grosse Werthe auf (Stilfserjoch, 2760 m, zu gross um $\frac{1}{10000}$). Man kann hierin die Wirkung einerseits der Lage in Thaleinschnitten, andererseits auf einzelnen Knppen erblicken und übrigens annehmen, dass das Massiv der Alpen im Ganzen und Grossen unterirdisch compensirt ist.

Von den Messungen des Herrn Commandanten Defforges für die Gegend von Nizza sind durch die Publication über die Salzburger Verhandlungen einstweilen nur die relativen Werthe der Schwerkraft für vier Stationen verschiedener Höhenlage bekannt geworden. Sie zeigen ziemlich gut die Anziehung des Gebirges (allerdings in der Voraussetzung flachen Terrains in der näheren Umgebung der Stationen), entsprechen also der Aenderung in freier Luft nicht, wie ich irrthümlich in meinem vorigen Bericht über die Salzburger Conferenz mitgetheilt habe.

Es würde sich lohnen, bei beiden Versuchsreihen für einige Stationen die Reduction auf ebenes Terrain auszuführen, um das Verhalten der Schwere genauer zu erkennen.

Neuerdings hat Herr Defforges Pendelversuche in verschiedenen Luftzuständen in Breteuil angestellt, über die er berichtete. Um die Versuchsergebnisse durch eine Formel zu interpretiren, bediente er sich einer von Stokes gegebenen Formel in abgekürzter Gestalt mit gutem Erfolg und sprach die Ansicht aus, dass für die Reduction von Messungen auf hohen Bergen seine Ergebnisse von Wichtigkeit seien.

Die Länge der nivellirten Linien in Europa hat sich seit 1883 (dem letzten Berichtsjahre) von ca. 78 000 km auf 112 000 km erhöht. In mehreren Ländern sind die bezüglichen Arbeiten abgeschlossen, wie zumeist in Deutschland, der Schweiz und in den Niederlanden. In Belgien beginnt man mit einer Wiederholung einiger Hauptlinien. Frankreich wird 1892 das neue Netz beenden, während Oesterreich-Ungarn voraussichtlich 1899 sein projectirtes Netz bearbeitet haben wird. Dem Bericht über die Nivellements war eine Karte der gemessenen und projectirten Linien beigegeben. Die Festpunkte haben im Laufe der Linien in den verschiedenen Ländern eine mittlere Distanz von 0,7 km (Frankreich) bis 8 km (Russland). Meist beträgt sie ca. $1\frac{1}{2}$ km. Die Netze der verschiedenen Nachbarstaaten sind mit geringen Ausnahmen mehrfach miteinander verbunden.

Der Berichterstatter, Herr Linienschiffscapitän von Kalmár, gab dem Wunsche Ausdruck, dass in denjenigen Staaten, deren Netze noch längere Zeit zur Vollendung bedürfen werden, vor allem Hauptlinien nivellirt werden möchten, welche zur Verbindung der Staaten und Meere dienen. Er hob auch die Wichtigkeit der Reduction der Nivellements wegen der Variation der Schwerkraft mit der geographischen Breite hervor. Für diese Art der Reduction habe ich mich schon 1884 im 2. Bande meiner mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie ausgesprochen — dass aber so bald die Nothwendigkeit derselben in weiteren Kreisen zugegeben werden würde, hätte ich damals nicht geglaubt. Inzwischen wurde dieselbe bei dem neuen französischen Nivellement in der Form der Berechnung von orthometrischen Meereshöhen (nach Oberst Goulier, 1887) eingeführt.

Die Höhenunterschiede der Meere, für welche man früher recht beträchtliche Werthe annahm, vermindern sich durch die orthometrische Reduction erheblich. Auf den grossen bisher angenommenen Betrag der Depression des Mittelmeeres bei Marseille gegen den Atlantischen Ocean bei Brest gleich 1 m haben allerdings auch beträchtliche Messungsfehler eingewirkt. Das neue Nivellement von Frankreich giebt dafür nur 17 cm, welcher Werth sehr gut mit der gleich 25 cm gefundenen Erhebung des Mittelwassers im Atlantischen Ocean bei Le Socoa in der Nähe von St. Jean de Luz im Biscayischen Meerbusen über das Mittelwasser von Marseille übereinstimmt. Die Erhebung des Mittelwassers bei Santander im Biscayischen Meerbusen über dasjenige bei Alicante an der Ostküste von Spanien geht nach Herrn Lallemand durch die orthometrische Reduction von 64 cm auf ca. 30 cm berab. Für Cadix am Atlantischen Ocean ist der uncorrectirte Werth der Erhebung des Mittelwassers über dasjenige von Alicante 41 cm. Ich finde hier die Reduction etwa gleich rund + 3 cm (sie ist je nach den verbindenden Nivellementslinien um einige Centimeter verschieden). Also wird die reducirte Depression von Alicante gegen Cadix gleich ca. 44 cm.

Was endlich die Depression des adriatischen Meeres bei Triest gegen das Mittelwasser bei Amsterdam anlangt, so vermindert sich dieselbe nach Herrn Lallemand von 32 cm auf ca. 18 cm.

Ich führe hier noch die Höhenunterschiede der sicher bestimmten Mittelwasser an der deutschen Ost- und Nordseeküste über Amsterdamer Mittelwasser auf, wie sie sich im Mittel aus den Nivellements der Landesaufnahme und des Geodätischen Instituts ergeben: Von Amsterdam ausgehend hat Cuxhaven 2 cm, Travemünde 8, Warnemünde 3 und Swinemünde 1 cm Depression.

Alle die hier angeführten Niveauunterschiede sind mehr oder weniger (von einigen cm bis über 1 dcm) unsicher, einestheils wegen der verbindenden Nivellements, andertheils wegen der Bestimmung der

Mittelwasser. Eine dieser Fehlerquellen wirkt in jedem Falle, in einigen Fällen wirken beide. Man wird immerhin zusammenfassend behaupten können, dass an der deutschen Küste, Nordsee und Ostsee (westlich Swinemünde) keine mittlere Niveaudifferenz besitzen, die einen Decimeter erreicht, während das Mittelländische Meer gegen das Mittelwasser des Oceans an der spanisch-französischen Westküste etwa 2—3 dem Depression hat.

Dass die Mittelwasser an verschiedenen Stellen der Meeresküste nicht genau einer Niveaufläche angehören können, ist bekannt. Die Ursachen sind locale Fluthstanungen, Wind, Luftdruck und örtliche Veränderungen des Salzgehaltes und der Temperatur, sowie Strömungen (z. Th. selbst Folgeerscheinungen). Herr Bouquet de la Grye zählte eine Reihe von Orten an europäischen Küsten auf, welche sich in Bezug auf Fluth, Wind und Strömungen zur Bestimmung des Gleichgewichts-Niveaus des Meeres und also, seiner Ansicht nach, zur Gewinnung der Nullfläche der Meereshöhen eignen. So werthvoll und nentbehrlich dergleichen theoretische Erwägungen sind, so complicirt sich doch die Sachlage noch sehr durch die verschiedenartigen möglichen zeitlichen Veränderungen. Ohne eine Verwerthung möglichst langjähriger Beobachtungsreihen wird man kaum vorgehen können.

Die Anzahl der Mareographen und Meerespegel, welche der Bericht des Herrn Marquis de Mulhacón umfasst, ist auf 84 gestiegen. Frankreich hat an der Küste des Oceans 9, am Mittelmeer 4 Stationen. Auch die Niederlande und Italien besitzen eine grössere Anzahl. In Deutschland sind in den letzten Jahren einige neue Stationen errichtet worden; auch ist man mit der Sichtung des vorhandenen Materials älterer Ostseestationen beschäftigt.

Die sorgfältige Beobachtung des Mittelwassers der Meere ist bekanntlich von grossem Interesse in Bezug auf Wahrnehmungen von Veränderungen des Erdkörpers. Nivellements sind trotz aller Vollkommenheit dazu immer noch weniger geeignet — vielleicht werden sie es mit der Zeit durch weitere Vervollkommnung. So hat sich auch die im vorjährigen Bericht erwähnte Vermuthung einer allmählichen Senkung Nordfrankreichs, welche aus den Unterschieden des neuen französischen Nivellements mit dem Bourdaloueschen gefolgert worden war, wie ich schon dort als wahrscheinlich hingestellt habe, nicht bestätigt, sondern ist als systematischer Beobachtungsfehler des älteren Nivellements erkannt worden.

Nichtsdestoweniger hat die Anlage von Nivellements-festpunkten, welche gegen locale Aenderungen absolut gesichert sind, grossen Werth für die Erforschung zeitlicher Veränderungen des Erdkörpers. In dieser Hinsicht ist darauf hinzuweisen, dass in Oesterreich-Ungarn 7 über die Monarchie gleichmässig vertheilte Hauptfestpunkte in monumentaler Ausführung auf solchen Gebirgsformationen errichtet worden sind, welche

keine Veränderung erwarten lassen (vergl. Nizzaer Verhandlungen, Annex VII a).

Erwähnenswerth ist wohl auch in diesem Bericht, dass nach Herrn Foersters Mittheilung in diesem Jahre wieder, sogar zweimal, auf der Berliner Sternwarte Libellenschwankungen von mehreren Bogensekunden wahrgenommen worden sind, welche mit asiatischen Erdbeben correspondiren (vergl. auch die Astronomischen Nachr. von diesem Jahr, sowie über ältere Wahrnehmungen Nr. 2769).

Endlich möchte ich auf eine von General Ferrero vorgelegte photozincographische Reproduction des Thesaurns logarithmorum von Vega, die das militär-geographische Institut in Florenz ausgeführt hat, aufmerksam machen. Diese Reproduction ist natürlich völlig getreu,*) sie gleicht äusserlich ganz und gar dem bekannten Werke und kann zu dem billigen Preise von 5 fres. vom genannten Institut (nicht durch den Buchhandel) bezogen werden. Das Verfahren, welches in diesem Falle mit viel Erfolg angewandt worden ist, würde nach Ansicht des Herrn Ferrero sich auch zur getreuen Wiederherstellung vergriffener classischer Werke der Geodäsie eignen und es fasste daher die Permanente Commission den Beschluss, die Verwirklichung von Wünschen, welche in dieser Beziehung hervortreten sollten, eventuell mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln zu unterstützen.

Die neunte Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung wurde von dem Präsidenten der Republik, Herrn Carnot, durch einen Empfang im Elysee geehrt, auf welchen eine Musikanführung folgte. Ausserdem fanden mehrere andere Veranstaltungen zu Ehren der Allgemeinen Conferenz statt. Der Minister des Aeussern, Herr Spuller, gab den Delegirten, die überdies täglich bei den Sitzungen seine Gastfreundschaft genossen, in den prachtvollen Räumen des Ministeriums des Auswärtigen (welches illuminirt war) ein Diner, an zwei anderen Abenden folgten die Delegirten mit ihren Damen Einladungen der Delegirten Frankreichs zu einem Diner im Continentalhôtel bezw. einer Vorstellung in der Oper. Endlich arrangirten die gastfreundlichen Vertreter der Erdmessung in Frankreich noch einen gemeinsamen Besuch des Eiffelthurmes, der — vom Wetter begünstigt — viel des Interessanten bot und mit einem heiteren Frühstück endete, an dem auch Herr Eiffel theilnahm. Diese grossartige, in liebenswürdigster Weise allen Delegirten gebotene Aufnahme wird in Verbindung mit zahlreichen anderen Aeusserungen des Bemühens, den Pariser Aufenthalt für die Delegirten angenehm und interessant zu machen, allen Theilnehmern in dauernder Erinnerung haften.

Gaben doch auch die Tage der Pariser Conferenz dem Kundigen reichlich Gelegenheit zu erkennen, dass die Erdmessung mehr und mehr

*) Uebrigens sind die bekannten Druckfehler verbessert.

sowohl an Breite wie an Tiefe gewinnt und die **Ergebnisse** der vielseitigen, eifrigen Bemühungen der **letzten** Jahrzehnte immer reichlicher fließen. Der **persönliche** Meinungs-austausch ist natürlicherweise in einer grossen Conferenz und unter den Verhältnissen einer Stadt wie Paris, die privaten Zusammentreffen bei solchen Gelegenheiten wenig günstig sind, etwas erschwert. Dafür wird die zur Zusammenkunft der Permanenten Commission für das Jahr 1890 ins Auge gefasste Stadt Freiburg in Baden wieder geeigneter sein.

Von den Besichtigungen, zu welchen der Pariser Aufenthalt Gelegenheit bot und wozu sich die Delegirten gruppenweise unter Führung der französischen Delegirten und Gelehrten vereinigten, seien kurz erwähnt diejenige des Service géographique und seiner Instrumente in der Ausstellung, sowie die Besichtigung der Instrumente der Commission für das neue Nivellement, ferner Besuche des Maass- und Gewichts-bureaus in Bretenil, des Observatoire und endlich der Installationen des Herrn Cornu in der Ecole polytechnique für eine neue Bestimmung der Erddichte mittelst der Drehwaage. Beim Besuche des Eiffelthurmes konnten auch die auf der höchsten Spitze (einige 20 m über der dritten Plattform) aufgestellten meteorologischen Apparate eingesehen werden. Auf die vielen werthvollen Informationen, die durch alles dies erhalten wurden, kann ich aber hier nicht weiter eingehen.

Berlin, November 1889.

Helmert.

Die Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland,

von Steuerrath **Kerschbaum** in Coburg.

Derjenige Theil der Gesetzgebung der modernen Staaten, namentlich der deutschen Staaten, welchen man unter dem Namen Ablösungs-, Anseinandersetzungs-, Regulirungs-, Zusammenlegungs-, Verkoppelungs- oder Separations-Gesetze zusammenfasst, und welcher einen besonders wichtigen Theil der Agrar- oder Landeskultur-Gesetze im weiteren Sinne ausmacht, ist das Resultat einer geschichtlichen Entwicklung, welche in ganz Deutschland im Wesentlichen gleiche Bahnen einschlug.

Es kann unerörtert bleiben, in welcher Form, unter welchen Rechtsverhältnissen die Landwirthschaft in Deutschland im Beginne seiner historischen Periode betrieben wurde; denn die durch die Gesetze neu- zuordnenden Verhältnisse wurzeln in den mittelalterlichen Zuständen

Deutschlands und haben von diesen ausgehend eine consequente Entwicklung erfahren, bis eine ebenso consequente, nur noch mehr zielbewusste Gesetzgebung ihre Beseitigung anbahnte.

Im mittelalterlichen Staate war die Staatsgewalt nicht fest genug, um den ganzen Staat mit allen seinen Unterthanen unmittelbar zu beherrschen, nicht stark genug, um jeden Einzelnen gegen Angriffe äusserer und innerer Gegner zu schützen. Deshalb entsprach der Wunsch der Mächtigeren sich Hülfe im Streite gegen ihre Nebenbuhler zu verschaffen, dem Bedürfnisse der Schwächeren, sich in den Schutz eines Stärkeren zu begeben und dadurch die Sicherheit der Person und des Eigenthums zu erlangen.

Der Herrscher versicherte sich, um seine Stellung anderen Staaten gegenüber zu wahren, der Treue des Adels durch Beleihung mit staatlichen Rechten u. s. w., sodass hierdurch eine fortlaufende Reihe von mittelbaren Herrschaftsverhältnissen entstand, — das charakteristische Merkmal des sogenannten Feudalstaates.

Staatliche Rechte, wie die Gerichtsbarkeit, die Polizeigewalt, wurden nicht vom Träger der Regierungsgewalt oder seinen Beamten, sondern von Privaten, welche damit beliehen waren, ausgeübt, öffentlich-rechtliche Pflichten, z. B. der Kriegsdienst und Abgaben wurden nicht dem Staate, sondern dem „Herrn“ der Herrschaft geleistet.

Diese Rechtsverhältnisse verknüpfen sich in besonderer Weise mit dem Grundbesitz, welcher schon im ältesten deutschen Rechte eine ausgezeichnete Rechtsstellung einnahm. Gegenüber der „fahrenden Habe“, dem beweglichen Vermögen, galt der Grundbesitz als Hort der rechtlichen Existenz der Familie, an ihn waren die wichtigsten politischen Rechte angeknüpft. Dies führte im älteren deutschen Rechte zu dem „Beispruchsrechte“ der nächsten berechtigten Erben, vermöge dessen letztere eine Veräußerung des Grund und Bodens durch ihren der-einstigen Erblasser, ausser in Fällen „echter Noth“ (Gefängniss, Verarmung) durch ihren Widerspruch hindern konnten, und zu zahlreichen „Näherrechten“ d. h. Vorkaufsrechten, welche einer Entfremdung des Grundbesitzes vorbeugen sollten.

