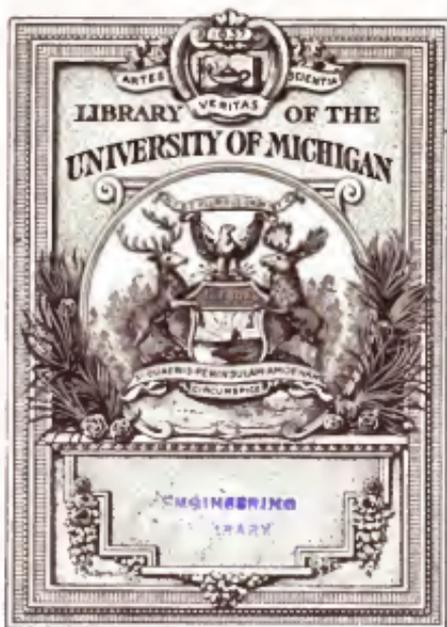


*Zeitschrift für  
Vermessungswesen*



TA

501

.748

A N<sup>o</sup> 3619



# ZEITSCHRIFT

FÜR

# VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAG UND ALS ORGAN

DES

## DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

**Dr. W. Jordan,**  
Professor in Hannover

und

**C. Steppes,**  
Stenerrath in München.

---

XIX. Band.

(1890.)

---

STUTT GART.

VERLAG VON KONRAD WITTWER.  
1890.



# Sachregister.

## I. Grössere Mittheilungen.

	Seite.
Absteckung neuer oder zweifelhaft gewordener Grundstüeksgrenzen, von Gehrmanu. . . . .	138
Aequivalente Kartenprojectionen, von Neill . . . . .	577
Akademie-Gebäude zu Poppelsdorf, Einweihung desselben, von Winckel . . . . .	655
Algebraische Constanten des Umdrehungs-Ellipsoids, von Jordan. . . . .	18
Auflösung enbischer Gleichungen, von Kettler . . . . .	220, 479
Auflösung linearer Gleichungen durch Annäherung, von Láska . . . . .	46
Ausbildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld-(Land-)messer, von Gartz . . . . .	593, 622
Ausbildung der Geometer in Württemberg, von Weitbrecht . . . . .	65
Aus dem Landtage . . . . .	329
Bayrische Grundsteuer und die Zweckmässigkeit ihrer Weiterbildung, von Steppes. . . . .	545
Beziehungen der metrischen, der altfranzösischen und der englischen Längeneinheit zu einander . . . . .	265
Centrirvorrichtungen für Polygonzüge, von Jordan . . . . .	33
Ellipsenachsen eines Vertikalschnittes, von Bischoff. . . . .	147
Erdgestalt-Bestimmung durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen, von Lüroth . . . . .	353
Erdmassenberechnung bei Strassen- und Eisenbahnbauten, von Zwický . . . . .	382
Fehler des Hängezeugs und ihr Einfluss auf den Streichwinkel, von Fenner . . . . .	97
Fehlgesetzte der Polygonzüge, von Jordan . . . . .	467
Flächentheilung von einem beliebigen Punkte aus, von Zwický . . . . .	24, 38
Genauigkeitsversuche mit einigen Bohné'schen Aneroiden, nebst Bemerkung über das Aneroid von Watkin-Hicks, von Hammer . . . . .	79
Geschichtliche Entwicklung der Kulturtechnik, von Kerschbaum . . . . .	305
Grenzsteinzirkel (D. R.-P. Nr. 51307), von Gartz. . . . .	377
Grenzvermarkung, von Gehrmanu . . . . .	609
Grossherzogtl. Hessische Generalstabskarten . . . . .	317
Grossherzogthum Sachsen-Weimar in Bezug auf die Versorgungsfrage der Geometer, von Schnanbert . . . . .	473
Grundbücher im rheinischen Rechtsgebiet . . . . .	343
Höhenaufnahmen, Beiträge zur Praxis derselben, von Hammer . . . . .	641
Instrument zum Abstecken von rechten Winkeln, von Prandtl. . . . .	462
Instrument zur Flächenberechnung, von Basler . . . . .	245
Internationale Organisation des Maass- und Gewichtswesens und die neuen Prototype, von der Königl. Normal-Messungscommission . . . . .	506
Kartenmesser, von Manck . . . . .	273
Kataster in Elsass-Lothringen, von Joppen. . . . .	1
Kataster und Grundbuch in Elsass-Lothringen. . . . .	243
Kulturtechnik im Dienste der Zusammenlegung, von Plähn . . . . .	493, 544

	Seite
Landmesser der Katasterverwaltung und bei den Generalcommissionen . . . . .	239
Landmesser-Eleven, von Etz . . . . .	316
Landwirthschaftliche Provinzialbehörden in Preussen, von Mahraun, mit Bemerkung von Winckel . . . . .	481
Maximalfehler-Bestimmung, von Jordan . . . . .	559
Messverfahren mit Ablesung der unmittelbaren Azimute bei Polygonzügen, von Herrig . . . . .	209
Methoden und Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessungen, von Jordan . . . . .	282
Neuere Geometrie in der Vermessungskunde, von Láska . . . . .	385
Nivellement der Stadt M.-Gladbach von Behren . . . . .	193, 256
Nordwestdeutsche Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen . . . . .	413
Parallelmethode bei der Ausführung von Vermessungen in Württemberg, von Weitbrecht . . . . .	129
Pigmentdruck und Heli- und Photogravüre aus dem Prometheus, mit- getheilt von Behren . . . . .	602
Polares statisches Moment und seine Anwendung zur Bestimmung der mittleren Entfernung eines Grundstückes von der Betretungsstelle, von Zwicky . . . . .	369
Preussische Ingenieurere vor ca. 200 Jahren, von Fereczy . . . . .	180
Schraubengewinde. Bericht über die Berathungen der Fachmänner- Versammlung zur Einführung einheitlicher Gewinde in die deutsche Fein- mechanik zu Frankfurt a. M. am 2. und 3. Juni 1890, von Loewenherz und Blaschke . . . . .	449
Schreiberscher Satz, von Runge . . . . .	21
Stadtvermessung und Organisation des Stadtvermessungswesens, von Behren . . . . .	187
Tachymetrie, verschiedene Erfahrungen darüber, von Jordan . . . . .	401
Theilung eines Dreiecks, von Láska . . . . .	601
Theorie der optischen Linse und Linsensysteme in einfacher geometrischer Darstellung, von Fenner . . . . .	321, 410
Thesaurus logarithmorum, von Neil . . . . .	41, 347
Vermessung des Staates New-York, von Kerschbaum und Petzold . . . . .	161, 257
Vermessungswesen im ehemaligen Kurfürstenthum Hessen, von Gehrman . . . . .	225
Vorbildung der Geometer I. Klasse im Grossherzogthum Hessen . . . . .	315
Wanderversammlung, VI. des nordwestdeutschen Forstvereins in Göttingen (Juli 1890) . . . . .	470
Welcher Verwaltung sollen sich unsere jungen Fachgenossen in Preussen zuwenden . . . . .	113
Zur Abwehr, von Winckel . . . . .	248

### Ia. Patent-Mittheilungen.

Patentbeschreibungen: Entfernungsmesser und Zielvorrichtung, von H. C. Walker & H. Ch. Heffer . . . . .	150
Vorrichtung zur Darstellung der scheinbaren Bewegung der Sonne, von A. Heinz . . . . .	152
Patenterteilungen . . . . .	269, 294
Patentbeschreibungen: Centrirvorrichtung für Theodolite, v. O. Fennel . . . . .	270
Neuerung an Hygrometern, von C. Admiraal . . . . .	270
Einrichtung an Theodoliten zur centrischen Aufstellung derselben, von Dennert & Pape . . . . .	270
Elektrischer Seetiefenmesser, von A. J. Cooper und E. E. Wigzell . . . . .	271
Feuchtigkeitsmesser, von W. H. Behse . . . . .	296

	Seite
Auf Widerstandsmessung beruhender elektrischer Entfernungsmesser, von B. A. Fiske . . . . .	297
Sonnenlaufzeiger, von A. Verbeek . . . . .	297
Zeichenapparat, von E. Grimsehl . . . . .	298
Bandmaasszähler, von Wach . . . . .	298
Messrädchen für Karten, von L. Sailer . . . . .	298
Entfernungsmesser, von C. R. van Son . . . . .	299
Beim Fahren über Terrain selbstthätig das Nivellement aufnehmender Apparat, von A. E. D. F. de Villepigue . . . . .	300
Vergrößerungsinstrument, von Th. Simon . . . . .	303
Multiplications- und Divisionsvorrichtung, von B. Bertl . . . . .	303
Rechenvorrichtung zum Anziehen von Quadrat- und Kubikwurzeln n. s. w., von E. Berner . . . . .	304
Pantograph zur Herstellung von Nachbildungen in bestimmten Verzerrungen des Urhildes, von H. Hoerber . . . . .	388
Entfernungsmesser, von E. L. W. H. Smith . . . . .	391
Entfernungsmesser, von A. Baar & W. Strond . . . . .	542, 570, 588
Fernrohr mit Einrichtung zum Messen von Entfernungen, von Dennert & Pape . . . . .	604

## II. Kleinere Mittheilungen.

Aenderung der geographischen Breite in der zweiten Hälfte des Jahres 1889 zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg, von Helmert . . . . .	319
Anforderung, betr. die Veröffentlichung der Prüfungsvorschriften, Feld- messerordnungen etc., von Garitz . . . . .	362
Bayerische Landesvermessung, mitgetheilt von Autenrieth . . . . .	508
Deutsche Feldmesserordnungen und Prüfungsvorschriften . . . . .	346
Deutsch-französische Grenze . . . . .	114, 346
Einkommen der Kataster-Supernumerare in Elsass-Lothringen . . . . .	28
Gedenktafel an Bessel's Hause in Bremen . . . . .	397
Grösste Tiefen und Höhen . . . . .	415
Hoher Grundstückpreis . . . . .	250
Karte der Insel Rügen betr. Anzeige, von v. Usedom . . . . .	88
Karte der Umgegend von Königsherg betr. Anzeige, von v. Usedom . . . . .	364
Karte des Deutschen Reichs im Maassstabe 1:100000 betr. Anzeigen, von v. Usedom . . . . .	114, 348, 509, 606
Messtischblätter der Landesaufnahme im Maassstabe 1:25000 betr. Anzeigen, von v. Usedom . . . . .	88, 348, 510, 607
Modell für die Correction der Unter-Weser . . . . .	606
Neigungsmesser von Mechaniker Max Wolz in Bonn, von Koll . . . . .	87
Nulppunkt einer Nivellirscala, von Vogler . . . . .	49
Oberamtsgeometerstellen - Erweiterung zu Bezirksgeometerstellen, vom Württembergischen Geometerverein . . . . .	251
Photographische Vervielfältigung von Katasterhandrissen . . . . .	396
Plan von Berlin und Umgegend im Maassstabe 1:25000 betr. Anzeige, von v. Usedom . . . . .	115
Sächsische Landkarte vom 16. Jahrhundert . . . . .	58
Tachymetrische Aufnahmen, schiefe Lattenstellung dabei, von Wagner . . . . .	659
Topographische Specialkarte (Reymann) von Mittel-Europa im Maassstabe 1:200000, von v. Usedom . . . . .	59, 510