Gleichen Gedanken folgend, waren auch die Machthaber im Feudalstaat darauf bedacht, ihren unbeweglichen Besitz zu sichern und zu erweitern und durch Verknüpfung des persönlichen Herrscherverhältnisses mit dem Rechte am Grundbesitz das eine in den anderen zu befestigen.

Der Eigenthümer des Grund und Bodens war der Herr, Gut-, Grund-, Lehnsherr; der Unterworfenen hatte ein Nutzungsrecht an dem Gute und die Verpflichtung zu persönlichen Leistungen an den Herrn.

Eine, die vornehmste Form dieses Verhältnisses ist das Lehnverhältniss. Dem Lehnsmanne, Vasallen, wurde das Lehngut zu dauernder erblicher Nutzung gegen die Verpflichtung zur Treue und zu Kriegs-

diensten gegen den Herrn verliehen. Freilich erlitt diese ursprüngliche Form im Laufe der Zeit mancherlei Modificationen.

Wichtig ist das gutsherrlich-bäuerliche Verhältniss, welches vorzugsweise dadurch entstand, dass der Bauer sich in den Schutz eines Herrn begab, diesem sein Gut „auftrag“, um es sich wieder neu von ihm verleihen zu lassen. Rechtswissenschaft und Erhaltungstrieb wurden nie müde, neue Variationen in dieses Rechtsinstitut beizutragen; Erbzins, Erbpacht u. s. w. Der Bauer war mit Abgaben und Diensten an den Grundherrn belastet; ständige Geld- und Naturalabgaben, Zehnten, besondere Abgaben bei besonderen Anlässen z. B. Besitzveränderungen, Dienste zur Ernte, zu den Jagden und Bauten des Herrn, lagen dem Bauern ob, ohne Rücksicht auf das Rechtsverhältniss, das sonst zwischen ihm und dem Gutsherrn obwaltete. Hieraus entwickelten sich die mannigfachsten Rechtsverhältnisse und Rechtsbegriffe: Das Ober- und Untereigentum, das directe und nutzbare Eigenthum, deren ersteres dem Herrn, das letztere dem Bauern zugeschrieben wurde etc.

Zu dieser einen thatsächlichen Grundlage der neueren Agrar-Gesetzgebung trat eine andere, ebenfalls auf geschichtlicher Entwicklung beruhende hinzu. Wald und Weide war ursprünglich nicht in das Privateigenthum einzelner Gemeindeglieder getreten, sondern Eigenthum der ganzen Gemeinde (Markgenossenschaft) geblieben, an dem die Gemeindeglieder bestimmte Rechte auf Mitbenutzung hatten. Kam es nun zu einer Vertheilung der „Marken“, so wurde dem Empfänger eines einzelnen Theiles die Pflicht auferlegt, die Mithut der anderen Genossen zu dulden. Zu diesem Zweck war es aber nöthig, ihnen auch die Triften und Wege, ohne welche sie die buttpflichtigen Grundstücke nicht erreichen konnten, einzuräumen. In gleicher Weise trug man kein Bedenken, die Nutzungen, welche ein einzelnes Grundstück vor anderen vorausgewährte, den Nachbarn des Eigenthümers auch zu Gute kommen zu lassen, indem man ihnen Anrechte darauf gewährte, ausdrücklich oder stillschweigend. So entstanden, theils durch Vertrag, vorzugsweise durch Verjährung zahlreiche Dienstbarkeiten — Servituten — der mannigfaltigsten Art.

Endlich hatte die Erweiterung des bestellten Ackerlandes von dem Mittelpunkt des Dorfes aus und die allmählich erfolgende Verleibung von Land seitens des Gutsberrn die Folge, dass die Grundstücke der einzelnen bäuerlichen Besitzer nicht zusammenhängend in einem Plan, sondern vermengt mit Grundstücken anderer Besitzer, namentlich der Gutsherrn, lagen — wiederum ein Grund zur Entstehung zahlreicher Servituten.

Ein vielfach mit Diensten und Abgaben belasteter Besitzer eines ebenfalls mit Diensten und Abgaben und Servituten belasteten Gutes, das war der Bauer vor Eintritt der neueren Agrar-Gesetzgebung.

Die durch die geschilderten Verhältnisse erzeugte persönliche Unzufriedenheit war schon im 15. und 16. Jahrhundert in Bauernkriegen

zum Ausbruch gekommen und hatte zur Folge, dass die Rachsucht auf der einen Seite, die drückenden Ansprüche auf der anderen Seite die Erbitterung steigerten.

Erst im 18. Jahrhundert konnte sich jene grosse Idee Geltung verschaffen, dass das Land aus den durch das Mittelalter geschaffenen Zuständen herans zu einer neuen freien Agrarverfassung zu führen und dass es Pflicht des Staates sei, für das Wohl des Bauernstandes und für die hiervon abhängige Beförderung der Landeskultur Sorge zu tragen.

Preussen erkannte es, nach seiner tiefsten Erniedrigung im Jahre 1806, als wirksamstes Mittel zur Wiederbelebung der zu Boden getretenen Kräfte der Monarchie im Wege der Gesetzgebung die Möglichkeit zu bieten: den Gebrauch dieser Kräfte von allen bisherigen Einschränkungen zu befreien und wie der Gesetzgeber sich im Edict vom 9. October 1807 ausdrückt, alles zu entfernen, was den Einzelnen bisher hinderte, den Wohlstand zu erlangen, welchen er nach dem Maasse seiner Kräfte zu erreichen fähig war.

Die Agrar-Gesetzgebung in Preussen setzte sich daher seit dem Anfang dieses Jahrhunderts zum Ziel, das volle und unbeschränkte Eigenthum an Grund und Boden herzustellen und die mannigfachen persönlichen und zugleich dinglichen Abhängigkeitsverhältnisse, welche sich während eines Zeitraums von mehr als tausend Jahren herausgebildet hatten, zu beseitigen. Neben der Aufhebung der persönlichen Abhängigkeitsverhältnisse des Oekonomenstandes und der Regulirung der gutsherrlich-ökonomischen Verhältnisse erfolgte die Entlastung des Grund und Bodens von Grundabgaben, dann die Aufhebung und Ablösung kulturschädlicher Grundgerechtigkeiten und solcher Gemeinheiten (gemeinschaftlichen Besitzes), welche auf einem Privatrechtsverhältnisse beruhten. Eine Theilung des Grundvermögens corporativer Gemeindeverbände unter deren Mitglieder blieb unbedingt ausgeschlossen.

Mit der Aufhebung der Gemeinheiten, der Gemeinweiden und sonstiger Dienstbarkeiten ging der Austausch der Grundstücke behufs Bildung neuer zweckmässig geordneter Parzellen Hand in Hand.

In dieser Beziehung sind in Preussen folgende Gesetze von besonderer Wichtigkeit:

1) Die Gemeinheitstheilungs-Ordnung vom 7. Juni 1821, welche genaue, den wirtschaftlichen Bedürfnissen entsprechende Bestimmungen über die Aufhebung der Gemeinschaften und über die hiermit verbundene Zusammenlegung der Felder und Wiesenbesitzungen enthielt und den auseinandergesetzten Theilnehmern ihr Grundeigenthum, frei von Lasten und Dienstbarkeiten zurückgab. Ergänzt wurde diese Gemeinheitstheilungs-Ordnung durch die Verordnung vom 28. Juli 1838, welche die Provocation auf Theilung, die bisher jedem Theilnehmer zustand, den Besitzern des 4. Theils des betheiligten Grundeigenthums einräumte.

2) Das Gesetz vom 2. März 1850, betreffend die Ergänzung der Gemeinheitstheilungs-Ordnung n. s. w.

3) Die Verordnung vom 20. Juni 1817 wegen Organisation der Generalcommissionen und der Revisionscollegien zur Regulirung der gutherrlichen und häuerlichen Verhältnisse, ingleichen wegen des Geschäftsbetriebs bei diesen Behörden. Durch diese Verordnung wurden besondere Kulturbehörden — die Generalcommissionen — in fast sämtlichen preussischen Provinzen eingesetzt, welchen die Anseinerdsetzung wegen gutherrlicher Rechte, die Gemeinheitstheilungen, Zusammenlegungen und Grenzregulirungen zur Leitung und Durchführung übertragen wurden. Anserdem wurde diesen Kulturbehörden auch die Entscheidung der bei ihren Geschäften vorkommenden Rechtsstreitigkeiten übertragen. Als äussere Organe der Generalcommissionen wurden Specialcommissäre herufen, welche alle Vorarbeiten an Ort und Stelle durchzuführen hatten.

4) Das Gesetz vom 2. April 1872, betreffend die Ausdehnung der Gemeinheitstheilungs-Ordnung vom 7. Juni 1821 auf die Zusammenlegung von Grundstücken, welche einer gemeinschaftlichen Benutzung nicht unterliegen. Durch dieses Gesetz wurde die Zusammenlegung von in vermischter Lage befindlichen Grundstücken auch für jene Fälle zugelassen, in welchen keine Aufhebung einer Gemeinheit in Frage steht, und neu geregelt.

„In der Regel sind sämtliche der Umlöfung unterliegende Grundstücke der nämlichen Feldmark in einem Zusammenlegungsverfahren zu vereinigen; dasselbe kann jedoch auch auf einen durch natürliche Begrenzung oder besondere Bewirthschaftung als Feldabschnitt kenntlich werdenden Theil der Feldmark beschränkt werden, wenn dies mit den Interessen der Landeskultur verträglich oder von denselben gehoten ist.“ Das Gesetz hat daher hauptsächlich grössere Unternehmungen im Auge und hegnügt sich nur ausnahmsweise mit kleineren Bereinigungen einzelner Flurtheile.

5) Das Gesetz vom 24. Juni 1875 über das Kostenwesen in Auseinandersetzungssachen. Durch dasselbe wurden Pauschalsätze für die Auseinandersetzungskosten, allgemeine Regulirungskosten, eingeführt. Bei Grundstückszusammenlegungen ist der Pauschalsatz auf 12 Mark pro ha festgesetzt worden.

6) Das Gesetz, betreffend das Verfahren in Auseinandersetzungsangelegenheiten, vom 18. Febrnar 1880.

Alle Streitigkeiten, welche die Zuständigkeit oder den Umfang der Theilungsrechte oder die Art und Weise, wie jemand für sein Recht abzufinden sei, betreffen oder sonst in nothwendigem Zusammenhange mit der Auseinandersetzung stehen, unterliegen da, wo ein Auseinandersetzungsverfahren schweht, der Entscheidung der Auseinandersetzungsbehörde. Durch dieses Gesetz wurden die für das Verfahren in Aus-

einandersetzungssachen nicht passenden Vorschriften der Civilprocessordnung ausgeschlossen und durch andere ersetzt.

7) Das Gesetz vom 23. Mai 1885, betreffend die Zusammenlegung der Grundstücke, Ablösung der Servituten und Theilung der Gemeinden für die Hohenzollernschen Lande.

8) Das Gesetz vom 24. Mai 1885, betreffend die Zusammenlegung der Grundstücke im Geltungsgebiet des rheinischen Rechts.

Zum Vollzuge dieser Gesetze sind in Preussen 8 Generalcommissionen, zu Breslan, Bromberg, Frankfurt a. d. Oder, Hannover, Cassel, Merseburg und Münster, und ein Regierungscolleginm in Wiesbaden thätig. Die örtliche Ausführung der zur Zuständigkeit der Generalcommissionen gehörigen Geschäfte liegt den Specialcommissaren ob, welche znm Theil ans der Klasse der Assessoren, zum Theil ans der Klasse der Techniker, Oekonomiecommissare und Oekonomiecommissionsgehülfen entnommen werden. Ausserdem sind auch noch unständige Commissare verwendet. In der Provinz Hannover blieb das Gesetz über die Zusammenlegung der Grundstücke vom 30. Juni 1842 in Kraft. Ebenso wurde in Nassau die dort übliche Consolidation beibehalten.

Bei der Ausführung aller Meliorationen kommt in Preussen das Gesetz vom 20. August 1847 über Ent- und Bewässerungs- sowie über Stauanlagen zur Anwendung, welchem Gesetz sich die Verordnung vom 28. Mai 1867 über die Bildung von Genossenschaften zn Entwässerungsanlagen anschliesst.

Die wichtigsten und am meisten vorkommenden kulturtechnischen Anlagen, die Ent- und Bewässerung des Kulturlandes, sind seither in Preussen zumeist einfach auf Bestellung von Grundbesitzern oder Landwirthen von den betreffenden Specialtechnikern, den Kulturingenieuren gemacht worden, und für solche Anlagen waren nicht immer die passendsten Verhältnisse dazu, sondern gar oft nur Vermögen und Neigung der Besteller maassgebend. Wenn die gewünschte Anlage sich ausführbar erwies, so wurde die Bestellung angenommen, und der betreffende Techniker hielt sich nur für richtige und gnte technische Ausführung verantwortlich. Kosten und Nutzen der Anlage gegen einander abzuwägen und die Rentabilität zu calculiren, das blieb fast ganz dem Besteller als Unternehmer überlassen, und da eben besondere Neigung und das Vermögen desselben vielfach Hauptnnterlagen für die Anlage waren und daher gar manche Anlage ohne genanen Rentabilitätsvoranschlag ausgeführt wurde, so entstanden leider nicht selten solche Anlagen, namentlich Wiesenbauten, ohne die erforderliche Rentabilität, ja, nachdem der Techniker sie fertig und übergeben hatte, ward solche auch nicht dauernd und sorgfältig genug beobachtet und gepflegt und die Vernachlässigung musste dann wiederum den Nutzen mindestens schmälern. Vom preussischen Landesökonomie-Collegium ist jetzt endlich die höchst

nothwendig befundene Organisation eines kulturtechnischen Dienstes unter Zustimmung des Herrn Ressortministers beantragt worden.

Sämmtliche Bewässerungsanlagen des Districts Hannover sind mit Hülfe des Gesetzes vom 22. August 1847 und zwar gewöhnlich in der Weise angeführt, dass die Genossenschaft die gemeinschaftlichen Anlagen herstellt und unterhält, so dass jedem Betheiligten das frische Wasser vor seine Coppel geleitet und das verbrauchte unten wieder aufgenommen wird. Die Herstellung und Einrichtung der Wiesen ist Sache der Besitzer, welchen man die Grösse der Einlässe nach Maassgabe der Druckhöhe und Fläche der Coppel festsetzt. Die Zurichtung der Wiesen geschieht in der Regel nach dem System des Rückenbaues, im Allgemeinen aber richtet sich der Wiesenbauer ganz nach den Gefällsverhältnissen.

In Bayern war nach Professor Dr. Ranke's geistvoller Abhandlung über Feldmarken der Münchener Umgebung die Gemengelage der Grundstücke schon von Alters her vorhanden und verdankt ihre Entstehung wahrscheinlich schon der ersten Besitzergreifung. Beschloss ein Verein von Familien, sich auf einer gewissen Landstrecke niederzulassen, ein Dorf zu bauen und ringsum die Ländereien in Kultur zu nehmen, so war die Vertheilung der Ackerfläche unter die einzelnen Familienhäupter das erste Geschäft. Die natürliche Fruchtbarkeit der in Kultur zunehmenden Grundfläche konnte aber in dem unkultivirten Zustande derselben nicht geschätzt werden. Da also eine förmliche Bonitirung vorerst unmöglich war, so blieb nur übrig, dass die Dorfsmänner (Loosnehmer) das Bauland unter sich in lauter kleine Stücke theilten und zwar in der Form von schmalen Striemen, d. i. von Aeckern. Jeder Theil der baufähigen Fläche, welcher wegen der Beschaffenheit des Terrains oder sonstiger Verhältnisse sich wesentlich von dem übrigen Lande unterschied, wurde zu einem besonderen Feld, Kamp, Gewanne gemacht und ebenfalls gleichheitlich getheilt. Wurden neue Flächen zur Kultur herangezogen, so erfolgte von Neuem die Vertheilung derselben.

Die Verhältnisse des Grund und Bodens haben sich übrigens nicht in allen Landestheilen gleichmässig entwickelt; in sehr vielen Bezirken dauerte der gemeinschaftliche Besitz viel länger fort.

Fast überall aber machte sich allmählich die Gemengelage der Grundstücke als Kulturhinderniss geltend. Gleichzeitig kam auch die Erkenntniss zum Durchbruche, dass solche unwirtschaftlichen Zustände thunlichst zu beseitigen seien.

Die ersten Fälle durchgreifender Flurbereinigungen kamen in dem Bezirk des ehemaligen Hochstifts Kempten vor. Schon im Jahre 1540 fanden dort „Vereinödungen“ statt, welche den Zusammentausch vereinzelt liegender Grundstücke und die Befreiung derselben von fremdem Trieb (Weiderecht) und Tratte (das Recht, Vieh über fremdes, nicht dem Triebe

unterworfenen Feld treiben zu dürfen), dann von dem lästigen Flurzwang bezweckten.

Ein geschriebenes Recht für die Durchführung solcher Unternehmungen bestand nicht. Das Recht der Provocation war jedem Interessenten eingeräumt. Die Regierung hatte jedoch zu jeder Vereinödung den Consens zu erteilen. Gegen Widersprechende konnten Zwangsmaassregeln verfügt werden. Der Zwang erstreckte sich sogar auf den Hinausbau von Häusern. Die Ausführung oblag freigewählten Männern aus benachbarten Gemeinden, welche Spruchmänner, Taidingsleute, hiessen und erst später betheiligten sich auch die Feldmesser an dem Vereinödungsgeschäft, das im Verlaufe der Jahrhunderte immer festere Formen annahm. Nachdem die Vereinödungen im Hochstift Kempten 250 Jahre hindurch ohne geschriebene Normen stattgefunden hatten, erschien im Jahre 1791 die erste Verordnung, welche das Vereinödungsgeschäft regelte.

Vom Hochstift Kempten breitete sich die Vereinödung auch auf die benachbarten Bezirke in Bayern, Oesterreich und Württemberg aus. Auch in den übrigen bayerischen Landestheilen wurde die Nützlichkeit der Flurbereinigung durch Zusammenlegung der Grundstücke anerkannt.

Durch allerhöchsten Landtags-Abschied vom 29. December 1831 (Abschnitt III Z. 60) wurden folgende Bestimmungen getroffen.

„Auf den Antrag der Stände verordnen wir hiermit, dass die Gutsarrondirungen dort, wo die Staatsbürger sie wünschen, auf jede Weise gefördert, und jenen Grundstücken, deren Steuern und gutsherrliche Aerialabgaben seit längerer Zeit wegen Nichtkultur ruhend geführt und jährlich niedergeschlagen werden mussten, 10-, 15- und in ausserordentlichen Fällen 20jährige Abgabefreiheit, gleich Neubrüchen in dem Fall ertheilt werden soll, wenn sie durch Arrondirung in Kultur treten sollen.“

Die bayerische Staatsregierung gelangte bald nach Durchführung der Grundlastenablösung zur Ueberzeugung, dass das Arrondirungswesen entsprechender Förderung und Regelung bedürfe und legte schon im Jahre 1856 dem versammelten Landtage den Entwurf eines Gesetzes über die Zusammenlegung der Grundstücke vor, welcher indessen nicht Gesetzeskraft erlangte und später auf Grund zahlreicher Gutachten umgearbeitet wurde.

Der so entstandene neue Entwurf gelangte am 5. Januar 1861 zur Vorlage. In der Kammer der Reichsräthe und der Kammer der Abgeordneten wurden an dem Entwurfe wesentliche Modificationen vorgenommen und so kam das Gesetz vom 10. November 1861, die Zusammenlegung der Grundstücke betreffend, zu Stande. In dem Gesetze erlangte das Zwangsprincip Geltung und zwar konnte, wenn von 10 Grundeigenthümern 8 über die Art und Weise des Umtausches der Grundstücke einig waren, gegen die Widerstrebenden $\frac{2}{10}$ das Zwangsverfahren beantragt werden. Da indessen die Geltendmachung des Zwanges noch von einer Reihe von Vorbedingungen, welche den Wider-

strebenden als Handhabe zur Erschwerung oder Verhinderung des Unternehmens dienen konnten, abhängig war, so blieb das Gesetz in dieser Beziehung wirkungslos.

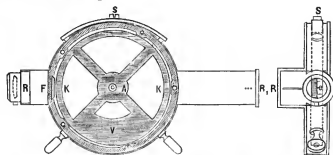
Unter diesen Umständen trat im Lande allmählich der Wunsch nach einer sachgemässen Umgestaltung des Gesetzes vom 10. November 1861 hervor. Ueber den Vollzug der Bodenkulturgesetze in Bayern wurden im Jahre 1870 genaue statistische Erhebungen gepflogen. Durch diese Erhebungen wurde der Nachweis erbracht, dass die meisten Kulturgesetze, vor Allem das vortreffliche Gesetz über Bewässerungs- und Entwässerungsunternehmungen zum Zwecke der Bodenkultur vom 28. Mai 1852, von umfassender Wirkung. Nur bezüglich des Gesetzes vom 10. November 1861, die Zusammenlegung der Grundstücke betreffend, musste eine Ausnahme festgestellt werden. Die vorerwähnte Statistik verzeichnet keine Zusammenlegung, welche gegen den Willen einzelner beteiligter Grundeigenthümer stattgefunden hätte.

(Fortsetzung folgt.)

Neigungsmesser

von Mechaniker **Max Wolz** in Bonn.

Das Instrument hat den gleichen Zweck, wie die in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1872, S. 214 und 1873, S. 113, sowie in dem Handbuch der Vermessungskunde von Jordan II. Bd., 3. Aufl., S. 17 und 627 angegebenen Gefällmesser, und stimmt im Wesentlichen mit der Einrichtung von Randhagens Höhenwinkelmesser überein. Er wird angewendet zur Bestimmung der Neigungswinkel der einzelnen Bandlagen gegen den Horizont bei Längenmessungen oder bei der Aufnahme von Bussolenzügen.



In der vorstehenden Figur ist das Instrument dargestellt in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse, wobei der Deckel des cylindrischen Gehäuses abgenommen ist. Bei *F* ist ein rechtwinkliger Ansschnitt mit Fenster, durch welches die Theilung auf dem Kreis *KK* sichtbar ist. Durch die Verstär-

kung V stellt sich der um die horizontale Achse A drehbare Kreis so, dass der Nullstrich der Theilung in einen horizontalen Durchmesser fällt. Das Gehäuse ist mit einer Zielröhre $R R_1$ verbunden, welche bei R einen horizontalen Schlitz hat, und in welche bei R_1 ein dünner Blechstreifen eingesetzt ist. Am Anfang der Röhre ist ein ringförmiger Ansatz, welcher als Fassung einer Lupe dient.

Auf dem Gehäuse ist ein Arm mit der Schraube S befestigt, dessen linkes Ende durch eine Spiralfeder aufwärts gedrückt wird, wodurch der Stift am rechten Ende auf den Kreis drückt und denselben feststellt.

Bei der Beobachtung drückt man das linke Ende des Armes nieder, wodurch der Kreis frei schwingt und sieht nun den Streifen bei R_1 neben der durch die Linse vergrößerten Theilung, wobei man den Winkel bis auf $\frac{1}{10}$ Grade zwischen der eingerichteten Neigung und dem Horizont ablesen kann.

Zum Befestigen einer Schnur sind unten an dem Gehäuse zwei Ringe eingeschraubt. Eine Berichtigungsvorrichtung ist nicht vorhanden.

Karlsruhe, September 1889.

M. Doll.

Kleinere Mittheilungen.

Meteorologische Beobachtungen im Luftballon.

Ueber eine sehr bemerkenswerthe Ballonfahrt, die die Lientenants Moedebeck und Gross von der Militär-Luftschiffer-Abtheilung am 19. Juni dieses Jahres mit dem Ballon „Nautilus“ zu rein wissenschaftlichen Zwecken unternahmen, von deren Ergebnissen aber bis jetzt nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, berichtete Lientenant Gross in der letzten Sitzung der deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Diese mit dem „Nautilus“ unternommene Fahrt lieferte eine Reihe höchst werthvoller Beobachtungen die im Meteorologischen Institut bearbeitet werden.

Als der „Nautilus“ an dem genannten Tage früh 7 Uhr nach verglichenen Uhren Münchener Zeit anstieg, war die Luft prachtvoll klar. Der Himmel war fast rein von Wolken; nur ganz vereinzelte Cirrusfedern schwebten oben im Westen. Auf der Erde herrschte völlige Windstille, der Luftdruck betrug 766,5 mm, die Temperatur $+ 18,5^{\circ}$ trocken, $+ 14^{\circ}$ feucht am Schleuderthermometer. Langsam, aber stetig stieg der „Nautilus“ bis auf 2000 Meter Höhe. Die Temperatur nahm sehr gleichmässig, aber sehr schnell ab. In 500 Meter Höhe wurden 15° , in 1000 Meter Höhe 10° , bei 1500 Meter 7° und bei 2000 Meter Höhe nur noch 2° Celsius Wärme abgelesen. Schon um 9 Uhr, als der Ballon über den Spree-Seen bei Neu-Zittau schwebte, bildeten sich am ganzen Horizonte um den „Nautilus“ Kumuluswolken. Die feinen Cirren hoch oben hatten sich auch vermehrt und senkten sich theilweise herab, wodurch sie ihre schöne Federform verloren und eine mehr compacte Form annahmen.

Die Wolken kamen immer näher, und um 9 Uhr 54 Minuten trat der „Nautilus“ bei 588 mm Druck und einer Temperatur von $+ 1,5^{\circ}$ in die Wolken. Das feuchte Thermometer zeigte $+ 0,5^{\circ}$ Celsius.

Der Ballon begann sehr bald, wie Lieutenant Gross dies fast in allen Kumuluswolken angetroffen hat, stark zu pendeln, da der Wind, von dem bisher auch nicht der leiseste Hauch zu verspüren war, von allen Seiten auf die beiden Luftschiffer einblies. Gleichzeitig nahm die Temperatur rapide schnell ab. Das trockene Thermometer zeigte $- 4^{\circ}$, das feuchte froz fast zu Eis. Nach einem Aufenthalt von 24 Minuten trat der Ballon bei 530,5 mm (2885 Meter) aus den Wolken oben heraus. Das ganze Wolkenmeer wogte unter ihm; nur einzelne Kumulushäupter ragten noch bis 3000 Meter Höhe hinauf. Zunächst blieb es dicht über den Wolken bitter kalt. Die Bärte der beiden Herren, ihre Sachen, die Gondelleinen und Instrumente waren dicht bereift, obwohl die Sonne klar herabschien. Um 10 Uhr 22 Minuten zeigte das Barometer 514 mm Druck (3100 Meter) das trockene Thermometer $- 6^{\circ}$, das feuchte $- 9,5^{\circ}$. Lieutenant Gross konnte kaum noch die Schleuderthermometer haudhaben, so steif waren ihm die Finger gefroren. Die Sonne erwärmte den Ballon und trieb ihn noch höher hinauf. Die Temperatur wurde infolge der Wolkenlage sehr unregelmässig. Das Thermometer schwankte zwischen $4,5^{\circ}$ und 2° Kälte. Die Wolken wurden, nachdem der Ballon um 11 Uhr 17 Minuten bei Frankfurt die Oder passirt hatte, wieder mehr vereinzelt und hoben sich mit ihrem oberen Rande theilweise auf 3500 Meter.

Die beiden Luftschiffer beschlossen, da der Wind an Stärke erheblich zunahm, noch höher zu steigen, warfen Ballast und hielten sich zwischen 12 und 1 Uhr auf etwa 3500 Meter Höhe. Hier wurde es wieder kälter. Um 12 Uhr 19 Minuten zeigte bei 495 mm Druck (3450 Meter) das trockene Thermometer $- 7^{\circ}$, das feuchte $- 7,8^{\circ}$. Jedoch nahm die Temperatur von nun an zu, so dass bei einer Maximalhöhe von 3600 Meter (488 mm) um 1 Uhr 3 Minuten nur noch $- 3^{\circ}$ ermittelt wurden. Leider hatten die Luftschiffer keinen Ballast zum Anwerfen mehr, um noch höher zu steigen, was sehr interessante Ergebnisse erwarten liess, da sich in einer Höhe von etwa 5000 Meter eine zweite Wolkenschicht gebildet hatte.

So beschlossen sie zu landen. Um 1 Uhr 40 Minuten berührte der Ballon bei Kalau (Meseritz) die Erde. Während er sich senkte, fanden die Luftschiffer folgende Temperaturen:

Druck	Höhe H	Lufttemperatur t
520 mm	3000 m	$- 2,0^{\circ}$
537	2750	$- 1,5$
580	2160	$+ 2,0$
614	1700	$+ 6,0$
640	1375	$+ 8,0$
670	1000	$+ 11,0$
760	0	$+ 25,0$

Diese Mittheilung, welche wir dem „Hannoverschen Courier“ entnehmen, ist auch für unsere Wissenschaft sehr interessant, weshalb wir bitten möchten, wenn einer unserer Leser Näheres mittheilen könnte, dieses zu thun.

Anzeige,
betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten
Messtischblätter im Maassstabe 1:25 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 2. April 1889 wird hierdurch bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1887 angehören, erschienen sind:

Nr. 958 Eggesin,	959 Rieth,
1055 Stolzenburg,	1147 Löcknitz,
1861 Lubowo,	1863 Tremessen,
1932 Schwarzenau,	1934 Witkowo,
2272 Gora,	2273 Jarotschin,
2345 Koschmin,	2246 Dobrschytza.
2616 Mückenberg,	2622 Rietschen,
2624 Freiwaldau,	2625 Rauscha,
2630 Glärsersdorf,	2691 Uhyst,
2693 Rothenburg i. d. Ober-	2694 Neuhammer,
Lausitz,	
2695 Tiefenfurt,	2696 Klitschdorf,
2697 Kittlitztreben,	2698 Modlau,
2699 Reisicht,	2700 Lerchenborn,
2763 Parchwitz,	2765 Dyhernfurth,
2824 Gr. Tinz,	2826 Neumarkt i. Schl.,
2826 Leuthen,	2888 Kuhnern,
2889 Kostenblut und	2890 Canth.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M.*

Berlin, den 6. September 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberstleutenant und Abtheilungschef.

Literaturzeitung.

Sanguet, Tables trigonométriques centésimales. Paris, Gauthier-Villars 1889.

Service Géographique, Nouvelles Tables de Logarithmes à 5 (et 4) Décimales.

Paris, Imprimerie Nationale 1889.

Die beiden vorstehenden fünfstelligen Tafeln für die decimale Winkeltheilung verdienen neben den entsprechenden deutschen Tafeln (Gauss, Gravelins) erwähnt zu werden.

Der Gebrauch der „neuen“ Theilung wird für gewisse Zwecke immer allgemeiner; insbesondere ist er in Frankreich seit dem Vorschlag Lagrange's (1782) immer aufrecht erhalten worden, seit dem Anfang d. Jahrhunderts z. B. ohne Unterbrechung im früheren *Dépôt de la Guerre*, dem jetzigen *Service Géographique*, seit Kurzem ist er in der Katasterverwaltung ebenfalls ausschliesslich vorgeschrieben.