	Seite
Trigonometrische Messungen der Landesaufnahme in der Lüneburger Heide betr. . . . .	252
Umgebungskarten verschiedener Garnisonstädte im Maasstabe 1:25 000 betr. Anzeige, von v. Usedom . . . . .	349
Verhandlungen des preuss. Abgeordnetenhauses über den Etat der Bauverwaltung . . . . .	362
Versuchsmessungen zur Württembergischen Landes Höhenaufnahme, vom Württembergischen Geometerverein . . . . .	591

### III. Bücherschau.

Brehme, H., 182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen. Freiberg 1889, bespr. von Ausborn . . . . .	222
Hüser, die Zusammenlegung der Grundstücke, bespr. von Steppes . . . . .	638
Kopp, H., die Verstaatlichung der Preuss. Landmesser u. s. w., bespr. von Winckel . . . . .	89
Koppe, Prof. Dr. C., die Photogrammetrie oder Bildmesskunst. Weimar 1889, bespr. von Hammer . . . . .	60
Lehmann, A., Höhennivellements-karte. Erfurt 1889, bespr. von Jordan . . . . .	398
Reinhertz, Dr. C., die Verbindungs-Triangulation zwischen dem Rheinischen Dreiecknetze der Europäischen Gradmessung und der Triangulation des Dortmunder Kohlenreviers der Landesaufnahme. Stuttgart 1889, bespr. von Petzold . . . . .	364
Schlebach, Kalender für Geometer und Kulturtechniker, Jahrg. 1891, bespr. von Steppes . . . . .	661
Schubert, Prof. Dr. H., die Quadratur des Zirkels in berufenen und unberufenen Köpfen. Hamburg 1890, bespr. von Kiepert . . . . .	93
Steppes, Kalender für Geometer und Kulturtechniker . . . . .	661
Vogler, Prof. Dr. Ch. A., geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure. Berlin 1890, bespr. von Jordan . . . . .	366
Wolter, A., Führer in die Feldmess- und Nivellirkunst. Oranienburg 1889, bespr. von Jordan . . . . .	397

### IIIa. Neue Schriften über Vermessungswesen.

Seite . . . . .	28, 94, 159, 255, 272, 351, 367, 399, 415, 511, 607, 640, 661
Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen von 1889, von Petzold . . . . .	417, 513

### IV. Gesetze und Verordnungen.

Denkschrift über die anderweite Regelung des amtlichen Einkommens der Kataster-Controleure, mitgetheilt von Winckel . . . . .	115
Geschäftsverhältnisse des Messungsbezirktes München-Stadt betr. Königl. Bayer. Verordnung . . . . .	349
Grundsteuerkataster in Preussen betr. Verfügung des Finanzministers vom 20. Dec. 1889 . . . . .	252
Leitung und Aufsicht über die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten in Württemberg betr. Verfügung des Finanzministeriums . . . . .	367
Reisekostenvergütung für die Oberamtsgeometer in Württemberg betr. . . . .	155

### V. Unterricht und Prüfungen.

Concursprüfung in Bayern betr. . . . .	304
Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahr und Herbst 1889 bestanden haben . . . . .	223

**VI. Personalmeldungen.**

Seite 30, 31, 32, 94, 159, 190, 192, 224, 256, 272, 304, 320, 368, 416, 480, 576, 640, 662	
v. Baur's 70. Geburtstag . . . . .	190
Josef Bär, Nachruf von Jordan . . . . .	608
Regierungs- und Baurath Ludwig Köhler, Nachruf . . . . .	30

**VII. Vereinsangelegenheiten.**

	Seite
Berathung über die Einführung einheitlicher Schraubengewinde, von Jordan	351
Brandenburgischer Landmesserverein, von P. Ottsen . . . . .	512
Ehrenmitglied Dünkelberg . . . . .	662
Frage betreffs Bücher . . . . .	32
Kassenbericht für 1889 und Voranschlag für 1890, von Kerschbaum . .	155
Verein Hessischer Geometer I. Classe. Bericht über die am 20. April 1890 in Frankfurt a. M. abgehaltene Generalversammlung, von Weinert und Porth . . . . .	475
Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte betr. Anzeige . . . . .	352
Verzeichniss derjenigen Mitglieder, welche vom 1. Juli bis Ende December 1889 in den Deutschen Geometerverein neu eingetreten sind, von Kersch- baum . . . . .	95
Vorstands-Mitglieder der Zweigvereine, von Winckel . . . . .	574

**VIII. Verschiedenes** (Berichtigungen, Briefkasten etc.).

Landmessermangel betr. Anfrage nebst Antwort darauf von Jordan . . .	592
Schiefe Lattenstellung in der Tachymetrie betr. Berichtigung, von Fennel	512

# Namenregister.

	Seite
Ausborn, Besprechung von Brehme, H., 182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen. Freiberg 1889 . . . . .	222
Autenrieth, Bayerische Landesvermessung . . . . .	508
Basler, Instrument zur Flächenberechnung . . . . .	245
Behren, Nivellement der Stadt M.-Gladbach . . . . .	193, 256
Behren, Pigmentdruck und Helio- und Photogravüre, aus dem Promethens mitgetheilt . . . . .	602
Behren, Stadtvermessung und Organisation des Stadtvermessungswesens	187
Bischoff, Ellipsenachsen eines Verticalschnittes . . . . .	147
Etz, Landmesser-Eleven . . . . .	316
Fennel, schiefe Lattenstellung in der Tachymetrie betr. Berichtigung . .	512
Fenner, Fehler des Hängezeugs und ihr Einfluss auf den Streichwinkel	97
Fenner, Theorie der optischen Linse und Linsensysteme in einfacher geometrischer Darstellung . . . . .	321, 410
Ferency, Preussische Ingenieure vor ca. 200 Jahren . . . . .	180
Gartz, Aufforderung, betr. die Veröffentlichung der Prüfungsvorschriften, Feldmesserordnungen etc. . . . .	362
Gartz, Ausbildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld(Land-)messer . . . . .	593, 622
Gartz, Grenzsteinzirkel. (D. R.-P. Nr. 51 307). . . . .	377
Gehrmann, Absteckung neuer oder zweifelhaft gewordener Grundstücksgrenzen . . . . .	138
Gehrmann, Grenzvermarkung . . . . .	609
Gehrmann, Vermessungswesen im ehemaligen Kurfürstenthum Hessen .	225
Hammer, Besprechung von: Koppe, Prof. Dr. C., die Photogrammetrie oder Bildmesskunst. Weimar 1889. . . . .	60
Hammer, Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen . . . . .	641
Hammer, Genauigkeitsversuche mit einigen Bohne'schen Aneroiden, nebst Bemerkung über das Aneroid von Watkin-Hicks . . . . .	79
Helmert, Aenderung der graphischen Breite in der zweiten Hälfte des Jahres 1889 zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg . . . . .	319
Herrig, Messverfahren mit Ahlesung der unmittelbaren Azimute bei Polygonzügen . . . . .	209
Joppen, Kataster in Elsass-Lothringen . . . . .	1
Jordan, algebraische Constanten des Umdrehungs-Ellipsoids . . . . .	18
Jordan, Antwort auf eine den Landmessermangel betr. Anfrage . . . . .	592
Jordan, Berathung über die Einführung einheitlicher Schraubengewinde	351
Jordan, Besprechung von: Lehmann, A., Höhennivellements-karte, Erfurt 1889	398
Jordan, Besprechung von: Vogler, Prof. Dr. Ch. A., geodätische Uehungen für Landmesser und Ingenieure. Berlin 1890 . . . . .	366
Jordan, Besprechung von: Walter, A., Führer in die Feldmess- und Nivellirkunst. Oranienburg 1889 . . . . .	397
Jordan, Centrirtvorrichtungen für Polygonzüge . . . . .	33
Jordan, Fehlergesetze der Polygonzüge . . . . .	467
Jordan, Josef Bär, Nachruf . . . . .	608
Jordan, Maximalfehler-Bestimmung . . . . .	559
Jordan, Methoden und Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessungen	282
Jordan, verschiedene Erfahrungen über Tachymetrie . . . . .	401
Kerschbaum, geschichtliche Entwicklung der Kulturtechnik . . . . .	305
Kerschbaum, Kassenbericht für 1889 und Voranschlag für 1890 . . . . .	155
Kerschbaum, Verzeichniss derjenigen Mitglieder, welche v. 1. Juli bis Ende December 1889 in den Deutschen Geometervereinen eingetreten sind	95

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 1.

Band XIX.

—→ 1. Januar. ←—

## Ueber das Kataster in Elsass-Lothringen.

Vortrag, gehalten auf der XVI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Strassburg (Elsass) am 11. August 1889, von Dr. Th. Joppen.

Bei der Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit bin ich leider genöthigt, meinen Vortrag auf den vermessungstechnischen Theil des Katasters in Elsass-Lothringen zu beschränken, und kann ich auch hier nur ein übersichtliches Bild der bezüglichen Verhältnisse liefern. Ich gehe gleich zum Gegenstand meines Vortrags über.

### Anlage des seitherigen Katasters.

Zeit der Anfertigung und Zweck desselben.