Man hat in neuester Zeit, auch in Deutschland, der neuen Theilung den Vorwurf gemacht, dass sie inconsequent sei; man müsse den ganzen Umkreis in 10, 100 . . . Theile zerlegen, nicht den vierten Theil desselben. Diese Ansicht hat in der Pariser Akademie vor einigen Jahren Anlass zu einer interessanten Erörterung gegeben, an welcher sich d'Abbadie, R. Wolf (Zürich), Yvon Villarceau, Houël, Airy und Radau betheilig haben.*) Von den Genannten haben Wolf und Villarcean im Hinblick darauf, dass für die Zeit der mittlere Tag die unabänderlich gegebene Einheit sei, welche decimal getheilt werden müsse, die Meinung vertreten, dass die für die Messung der Winkel zu Grunde zu legende Einheit der volle Umkreis sei. Diese Ansicht ist aber sicher nicht die richtige; die natürliche Winkleinheit ist der rechte Winkel, an den wir durch das Fundament aller Mathematik, den Pythagoräischen Lehrsatz, den Gang der goniometrischen Functionen, die rechtwinkligen Coordinaten gebunden sind. Mögen immerhin die Astronomen den ganzen mittleren Sonnentag, nicht etwa dessen Hälfte (oder gar Viertel wie d'Abbadie wollte), decimal theilen, mögen immerhin einzelne wichtige astronomische Tafelwerke, wie z. B. Hansen's Mondtafeln die Decimaltheilung des Umkreises verwenden; in der reinen Mathematik und dem grössten Theil der angewandten, in praktischer Trigonometrie und Geodäsie wird sich diese Eintheilungsweise sicher niemals allgemein einbürgern können. Warum haben die Begründer des metrischen Systems, des doch am consequentesten durchgeführten decimalen Maasssystems, ihre Längeneinheit definirt als zehnmillionten Theil des Meridianquadranten, nicht etwa der Länge des Meridianumfangs? (Es kommt hier nicht in Betracht, dass diese Definition nur noch historisches Interesse hat.) Warum hat man bisher stets den Quadranten gewählt, um die Periode der mit den Kreis- und cyclometrischen Functionen verwandten höheren Transcendenten, insbesondere der elliptischen Functionen auszudrücken? Jacobi hätte sich irgend einen Vortheil, der mit einer anderen Einheit verbunden gewesen wäre, gewiss nicht entgehen lassen.

Die erste der beiden angezeigten Tafelsammlungen für Centesimaltheilung des Quadranten von Sanguet, dem Herausgeber der „Réforme cadastrale“, zusammengestellt, enthält im ersten Theil zunächst 5-stellige Logarithmen der Zahlen von 1 bis 10 000. Dabei wird die in Frankreich

*) Vgl. Documents relatifs à la Division décimale des Angles et du Temps. Extrait des Comptes rendus . . . Paris 1883.

neuerdings übliche Ordnung der Argumente gebraucht, indem die 4-stelligen natürlichen Zahlen direct untereinander stehen, also ohne die sonst bei 3-stelligem Argument üblichen 10 Spalten 0 bis 9 zu benutzen; auf jeder Seite stehen dann fett am Kopf die zwei Anfangsziffern der Zahl, am Fuss die zwei Anfangsziffern der Logarithmus-Mantisse. Es folgen die 5-stelligen Logarithmen der goniometrischen Functionen mit dem Intervall 2' (auf $\frac{1}{12}$ dem Intervall 1' entsprechend, ohne doch gelegentlich ganz so bequem wie letzteres zu sein), wobei auch *sec* und *cosec* aufgenommen sind. Im zweiten Theil ist sodann eine grössere Zahl von Tafeln zusammengestellt, welche geodätisch von Interesse sind: Erddimensionen, Tafeln zur trigonometrischen und barometrischen Höhenbestimmung, zur Ausgleichungsrechnung und zur Kreisbogenabsteckung; dazu kommen einige astronomische Hilfstafeln, ferner eine 4-stellige Tafel der Zahlenlogarithmen und der natürlichen Werthe der trigonometrischen Functionen, sowie eine Tafel der Quadratzahlen, endlich eine ausführliche Anleitung zum Gebrauch aller dieser Tafeln. Die Reichhaltigkeit dieses zweiten Theils ist vielleicht etwas zu gross; für umfassenderen Gebrauch reichen die Tafeln meist doch nicht aus.

Die zweite Tafel ist im Service Géographique auf amtliche Veranlassung zu Stande gebracht worden. Die (7-stelligen) Tafeln von Borda sind vergriffen und man beschloss deshalb, sie durch neue Tafeln zu ersetzen; und zwar für die Rechnungen der höheren Geodäsie durch eine 8-stellige Tafel, für andere Zwecke durch eine 5- und 4-stellige. Zwischen beiden wäre eine 6-stellige noch sehr erwünscht. Die 5- und 4-stellige Tafel ist die oben angezeigte; insbesondere Perrier, Bassot und de Villedeuil haben sich um das Zustandekommen derselben verdient gemacht. Auf die 5-stelligen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 12 000 — die Argumente haben auch hier die schon oben erwähnte Anordnung —, die Tafel der natürlichen Logarithmen und der Verwandlungsvielfachen, und die Quadrattafel folgt die 5-stellige Tafel der goniometrischen Zahlen von ' zu ' mit Hilfstafeln für kleine Winkel, sodann Tafeln zur Verwandlung von Winkeln alter Theilung in neue und umgekehrt. Endlich kommen 4-stellige Tafeln, nämlich Logarithmen der Kreisfunctionen mit dem Intervall $\frac{1}{10}^{\circ}$ (C wird als Zeichen für Centigrad benutzt) und — auf blangefärbtem Papier — auch für das Intervall $\frac{1}{10}^{\circ}$, ferner Tafeln der natürlichen Werthe der Functionen in beiden Theilungsarten mit demselben Intervall u. s. f.

Mit Interesse wird man auch in Deutschland dem Erscheinen der schon erwähnten acht-stelligen Tafel entgegensehen; sie soll im kommenden Jahr fertig werden. Für viele Rechnungen wird die Anwendung einer 8-stelligen Tafel doch bequemer sein als der Gebrauch 7-stelliger Tafeln mit Beibehaltung der aus den P. pr. sich ergebenden 8. Stelle oder mit Berücksichtigung der Minus-Striche bei Schrön. Der 8-stelligen Tafel wird das — nicht vervielfältigte, in der Bibliothek der Pariser

Sternwarte aufbewahrte — Manuskript der s. Z. unter Prony's Leitung berechneten, 14-stelligen Logarithmen der Kreisfunctionen für neue Theilung zu Grund gelegt werden.

Stuttgart 1889. October 1.

Hammer.

Gesetze und Verordnungen.

Preussen.

Nachdem die als Anwärter für die Katasterlaufbahn vorgemerkten Landmesser bis auf wenige Personen einberufen sind, hat der Herr Finanzminister angeordnet, dass wieder eine Liste zur Vormerkung von solchen Anwärtern eröffnet wird.

Die Bedingungen für die Annahme sind im Wesentlichen die in dem Erlass vom 11. December 1884 festgesetzten mit Ausnahme der Ziffer 7 des Erlasses. (Vgl. Jahrg. 1885, S. 173—175 d. Zeitschr. f. Verm.)

Die Katastercontrolenre sind angewiesen, jüngere Landmesser auf die Wiederöffnung der Anwärterliste aufmerksam zu machen. Dasselbe geschieht auch hierdurch mit dem Hinweise darauf, dass die Laufbahn in der Katasterverwaltung für junge Landmesser die sicherste ist. Auch ist bei der wohlwollenden Fürsorge des Finanzministeriums für die Beamten dieser Verwaltung mit Bestimmtheit zu erwarten, dass den Katastercontrolenre in allernächster Zeit durch Erhöhung des Gehalts bis zu demjenigen der Kataster-, Regierungs- u. s. w. Secretäre, sowie durch anderweite Ordnung der Gebühren eine Entschädigung zu Theil wird für die Einbussen an ihrem Einkommen, welche ihnen aus den neueren Bestimmungen (Beschränkung der Privatarbeiten, Verbot der Beschäftigung von ungeprüften Gehülfen mit Messungen u. a.) erwachsen sind.

Nachdem sich herausgestellt hat, dass zu den bisherigen Besoldungssätzen eine genügende Anzahl erfahrener Landmesser zur vorübergehenden Beschäftigung im Staatseisenbahndienste nicht mehr heranzuziehen bzw. zu halten ist, hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten*) die Königl. Eisenbahndirectionen ermächtigt, den Landmessern Tagegelder und Reisekosten nach Maassgabe der Aenderung des Reglements für die öffentlich anzustellenden Landmesser vom 26. August 1885 (Jahrg. 1885, S. 362—366 der Zeitschr. f. Vermessungsw.) zu bewilligen. Bei vorwiegend auswärtiger Beschäftigung kann den Landmessern statt der im § 41 festgesetzten Feld- oder Reisezulage von 4,50 bzw. 6 Mk. eine monatliche Pauschsumme bis zum Höchstbetrage von 120 Mk. bewilligt werden.

Damit ist endlich auch von dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten die nothwendige Folgerung aus der vorerwähnten Aenderung

*) Durch Erlass vom 30. October 1889.

des Reglements gezogen worden. Dennoch ist den Landmessern von der vorübergehenden Beschäftigung bei der Eisenbahnverwaltung dringend abzurathen.

Dieselben verlieren — angelockt durch anfänglich etwas höhere Einnahmen — ihre Zeit und sind dann ohne es zu merken im Lebensalter so weit vorgerückt, dass ein Eintritt in eine Laufbahn, welche eine etatmässige Stellung zum Ziel hat, nicht mehr angänglich ist. Junge Landmesser thun besser, sich sofort nach der Prüfung als Supernumerare bei der Eisenbahnverwaltung zu melden. Sie beziehen dann geringere Tagegelder, rücken aber — wenn auch allerdings recht langsam — mit einer gewissen Sicherheit in eine etatmässige Stelle als technischer Eisenbahnsecretär und allmählich in ein höheres Gehalt ein.

Immerhin erscheint die Laufbahn bei der Eisenbahnverwaltung im allgemeinen als die ungünstigste für unsere Fachgenossen.

Personalmachricht.

Professor Dr. J. Wild in Zürich.

Der Professor der Geodäsie an der technischen Hochschule in Zürich ist am 12. October d. J. wegen vorgerückten Alters von seiner Lehrstelle in den Ruhestand getreten.

Hierbei hat Prof. Rebstein in Zürich im Namen der Collegen des Scheidenden eine Rede gehalten, welche in der Schweizerischen Bauzeitung vom 26. October 1889 veröffentlicht ist, woraus wir folgendes entnehmen:

Nach langjährigem segensreichen Wirken als Lehrer der Geodäsie und Topographie am eidg. Polytechnikum tritt Herr Professor Dr. Wild in den wohlverdienten Ruhestand, seine Anhänglichkeit an diese Anstalt noch durch eine hochherzige Stiftung beweisend.

Herr Johannes Wild (geboren 1814) hat längere Zeit die Stelle eines Mitgliedes der Aufsichtscommission der Industrieschule in Zürich bekleidet und mehrere Amtsperioden hindurch wurde er von dem Kreis Richtersweil in den grossen Rath entsandt, in welcher Behörde sein Wort, namentlich in technischen Fragen, maassgebend, in kritischen Fällen entscheidend war. Im Verein mit Herrn Professor Wolf bethätigte sich Herr Wild bereits im Jahre 1834 bei einer grösseren geodätischen Arbeit, nämlich bei der Basismessung im Aarbergermoos.

Durch seine Vorarbeiten für die Zürich-Basel-Eisenbahn und durch die Vermessung des Aaregletschers hatte sich Herr Wild schon einen Namen gemacht, und als im Jahre 1843 die Herstellung der topographischen Karte des Cantons Zürich an Hand genommen wurde, übertrug der Regierungsrath die Leitung, Controle und Anarbeitung der Karte dem Ingenieur Wild, der nach dem Berichte der top. Commission „mit allen

erforderlichen theoretischen Kenntnissen ausgerüstet sei und die Kunst der topographischen Zeichnung in grösster Vollkommenheit besitze“.

Man muss sich vergegenwärtigen, dass zu jener Zeit Erfahrungen, die man in ausgiebiger Weise hätte benutzen können, nicht vorlagen; dass es sich darnm handelte, Neues, Originales zu schaffen. Die Anweisung, welche Herr Wild gemeinsam mit Herrn Oberst Pestalozzi bearbeitete, enthält sehr ausführliche Vorschriften über die aufzunehmenden Gegenstände und ihrer Darstellung, über den Genauigkeitsgrad der Messungen und ganz besonders über die Bestimmung der Höhen und ist von bleibendem Werth. Die von Herrn Wild selbst aufgenommenen Probeblätter, welche den folgenden Aufnahmen als Muster dienen mussten, sind heute noch nicht übertroffen. Auch die Aufnahmemethoden wurden vervollkommenet. Um die Bodenformen richtig darzustellen, wurden die Höhen sofort auf dem Felde ausgerechnet und mit Benutzung derselben die Horizontalcurven nach dem Anblick der Natur eingeschaltet. Dieses führte zur Verwerthung des Distanzmessers, zu einer neuen Messtischconstruction und zur Constuction des nach Wild benannten topographischen Rechenschiebers. Während einer langen Reihe von Jahren widmete Herr Wild seine ganze Zeit und Kraft diesem Unternehmen, und unter seiner schöpferischen Leitung gewann das top. Bureau dermaassen an Ansehen, dass es zur begutachtenden Stelle für alle vermessungstechnischen Fragen wurde. Auch der nachmalige General Dufour, der für die Entwicklung der Karte sich stets lebhaft interessirte, erbat sich zu Händen der Tagsatzung das Gutachten über eine Kritik der Blätter 16 und 17 des Atlases. Für kurze Zeit zur Nordostbahn übergetreten, fand Herr Wild die Gelegenheit zu zeigen, wie mit Hülfe seiner Karte Eisenbahntrassen mit Leichtigkeit sich studiren lassen; und durch diese noch nie dagewesene Leistung drang sein Ruf auch ins Ausland.

Als die Frage an die Behörden herantrat, nach welchem Verfahren die Aufnahmen zu vervielfältigen seien, schwankte man zwischen der Autographie und Lithographie; der Entscheid lag hier wieder in der kunstgeübten Hand des Herrn Wild, indem er ein kleines Stück der Karte selbst in vorzüglicher Weise auf Stein gravirte und durch den Vergleich dieser Probearbeit mit der Autographie der nämlichen Erdfläche die Behörden ad oculos von dem Vorzug der Lithographie überzeugte.

Unterm 3. Juli 1852 setzte Herr Wild die topographische Commission in Kenntniss, dass ihn der Bundesrath zum Director der schweizerischen Telegraphen ernannt habe und dass er entschlossen sei, dem Rufe zu folgen. Wie sehr ihm aber trotzdem die Vollendung des begonnenen Werkes am Herzen lag, beweist der Umstand, dass er bei seiner Anstellung die zeitweise Mitwirkung an der Bearbeitung der Cantonskarte sich vorbehalten hatte. Der Regierungsrath ertheilte Herrn Wild die nachgesuchte Entlassung unter bester Verdankung seiner geleisteten, ausgezeichneten Dienste. Seither haben seine Darstellungen und Auf-

nahme-Methoden allgemeine Verbreitung gefunden; sie sind grundlegend, nicht bloss für die schweizerische, sondern für die Topographie überhaupt geworden, und die Wissenschaft führt mit Recht „Wild“ unter den ersten Begründeru der modernen Topographie auf. Auch im Katasterwesen, wie es die Verhältnisse mit sich brachten, hat sich Herr Wild theilweise bethätigt als Experte der Stadtvermessung Zürich; er stellte auch die Vorschriften für die Katastervermessungen im Ct. Zürich auf und nicht vergessen soll es sein, dass Herr Wild gemeinsam mit meinen leider allzufrüh verewigten Freunden Reg.-Rath Rohr in Bern und Oberförster Wietlisbach die erste Vermessungsanweisung und die Prüfungsordnung für das Geometerconcordat entworfen und mit theilweiser Hintansetzung seiner eigenen Ansicht mitgeholfen hat, eine Institution ins Leben zu rufen, deren Nutzen je länger je mehr vom Staat, von den Gemeinden und Privaten anerkannt wird.

Mit dem bei der Gründung des eidg. Polytechnikums im Jahre 1855 erfolgten Eintritt in den Lehrkörper dieser Anstalt eröffnete sich für Herrn Wild ein neues Feld fruchtbringender Thätigkeit. Da er von der Praxis weg, sozusagen von heute auf morgen auf die Lehrkanzel berufen war, musste es für unsern Lehrer trotz vollständiger Beherrschung des Stoffes gewiss keine leichte Aufgabe sein, uns mit den grossen Mess- und Rechenoperationen der Gradmessungen, sowie mit den Abbildungsmethoden der Erdoberfläche bekannt zu machen und im ferneren uns in der niedern Geodäsie vor Augen zu führen, dass es auch da zu einem gründlichen Verständniss der Instrumente, der Correction derselben und deren Anwendung der Leuchte der Mathematik bedürfe.