Das gegenwärtige Parzellarkataster ist angefertigt worden hauptsächlich zum Zwecke der Vertheilung der 1790 in Frankreich eingeführten Grundsteuer; es wurde in der Zeit von 1808 bis Mitte der vierziger Jahre — also in rund 40 Jahren — fertig gestellt.

Das Verfahren hierbei war hauptsächlich geregelt durch das Recueil méthodique von 1811 (eine Sammlung aller bis dahin erschienenen Gesetze, Decrete, Reglements und Circulars) und durch das Reglement vom 15. März 1827.

### Personal.

Das Ausführungspersonal bestand in jedem Departement

- 1) aus einem Obergeometer, welcher die Arbeiten zu leiten, zu überwachen und zu prüfen, und namentlich auch ein Bureau zur Ausführung von Flächeninhalts-Einzelberechnungen, zur Anfertigung von Copien der Katasterpläne und von verschiedenen schriftlichen Arbeiten zu unterhalten hatte,
- 2) aus einem Geometer, welcher sämtliche Gemarkungsgrenzen mit den Gemeindevertretungen zu begehen und festzustellen hatte,
- 3) einem Trigonometrer,

- 4) je nach Bedarf aus 4 bis höchstens 12 Geometern, welche die Parzellaraufnahme auszuführen und die bezüglichen Katasterpläne anzufertigen hatten,
- 5) aus Gehülfen (sogen. Geometern 2. Klasse) und Zöglingen, deren jeder Geometer in der Gesamtzahl von höchstens 2 unter seiner Verantwortlichkeit beschäftigen durfte.

Neben dem Obergeometer unterhielt noch der Director der directen Steuern des Departements ein Bureau zur Ausführung von Flächenmassenberechnungen und Bucharbeiten.

Besondere Verificatoren im Ministerium hatten für die Wahrung eines einheitlichen Verfahrens zu sorgen und insbesondere auch Nachprüfungen in den einzelnen Departements vorzunehmen.

#### Ausführung der Arbeiten.

Die Arbeiten wurden kantonweise ausgeführt (ein Kanton umfasst in Elsass-Lothringen im Durchschnitt gegen 20 Gemarkungen).

Der eigentlichen Parzellaraufnahme hatte eine trigonometrische Triangulation voranzugehen. Diese wurde anfangs gemeindeweise, später (von 1828 ab) kantonweise ausgeführt.

Nach dem Recueil méthodique hatte im Durchschnitte wenigstens auf je 100 ha 1 Dreieckspunkt zu entfallen; nach dem Reglement von 1827 mindestens 2 und, wenn die Karte im Maasstab von 1:1250 oder 1:1000 gezeichnet wurde, mindestens 3 Punkte. Bei dem Vorhandensein von umfangreichen Waldungen u. dergl. wurde nach dem Reglement ein Punkt auf durchschnittlich 100 ha als genügend erachtet.

Ein Anschluss an ein Netz höherer Ordnung fand nicht statt; wenigstens nicht im Bereich von Elsass-Lothringen.

Es wurden Grundlinien (durch mindestens 2maliges Messen) bestimmt, und demgemäss die Längen der einzelnen Dreiecksseiten durch Rechnung hergeleitet. Ausserdem wurden auch noch Dreiecksseiten zur Controle nachgemessen und zum Theil auch als sogen. Stand- (Constructions-) Linien bei der Parzellaraufnahme benutzt.

Anfangs wurde bei der Winkelmessung das Astrolabium oder das Graphometer gebraucht; durch das Reglement von 1827 wurde der Theodolit mit directer Ablesung von  $\frac{1}{2}$  Minute vorgeschrieben.

Im früheren Departement Niederrhein sind bis 1813 nur die Dreiecksseiten (auf volle Meter abgerundet) und keine Coordinaten berechnet worden; von da ab finden wir daselbst jedoch auch Coordinatenberechnungen. Diese wurden in der Regel auf die Mittagslinie des Hauptortes der betr. Gemeinde bezogen, selbst auch bei kantonweiser Triangulirung.

Nach dem Reglement von 1827 wurden die trigonometrischen Arbeiten nur dann als annehmbar erklärt, wenn die bei der Revision berechneten oder gemessenen Längen von den vom Trigonometrie berechneten nur um  $\frac{1}{1000}$  derselben abwichen.

Vor Erlass dieses Reglements war in dieser Beziehung keine Fehlergrenze vorgeschrieben.

Die Parzellaraufnahme erfolgte unmittelbar im Anschluss an die trigonometrischen Punkte, zum Theil auch (wie bereits angedeutet) mit Benützung der Dreieckseiten. Eine vermittelnde polygonometrische Aufnahme scheint nicht stattgefunden zu haben — wenigstens im Bereich von Elsass-Lothringen nicht. — Bei der Parzellaraufnahme sind Messtisch und Boussole (diese jedoch anscheinend nur ausnahmsweise), sowie die Kreuzscheibe, die Messkette und Latte in Anwendung gekommen.

Die Grundstücksgrenzen mussten nach dem zeitigen Besitzstand aufgenommen werden. Eine vorherige Vermarkung dieser Grenzen war nicht vorgeschrieben; eine solche auch in den meisten Gemarkungen nur in geringem Umfange vorhanden.

Mit der Aufnahme fand die Ermittlung der Namen der Eigenthümer der einzelnen Grundstücke statt.

Die Anfertigung der Katasterpläne erfolgte durch denselben Geometer, der die Aufnahme bewirkt hatte. Maassstab: 1:2500, bei Waldungen 1:5000; seit dem Reglement von 1827 1:1250 und 1:5000; später 1:1000, 1:2000 und 1:4000 je nach der Parzellirung. (1:1000, wenn die Parzellen durchschnittlich unter 25 Ar gross waren.)

Pläne und Messungen waren vom Obergeometer durch Messen von Revisionslinien und dergl. zu prüfen.

Die Fehlergrenzen zwischen Plan und Messung betragen nach dem *Recueil méthodique* je nach der Bedeutung der Linien  $\frac{1}{2000}$  bis  $\frac{1}{500}$  und später (seit Anfang der 30er Jahre) je nach der Länge der Linien  $\frac{1}{500}$  (bei 1000 m und darüber) bis  $\frac{1}{100}$  (bei Längen unter 100 m) und  $\frac{1}{3}$  bei Gebäuden.

Bemerkt wird hier noch, dass die Geometer nicht verpflichtet waren, die Originale ihrer Messungen abzuliefern; sie hatten nur die Pläne ohne jegliche Messungszahlen abzugeben.

Die Flächeninhaltsberechnung der einzelnen Parzellen erfolgte im Bureau des Obergeometers und zwar nur einmal und nur graphisch.

Dieselbe wurde geprüft durch eine Massenberechnung im Bureau des Directors der directen Steuern. In der Regel bildete eine Gewann eine Masse. Die zulässige Fehlergrenze zwischen den Ergebnissen der Einzelberechnung und der Massenberechnung betrug  $\frac{1}{3000}$ .

Bezüglich der Einzelberechnung habe ich noch hervorzuheben, dass dieselbe sich hin und wieder auf die Ermittlung der Gesamtflächen von Gewannen oder Theilen von solchen beschränkte und die Flächeninhalte der umschlossenen einzelnen Grundstücke lediglich nach den in älteren sogen. Bannbüchern enthaltenen oder sonst bekannten Antheilverhältnissen der Grundstücke an der Gesamtfläche festgestellt wurden, also ohne Rücksicht auf den thatsächlichen Besitzstand an Ort und Stelle und die demgemäss erfolgte Zeichnung in den Plänen.

Die Ergebnisse der vermessungstechnischen Arbeiten, mit Einschluss der Ermittlung der Namen der Grundeigenthümer, wurden letzteren durch sogenannte Güterverzeichnisse zur Anerkennung bezw. zur Anbringung von Einwendungen gegen dieselben mitgetheilt.

Die Einwendungen wurden von dem Geometer kostenlos untersucht und erledigt.

Hierauf wurden schliesslich das Sections-(Flur-)Buch und die Mutterrolle aufgestellt.

Die Originale dieser Documente, sowie der Katasterpläne befinden sich bei der Steuerdirection; Copien davon in den bezüglichen Gemeindearchiven.

Nach der ersten Publicirung der auf Grund des solchergestalt errichteten Katasters aufgestellten Steuerrolle konnten die Grundbesitzer gegen die Angaben des Katasters bezüglich der Inhaber und der Flächen der einzelnen Parzellen reclamiren. Alsdann war anfangs jede weitere Reclamation bezüglich der Fläche ausgeschlossen; seit den 50er Jahren werden jedoch solche zugelassen, wenn sie einen materiellen Irrthum zum Gegenstande haben.

#### Fortführung des Katasters.

##### Einrichtung des Dienstes.

Die Fortführung des Katasters obliegt hier nach der von Frankreich übernommenen Organisation der Verwaltung der directen Steuern. Hinsichtlich dieser Verwaltung wird erläuternd bemerkt, dass hier in Strassburg für das ganze Land eine Directiv-Behörde (Direction der directen Steuern) besteht und in den 22 Kreisen des Landes als Localbeamte 45 Steuercontroleure für den Veranlagungsdienst sämmtlicher directen Steuern und 158 Rentmeister (Steuerempfänger) angestellt sind.

##### Fortführung im Allgemeinen.

Die Fortführung des seitherigen Katasters erstreckt sich im Wesentlichen nur auf die Mutterrolle.

Das Sectionsbuch erfährt nur geringe Ergänzungen, und die Pläne bleiben ganz unverändert.

In der Mutterrolle werden bei dem Namen eines jeden Eigenthümers alle Veränderungen im Besitzstand desselben alljährlich nachgetragen.

In das Sectionsbuch werden nach dessen Aufstellung nur noch diejenigen Grundparzellen aufgenommen, welche der steuerbaren Materie (durch Verkauf von Wegeabspässen u. dgl.) neu hinzutreten. Sonstige Aenderungen im Grund- sowie solche im Gebäude-Eigenthum werden in demselben nicht verzeichnet.

Die Katasterpläne — sowohl bei der Direction der directen Steuern als auch in den Gemeindearchiven — bleiben, wie erwähnt, ganz unverändert, und es werden denselben nur hinsichtlich der im nicht über-

bauten Eigenthum (durch Verkauf von Wegeabspässen etc.) neu entstandenen Steuerobjecten besondere Skizzen beigelegt. Theilungen von Parzellen, neu entstandene Wege und Kanäle, Neubauten, Grenzveränderungen u. d. gl. werden demnach weder in das Original noch auch in die Copien nachgetragen, noch sonst verzeichnet.

#### Gang des Verfahrens.

Eine Verpflichtung zur Anmeldung von Eigenthums- und Bestandsveränderungen besteht für die Eigenthümer nicht.

Thatsächlich erfolgen auch solche Anmeldungen seitens der Letzteren im Allgemeinen selten. Die Verwaltung hat die Veränderungen im Grund- und Gebäude-Eigenthum daher selbst aufzusuchen. Die Rentmeister (Steuerempfänger) liefern dem Steuercontroleur Notizen über diejenigen Veränderungen, welche zu ihrer Kenntniss kommen; die Enregistrements-Einnehmer machen denselben ähnliche Mittheilungen aus den von ihnen zu führenden Büchern über Eigenthumsübertragungen.

Die von Seiten der Eigenthümer angemeldeten bezw. die auf Grund von Mittheilungen der Rentmeister und Enregistrements-Einnehmer oder die sonst ermittelten Veränderungen im Eigenthum etc. werden zunächst je auf besonderen Blättern (sog. Veränderungsblättern) unter genauer Abschrift aller auf die bezüglichen Parzellen oder Gebäude in der Mutterrolle befindlichen Angaben registriert; es wird dabei zugleich am Kopf der Blätter der Name des seitherigen und des gegenwärtigen Eigenthümers vermerkt.

Die Anfertigung dieser Blätter hat in der Regel durch die Rentmeister zu erfolgen; diese können sich dabei jedoch der Mitwirkung der Bürgermeistereischreiber bedienen, und das geschieht fast durchweg. In den Gemeinden, in welchen ein Steuercontroleur seinen Wohnsitz hat, sowie in denjenigen, bezüglich welcher solches seitens des Directors der directen Steuern bestimmt wird, hat der Steuercontroleur diese Blätter anzufertigen.

Die so aufgestellten Veränderungsblätter werden sämmtlich von dem Steuercontroleur in der Zeit vom 1. Juli bis November in den Gemeinden unter Zurhandnahme der dort befindlichen Abschriften der Mutterrollen, erforderlichen Falls auch nach Einsicht der übrigen Documente und unter Zuziehung der Interessenten oder sonstiger Localkundigen geprüft.

Bei dieser Gelegenheit werden seitens des Steuercontroleurs auch alle Veränderungen im Gebäude-Eigenthum, soweit sie die Substanz desselben betreffen, sowie alle sonstigen Veränderungen in den Grundsteuerobjecten, die zu seiner Kenntniss gelangen, theils in der angegebenen Weise (nämlich auf Veränderungsblättern), theils in besonders dazu eingerichteten Formularen verzeichnet.

Auf Grund der Veränderungsblätter und der sonst geführten Register werden schliesslich seitens der Direction der directen Steuern die

Originale der Mutterrollen und seitens der Steuercontroleure die Kopien derselben auf dem Lanfenden erhalten, sowie erforderlichen Falls die übrigen Documente (Pläne und Sectionsbücher) von der Direction der directen Steuern und den Steuercontroleuren ergänzt.

### Die Mängel des Katasters.

In dieser Beziehung darf ich mich nach dem Vorgetragenen wohl kurz fassen.

Was die in der Anlage des Katasters begründeten Mängel anlangt, so kleben solche mehr oder weniger auch den gleichaltrigen Katastern anderer Länder an. Soweit dieselben in der angewendeten Vermessungsmethode und den sonstigen Vorschriften ihre Entstehung haben, sehe ich daher von ihrer Besprechung ab. Wie es mit der Controle der Arbeiten bestellt war, dürfte sich aus der Thatsache ergeben, dass nach den bis jetzt im umfangreichsten Maasse gemachten Erfahrungen die Güte der ursprünglichen Aufnahme der Ortslagen, der Rebberge, der parzellirten Waldungen (namentlich im Gebirge) und der z. Z. der Anfertigung des Katasters der Ueberschwemmung angesetzt gewesenen Wiesen und Viehweiden in einzelnen Kantonen von vornherein anzuzweifeln ist.

Dasselbe ist der Fall, wenn gewisse Geometer, deren unliebsame Bekanntschaft wir durch Aufopferung von Zeit und Geld gelegentlich der Berichtigung gemacht, die Aufnahme bewirkt haben.

Auch kommt es vor, dass Besitzstücksgrenzen, von denen mit Sicherheit angenommen werden kann, dass sie stets — selbst in der Ebene — krummlinigt gewesen, auf den Plänen gerade gezogen sind.

Trotz alledem würde das elsass-lothringische Kataster noch immer den sog. gängigen beigezählt werden können, wenn es von vornherein in allen seinen Theilen und lediglich durch die Steuercontroleure oder sonstige besonders dazu angestellte Beamte fortgeführt worden wäre.

Dadurch indess, dass die Pläne seit ihrer Anfertigung keinerlei Aenderungen erfahren haben, auch nicht durch besondere Zeichnungen ergänzt, dass ferner in den Sectionsbüchern die Eigenschaftsveränderungen nicht nachgetragen worden sind, fehlt es in vielen Fällen an jeglichem Mittel der Identificirung der einzelnen Liegenschaften; und es bedarf hier wohl keiner Schilderung, wie es angesichts dieser Thatsache und der starken Parzellirung, der freien Theilbarkeit des Grund und Bodens, sowie der vielen seit der Anfertigung des Katasters stattgehabten Anlagen von Wegen, Eisenbahnen, Kanälen etc., der Veränderung des Lanfs der Flüsse und der Bäche, der Kulturgrenzen etc. etc. hinsichtlich der Uebereinstimmung der Pläne mit der Oertlichkeit vielfach bestellt ist.

Bei Nachtragungen in den Mutterrollen in Folge von Theilungen oder sonstigen Veränderungen an den bestehenden Parzellen lagen und liegen selten Ergebnisse von Messungen vor; eine Gewähr für die Richtigkeit der betreffenden Flächen ist daher nicht gegeben. Die fraglichen Nachtragungen erfolgten und erfolgen auf Grund der Kauf. etc. Acten oder einfacher Declarationen der Interessenten, gleichviel ob die Flächenangaben hinsichtlich der Genauigkeit den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen oder nicht.

Anlangend den Inhalt der Kauf. etc. Acten, so waren in denselben früher — und selbst noch anfangs unter der deutschen Verwaltung — fast nie die Katasterbezeichnungen der bezüglichen Grundstücke und überdies die Flächen der letzteren vielfach nur mit ihrem ungefähren Inhalte angegeben. Die deutsche Verwaltung hat versucht, in dieser Beziehung Abhülfe zu schaffen, jedoch bleibt noch immer zu wünschen übrig.

Zu allem dem kommt nun noch, dass die Aufnahme des Güterwechsels (d. h. die Aufstellung der sog. Veränderungsblätter) fast ausschliesslich Personen überlassen worden ist und noch wird, welche, wie z. B. viele Bürgermeistereischreiber, sich hierzu wenig eignen, und dass die Arbeiten der letzteren früher nicht überall der erforderlichen Prüfung unterworfen worden sind. Hiernach lässt sich wohl begreifen, in welchem Zustande das Kataster sich in Bezug auf die Besitzverhältnisse befindet.

Derselbe ist in der That ein trostloser! Viele von den seit Anfertigung des Katasters vorgekommenen Eigenthums- und Bestandsveränderungen sind nicht richtig; ein nicht unerheblicher Theil derselben ist überhaupt nicht in den Mutterrollen nachgetragen.

Während in allen anderen deutschen Staaten, sobald dort ein Kataster vollendet vorlag — auch wenn es lediglich zu steuerlichen Zwecken angelegt worden — der Immobilien- und Hypothekenverkehr sich seiner Ergebnisse bemächtigte, hat das hiesige Kataster nur zu einem geringen Theil eine solche Bedeutung erlangen können.

Zuletzt habe ich an dieser Stelle noch eines Punktes zu erwähnen, der für den gegenwärtigen Zustand des Katasters von verhängnissvoller Bedeutung gewesen ist, nämlich den früheren Mangel einer geordneten Organisation des Geometerdienstes, sowie den Mangel jeglicher Aufsicht über die sich mit Privatvermessungen beschäftigenden Persönlichkeiten und deren ungenügende Befähigung hierzu.

Diesem Umstande ist es ganz besonders zuzuschreiben, dass bei der Vorliebe des Publikums in einigen Gegenden, die Grundstücksgrenzen nach den Angaben alter Bannbücher reguliren zu lassen, Gegensätze zwischen Wirklichkeit und Kataster geschaffen worden sind, die in vielen Fällen allein schon eine vollständige Neuaufnahme nothwendig machen.

### Reformversuche in Frankreich.

In Frankreich sind die Klagen über die Mangelhaftigkeit des Katasters, welche zugleich auch — hier beiläufig bemerkt — die mangelhafte Vertheilung der Grundsteuer begreifen, bereits alt und allgemein. An sachgemässen Reformvorschlägen zur Abhülfe dieser Klagen hat es seitens der Regierung nicht gefehlt. Solche wurden von derselben schon in den dreissiger Jahren gemacht und seitdem bis in die neueste Zeit mehrfach wiederholt; heute steht die Angelegenheit aber noch auf dem gleichen Standpunkte wie vor 50 Jahren!

### Reform in Elsass-Lothringen.

In Elsass-Lothringen hat die Regierung dem Zustande des Katasters von vornherein ihre Aufmerksamkeit zugewendet und erwogen, wie Abhülfe zu schaffen sei.

Auch der Landesausschuss, wie nicht minder die Bezirks- und Kreistage, die Presse und der 1881 ins Leben gerufene Els.-Lothr. Geometerverein haben das Kataster wiederholt zum Gegenstand ihrer Erörterung gemacht.