Unverdrossenheit und Geduld hat unser Lehrer bei den Uebungen im Feldmessen und Planzeichnen an den Tag gelegt, stets bemühte er sich, jeden Einzelnen einerseits mit der praktischen Handhabung der Instrumente vertraut zu machen und anderseits zu schöner Darstellung der aufgenommenen Objecte zu befähigen.

Wenn der Ausspruch eines unserer ersten Staatsmänner, dass die Schweiz ihre Existenzberechtigung vor allem in der Förderung der Civilisation zu suchen habe, wahr ist, so hat sich Herr Professor Wild nicht nur um die Wissenschaft und nun das eidg. Polytechnikum, sondern auch nun das Vaterland verdient gemacht.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die neuere Allgemeine Confereuz der Internationalen Erdmessung vom 1. bis 12. October 1889 zu Paris, von Professor Helmert. — Die Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland, von Steuerath Kerschbaum in Coburg. — **Kleinere Mittheilungen:** Meteorologische Beobachtungen im Luftballon. — Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1:25 000. — **Literaturzeitung:** Saugnet, Tables trigonométriques centésimales. Service Géographique, Nouvelles Tables de Logarithmes à 5 (et 4) Décimales. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachricht.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, und C. Steppes,
Professor in Hannover. Steuer-Rath in München.

1889.

Heft 24.

Band XVIII.

—→ 15. December ←—

Der Ausbau und die Unterhaltung der in Folge der Zusammenlegung der Grundstücke errichteten gemeinschaftlichen Anlagen,

von Deubel, Landmesser und Kulturtechniker.

Es ist eine erfreuliche Thatsache, dass in neuerer Zeit seitens der Auseinandersetzungsbehörden der Projectirung und Anlage des Wege- und Grabennetzes ein erhöhtes Interesse zugewendet wird. Einzelne dieser Behörden haben bereits Bestimmungen hierfür erlassen und Einrichtungen getroffen, wonach kein Wege- und Meliorationsproject zur Ausführung gelangt, welches nicht in technischer Hinsicht häuslich und örtlich geprüft worden wäre. Es ist dies ein Beweis dafür, dass die Behörden diese Anlagen als die Grundlage eines guten Planprojectes erkannt haben, und es steht hoffentlich auch nicht mehr in allzweiter Ferne, dass der Staat die Verpflichtung anerkennt, für die Erhaltung der in Folge der Zusammenlegung geschaffenen gemeinschaftlichen Anlagen mehr als bisher Sorge zu tragen, damit die oft nicht geringen Beihilfen des Staates zu den Folgeeinrichtungskosten und zu den Bach- und Flussregulirungen, sowie die seitens der Provinzialverwaltung zur Beförderung der Landesmelioration bewilligten Gelder auch zu nachhaltigem Segen für die ländliche Bevölkerung verwendet werden.

In früheren Zeiten war mit der Uebergabe der Abfindungen an die Interessenten die Thätigkeit des Vermessungsbeamten beendigt, der Ausbau der gemeinschaftlichen Anlagen blieb der von den Betheiligten gewählten Ausführungscommission überlassen. Später gelangte man zu der Einsicht, dass doch eine planlose Ausführung der Anlagen, ohne jede Veranschlagung und Bauleitung zu Schäden führte und duldete, dass der Vermessungsbeamte genannte Arbeiten übernahm, auch die Arbeiten an einen Bauunternehmer vergab. Die entstandenen Kosten jedoch wurden von dem Interessenten durch die Nebenkostenkasse wieder eingezogen. Erst in neuerer Zeit ist dahin entschieden, dass

die Kosten für die Vorarbeiten zum Kostenanschlag, die Aufstellung desselben und die Bauleistung der Staatskasse zur Last fallen, bezw. zu den allgemeinen Regulierungskosten gehören. Im allgemeinen aber wurde seitens der Generalcommissionen bisher diesen kulturtechnischen Arbeiten wenig Beachtung geschenkt. Für den Beamten galt der Grundsatz der Ueberlieferung; eine Controle war nicht vorhanden.

Dabei muss es als ein grosser Fortschritt zur einheitlichen Regelung dieses Arbeitszweiges angesehen werden, dass vor einiger Zeit eine Generalcommission diesbezügliche Vorschriften hierfür gab und ein kulturtechnisches Bureau errichtete, welches, wie oben bemerkt, die von dem Sachlandmesser eingereichten Wege- und Meliorationsprojecte und die zugehörigen Kostenanschläge einer gründlichen Prüfung unterzieht. Diese Vorschriften werden sicherlich nach den gemachten Erfahrungen weiter vervollkommenet, weshalb es der Sache förderlich sein dürfte, hier einige Bemerkungen einfließen zu lassen.

Zunächst macht sich der Mangel eines Musters für den mit dem Unternehmer abzuschliessenden Vertrag geltend, wobei es zweifelhaft ist, ob dieser Vertrag stempelfrei ist, wie die mit den Beteiligten gepflogenen Verhandlungen.

Ferner dürfte die Art der Verdingung verbesserungsfähig sein. Bisber machte ein solcher Verdingungstermin den Eindruck einer öffentlichen Versteigerung, indem sich die erschienenen Unternehmer 10 %, 20 %, ja bis 50 % unter die veranschlagte Summe trieben. Hierdurch wird der Beamte in Verlegenheit und Misscredit gebracht. Da derselbe nicht in der Lage ist, vorher zu beurtheilen, ob die Concurrenz in dem Verdingungstermin eine lebhaftere oder geringe sein wird, so kann er nicht verhindern, dass der Unternehmer entweder ein gutes Geschäft macht, oder die Arbeit zu einer so niedrigen Accordsumme übernimmt, dass derselbe schlecht arbeiten muss, um seine Rechnung zu finden.

Die Arbeiten nach dem Vorgange der Bauverwaltung auf Grund schriftlicher Gebote zu vergeben, erscheint offenbar als ein gesunderes Verfahren, welches folgende Vorzüge hat:

- 1) Der Unternehmer ist gezwungen, sich die auszuführenden Arbeiten genau anzusehen, er muss rechnen und überlegen.
- 2) Der Beamte erhält ein Urtheil über die Fähigkeiten der Unternehmer und kann leicht eine engere Wahl treffen.

Das Verfahren würde sich wie folgt regeln:

Der Sachlandmesser stellt den Kostenanschlag auf und schreitet, nach Genehmigung desselben durch die Behörde, zur Verdingung, indem er Abschriften der Verdingungsbedingungen und des Kostenan-schlages ohne Einstellung der Preise (nur die Zuschläge für Nebenarbeiten sind einzusetzen) fertigen lässt und den Unternehmern gegen Erstattung der Copialien verabfolgt. Zweckmässig ist es, diesem Masse n-

verzeichniss eine Classificirung voranzuschicken nach Maassgabe der bei der Veranschlagung angenommenen Einheitssätze

1) für Arbeiten, die nach Massen und Transporten veranschlagt sind;

2) für solche, die nach laufenden Metern zu berechnen sind,

ohne Angabe der Preise. Nur solche, die unzweifelhaft feststehen, wie z. B. pro cbm Bruchsteine oder pro lfd. m Durchlass aus Cementbeton für das Profil $\frac{40}{60}$ und dergleichen sind einzustellen. In dem Termin werden die zum fertigen Kostenanschlage durch die Unternehmer vervollständigten Massenverzeichnisse abgegeben, die Unternehmer erklären sich an die Gebote auf etwa 8 Tage gebunden, worauf der Sachlandmesser nach Benehmen mit der Ausführungscommission die Entscheidung trifft und dieselbe dem Sachcommissar zur Genehmigung unterbreitet. Letzterer hat den Fortgang der Arbeiten im allgemeinen zu überwachen, ertheilt selbst die Anweisungen für den Unternehmer an die Nebenkostenkasse oder überträgt diese Befugniss an den Sachlandmesser, welchem die Bauleitung und Abnahme der Arbeiten im speciellen zufällt. Nach Fertigstellung sämmtlicher Arbeiten beraumt der Sachcommissar einen Schlusstermin unter Zuziehung der beteiligten Behörden an. Bedauerlich ist es, dass nicht bei allen Generalcommissionen die Sache einen so geregelten Verlauf nimmt.

Zum Schaden der Sache kommt es immer wieder vor, dass die Ausführung der gemeinschaftlichen Anlagen einem anderen Beamten übertragen wird, als demjenigen, welcher dieselben projectirt hat, oder bei Versetzungen während des Baues bleibt der Unternehmer sogar ganz ohne Aufsicht. Hieraus erklärt es sich zur Genüge, dass z. B. eine gut durchdachte Anlage unrichtig und unvollständig ausgebaut wird, Jahr und Tag nach der Planausführung noch nicht in Thätigkeit, vielmehr dem Verfall preisgegeben ist. Hat der Nachfolger nicht den bestimmten Auftrag, sich die gehörige Ausführung angelegen sein zu lassen, sondern in einer anderen Angelegenheit in der Flur zu thun, so fehlt dem Vermessungsbeamten jede Initiative, die ihm zu Gesicht gekommenen Mängel zu beseitigen oder aufzudecken, ja er könnte gegebenen Falls noch Unannehmlichkeiten durch Einmischung in diese Frage haben. Es muss hier leider gesagt werden, dass in neuerer Zeit, namentlich bei einigen Generalcommissionen, der Begriff „Sachlandmesser“ mehr und mehr ein unklarer geworden ist. Wie könnte es sonst geschehen, dass ohne Wissen des sogen. Sachlandmessers ein anderer Landmesser und Kulturtechniker mit der Anstellung des Kostenanschlages und vielleicht gar ein sog. Wiesenbaumeister mit der Bauleitung beauftragt wird. Ja es kommt sogar nicht selten vor, dass der Commissar ohne Zuziehung eines Technikers Bauarbeiten vergiebt und solche von dem Unternehmer abnimmt. Das sind sehr tranrige Verhältnisse, dazu angethan, dem Vermessungsbeamten und Kulturtechniker das Interesse für seine Sache zu nehmen, und obendrein fallen die Klagen über

mangelhafte Anführung der Wege, Gräben, Kanäle, Brücken, Schleusen u. dergl. schliesslich doch auf ihn zurück.

Welch' sonderliche Ansichten in dieser Richtung herrschen, beweist ein Artikel der „Post“ vom 28. September d. J. der für Anstellung von Meliorationstechnikern und Wiesenbaumeistern und dienstliche Gleichstellung derselben mit den Vermessungsbeamten eintritt.

Es ist zuzugeben, dass solche auf Wiesenbauschulen vorgebildete Techniker am Platze sind, wo tüchtige Bauunternehmer fehlen, und ferner um nach Ausführung der Hauptanlagen dem einzelnen Besitzer mit Rath und That zur Hand zu gehen, aber dieselben selbständig neben dem Landmesser und Kulturtechniker operiren zu lassen, muss als eine Einrichtung von sehr zweifelhaftem Erfolg angesehen werden. Solche, wie in dem Artikel gesagt ist, mehr handwerksmässige Techniker sollten, gleich den Oekonomikern, welche die Interessenten nach der Planausführung bei Regulirung des Wirthschaftsbetriebes unterstützen, vom Staate oder der Provinz eine bestimmte Beihilfe erhalten ohne den Charakter festangestellter Beamten.

Was nun die Unterhaltung der in Folge der Zusammenlegung geschaffenen Anlagen betrifft, so ist hierüber nicht viel Erfreuliches zu berichten.

Beim Durchwandern einer vor 6—10 Jahren zusammengelegten Gemarkung ist in den meisten Fällen, namentlich im Berglande mit wenig bindigem Boden, das Gefühl der Wehmuth nicht zu unterdrücken beim Anblick der durch das Wasser und die Fuhrwerke zerrissenen Feldwege, der eingestürzten Grabenböschungen, der umherliegenden Grenzsteine und sonstiger ins Auge fallenden Mängel. Das Ganze gewährt sehr oft den Eindruck der Verwahrlosung und des unrettbaren Verfalls, eine Wahrnehmung, die für den Techniker kein Sporn ist, sich bei der Projectirung dieser Anlagen keine Mühe verdriessen zu lassen, denn er kommt nothwendiger Weise zu dem Schlusse, dass ohne eine geordnete Ansicht und Unterhaltung nach wenigen Jahren die alten Uebelstände wieder einreissen. Der anregende Gedanke, dass das Wegenetz das für viele Jahre bleibende Gerippe des übrigen dem Wechsel des Besitzers unterworfenen Planes sei, ist hier für ihn ein schöner Traum gewesen. Er kann höchstens noch durch geschickte Wasser- und Wegeführung den Zerstörungsprocess verlangsamen.

An der Unterhaltungspflicht der Landstrassen, Landwege und öffentlichen Gewässer wird durch das Zusammenlegungsverfahren nichts geändert, auch sorgt die Staats- und Provinzialverwaltung dafür, dass diese Verkehrswege und Wasserläufe im gehörigen Zustande erhalten bleiben. Wie verhält es sich dagegen mit den neu angelegten Verkoppelungs- (Separations-, Consolidations-) Wegen und Gräben? Die gesetzlichen Paragraphen sprechen sich darüber meist sehr allgemein aus,

indem es heisst, die Anlage und Unterhaltung der gemeinschaftlichen Anlagen ist Sache der Betheiligten nach Maassgabe ihrer Theilmerechte.

Mit solchen allgemeinen Bestimmungen war jedoch die Frage noch nicht gelöst. Man suchte sich zu helfen, indem man die ganze Flur in einzelne Flurabtheilungen zerlegte und die hier abgefundenen Besitzer durch Verhandlung oder Errichtung eines Statuts zur Unterhaltung der Anlagen in jedem Flurtheil verpflichtete.

In den äussersten Zweigen des Wegenetzes trifft nach diesem Grundsatz die Anlieger die Unterhaltungspflicht, obgleich es immer noch unbestimmt bleibt, welche Strecke der eine und welche der andere Anlieger zu unterhalten hat. Dagegen können billiger Weise demjenigen Eigenthümer, welcher zufällig an einem Hauptwege liegt, welcher von sämmtlichen weiter oberhalb belegenen Besitzern benutzt wird, nicht die gesammten Unterhaltungskosten für diese Wegestrecke aufgebürdet werden.

Es ist leicht einzusehen, auf welche Schwierigkeiten der Vermessungsbeamte stösst, wenn er nach der Abnahme der Wege und Gräben in einem solchen Flurtheil, die betr. Besitzer protokollarisch verpflichten soll, die Anlagen in ihrem gegenwärtigen, durch die Projecte bestimmten Zustande zu unterhalten, so zwar, dass später im gegebenen Falle keine Zweifel obwalten, wer der Unterhaltungspflichtige ist.

Das Gesetz vom 2. April 1887 betreffend die durch das Auseinandersetzungsverfahren begründeten gemeinschaftlichen Angelegenheiten hat den Gegenstand der Unterhaltung noch nicht genügend klargelegt.

Das Gesetz gestattet nach § 1 die Regelung der Vertretung und Verwaltung der gemeinschaftlichen Anlagen auch nach beendigtem Auseinandersetzungsverfahren durch die Generalcommissionen und zwar auf besonderen Antrag.

Der wichtigste § 6 folgt hier wörtlich:

„Ist dem Gemeindevorstande die Vertretung (der Gesammtheit der Betheiligten nach § 2) übertragen, so untersteht derselbe in dieser Beziehung der Communalaufsichtsbehörde. Insoweit ihm die Verwaltung übertragen ist, finden die Vorschriften, welche für Gemeindeangelegenheiten bezüglich der Verwaltung, der Aufsicht des Staates und der den Mitgliedern zustehenden Rechtsmittel gelten, sinngemässe Anwendung.

Der Verwalter hat insbesondere für die Ausführung der zur ordnungsmässigen Unterhaltung der gem. Anlagen erforderlichen Arbeiten durch die Verpflichteten (!?) zu sorgen.

Ist im Auseinandersetzungsverfahren ein Beitragsverhältniss für die Vertheilung der aufzuwendenden Kosten nicht festgesetzt, so liegt die Unterhaltung den Betheiligten (!?) nach Verhältniss ihrer Theilmerechte ob. Soweit letztere aus dem Recess nicht klar hervorgehen, haben die Betheiligten nach Verhältniss des Grundsteuerreinertrages ihrer bei

der Auseinandersetzung ausgew. Landabfindungen beizutragen. Nach demselben Verhältnisse ist der auf eine zerstückelte Landabfindung fallende Beitrag von den Besitzern der Trennstücke aufzubringen.

Ist die Unterhaltung von den Betheiligten gemeinschaftlich oder in der Weise zu bewirken, dass jeder Betheilte die an seine Grundstücke anstossenden oder sonst bestimmten Theile der Anlagen zu unterhalten hat, so bedarf es einer Aufforderung an den einzelnen Betheilten, seiner Unterhaltungspflicht nachzukommen, nicht. Es genügt eine in ortstüblicher Weise bekannt zu machende öffentliche Aufforderung⁴.

Hieraus geht deutlich hervor, dass nicht die politische Gemeinde als solche zur Unterhaltung verpflichtet ist, sondern die Arbeiten sollen von den Verpflichteten (?) ausgeführt werden. Bedenkt man, dass in dem Zusammenlegungsverfahren der Grund und Boden der gemeinschaftlichen Anlagen von sämtlichen Betheilten nach Verhältniss ihres Sollhabens aufgebracht wird, so dürfte keine Ungerechtigkeit darin liegen, dieses Princip auch auf die Unterhaltung zu übertragen, so zwar, dass die politische Gemeinde sämtliche Anlagen unterhält, dagegen Eigenthümerin dieser Anlagen wird und die Nebennutzungen vereinnahmt. In der That kommt in neuerer Zeit dieser Grundsatz im Recess oder schon im Planproject zur Anwendung.

Die Erfahrung lehrt jedoch zu deutlich, dass es trotzdem um die Unterhaltung der Wege und Gräben in den zusammengelegten Gemarkungen nm deswegen schlecht bestellt ist, weil die Oberaufsicht keine durchgreifende ist. In den ersten Jahren nach der Ausführung und Abnahme der Wege geschieht in der Regel nichts zur Unterhaltung derselben, höchstens sorgt der Ortsvorsteher dafür, dass diejenigen Wege in Ordnung gehalten werden, welche er selbst nöthig hat. Dieser Umstand findet ferner in der Trägheit und der lieben alten Gewohnheit des Bauersmanns an viel schlechtere Verhältnisse seine Erklärung. Während gerade in den ersten Jahren eine strenge Aufsicht geboten erscheint, damit jeder geringe Schaden wieder ausgebessert wird, um dem Wasser keinen Angriffspunkt zu geben, sein Zerstörungswerk zu beginnen, lassen es die Leute gehen so lange es geht. Der Einsichtsvollere sieht sich endlich veranlasst bei einem grösseren Schaden bei der Specialcommission Beschwerde zu führen. Der Vermessungsbeamte erhält den Auftrag die Beschwerde zu prüfen und darüber zu berichten. Ehe aber der Schaden, dessen Reparatur an und für sich schon unverhältnissmässig hohe Kosten verursacht, wirklich geheilt wird, hat derselbe vielleicht schon solchen Umfang angenommen, dass nicht mehr viel zu retten ist.

So geht die Sache weiter bis zur Recessvollziehung. Die hier bezüglich des Zustandes der gemeinschaftlichen Anlagen vorgebrachten Beschwerden werden möglichst schnell erledigt oder die Ausführungs-

commission mit der Erledigung derselben beauftragt, um dann die Gemarkung der Aufsicht der Communalbehörde zu überlassen.

Vermessungsbeamte, denen die Erhaltung der unter ihren Augen geschaffenen Anlagen am Herzen lag, haben sich hie und da mit Erfolg bemüht, die Gemeinden zu bestimmen, Schaucommissionen zu errichten und Wegewärter anzustellen. Wo dies geschehen ist, und der Vermessungsbeamte der Sache ein mehr privates als amtliches Interesse zugewendet hat, ist in der That Erfreuliches geleistet worden.

Mögen die betheiligten Behörden der oben berührten Frage recht bald nähertreten und Einrichtungen schaffen, die eine dauernde Erhaltung der mit so grossen Opfern an Zeit und Geld errichteten gemeinschaftlichen Anlagen sichern.

Die Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland,

von Steuerrath Kerschbaum in Coburg.

(Fortsetzung und Schluss.)

In der öffentlichen Sitzung der Kammer der Reichsräthe vom 17. Mai 1886 gelangte der Gesetzentwurf die Flurbereinigung betreffend zur einstimmigen Annahme und nachdem auch die Kammer der Abgeordneten in der öffentlichen Sitzung vom 21. Mai 1886 den Gesetzentwurf in der von der Kammer der Reichsräthe beschlossenen Fassung schliesslich mit 113 gegen 28 Stimmen angenommen hatte und sonach Gesamtbeschluss beider Kammern des Landtages erzielt worden war, erhielt das Gesetz vom 29. Mai 1886 die Allerhöchste Sanction, welches mit dem 1. Januar 1887 in Kraft zu treten hatte.

Dieses Gesetz bestimmt in Art. 3 Folgendes:

Gegen den Willen einzelner Grundeigenthümer kann die Flurbereinigung nur stattfinden, wenn

1) bei einer Zahl der betheiligten Grundeigenthümer von weniger als zwanzig mindestens drei Fünftel, bei einer grösseren Anzahl die Mehrzahl mit der Unternehmung einverstanden ist,

2) die Mehrzahl der betheiligten Grundeigenthümer zugleich im Eigenthum von mehr als der Hälfte der Bereinigungsfläche sich befindet,

3) auf diese Mehrzahl auch mehr als die Hälfte der betreffenden Grundsteuer entfällt und

4) von der Flurbereinigung eine bessere Benützung von Grund und Boden zu erwarten ist, und dieser Zweck ohne Beiziehung der Grundstücke der Minderheit nicht erreicht werden kann.

Hinsichtlich der Regelung von Feldwegen genügt jedoch in allen Fällen die Zustimmung der Mehrzahl der betheiligten Grundeigenthümer, wenn

im Uebrigen die Voraussetzungen der obigen Ziffern 2, 3 und 4 gegeben sind. Nach Artikel 19 kann der Antrag auf Vornahme einer Flurbereinigung von jedem beteiligten Grundeigentümer oder von der Gemeindebehörde gestellt werden. Derselbe ist unmittelbar oder durch Vermittlung der Districtsverwaltungs- oder Gemeindebehörde an die Flurbereinigungs-Commission einzusenden. Die Commission hat den Antrag zu prüfen, veranlassen Falles weitere Erhebungen auf schriftlichem Wege oder durch Abordnung eines Sachverständigen zu pflegen und sodann darüber Beschluss zu fassen, ob und in welchem Umfange die beantragte Unternehmung sich zur weiteren Instruirung eigne.

Artikel 34 bestimmt: In dem Endentscheide der Flurbereinigungs-Commission wird entweder die Ablehnung der Unternehmung ausgesprochen oder über die Genehmigung derselben Beschluss gefasst. Zugleich ist die Verpflichtung zur Tragung der Kosten durch einen Vertheilungsplan festzustellen.

Die landwirthschaftliche Gesetzgebung Bayerns zerfällt in 2 Gruppen. Die erste derselben schloss sich der Befreiung des Grund und Bodens durch das Gesetz über die Aufhebung, der standes- und gutsherrlichen Gerichtsbarkeit, dann die Aufhebung, Fixirung und Ablösung von Grundlasten vom 4. Juli 1848 unmittelbar an und umfasst folgende Gesetze:

- 1) das Gesetz vom 30. März 1850, die Ausübung der Jagd betreffend;
- 2) das Forstgesetz vom 28. März 1852;
- 3) die Gesetze vom 28. Mai 1852,
 - a. über die Benutzung des Wassers,
 - b. über Bewässerungs- und Entwässerungs-Unternehmungen zum Zweck der Bodenkultur,
 - c. über den Uferschutz und den Schutz gegen Ueberschwemmungen;
- 4) das Gesetz über Ausübung und Ablösung des Weidrechts vom 28. Mai 1852;
- 5) das Gesetz, die landwirthschaftlichen Erbgüter betreffend, vom 22. Februar 1855;
- 6) das Gesetz vom 26. März 1859, die Gewährleistungen bei Viehverkäuserungen betreffend.

Die zweite Gruppe umfasst jene Gesetze, welche mit Anfang der achtziger Jahre im Interesse der Landwirthschaft erlassen wurden. Von denselben sind folgende hervorzuheben:

- 1) die Gesetze vom 25. Februar 1880 und vom 20. November 1885 über den Branntweinanfschlag;
- 2) das Gesetz vom 26. März 1881, die Körordnung betreffend sammt Ausführungsverordnungen vom 26. Juli 1881, 1. December 1881 und vom 2. November 1884, dann das Gesetz vom 1. März 1884, den Hufschlag betreffend;

3) das Gesetz vom 21. März 1881, die Ausführung des Reichsgesetzes und die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen betreffend;

4) das Gesetz vom 13. Februar 1884, die Hagelversicherungsanstalt betreffend, welches sich an das Gesetz vom 3. April 1875, die Brandversicherungs-Anstalt für Gebäude in den Landestheilen rechts des Rheines betreffend, anschliesst;

5) das Gesetz vom 21. April 1884, die Landeskultur-Rentenanstalt betreffend;

6) das Gesetz vom 29. Mai 1886, die Flurbereinigung betreffend. Letzteres Gesetz trat mit dem 1. Januar 1887 an Stelle des Gesetzes vom 10. November 1861, die Zusammenlegung der Grundstücke betreffend, und umfasst nicht nur die Zusammenlegung, sondern auch die Feldwegregelung und enthält eine Reihe von Grundbestimmungen für die Flurbereinigung und vollständig neue Vorschriften über das gesammte Verfahren.

Bayern besitzt seit dem 28. Mai 1852 drei Wassergesetze, von denen das erste die Wasserbenutzung, das zweite die Ent- und Bewässerungs-Unternehmungen und das dritte den Uferschutz behandelt.

Man unterscheidet in Bayern öffentliche, d. h. schiff- und flossbare Flüsse und Privatflüsse, dann kleine und grössere Kulturunternehmungen. Letztere können als Unternehmen für öffentliche Zwecke erklärt werden, in welchem Falle dann die Anwendung gewisser Zwangsbefugnisse zulässig ist.

Zum Vollzuge des zweiten Wassergesetzes, des eigentlichen Kulturgesetzes, wurden nach und nach Kulturingenieure aufgestellt, welche den Kreisregierungen als Sachverständige beigegeben sind.

Das gesammte kulturtechnische Personal Bayerns besteht aus:

- 6 Kreiskulturingenieuren,
- 13 Wiesenbaumeistern,
- 16 Districtskulturtechnikern,
- 5 Assistenten,
- 3 Wiesenbaugehülften und
- 39 Vorarbeitern.

Die Vorarbeiten für grössere Genossenschaften werden stets auf Kreiscomitekosten ausgeführt und die ausgeführten Anlagen werden jährlich zweimal von Wiesenbaumeistern inspiciert.

Im Königreich Sachsen sind folgende Gesetze anzuführen:

1) Gesetz vom 17. März 1832 über Ablösungen und Gemeinheits-theilungen;

2) Gesetz vom 23. Juli 1861 über Zusammenlegung der Grundstücke.

Die Grundstückszusammenlegung ist ähnlich wie in Preussen organisirt.

Im Königreich Württemberg ist bei der Unzugänglichkeit der meisten Grundstücke der Flurzwang thatsächlich noch vorhanden.

Die Grundstücke der einzelnen Eigenthümer liegen systemlos im Gemenge durcheinander, entbehren eigener Zufahrten und sind nur über andere Grundstücke hinweg zugänglich. Die Grundeigenthümer sind dann genöthigt, bei dem Anbau, der Bearbeitung, der Düngung, der Ernte u. s. w. sich nach ihren Nachbarn zu richten. Sie sind gehindert, einen Wechsel der Kultur, wie solcher nach dem Boden, der Lage, den Wirthschaftsverhältnissen an sich oder nach besonderen Verhältnissen des einzelnen Grundeigenthümers angemessen und vortheilhaft wäre, durchzuführen.

Diese Uebelstände hat das Gesetz vom 26. März 1862, betreffend die Feldwege, Trepp- und Ueberfahrtsrechte nicht zu beseitigen vermocht. Dasselbe bezweckte im Wesentlichen nichts weiter als die verbesserte Umwandlung der sogenannten Schleifwege in ständige Feldwege, bezw. die Neuanlage solcher einzelner den hauptsächlichsten Gewandgrenzen folgender, nicht versteinter Feldwege, unter Verzichtleistung darauf, sämtlichen Grundstücken ständige Zufahrten zu verschaffen. Das Feldweggesetz vom Jahre 1862 hat weder eine thatsächliche Beseitigung des Flurzwangs, noch ein Verlassen der Dreifelderwirthschaft herbeigeführt, noch die Herstellung einer ganzen Markung oder einen erheblichen Theil einer solchen umfassenden zweckmässigen Wegnetzes und eine Aenderung der systemlosen Grundstücke, wie sich solche im Verlaufe langer Zeitläufe gebildet und durch stets wiederholte Theilung der einzelnen Parzellen fortdauernd verschlechtert hat, möglich gemacht. Das Feldbereinigungsgesetz vom 30. März 1886 wurde deshalb erlassen, um in dieser Beziehung einen durchgreifenden Erfolg zu erzielen. Dasselbe hat nun die Aufgabe, die Verwirklichung des Grundsatzes wirthschaftlicher Freiheit und Zweckmässigkeit anzubahnen, näherhin die Ausführung solcher Einrichtungen und Unternehmungen zu ermöglichen und zu fördern, welche eine bessere landwirthschaftliche Benutzung, eine freie Bewirthschaftung des Grund und Bodens bezwecken. Auf landwirthschaftliche Meliorationen bezieht sich dieses Gesetz nicht, soweit dieselben nicht die nothwendige Folge der Feldbereinigung sind.

Insbesondere verfolgt das Gesetz die folgenden Zwecke:

1) Ausführung der Feldweganlagen, d. h. eines zweckmässigen Wegnetzes für ganze Markungen oder grössere Theile der letzteren nach einheitlichem Plan, wodurch allen Parzellen eine freie öffentliche Zufahrt zum mindesten auf einer Seite des Grundstücks verschafft und folgeweise alle Ueberfahrtslasten beseitigt werden sollen;

2) Ausführung von Markungsregulirungen oder Feldeintheilungen, d. h. Herstellung einer dem Wasserablauf entsprechenden Richtung der Gewände und einer für die Bewirthschaftung zweckmässigen Lage und Form der einzelnen Grundstücke, welche Verbesserungen mit der Anlage eines neuen Feldwegsystems leicht verbunden werden können, so dass dann jeder Eigenthümer wieder im Besitz von gleich vielen, gleich

werthvollen, ganz oder annähernd gleich grossen und an denselben Stellen der Markung gelegenen Grundstücken sein wird, wie zuvor, nur mit dem vortheilhaften Unterschied, dass jedes einzelne Grundstück in guter Form, in richtiger Lage und im Besitz einer ständigen, öffentlichen Zufahrt sich befindet. Diese Art der Feldbereinigung mit Beibehaltung der bestehenden Parzellenzahl ist überall ausführbar;

3) Ausführung von Feldbereinigungen mit Parzellenverminderung, d. h. mit dem bei der neuen Feldeintheilung vorzunehmenden Ersatz des Messgehalts mehrerer zerstreuter Parzellen eines und desselben Eigenthümers durch ein grösseres Grundstück.

Neben der Feldbereinigung im Sinne der neuen Feldeintheilung mit oder ohne Parzellenverminderung enthält das Gesetz auch Bestimmungen über die Anlagen vereinzelter Feldwege.

Die angegebenen Zwecke, welche das Gesetz verfolgt, können je für sich allein oder alle gleichzeitig erstrebt werden.

Das Gesetz ermöglicht aber nicht bloss die Ausführung von Feldbereinigungen, es giebt vielmehr das vorgesehene Verfahren ganz besonders auch ein Gewähr dafür, dass keiner der Betheiligten dabei in irgend einer Weise zu Schaden komme. Neben der Garantie für zweckmässige Ausführung einer Feldbereinigung liegt in letzterem ganz besonders der grosse Vorzug, welchen die Anwendung des Gesetzes gegenüber mehr freiwilligen Arbeiten hat, wie solche seither in Württemberg mangels eines Gesetzes üblich waren.