Die Entscheidung über die Frage des Vorgehens war keine leichte. Auf vier Wegen glaubte man zum Ziele zu gelangen:

1) durch Feststellung sämtlicher Besitzstände in personeller Beziehung, wobei allenfalls zugleich zur Identificirung der einzelnen Grundstücke sämtliche seit der Anfertigung des seitherigen Katasters neu entstandenen Besitzstücksgrenzen ihrer Lage nach — jedoch ohne vorherige Einmessung derselben — in die Pläne eingezeichnet werden;

2) durch Feststellung sämtlicher Besitzstände in personeller Beziehung mit gleichzeitiger Aufmessung sämtlicher seit der Anlage des Katasters neu entstandener oder veränderter Grenzen jeglicher Art nebst entsprechender Ergänzung der vorhandenen Pläne und Berichtigung der Flächeninhalte der von diesen Ergänzungsarbeiten berührten Parzellen — also gewissermassen durch eine Concentrirung aller bis jetzt vernachlässigten oder mangelhaft bewirkten Fortführungsarbeiten;

3) durch eine sofortige Neuvermessung sämtlicher Gemarkungen;

4) durch eine Combinirung der beiden zuletzt genannten Systeme derart, dass alle diejenigen Kataster, deren Erneuerung behufs ihrer späteren Verwendung nicht allein zu Steuerzwecken, sondern auch als Unterlage für den Credit- und Hypothekenverkehr und namentlich auch für ein Grundbuch durch Ergänzungs- und Berichtigungsmessungen ohne verhältnissmässig hohe Kosten möglich ist, auf diesem Wege, und dass alle übrigen Kataster durch Neuvermessung neu hergestellt werden.

Die Regierung entschied sich für das zuletzt beschriebene — also das combinirte Vorgehen nämlich für die Berichtigung der vorhandenen Kataster, soweit solches ohne verhältnissmässig

zu grosse Kosten möglich ist, und für die Herstellung der übrigen Kataster auf Grund der Neuvermessung der betreffenden Gemarkungen, nachdem sie vorher Kataster aus allen Jahrzehnten ihrer Anfertigung in den verschiedensten Theilen des Landes durch Ergänzungs- und Berichtigungsmessungen in Bezug auf ihre Verwendbarkeit zu dem in Aussicht genommenen Zwecke im umfangreichsten Maasse geprüft und kennen gelernt und sich über die Ansichten des beteiligten Publikums unterrichtet hatte.

Im Winter 1882/83 legte die Regierung dem Landesauschuss einen diesbezüglichen Gesetzentwurf vor. Derselbe wurde einer Specialcommission zur Prüfung überwiesen, kam aber während der Session nicht mehr im Plenum zur Berathung. Im Herbst 1883 kam ein erneuter Gesetzentwurf, in welchem zugleich die Beschlüsse und Wünsche der früheren Specialcommission Berücksichtigung gefunden, im Landesauschuss zur Vorlage. Dieser wurde mit einigen Aenderungen angenommen und unterm 31. März 1884 als Gesetz publicirt. Die Ueberschrift des Gesetzes lautet: Gesetz, betr. die Bereinigung des Katasters, die Ausgleichung der Grundsteuer und die Fortführung des Katasters.

Gewöhnlich wird dasselbe kurzweg Katastergesetz genannt.

### Das Katastergesetz.

Aus dem Inhalt dieses Gesetzes verdient Folgendes hervorgehoben zu werden:

#### I. Betr. die Anfertigung des Katasters.

Das Kataster wird für sämtliche Gemeinden des Landes einer Bereinigung (Ernenernung) unterzogen. Die Bereinigung des Katasters der einzelnen Gemarkungen erfolgt entweder durch einfache Berichtigung (Prüfung, Richtigstellung und Ergänzung) der vorhandenen Katasterurkunden oder durch Erneuerung auf Grund einer vollständigen Stückvermessung (Neuvermessung).

Die Leitung und Ueberwachung der Arbeiten liegt der hierzu besonders eingesetzten Katastercommission ob.

Die Stückvermessung wird von Amtswegen veranlasst, wenn nach dem Ermessen der Katastercommission die einfache Berichtigung nicht mit Nutzen durchführbar ist. Dieselbe kann indess auch auf Antrag sowohl des Gemeinderaths als der beteiligten Grundbesitzer erfolgen.

Die Gemeinden haben den Technikern bei ihren örtlichen Ermittlungen feldkundige Ortspersonen zu stellen. Vor Beginn des eigentlichen Stückvermessungsgeschäfts sind sämtliche Grenzen nach Anweisung der Katastercommission, soweit erforderlich, mit Steinen oder anderen geeigneten Grenzmarken zu bezeichnen. Erfolgt die Vermarkung unbestrittener Grenzen nicht innerhalb angemessener Frist, so ist dieselbe von Amtswegen zu bewirken.

Zur gütlichen Ausgleichung etwa bestehender Grenzstreitigkeiten, sowie zur Klarstellung zweifelhafter Grenzen werden in jeder stückweise zu vermessenden Gemarkung durch den Gemeinderath ein Schiedsmann und ein Vertreter desselben — je nach der Grösse der Gemarkung auch mehrere Schiedsmänner und Vertreter — bestellt.

Wenn es dem Schiedsmann nicht gelingt, eine Einigung herbeizuführen, so bezeichnet er unter Berücksichtigung des Besitzstandes, der Angaben des bestehenden Katasters und etwaiger sonstiger Auskunftsmittel die Grenze, welche alsdann zu vermarken und als vorläufige in das Kataster aufzunehmen ist.

Auf Grund der Ergebnisse der Berichtigungsarbeiten, sowie der Stückvermessung werden die einzelnen Liegenschaften

- 1) nach topographischer Ordnung in einem Flurbuch und einem Parzellenregister und
- 2) nach Steuerpflichtigen geordnet in einer Mutterrolle neu zusammengestellt;
- 3) neue Katasterpläne (im Falle der Berichtigung) bezw. neue Katasterkarten (auf Grund der Stückvermessung) angefertigt.

Das Flurbuch und eine Ausfertigung der Mutterrollen sind für die Gemeinde, das Original der Mutterrolle und das Parzellenregister für die Steuerverwaltung bestimmt. Von den Plänen und Karten erhält die Steuerverwaltung das Original, die Gemeinde eine Copie.

Die für die Gemeinde bestimmten Kartencopien haben die Messungszahlen für die Grundstücksbreiten zu enthalten.

Die neuen Urkunden werden in den betr. Gemeinden zur Einsichtnahme offengelegt. Diesem Verfahren geht eine Zustellung von Güterverzeichnissen an alle Besitzer voraus. Einwendungen gegen den Inhalt dieser Verzeichnisse können schriftlich oder mündlich erhoben werden und werden kostenlos untersucht. Nur im Falle der Berufung gegen die Entscheidung auf die Einwendungen können die Kosten, wenn die Berufung sich als unbegründet erweist, ganz oder zum Theil dem Berufenden zur Last gelegt werden.

Die in einer auf Stückvermessung beruhenden Karte als unstrittig eingetragenen Grenzen haben für die Besitz- und Eigenthumsverhältnisse der in den Katasterbüchern verzeichneten Inhaber der Liegenschaften dieselbe Bedeutung, als wenn sie von den Letzteren selbständig vereinbart und festgesetzt worden wären. Das Gleiche gilt von den, in Folge Entscheidung des Schiedsmannes als vorläufig in die Karten eingetragenen Grenzen, sofern nicht innerhalb zweier Jahre nach Offenlegung der Karte der Vermessungsbehörde der Nachweis erbracht ist, dass die in den Katasterbüchern verzeichneten Inhaber über eine andere Grenze sich geeinigt oder den Rechtsweg beschritten haben.

Durch Uebergriffe über die in der Karte verzeichneten Grenzen wird weder Besitz noch Ersitzung begründet.

## II. Bezüglich der Fortführung des Katasters

bestimmt das Gesetz u. A. Folgendes:

Nachdem das Kataster für eine Gemeinde neu aufgestellt oder ergänzt worden ist, wird dasselbe im Wege der jährlichen Richtigstellung (Fortführung) bei der Gegenwart erhalten.

Die Inhaber der Liegenschaften sind verpflichtet, den Anforderungen zur diesbezüglichen Auskunftsertheilung und zur Beibringung der erforderlichen Urkunden und namentlich auch Messurkunden Folge zu geben.

In den öffentlichen und Privaturkunden soll die Bezeichnung der Grundstücke und Gebäude auf Grund eines Katasterauszuges und, wenn es sich um die Entstehung neuer Grenzen handelt, zugleich auf Grund einer Messurkunde erfolgen.

Solche Messurkunden dürfen nur von vereidigten und bestellten Feldmessern und Steuercontroleuren (die Feldmesser sind) angefertigt werden.

Die in einer stückvermessen Gemarkung neu entstehenden Eigenthumsgrenzen müssen vor der Anfertigung der Messurkunden vermarktet werden und haben dieselbe Bedeutung wie die gelegentlich der Stückvermessung als unstreitig aufgemessenen Grenzen, sofern nicht innerhalb zweier Jahre nach der Vermarkung der Nachweis erbracht ist, dass deren Inhaber über eine andere Grenze sich geeinigt oder den Rechtsweg beschritten haben.

Zur Aufsicht über die Gemarkungs-, Gewinn-, Wege- und Grundstücksgrenzen, zur Besorgung des Setzens der Grenzsteine und sonstigen Grenzmarken, sowie zur Feststellung der Kulturveränderungen werden in jeder Gemeinde mit neuem Kataster Feldgeschworene vom Gemeinderath gewählt und vom Amtsrichter eidlich verpflichtet. Ausser diesen Feldgeschworenen ist Niemand befugt, Grenzmarken zu setzen, wieder aufzurichten, herauszunehmen oder in ihrer Lage zu verändern. Ich hemerke hierbei einschaltend, dass nach Anordnung der Verwaltung die Feldgeschworenen diese Arbeiten nur unter Anleitung eines bestellten Feldmessers oder eines Steuercontroleurs vornehmen dürfen.

Schliesslich folgen einige Strafbestimmungen wegen Nichtbefolgung ergangener Ladungen, wegen Unterlassung der katastermässigen Bezeichnung der Grundstücke und Gebäude in öffentlichen Urkunden und wegen unbefugten Setzens etc. von Grenzmarken.

Bei aller Kürze, deren ich mich bei meinem Vortrage zu befehligen suche, kann ich es doch nicht unterlassen, unter den erwähnten Gesetzesbestimmungen 2 nochmals hervorzuheben, welche bis jetzt in der Gesetzgebung anderer Staaten nur vereinzelt Berücksichtigung gefunden haben, nämlich diejenigen betr. den Vermarkungszwang und die Beweiskraft der Karten.

### Ausführung des Katastergesetzes.

In Ausführung des Katastergesetzes sind seitens des Ministeriums u. a. Anweisungen für die Berichtigungsarbeiten, für die Stückvermessungen und für die Fortführung der erneuerten Kataster erlassen worden.

Nach dem Vorgetragenen habe ich hinsichtlich der hier in Frage stehenden Arbeiten nur noch wenig hinzuzufügen.

#### Die Berichtigungsarbeiten.

Die Berichtigungsarbeiten erstrecken sich ansser der Ermittlung der Namen der Inhaber der einzelnen Grundstücke hauptsächlich auf die Einmessung sämmtlicher seit der Anlage des Katasters vorgekommenen Grenzveränderungen, sowie auf die Flächenberechnung aller seitdem neu entstandenen oder veränderten Parzellen.

Mit der Berichtigung wird auf Antrag der Betheiligten, die Regulirung von Gewinn- und Grundstücksgrenzen auf Grund des Katasters oder alter Bannbücher, sowie unter Mitwirkung der Meliorationsbanverwaltung die Anlage neuer und die Regulirung alter Feldwege ausgeführt.

In den hier beregten Fällen wird mit den bezüglichen Arbeiten eine Vermarkung der neuen Grenzen verbunden.

Des Ferneren hat gelegentlich der Berichtigung die Vermarkung der Staatsforsten stattzufinden und wird zugleich diejenige der Gemeinde- und Stiftungswaldungen, sowie der Staats- und sonstigen Strassen stets wenigstens angeregt. Hin und wieder wird bei dieser Gelegenheit Seitens der Gemeindevertretung auch die Vermarkung der Gewanne und Feldwege verlangt.

#### Die Stückvermessungen.

Die Anweisung für die Stückvermessung ist im Grossen und Ganzen den beiden rühmlichst und allbekanntesten preussischen Anweisungen VIII und IX vom 25. October 1881 nachgebildet.

Die Abweichungen sind vorzugsweise in der bestehenden Gesetzgebung und den hiesigen besonderen Verhältnissen, wie namentlich der Parzellirung des Grund und Bodens, begründet. Auch sind die Anforderungen bezüglich der Genauigkeit der Arbeiten auf Grund mehrjähriger Beobachtungen bei den hiesigen Stückvermessungen und im Anschluss an Vorgänge in anderen Staaten in neuester Zeit, wie namentlich Bayern, im Allgemeinen etwas höher gestellt.

Hier im Lande ist von der trigonometrischen Abtheilung der preussischen Landesaufnahme eine Triangulation ausgeführt worden, welche im Ganzen nahezu 3000 Dreieckspunkte — auf rund 500 ha einen Punkt — umfasst.

An diese Triangulation hat sich die Stückvermessung anzuschliessen.

Zu diesem Zwecke sind die von der Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten geographischen Coordinaten der einzelnen Dreieckspunkte

in rechtwinklig sphärische umgerechnet worden. Hierbei sind 2 Coordinatensysteme derart in Anwendung gekommen, dass die Ordinaten höchstens 50 km betragen.

Die für die Stückvermessungen noch weiter erforderlichen Dreieckspunkte werden in einer solchen Anzahl bestimmt, dass einschliesslich der Punkte der Landesaufnahme auf etwa 30 ha ein Dreieckspunkt entfällt.

Bei der Polygonaufnahme ist bis jetzt auf rund 3 ha 1 Punkt bestimmt worden.

Hiermit dürfte die in Anwendung befindliche Vermessungsmethode hinreichend angedeutet sein, und erscheint es daher und mit Rücksicht darauf, dass aus allen Arbeitsstadien Vermessungswerke zur Einsicht ausliegen, ein weiteres Eingehen auf den Inhalt der Stückvermessungsanweisung entbehrlich.

Nur ist hier noch zu erwähnen, dass auch in Verbindung mit den Stückvermessungen auf desfallsigen Antrag seitens der Beteiligten Regulirungen von Besitzstücksgrenzen, sowie unter Mitwirkung der Meliorationsbauverwaltung Neuanlagen und Veränderungen von Feldwegen und auch sonstige Feldverbesserungen vorgenommen werden.

#### Der gegenwärtige Stand der gesammten Kataster- Erneuerungsarbeiten

ist folgender:

I. Fertig gestellt sind die Kataster für 125 Gemarkungen mit rund 80 000 ha und 340 000 Parzellen und zwar:

- a. durch Berichtigung 106 Gemarkungen mit rund 70 000 ha und 300 000 Parzellen;
- b. durch Stückvermessung 19 Gemarkungen mit 10 000 ha und 40 000 Parzellen.

II. Im Betriebe stehen:

- a. Berichtigungsarbeiten in 50 Gemarkungen mit rund 50 000 ha und 180 000 Parzellen;
- b. Stückvermessungen in 65 Gemarkungen mit rund 50 000 ha und 300 000 Parzellen.

Von den im Betriebe stehenden Arbeiten sind fertig gestellt: die Berichtigungsarbeiten etwa zu  $\frac{3}{4}$  und die Stückvermessungen etwa zu  $\frac{2}{3}$ .

Zur Orientirung sei an dieser Stelle bemerkt, dass Elsass-Lothringen 1700 Gemeinden mit einer Fläche von rund  $1\frac{1}{2}$  Millionen ha (davon  $\frac{1}{3}$  Wald) und  $6\frac{1}{2}$  Millionen Parzellen umfasst.

#### Organisation des Personals.

Die Ausführung sämmtlicher auf die Kataster-Erneuerung bezüglichen Arbeiten obliegt der Katastercommission. An der Spitze dieser Behörde steht der Vorstand des Kataster- und Vermessungswesens, der zugleich Referent im Ministerium und Vorsitzender der Prüfungscom-

mission für Feldmesser ist. Denselben sind als technische Leiter Inspections- und sonstige Beamte beigegeben.

Die trigonometrischen Arbeiten werden unter directer Leitung der Katastercommission durch besondere Trigonometer ausgeführt. Im Uebrigen werden die Erneuerungsarbeiten gegenwärtig in 3 Büreaus und in 8 Personalen unter Leitung je eines Büreau- oder Personalvorstehers ausgeführt.

Der Personalbestand beziffert sich z. Zeit auf rund 160 Personen, wovon 11 Bucharbeiter und 19 Zöglinge sind. Privatgehülfen werden nicht geduldet.

Die Annahme von Zöglingen erfolgt durch die Katastercommission und ist von der Vorbedingung des Nachweises der von Feldmessercandidaten geforderten wissenschaftlichen Vorbildung (Reife für Prima eines Gymnasiums etc.) abhängig. Die praktische und theoretische Ausbildung der Zöglinge dauert, hier beiläufig bemerkt, 3 Jahre. In der Zeit vom April bis November sind dieselben den einzelnen Personalen zur Ausbildung zugewiesen; vom 1. November bis Ende März erhalten dieselben hier bei der Katastercommission theoretischen und bezw. praktischen Unterricht in der reinen Mathematik, den trigonometrischen und polygonometrischen — namentlich rechnerischen — Arbeiten und den übrigen Gegenständen der Messkunde, in den kulturtechnischen Arbeiten, sowie im geometrischen Zeichnen und im Schreiben.

Für die Dauer ihrer Ausbildung können den Zöglingen Beihilfen gewährt werden.

#### Bezahlung der Arbeiten.

Anfangs erfolgte die Vergütung der Arbeiten in der Regel gegen den Bezug von Gebühren. Jetzt erhalten seit einem Jahre sämmtliche im Dienste der Katastercommission stehenden Feldmesser, Vermessungstechniker und Bucharbeiter als Bezahlung für ihre Arbeiten feste fortlaufende Monatsbezüge und daneben Gebühren. Die festen Monatsbezüge betragen:

- a. für Feldmesser und Trigonometer: 120 bis 180 *M.*,
- b. für die Vermessungstechniker: 90 bis 150 *M.*,
- c. für die Bucharbeiter: 50 bis 75 *M.*

Für Arbeiten, welche nicht nach Gebühren bezahlt werden können, erhalten die im Genuss von festen Monatsbezügen stehenden Personen neben diesen Monatsbezügen Tageszulagen, welche

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| für Feldmesser und Trigonometer | 3 bis 6 <i>M.</i> ,       |
| für Vermessungstechniker        | bis 4 <i>M.</i> und       |
| für Bucharbeiter                | bis 2 <i>M.</i> betragen. |

Bei Gebührenbezahlung hat der Techniker die Auslagen an Arbeitslohn für Lattenleger etc. zu zahlen. Bei dem Bezug von Tageszulagen werden diese Auslagen baar erstattet.

Die Personalvorsteher und Revisionsfeldmesser erhalten, soweit sie nicht etatsmässig angestellt sind, Jahresbezüge.

#### Fortführung des neu hergestellten Katasters.

Grundsatz ist, dass sämtliche neuen Kataster gleich nach ihrer Fertigstellung im Wege der Fortführung mit der Wirklichkeit im Einklang erhalten werden.

Die Fortführung erstreckt sich auf beide Exemplare der Mutterrolle, das Parzellenregister, das Flurbuch und auf die bei der Gemeinde befindlichen Karten bezw. Pläne.

Der Steuercontroleur hat innerhalb seines Amtsbezirks für die Wahrung aller Veränderungen im Grund- und Gebäudeeigenthum, welche eine Berichtigung der genannten Katasterurkunden bedingen, Sorge zu tragen.

Eine wesentliche Stütze hat derselbe dabei an den Enregistrements-Einnehmern. Diese haben nämlich alle Veränderungen über Eigenthumswechsel, die ohnehin bei ihnen unter Vorlage der bezüglichen Urkunden mit den katastermässigen Bezeichnungen und Flächen oder unter Vorlage von Katasterauszügen und von Messurkunden zur Anmeldung kommen, in, nach Gemeindebezirken getrennte, Eigenthumsveränderungslisten einzutragen und diese Listen dem zuständigen Steuercontroleur in Zeitabschnitten von 3 zu 3 Monaten zuzustellen.