Die staatlichen Verwaltungsbehörden haben kein Recht, die Durchführung von Feldbereinigungen zu erzwingen, auch wenn die Verhältnisse auf einer Markung noch so schlecht sind; die Entscheidung ob und in welchem Umfange bereinigt werden soll, liegt vielmehr ausschliesslich im Willen der Betheiligten, aber es ist nicht das Einverständnis sämmtlicher Betheiligter nothwendig, sondern es genügt Stimmenmehrheit, mit anderen Worten, das Gesetz gestattet, dass die widerstrebende Minderheit der betheiligten Eigenthümer zu Gunsten der Mehrheit gezwungen werden kann, sich an dem Unternehmen zu betheiligen. In dieser Majorisirung, in diesem Zwang gegen die Minderheit, liegt der Kern des Gesetzes, welches zwar tief in die Verhältnisse der Landwirtschaft eingreift, dessen Folgen aber für die Erhaltung der bäuerlichen Verhältnisse, sowie für die Weiterentwicklung und einträglichere Gestaltung des landwirthschaftlichen Betriebs segensreich sein wird.

Zur oberen Leitung der Feldbereinigung ist eine besondere Centralstelle berufen, zur Ausführung der Unternehmungen werden Vollzugscommissionen gebildet, welche aus einem Vorsitzenden, einem Feldmesser und 3 Landwirthen bestehen.

Im Grossherzogthum Baden sind folgende Gesetze und Verordnungen erschienen:

1) Gesetz vom 26. März 1852, die Vornahme einer stückweisen Vermessung sämmtlicher Liegenschaften des Grossherzogthums betreffend;

2) Gesetz vom 20. April 1854, die Sicherung der Gemarkungs-, Gewannen- und Eigenthumsgrenzen, sowie der Dreieckspunkte des der Vermessung des Grossherzogthums zu Grunde liegenden Dreiecksnetzes betreffend;

3) Verordnung vom 20. April 1854 zum Vollzuge des Gesetzes vom 20. April 1854;

4) Gesetz vom 5. Mai 1856, die Anlegung, Verlegung oder Abschaffung von Feldwegen, auch die Verlegung oder Zusammenlegung der Grundstücke betreffend.

Dieses Gesetz hatte Dank einer ergänzenden Vollzugsverordnung vom 18. October 1869 und der Bereitstellung der erforderlichen technischen Organe einen entsprechenden Vollzug gefunden. Dasselbe forderte indessen bei Anwendung des Zwanges eine Zweidrittelmehrheit, was in manchen Fällen zum Scheitern der Unternehmungen führte.

5) Landesherrliche Verordnung von 1869, den Vollzug des Gesetzes vom 5. Mai 1856, die Verbesserung der Feldeintheilung betreffend;

6) Allgemeine Dienstinstruction der Grossherzogl. Ministerial-Commission für Feldbereinigung vom 20. April 1870 für die zur Ausführung von Feldbereinigungen ernannten Vollzugscommissionen;

7) Verordnung des Grossherzogl. B. Handelsministeriums vom 3. Juni 1875, den Vollzug des Gesetzes über die Verbesserung der Feldeintheilung;

8) Landesherrliche Verordnung vom 17. Juli 1877, die Organisation der Landeskulturbehörden und des Landesvermessungswesens betreffend;

9) Landesherrliche Verordnung vom 26. October 1878, die Organisation der Kulturbehörden betreffend;

10) Verordnung des Grossherzogl. Handelsministeriums vom 26. April 1880, die Feldbereinigung, hier die Veränderung beziehungsweise neue Anlegung von Feldwegen betreffend.

Durch ein im Jahre 1886 erlassenes Gesetz, betreffend die Verbesserung der Feldeintheilung (Feldbereinigung), wurde die Anwendung des Zwanges sowohl in Fällen der Feldwegregulirung als auch der Zusammenlegung auch beim Vorhandensein einer einfachen Majorität und das Gesetz vom 5. Mai 1856 auch in sonstiger Beziehung zweckmässig ergänzt.

Im Grossherzogthum Baden sind den 6 Kulturinspectionen zur Erfüllung ihrer dienstlichen Aufgaben beigegeben: 7 Ingenieure, 7 Kulturoberaufseher, 25 Kulturaufseher und 6 Kulturgehülfen. Durch das mit Verfügung des Ministeriums des Innern vom 7. März 1883 eingeführte Schauverfahren ist den Kulturbehörden eine weitere sehr wichtige Aufgabe zugewiesen worden. Die den genannten Behörden übertragenen Bachschauungen beziehen sich auf die kleineren vorzugsweise landwirthschaftlichen Zwecken dienenden Gewässer, an welchen im Jahre 1883 schon vielfach Vorkehrungen, sowohl behufs der geordneten Instand-

haltung der Ufer, des ungehinderten Wasserlaufes und der Beseitigung mannigfacher Misstände, als auch zur Anregung neuer rationeller Meliorationsanlagen getroffen wurden.

Im Grossherzogthum Hessen hat das Gesetz vom 18. August 1871, die Zusammenlegung der Grundstücke, die Theilbarkeit der Parzellen und die Feldwegenanlagen betreffend, nicht ganz entsprochen. Es wurde daher auch dort dem Landtage ein Gesetzentwurf vorgelegt, welcher die Errichtung einer besonderen Ministerialcommission für die Feldbereinigung vorsieht, das Verfahren vereinfacht und auch bezüglich der Kosten staatliche Beihilfe in Aussicht nimmt.

Im Grossherzogthum Oldenburg ist das Gesetz vom 27. April 1858, die Zusammenlegung der Grundstücke betreffend, anzuführen und

im Grossherzogthum Sachsen-Weimar das Gesetz vom 5. Mai 1869 über die Zusammenlegung der Grundstücke hervorzuheben.

In Elsass-Lothringen ist das Gesetz vom 14. April 1884, betreffend die Anlage und Unterhaltung von Feldwegen, welches die Bildung von Genossenschaften zur Anlage und Unterhaltung von Feldwegen zulässt und diesen Genossenschaften besondere Vorrechte einräumt, maassgebend. Die Ausführung landwirthschaftlicher Meliorationen in Elsass-Lothringen sollte durch das Gesetz vom 21. Juni 1865, betreffend Syndicatagenossenschaften, begünstigt und gefördert werden, jedoch ist unter der französischen Regierung bis zum Jahre 1870 in den heutigen Reichslanden nur ein einziger Fall nach den Gesetzen zur Ausführung gekommen. Die deutsche Verwaltung organisirte im Jahre 1875 einen besonderen technischen Dienstzweig für das Meliorationswesen, welcher der Ministerial-Abtheilung für Gewerbe, Landwirthschaft und öffentliche Arbeiten unterstellt wurde und ergänzte das Genossenschaftsgesetz durch ein Gesetz vom 11. Mai 1877. An der Spitze des gesammten technischen Dienstes steht der Kulturingenieur Herr Ministerialrath Fecht, dem 4 Kulturingenieure in den Bezirken Strassburg, Colmar, Zabern und Metz unterstellt sind. Unter diesen arbeitet ein zahlreiches Personal, nämlich:

- 7 Ingenieure als Assistenten der Kulturingenieure und zur An-
arbeitung grösserer und schwieriger Projecte sowie zu deren
Ausführung;
- 12 Wiesenbaumeister;
- 12 Kulturaufseher als ständige Gehülfen der Wiesenbaumeister;
- 9 Schüler der technischen Winterschule während der Sommermonate;
- 2 Geometer für grössere Aufnahmen und
- 5 Vorarbeiter.

Für Beaufsichtigung und Instandhaltung der Wasserläufe ist ein regelmässiger Dienst eingerichtet.

Im Herzogthum Braunschweig ist die Gemeinheittheilungs-Ordnung vom 20. December 1834 anzuführen.

Das Herzogthum Sachsen-Coburg hat das Gesetz über die Zusammenlegung der Grundstücke vom 23. Juni 1863, welches die Leitung der Unternehmungen dem Staatsministerium und die Durchführung Specialcommissionen überträgt, welche aus einem zum Richter qualificirten Rechtsverständigen und aus einem Wirthschaftsverständigen besteht. Dann das Gesetz für Sachsen-Gotha vom 5. November 1853 über Zusammenlegung der Grundstücke, endlich das Gesetz vom 24. Juni 1863, welches anordnet, dass die Staatskasse als Ablösungskasse die erforderlichen Capitalien für die Kosten der Zusammenlegung den Betheiligten auf Verlangen darzuleihen hat, dass als Sicherheit auch die Solidarhaft angenommen werden kann und dass die Rückzahlung in angemessenen Annuitäten erfolgt.

Im Herzogthum Sachsen-Coburg bildet für alle grössere Meliorationen das Gesetz vom 7. Febrnar 1871 über die Benutzung des Wassers und über den Schutz gegen dasselbe die rechtliche Grundlage.

Das Herzogthum Sachsen-Meiningen hat das Gesetz vom 18. März 1872, betreffend die Zusammenlegung der Grundstücke. Die Leitung der Grundstückszusammenlegungen ist in Folge eines mit Preussen abgeschlossenen Staatsvertrages den k. preussischen Auseinandersetzungsbehörden übertragen.

Im Herzogthum Sachsen-Altenburg ist das Gesetz über die Zusammenlegung von Grundstücken vom 20. April 1857 und im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt das Gesetz vom 7. Januar 1887 anzuführen.

Bei der Abfassung der vorstehenden Abhandlung sind folgende Quellenschriften benutzt worden:

- 1) Das Bayerische Gesetz, die Flurbereinigung betreffend, vom 29. Mai 1886, erläutert von Friedrich Haag, Ober-Regierungsrath im Königl. Staatsministerium des Innern; Nördlingen, Verlag der H. Beck'schen Buchhandlung, 1886.
- 2) Die Feldbereinigung in Württemberg nach dem Gesetz vom 30. März 1886 mit Benntzung der amtlichen Materialien übersichtlich und zusammenhängend dargestellt von F. Heberle, Amtmann. Tübingen, Verlag der Ostender'schen Buchhandlung, 1886.
- 3) Die Sachsen-Meining'schen Gesetze, betreffend Grundstückszusammenlegungen und Ablösungen mit Erläuterungen und Ergänzungen. Zusammengestellt von R. Berendes, Oekonomie-

und Specialcommissär der Generalcommission in Merseburg. Meiningen, K. Keyssner, Verlagsbuchhandlung, 1884.

- 4) Das Gesetz und die Vollzugsvorschriften über die Verbesserung der Feldeintheilung (Feldbereinigung), Amtliche Ausgabe. Karlsruhe, Druck und Verlag von Malsch und Vogel, 1881.

Coburg, im Juni 1889.

G. Kerschbaum.

Kleinere Mittheilungen.

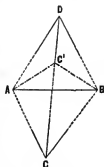
Aufgabe der zwei unzugänglichen Punkte.

Zu der allgemeinen Lösung der Aufgabe der zwei unzugänglichen Punkte in der Zeitschrift für Vermessungswesen (1889, Heft 21, Seite 591—592) möchte ich mir die Bemerkung gestatten, dass die Clausel, welche in der Formel (3) auf Seite 592:

$$\frac{1}{2}(BAC + CAB) = q \cdot 360^\circ + 90^\circ - \frac{1}{2}ACB$$

$$\text{für } q = \frac{1}{0}, \text{ wenn } \sphericalangle ACB \geq 180^\circ$$

enthalten ist, dadurch fortfällt, dass man den Winkel ACB durch passende Bezeichnung der Punkte stets kleiner als 180° erscheinen lässt. Dies erzielt man in allen Fällen dadurch, dass man denjenigen der beiden Neupunkte mit C bezeichnet, welcher mit den beiden Festpunkten A und B ein rechtwinkliges Dreieck bildet, so dass man also den Weg von A nach B , von B nach C und von C nach A



im Sinne der Uhrzeigerdrehung zurücklegt. Bezeichnet man die Punkte in dieser angegebenen Weise, so gelten sämtliche für irgend einen Specialfall entwickelte Formeln auch ohne jede Abweichung für jeden beliebigen anderen Fall der Lage der Punkte zu einander, vorausgesetzt nur, dass man die Winkel immer so in die Rechnung einführt, wie sie in den entwickelten Formeln lauten, dass man beispielsweise, wenn dort Winkel ABD steht, für jeden anderen Fall auch Winkel ABD nimmt, nicht etwa, weil dieser ein überstumpfer, den Winkel DBA , der ihn zu 360° ergänzt.

Endgültige Annahme des internationalen Meters.

Das internationale Maass- und Gewicht-Amt dessen Sitz in Paris ist (bureau international des poids et mesures) hat in einer Sitzung am 1. October d. J. die schon seit 16 Jahren geführten Verhandlungen und wissenschaftlichen Arbeiten zur Gewinnung eines einheitlichen

Metermaasses mit der Genauigkeit, welche den hentigen optischen und mechanischen Hilfsmitteln entspricht, zum Abschluss gebracht.

Schon 1873 fand ein von 16 Staaten beschickter Congress statt, dessen Beschlüssen sich später noch 4 Staaten anschlossen. Nach eingehenden Berathungen wurde damals der Maassstab vom vierten Messidor des Jahres VII als Einheit vorläufig angenommen, und Frankreich wurde beauftragt, für die übrigen am Congress betheiligten Staaten unveränderliche Normalmaassstäbe anzufertigen. Man wählte prismatische Stäbe mit X-förmigem Querschnitt, um sie möglichst scharf zu erhalten; als Metall wurde eine Legirung von Platin und Iridium bestimmt. Die Länge der Stäbe sollte 1,02 m betragen, da die Längenangabe genauer durch zwei Striche als durch die Enden der Stäbe bezeichnet wird. Die Ausführung der Maassstäbe übernahmen St. Clair-Deville und Debray im internationalen Maass- und Gewichtsbureau im Park von St. Cloud. Die Versuche begannen am 6. Mai 1873 und es wurde 15 Jahre eifrig gearbeitet. Iridium und Platin verbinden sich nur bei einer Temperatur von 2000 Grad. Später führte das Conservatoire des Arts et Métiers einen Theil der Arbeiten aus und das Maassbureau prüfte nur die Richtigkeit der Maasse. Am Dinstag den 1. October 1889 wurden die 30 Normalmeter dem Congress vorgelegt und erregten durch die Genauigkeit der Ausführung die allgemeinste Bewunderung. Statt, wie 1873 beschlossen war, 5 Tausendstel Millimeter beträgt der grösste mögliche Fehler nur 2 Tausendstel Millimeter.

Umgebungskarten verschiedener Garnisonstädte im Maassstabe 1:25 000.

(Niveaulinien mit braunen Bergstrichen.)

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 26. April d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass

die Karte der Umgegend von Gn'esen in 2 Blättern veröffentlicht worden ist.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M* 50 *s*.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Berlin, den 11. October 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.
von Usedom,

Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

Magnetisches Observatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

In Potsdam ist ein Cyclophenbau errichtet worden, welcher zur Pflege einer in Deutschland bisher vernachlässigten Wissenschaft dienend, auch auf die Feld- und Landmessung Bezug hat, insofern hier die magnetische Missweisung bei tachymetrischen Messungen und dergl. gebraucht wird. Wir entnehmen einem Aufsätze des „Centralblatts der Bauverwaltung“ (1889, № 47, S. 435 — 436) das Wichtigste hierüber: Der Neubau des magnetischen Observatoriums bildet einen Theil der für den gesammten meteorologisch-magnetischen Dienst in Preussen auf dem Telegraphenberge bei Potsdam zu errichtenden ersten Hauptstation des ganzen Beobachtungsnetzes. Der nur für die Ausführung der erdmagnetischen Messungen bestimmte Neubau dient den magnetischen Variationsmessungen, durch welche die Schwankungen des Erdmagnetismus mittelst photographischer Anzeichnung fortlaufend festgelegt werden, und den absoluten magnetischen Messungen, welche die von Zeit zu Zeit erforderliche Controle der ersteren durch absolute Bestimmungen der drei erdmagnetischen Elemente: Declination, Inclination und Intensität, liefern.

Für die ersteren Beobachtungen sind Räume mit möglichst gleichmässiger Wärme und geringem Feuchtigkeitsgehalt der Luft erforderlich; es gehen diese Beobachtungen bei künstlicher Beleuchtung vor sich, wobei ihre Aufzeichnung zum grössten Theil auf photographischem Wege geschieht.