Eine weitere Stütze hat der Steuercontroleur an den Feldgeschworenen, welche in den Monaten Febrnar bis April jedes Jahres einen Gemarkungsbegang abzuhalten und dabei über alle fehlenden und schadhafte Grenz- und sonstigen Marken, sowie über alle vorgekommenen dauernden Kulturveränderungen Vermerk zu machen und die bezüglichen Verzeichnisse auf dem Bürgermeisteramte zu späterer Benutzung seitens des Steuercontroleurs niederzulegen haben.

Der Steuercontroleur selbst hat im Laufe des Jahres über alle Formveränderungen im Grund- und Gebäudeeigenthum auf Grund der ihm bestimmungsmässig seitens der bestellten Feldmesser zur Prüfung zugehenden bezw. auf Grund der von ihm selbst gefertigten Messurkunden, gleichfalls nach Gemeindebezirken getrennt, Formveränderungslisten zu führen.

In der Zeit vom 1. Juli bis Ende October hält der Steuercontroleur in den einzelnen Gemeinden Localtermine ab.

In diesen Terminen prüft er die Einträge in den Eigenthums- und Formveränderungslisten durch Vergleichung mit den Katasterbüchern, ergänzt die Listen, soweit nöthig; behebt die dabei etwa hervortretenden Abweichungen und trägt die bei ihm direct zur Anmeldung kommenden Eigenthumsveränderungen, soweit dieselben in den Katasterbüchern oder in der Eigenthumsveränderungsliste noch nicht gewahrt sind, in letzterer nach und stellt über alle Veränderungen in der Zweckbestimmung und dem Bestand der Grundstücke und Gebäude, eine Bestandsveränderungs-

liste auf. Endlich stellt derselbe unter Zuziehung der Feldgeschworenen und des Bürgermeisters unter Benutzung der von ersteren dieserhalb gemachten Notizen eine Liste der stattgehabten Kulturveränderungen auf, fertigt über Kulturgrenzveränderungen Skizzen an und leitet unter Zuziehung der beteiligten Eigenthümer die Vervollständigung der Vermarkung der Grenzen und Messpunkte durch die Feldgeschworenen.

Gleich nach Beendigung des Termins in einer Gemeinde sendet der Steuercontroleur sämtliche Fortführungsverhandlungen nebst zugehörigen Messurkunden dem Director der directen Steuern ein, welcher sodann die Fortführung des im Katasterarchiv beruhenden Mutterrollen-Exemplars und des Parzellenregisters veranlasst.

Später erhält der Steuercontroleur diese Urkunden wieder zurück, um auch seinerseits und zwar in der Zeit von etwa Mitte December bis Mai in seinem Bureau die bei der Gemeinde befindlichen Katasterurkunden (Mutterrolle, Flurbuch und Karten bezw. Pläne) zu berichtigen.

Schliesslich werden sämtliche Verhandlungen im Katasterarchiv der Direction der directen Steuern in Verwahrung genommen.

Näher hier auf das Verfahren bei der Berichtigung der Katasterurkunden einzugehen, würde uns zu weit führen. Im Allgemeinen entspricht es dem in anderen deutschen Staaten üblichen Verfahren.

#### Fortführungsvermessungen.

An dieser Stelle habe ich noch Einiges über die Fortführungsvermessungen zum Zwecke der Berichtigung der Katasterurkunden nachzuholen.

Ueber alle in Folge von Rechtsgeschäften neu entstehenden Grenzen sind besondere Messurkunden zu errichten. Die Befugniss hierzu haben alle beeidigten und vom Ministerium bestellten Feldmesser sowie die (dazu besonders ermächtigten) Steuercontroleure. Die Kosten der Errichtung der Messurkunden — in der Regel tarifmässige Gebühren — fallen den betreffenden Grundeigenthümern zur Last und hat der Feldmesser oder Steuercontroleur dieselben von letzteren direkt einzuziehen. Ueber alle sonstigen Grenzveränderungen (als beispielsweise in Folge von An- und Abschwemmungen, Neubauten n. dgl.) hat der Steuercontroleur von Amtswegen Ergänzungsmessungen auszuführen und Ergänzungskarten oder -Pläne anzufertigen.

Allen Fortführungsvermessungen müssen Copien aus den Katasterkarten oder Plänen zu Grunde gelegt werden. Gelegentlich derselben sind in stückvermessenen Gemarkungen die neu entstehenden Grenzen unbedingt zu vermarken.

In den Messurkunden ist ausser der kartographischen Darstellung des neuen Bestandes im Anschluss an den seitherigen, zugleich eine vergleichende Darstellung des alten und neuen Bestandes der in ihrer Form veränderten Parzellen nach Maassgabe des Inhalts der Katasterblätter enthalten.

Der Feldmesser hat die Messurkunden vor Abgabe an die betreffenden Antragsteller mit allen Unterlagen (Katasterauszug, Feldriss, Flächenberechnung) dem Steuercontroleur zur Prüfung und Numerirung der neuen Parzellen und Eintragung des Inhalts der Urkunden in die von ihm zu führende Formveränderungsliste zuzusenden.

Nach Erledigung der etwa erhobenen Anstände bescheinigt der Steuercontroleur die stattgehabte Prüfung der Messurkunden, sowie auch die Prüfung der auf letzteren vermerkten Gebührenberechnung des Feldmessers und sendet die Messurkunden portofrei dem Feldmesser zurück, oder nach dessen Antrag den Betheiligten zu.

Die Unterlagen zu den Messurkunden hat der Steuercontroleur bis zur Vorlage derselben an den Director der directen Steuern aufzubewahren.

Die Messurkunden sind von den Betheiligten spätestens bis zum nächsten Fortführungstermin in der betreffenden Gemeinde auf dem Bürgermeisteramte abzugeben.

Geschieht dies nicht, so hat der Steuercontroleur im fraglichen Termin die Betheiligten aufzufordern, binnen einer von ihm festzusetzenden Frist die Urkunden beizubringen. Wird dieser Aufforderung innerhalb der gesetzten Frist nicht Folge geleistet, so werden die Urkunden auf Kosten der zur Beibringung verpflichteten Personen neu angefertigt.

Dass schliesslich die Messurkunden, wie auch die Ergänzungskarten und Pläne nebst allen Unterlagen bei der Direction der directen Steuern aufbewahrt werden, wollte ich hier nur der Vollständigkeit halber noch eben wiederholen.

---

Hiermit dürfte in grossen Zügen ein orientirendes Bild über die hiesigen Katasterverhältnisse geliefert sein.

Sie werden dabei den Eindruck gewonnen haben, dass hierzulande sich noch ein bedeutendes Feld der Thätigkeit für strebsame Feldmesser darbietet. Die Erneuerung des Katasters wird noch Jahrzehnte dauern, selbst wenn das gegenwärtig dabei thätige technische Personal noch eine wesentliche Vermehrung erfährt. Die Fortführung des neuen Katasters wird dem Fortschreiten der Erneuerung desselben entsprechend Mehrarbeiten erfordern.

Bei Einrichtung des Steuercontroldienstes konnten diese Arbeiten selbstverständlich nicht in Rücksicht gezogen werden, und mussten die Amtsbezirke der Steuercontroleure somit nach dem Umfange der übrigen, diesen Beamten obliegenden, vorzugsweise dem Stenerdienste gewidmeten Geschäfte abgegrenzt werden. Auf die Dauer werden die Steuercontroleure den ihnen in Folge der Erneuerung des Katasters nach der gegenwärtigen Dienstordnung zufallenden Geschäftszuwachs nicht zu bewältigen vermögen. Es wird daher nicht zu umgehen sein, dass entweder die Amtsbezirke derselben entsprechend verkleinert und somit nach und nach

die Anzahl der Steuercontroleure vermehrt oder dass sonstige organisatorische Einrichtungen getroffen werden, welche die prompteste Erhaltung des neu Geschaffenen gewährleisten.

Diese Forderung wird um so gebieterischer auftreten, wenn, was nach dem Entwurfe des neuen Civilgesetzbuches unansbleiblich ist, auch in Elsass-Lothringen das Grundbuch zur Einführung gelangt, und damit auch die technische Fortführung den ihr gebührenden Platz erhält.

Auf jeden Fall die besten Ansichten für alle Techniker, welche sich an unserem grossen Werke betheiligen!

Bei dem zeitigen Mangel an Feldmessern in allen deutschen Staaten setzen wir hier unsere Hoffnung vorzugsweise auf den Eintritt von recht vielen jungen Leuten in unser Fach, namentlich von jungen Leuten aus unserem Lande, die hier geboren, erzogen und mit den hiesigen Verhältnissen verwachsen sind.

Diesen gehört die Zukunft!

## Die algebraischen Constanten des Umdrehungs-Ellipsoids.

Die Gleichung einer Ellipse in rechtwinkligen Coordinaten  $x, y$  ist bekanntlich:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (1)$$

wobei mit  $a$  die grosse Halbachse und mit  $b$  die kleine Halbachse bezeichnet ist.

Durch diese zwei Maasse  $a$  und  $b$  ist auch ein Umdrehungs-Ellipsoid bestimmt, das durch Umdrehen um die Achse  $b$ , die die kleinere sein soll, entsteht.

Man könnte mit diesen beiden Grundmaassen  $a$  und  $b$  sowohl in der analytischen Geometrie der ebenen Ellipse als auch des Umdrehungs-Ellipsoids ausreichen, und bräuchte keine weiteren Grössen einzuführen; indessen thut man das in der Geodäsie doch, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil  $a$  und  $b$  beim Erd-Ellipsoid (Sphäroid) nahezu gleich sind, also  $a - b$  sehr klein ist, so dass man zweckmässig Reihenentwicklungen nach Potenzen von  $a - b$  oder einer damit verwaudten kleinen Grösse vornimmt.

Da man hierbei ansserdem gern mit einer absoluten Zahl zu thun hat, bietet sich als nächstliegende kleine Grösse:

$$\text{die Abplattung } \alpha = \frac{a - b}{a} \quad (2)$$

Dieser Werth  $\alpha$  wird hauptsächlich zur zahlenmässigen Bestimmung der Abweichung der Erdmeridian-Ellipse vom Kreise angewendet, es ist hierfür bekanntlich nahezu  $\alpha = 1:299$ .