Die zweite Art von Beobachtungen, die absoluten magnetischen Messungen, erfordern Vermeidung schnellen Temperaturwechsels, eine gute allseitige Beleuchtung, sowie einen freien Anblick nach dem Horizont.

Das für beide Arten von Beobachtungen errichtete Gebäude besitzt in dem zum grössten Theil unter der Erde belegenen Untergeschoss zwei Räume für magnetische Variationsbestimmungen, und im Erdgeschoss zwei solche für absolute magnetische Messungen. Von letzteren Räumen nimmt der eine die zum Untergeschoss führende Treppe auf, während der andere durch eine vorgelegte Luftschleuse den Zugang von aussen vermittelt. Da die im Gebäude aufzustellenden Instrumente vor jeder Erschütterung bewahrt bleiben müssen, um die Richtigkeit der Beobachtungen nicht zu beeinträchtigen, so mussten die umfangreichsten Fundamentirungsarbeiten hergestellt werden. Eine 1,2 m dicke Platte von Mauerwerk dient dem gesammten Bau als Unterlage. Im Untergeschoss sind auf dieser Mauerplatte Sandsteinpfeiler zum Aufstellen der Instrumente aufgemauert. Die im Erdgeschoss aufgestellten Pfeiler haben einen erschütterungsfreien Stand durch Ueberspannung des Untergeschosses mit einem 0,5 m starken, bis

zur Scheitelgleiche ausgemauerten Krenzwölbe erhalten. Für Wahrung der Temperaturgleichheit in den Beobachtungsräumen sind die Mauern in Stärken von 0,7 bis 1 m angelegt; ausserdem ist um die Räume des Untergeschosses noch ein Schutzzug geführt, so dass hier durch doppelte Aussenmauerung jedem starken Wärmewechsel vorgebengt ist. Ein lüftbarer Dachraum und ein mit Holzcement gedecktes 1,5 m überstehendes Dach schützen gegen schädliche Sonnenbestrahlung. Geheizt wird oben mit Kachelöfen, unten in Kupferöfen mit Petroleumflammen. Die Belenchtung erfolgt mit Gasolinflammen.

Im Umfange eines Kreises von 60 m Durchmesser ist das Gebäude mit einem Holzzaun umgeben, um jedes zufällige Heranbringen von Eisen zu vermeiden. Selbstverständlich ist auch der Bau von dem ebenfalls auf dem Telegraphenbergeliegenden astro physikalischen Observatorium so weit abgerückt, dass die grossen Eisenmassen der dort befindlichen Drehkuppel keinen Einfluss auf die Magnetnadel ausüben können.

Literaturzeitung.

Das Meliorationsgebiet im Thale der oberen Hunte von Döttingen abwärts bis Oldenburg, insbesondere das Meliorationsunternehmen der 2. Ent- und Bewässerungsgenossenschaft von Schohusen flussabwärts bis zur Westerbürger Marsch. Dargestellt mit Karten und ergänzenden Zeichnungen im Auftrage der Verwaltung des Landeskulturfonds. Oldenburg, Schulze'sche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei. Preis 2 Mark.

Diese Schrift wurde von dem — auf derselben übrigens nicht genannten — Verfasser, dem Herrn Vermessungsconducteur Treiss in Oldenburg für die Ausstellung auf der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins eingesandt, ist aber durch einen unliebsamen Zufall nicht zur Offenlegung gekommen.

Dieselbe ist im Auftrage der Verwaltung des Landeskulturfonds aus Veranlassung der 25 jährigen Wiederkehr der landwirthschaftlichen Ausstellung in der Stadt Oldenburg herausgegeben und enthält in gedrängter, aber klarer und erschöpfender Darstellung znnächst die Geschichte der Entstehung der Oldenburgischen Wasserordnung von 1868 und den wesentlichen Inhalt derselben.

Wir erfahren daraus, dass die Oldenburgische Deichordnung von 1855 (welche für alles nicht mehr als 3 oldenb. Fms über der gewöhnlichen täglichen Fluth liegende Land Gültigkeit hat) und die bairische Wassergesetzgebung bei Berathung dieser Wasserordnung als Grundlage gedient haben, weil „ähnliche in anderen Ländern vorhandenen Gesetze sich in ihrer praktischen Durchführung nicht bewährt haben“.

Die Wasserordnung regelt die Instandsetzung, Unterhaltung und Benutzung der sämtlichen Wasserzüge mit Ausnahme der innerhalb

des deichpflichtigen Landes gelegenen und der schiffbaren Wasserstrassen und Wasserbecken, welche als „öffentliche Gewässer des Staats“ bezeichnet sind.

Nach der Wasserordnung muss in jeder Gemeinde ein Wasserzugsregister aufgestellt werden, in welches alle öffentlichen Gewässer und die für deren Instandsetzung und Unterhaltung maassgebenden Bestimmungen aufzunehmen sind.

Bei Benützung der öffentlichen Wasserzüge sollen in zweifelhaften Fällen die Interessen der Entwässerung denen der Bewässerung, die landwirthschaftlichen den gewerblichen vorangehen.

Die Bestimmungen der Wasserordnung, welche die Förderung von Meliorationsanlagen zum Zwecke haben, sind der vorliegenden Schrift im Wortlaut als Anlage beigegeben.

Im 3. Abschnitte werden Mittheilungen über die Entstehung der Genossenschaften und des der Melioration zu Grunde liegenden allgemeinen Planes gemacht.

Der 4. Abschnitt enthält die Eintheilung des Bewässerungsgebiets in 4 Genossenschaften, für welche je eine Hauptschleuse in der Hunte behufs Aufstauung des Wassers dieses Flusses zu der erforderlichen Höhe erbaut worden ist. Die Unterschiede zwischen den zulässigen Stanhöhen der einzelnen Schleusen betragen 2,96 — 4,13 m.

Die ganze Wiesenfläche der 4 Genossenschaften hat eine Grösse von etwa 1963 ha, welche sich im Besitze von etwa 450 Genossen befinden.

Im 5. Abschnitt, welcher sich speciell auf die 2. Genossenschaft bezieht, wird in 7 Unterabtheilungen eine genaue Beschreibung der Bodenbeschaffenheit und der Terrainverhältnisse, der Ausführung und des Betriebes der Anlage, ein Auszug aus dem Regulativ der Genossenschaft und endlich eine Uebersicht über die Kosten der Anlage und die Ergebnisse der Verwaltung gegeben.

Mit Rücksicht auf den Raum können wir aus diesem interessantesten Theile der Schrift nur das Wesentlichste hervorheben.

Die Bewässerungsanlage erstreckt sich auf eine Länge von 6,5 km und auf eine Breite von 600 — 1500 m.

Der Bau der Hauptschleuse wurde im Jahre 1872 begonnen, 1873 vollendet, die Ausführung der übrigen genossenschaftlichen Anlagen erfolgte in den Jahren 1874 und 1875. Mit dem Ausbau der einzelnen Flächen — im Rückenbau — wurde im Jahre 1875 begonnen, im Jahre 1879 waren $\frac{3}{5}$ der Fläche angelegt, im Jahre 1889 noch etwa 30 ha herzurichten.

Der Wasserverbrauch beträgt für das Hectar 150 l in der Secunde. Die untersten Systeme erhalten kein frisches Rieselwasser, sondern nur Abwasser von den oberen Abtheilungen.

Zur Deckung der Kosten der Anlage ist bis zum Jahre 1877 ein Betrag von 282 000 Mark angeleihen worden, welcher von da ab amortisirt wurde. Im Jahre 1889 betrug die Gesamtschuld der Genossenschaft noch 235 949 Mark, das Guthaben derselben bei einzelnen Genossen, welche zur Beschaffung der Mittel zum Ausbau ihrer Grundstücke nicht im Stande waren 23 737 „ sodass die eigentliche Genossenschaftsschuld sich belief auf 212 212 Mark.

Die Kosten der Unterhaltung betragen nach dem Voranschlage für 1889 im Ganzen 8065 Mark. Zur Deckung derselben wird znnächst ein Ueberschuss aus dem Vorjahre verwendet, ausserdem müssen umgelegt werden 5267,50 Mark oder 17,50 Mark auf das Hectar. Zur Verzinsung und Tilgung des Anlagecapitals sind ferner 44 Mark auf das Hectar umzulegen. Diese Umlagen erscheinen ausserordentlich hoch und lassen vermthen, dass die erste Ausführung unverhältnissmässig kostspielig geworden ist. Auch deutet der Herr Verfasser selbst an, dass die übrigen Genossenschaften sich die Erfahrungen der zweiten zu Nutze machen und ihre Anlagen wesentlich billiger ausführen werden.

Trotz der hohen Kosten ergibt indessen die Rentabilitätsberechnung ein überraschend günstiges Resultat. Der Ertrag der Fläche war von 816 Fuder Heu (oder deren Werth) vor der Berieselung schon im Jahre 1880 auf 2093 Fuder gestiegen. Der Mehrertrag durch die Bewässerung stellt sich daher auf 1277 Fuder zu 25 Mark, also auf 31 925 Mark. Nach Abzug der sämmtlichen Umlagen bleibt ein Mehrertrag von 15 569 Mark, welcher einer Verzinsung des Anlagecapitals von 5,5 vom Hundert entspricht. Mit Rücksicht auf die seit 1880 fortdauernde Einwirkung des Rieselwassers glaubt der Verfasser annehmen zu sollen, dass eine neue Ertragsermittlung einen Zinssatz von 7 — 8% für die Gesamtfläche ergeben würde.

Der Schrift sind an Karten und Zeichnungen beigegeben eine Uebersichtskarte über das ganze Meliorationsgebiet in 1:50 000, eine Karte des Gebiets der 2. Genossenschaft in 1:7500, ein Querschnitt durch dieses Gebiet mit Darstellung der einzelnen Bewässerungssysteme und eine graphische Darstellung von Pegelbeobachtungen in den Jahren 1887 und 1888.

Die Schrift hat für den praktischen Kulturtechniker aus dem Grunde ein ganz besonderes Interesse, weil sie das Ergebniss einer wirklich ausgeführten grösseren Anlage in ungeschminkter Darstellung wiedergiebt.

Die Sprache ist kurz und klar, die Zeichnungen übersichtlich, die Karte im Maassstabe 1:7500 und der Querschnitt sind ausserdem schön gezeichnet.

Wir wünschen der Schrift möglichste Verbreitung, welche durch den billigen Preis sehr erleichtert wird.

Neuwied, im November 1889.

L. Winckel.

Ueber das Geoid, mit einer Figurentafel. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde der hohen philosophischen Facultät der kgl. Ludwigs Maximilians-Universität München, vorgelegt von Ignaz Bischoff, Privatdocent der technischen Hochschule München. München, Akademische Buchdruckerei von F. Schraub. 1889.

Diese Abhandlung beschäftigt sich mit den beiden ebenen Normal-schnitten, welche durch zwei Punkte A und B der Erdoberfläche gelegt werden, so dass die eine Schnittebene durch die Lothlinie von A und durch den Punkt B , die andere durch die Lothlinie von B und durch den Punkt A geht. Diese beiden Schnitte geben in jedem der beiden Punkte A und B je zwei Azimute a und a' , deren Differenzen $a - a'$ zuerst in Betracht zu ziehen sind.

Ausser diesen beiden Azimuten a und a' betrachtet Verfasser noch in jedem Punkte ein drittes Azimut a'' , welches nicht in Wirklichkeit vorkommt, sondern in einem Hilfsdreikante das durch Parallelverschiebung beider Normalen in einen Punkt der Erdachse entsteht. Dasselbe Dreikant liefert auch die sphärische Zenitdistanz z beider Punkte, welche bei den weiteren Entwicklungen ebenfalls als Hilfsgrösse erscheint.

Ausser den schon erwähnten Azimutdifferenzen $a - a'$ in beiden Punkten handelt es sich noch besonders um die Neigungen n_a und n_b zwischen den Normalen in A und B und den jenseitigen Normal-schnittebenen, weil diese Neigungen direct messbar sind, wenn man mit dem Theodolit zwischen zwei entfernten Punkten unmittelbar zusammensehen kann, oder wenn von beiden Punkten der Mond gegenseitig azimutal beobachtet werden kann.

Die Herstellung mathematischer Beziehungen zwischen den Bestimmungstücken der Punkte zur Erdachse einerseits und jenen Neigungen und Hilfsgrössen andererseits, ist bei gewöhnlicher Auffassung eine Aufgabe der analytischen Geometrie des Raumes, mit Coordinaten-Transformation; Verfasser hat jedoch durch geometrische Vorbetrachtungen, Parallelverschiebungen n. dgl. die Aufgaben durchaus in der Form der sphärischen Trigonometrie gebracht. Er findet auf diesem Wege eine strenge Formel für $\sin n_a$ für beliebig weit entfernte Erdorte gültig, welche dann auf den Fall kurzer Entfernung reducirt wieder auf Bekanntes führt.

Sehen wir von dem äussersten Anwendungsfalle durch Mondbeobachtungen (welche zur Zeit noch nicht genügend genau sind) ab, so bieten die Formeln des Verfassers auch Interesse für jene Mittelstufe zwischen der sphärischen und sphäroidischen Geodäsie, bei welcher mit Normal-

schnitten und Krümmungshalbmessern operirt und jene Azimutdifferenzen $a - a'$ und Neignngen n u. s. w. zuerst geometrisch klar zu legen sind.

Durch die vorliegende Schrift wird ein dankenswerther Beitrag gegeben zur Erkennung derjenigen zahlreichen geometrischen Beziehungen, welche zwischen den Normalen der Geoidfläche und astronomisch-geodätischen Messungen auf gegenseitig sichtbaren Punkten der Erdoberfläche bestehen.*)

J.

Kalender für Geometer und Kulturtechniker, unter Mitwirkung von Dr. Eb. Gieseler, Professor in Poppeledorf-Bonn, Dr. Ch. A. Vogler, Professor in Berlin, Dr. W. Jordan, Professor in Hannover, M. Sapper, Professor in Stuttgart, Th. Müller, Landmesser in Köln, A. Emelins, Landmesser in Linz a. Rh., Trognitz, Landmesser in Gotha, herausgegeben von W. Schleich, Obersteuerrath und Vorstand des Katasterbureau in Stuttgart. Jahrgang 1890. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart Verlag von Konrad Wittwer.

Der neue Jahrgang 1890 dieses in weiten Kreisen beliebt gewordenen Kalenders, ist soeben angegeben worden. Die Anordnung im Ganzen ist die frühere, bewährte; weshalb wir uns damit begnügen, hier auf das Erscheinen des Kalenders vor Jahresschluss hiermit aufmerksam zu machen.

Einsender dieses, der den Kalender nun durch längere Jahre benutzt, will bei dieser Gelegenheit der Verlagsbuchhandlung die Anerkennung nicht versagen, dass insbesondere die Ausgabe in Ledereinband den bei einem Kalender nothwendig hoch zu stellenden Anforderungen an Dauerhaftigkeit im vollsten Maasse entspricht.

Sts.

Vereinsangelegenheiten.

Das Bücherverzeichniss des Deutschen Geometervereins ist nunmehr gedruckt und kann von dem Vereinskassensführer, Herrn Steuerrath Steppes bezogen werden.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winkel.

*) Hierbei sei auch nochmale an die Abhandlung von Lüröth erinnert: Gleichung zwischen Längen, Breiten und Azimuten dreier Erdorte. Zeitschrift für Vermessungsw. 1886, S. 529.

Inhalt.

Größere Mittheilungen: Der Ausbau und die Unterhaltung der in Folge der Zusammenlegung der Grundstücke errichteten gemeinschaftlichen Anlagen, von Deubel, Landmesser und Kulturtechniker. — Die Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland, von Steuerrath Kerschbaum in Coburg (Fortsetzung und Schluss). — **Kleinere Mittheilungen:** Aufgabe der zwei unzugänglichen Punkte. — Endgültige Annahme des internationalen Meters. — Umgebungskarten verschiedener Garnisonstädte im Maasstabe 1:25 000. — Magnetisches Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam. — **Literaturzeitung:** Das Meliorationsgebiet im Thale der oberen Hunte, bespr. von Winkel. — Ueber das Geoid, bespr. von Jordan. — **Neu erschienene Schriften.** — **Vereinsangelegenheiten.**



UNIV. OF MICH.
JUN 24 1908

UNIVERSITY OF MICHIGAN



3 9015 06717 3693