Statt dieses  $\alpha$  könnte man wohl auch eine Abplattungsgrösse  $\beta$  ein führen, entsprechend der Gleichung:

$$\beta = \frac{a-b}{b} \quad (3)$$

und wenn überhaupt eine von den Achsen  $a$  und  $b$  bevorzugt werden soll, so sollte  $b$  ein grösseres Recht haben als  $a$ , weil die Umdrehungs-Achse bei einem Umdrehungs-Körper offenbar die bevorzugte ist.

Die Grösse  $\beta$  ist bisher in analytisch-geodätischen Rechnungen nicht benutzt worden, dagegen sehr häufig ein Abplattungsquotient von ähnlicher Bedeutung wie (2) und (3), welcher aber  $a$  und  $b$  gleichartig behandelt, nämlich:

$$n = \frac{a-b}{a+b} \quad (4)$$

Dieser Werth wird in vielen Besselschen Entwicklungen benutzt und ergibt manche rasch convergirende Reihen.

Nun wird man aber aus geometrischen Gründen bald auf eine quadratische Form zur Darstellung des Unterschiedes zwischen  $a$  und  $b$  geführt, und zwar zuerst auf:

$$\text{Die Excentricität } e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} \text{ oder } e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} \quad (5)$$

Diese Grösse  $e^2$  wird am allerhäufigsten angewendet, indessen wird man oft unwillkürlich auf die Schwestergrösse derselben geführt, nämlich auf:

$$e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}}, \quad e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2} \quad (6)$$

Dieser Werth  $\frac{a^2 - b^2}{b^2}$  wird von Gauss mehrfach benutzt, jedoch mit  $\delta$  bezeichnet, was insofern nicht consequent ist, als dieser Werth doch offenbar von gleichem Potenzrange mit  $e^2$  ist, also auch äusserlich durch ein Zeichen von gleicher Potenz auszudrücken ist.

In (5) ist  $a$  und in (6) ist  $b$  bevorzugt, und man könnte daran denken, auch einen Mittelwerth zu bilden, welcher  $a$  und  $b$  gleichmässig behandelt, d. h. nach Analogie von (4) etwa:

$$2 \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} = e''^2 \quad (7)$$

Hiervon ist bis jetzt kein Gebrauch gemacht worden.

Die im Vorstehenden genannten Grössen geben verschiedene Beziehungen, insbesondere:

$$e'^2 = \frac{e^2}{1 - e^2} \quad e^2 = \frac{e'^2}{1 + e'^2} \quad (8)$$

$$(1 - e^2)(1 + e'^2) = 1 \quad (9)$$

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - e^2}, \quad e^2 = 2\alpha - \alpha^2 \quad (10)$$

Man sieht daraus, dass  $\alpha$  und  $n$  von gleichem Potenzrange sind wie  $e^2$  und  $e'^2$ ; es sind also z. B. folgende Reihen gleichartig:

$$\begin{aligned}
 y &= Ae^2 + Be^4 + Ce^6 + De^8 + \dots \\
 y &= A'e'^2 + B'e'^4 + C'e'^6 + D'e'^8 + \dots \\
 y &= Pn + Qn^2 + Rn^3 + Sn^4 + \dots
 \end{aligned}$$

oder auch eine Reihe, welche nur Glieder  $n^2, n^4, n^6 \dots$  hat, ist gleichartig mit einer Reihe, welche nur  $e^4, e^8 \dots$  hat und namentlich die Convergenz der Reihen ist darnach zu beurtheilen, und so giebt es einige geodätische Reihen mit  $n^2, n^4, n^6 \dots$ , welche in der That etwas rascher convergiren als die Reihen mit  $e^2$  oder  $e'^2$ .

Indessen ist die mehr oder weniger rasche Convergenz an und für sich noch nicht maassgebend bei Vergleichung geodätischer Formeln; die raschere Convergenz kann erkauft sein durch unübersichtliche Entwicklung, durch ungelente mehrfach ineinander geschachtelte Formeln und dergl.; und dieses führt uns zu der allgemeineren Frage, welche von den Formen, die wir unter (2)–(7) aufgeführt haben, sich in der Mehrzahl der Fälle am meisten empfiehlt.

Nach verschiedenen Vergleichen fanden wir die Form  $e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2}$  am besten, und das scheint auch in der geometrischen Natur der Sache zu liegen, denn bei einem Umdrehungs-Ellipsoid hat offenbar die Umdrehungs-Achse das meiste Recht bevorzugt zu werden.

Wenn man mit  $e^2$  rechnet, so kommt man immer auf den Ausdruck:

$$\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi} = W, \quad \text{oder } 1 - e^2 \sin^2 \varphi = W^2 \quad (11)$$

Rechnet man dagegen mit  $e'^2$ , so wird man geführt auf:

$$\sqrt{1 + e'^2 \cos^2 \varphi} = V, \quad 1 + e'^2 \cos^2 \varphi = V^2 \quad (12)$$

Von diesen beiden Ausdrücken hat keiner einen Vorzug vor dem anderen, wir werden aber (12) im Vortheil finden, wenn wir auch unter den linearen Werthen  $a, b$  u. s. w. eine Auswahl treffen.

Gewöhnlich wird neben  $e^2$  die grosse Achse  $a$  bevorzugt und das ist consequent, weil auch in  $e^2$  der Werth  $a^2$  bevorzugt ist.

Geht man zu  $e'^2$  über, so könnte man daran verfallen, auch entsprechend  $b^2$  zu benutzen, das giebt aber keinen Vortheil, dagegen wirkt folgender Werth sehr nützlich:

$$\frac{a^2}{b} = c \quad \text{oder} \quad c = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2}} \quad (13)$$

Diese Grösse  $c$  hat bekanntlich die Bedeutung des Krümmungshalbmessers im Nordpol oder Südpol der Meridian-Ellipse und schmiegt sich daher dem Umdrehungs-Ellipsoid in der Nähe der Pole sehr an.

Wir gehen zu den Krümmungshalbmessern über und bezeichnen:

$M$  = Meridian-Krümmungshalbmesser

$N$  = Quer-Krümmungshalbmesser.

Für die Breite  $\varphi$  hat man hierfür mit  $e^2$  und  $a$ :

$$\left. \begin{aligned}
 M &= \frac{a(1 - e^2)}{W^3} & N &= \frac{a}{W} \\
 \text{Quotient } \frac{N}{M} &= \frac{W^2}{1 - e^2}
 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Dagegen mit  $e'^2$  und  $c$ :

$$\left. \begin{aligned} M &= \frac{c}{V^3} & N &= \frac{c}{V} \\ \text{Quotient } \frac{N}{M} &= V^2 \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Die Formeln (15) sind offenbar viel glatter als (14), infolge der Einführung passender Constanten  $e'^2$  und  $c$ .

Ebenso wird es mit den Differentialgleichungen der geodätischen Linie. Wenn  $s$  eine geodätische Linie, und  $\alpha$  ihr Anaganga-Azimit unter der Breite  $\varphi$ , ferner  $\lambda$  der Längenunterschied für  $s$  ist, so hat man:

$$\frac{d\varphi}{ds} = \frac{W^3}{a(1-e^2)} \cos \alpha \quad \text{oder} \quad = \frac{V^3}{c} \cos \alpha \quad (16)$$

$$\frac{d\lambda}{ds} = \frac{W}{a} \frac{\sin \alpha}{\cos \varphi} \quad \text{oder} \quad = \frac{V}{c} \frac{\sin \alpha}{\cos \varphi} \quad (17)$$

$$\frac{d\alpha}{ds} = \frac{W}{a} \sin \alpha \tan \varphi \quad \text{oder} \quad = \frac{V}{c} \sin \alpha \tan \varphi \quad (18)$$

Hier sind wieder die zweiten Formen übersichtlicher als die ersten, und ebenso verhält es sich mit allen auf diese Differentialformeln (16), (17), (18) gegründeten weiteren Entwicklungen.

*Jordan.*

## Der Schreibersche Satz.

Der Schreibersche Satz über die günstigste Gewichtsvertheilung bei der Ausgleichung mit Bedingungsgleichungen (Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 141) lässt sich auch auf dem folgenden Wege (vergleiche Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 643) beweisen. Bei der anerkannten Bedeutung des Satzes sei es gestattet, den Beweis hier auszuführen, obwohl sich gegen den Schreiberschen Beweis nichts Wesentliches einwenden lässt.

Ich bediene mich der in der Jordanschen Abhandlung (Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 643 u. ff.) angewendeten Bezeichnungen.

Darnach soll

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

möglichst klein gemacht werden unter der Bedingung

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = [p] \text{ constant.}$$

$F_1, F_2, \dots, F_n$  sind Functionen von  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , definirt durch die beiden Gleichungssysteme:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= f_1 + a_1 r_1 + b_1 r_2 + \dots + q_1 r_q \\ F_2 &= f_2 + a_2 r_1 + b_2 r_2 + \dots + q_2 r_q \\ &\vdots \\ &\vdots \\ F_n &= f_n + a_n r_1 + b_n r_2 + \dots + q_n r_q \end{aligned} \right\} \quad (5) \text{ (Z. f. Verm. 1888, S. 643.)}$$

wo  $r_1, r_2, \dots, r_q$  aus dem zweiten Systeme gefunden werden:

$$\left. \begin{aligned} & \left[ \frac{a a}{p} \right] r_1 + \left[ \frac{a b}{p} \right] r_2 + \dots + \left[ \frac{a q}{p} \right] r_q + \left[ \frac{a f}{p} \right] = 0 \\ & \left[ \frac{a b}{p} \right] r_1 + \left[ \frac{b b}{p} \right] r_2 + \dots + \left[ \frac{b q}{p} \right] r_q + \left[ \frac{b f}{p} \right] = 0 \\ & \dots \dots \dots \\ & \left[ \frac{a q}{p} \right] r_1 + \left[ \frac{b q}{p} \right] r_2 + \dots + \left[ \frac{q q}{p} \right] r_q + \left[ \frac{q f}{p} \right] = 0 \end{aligned} \right\} (4) \text{ (1888, S. 643.)}$$

Dies letztere Gleichungssystem enthält auf den linken Seiten nichts anderes als die halben Differentialquotienten von  $\frac{1}{P}$  nach  $r_1, r_2, \dots, r_q$ , wenn man in  $\frac{1}{P}$  die  $F_1, F_2, \dots, F_n$  durch  $r_1, r_2, \dots, r_q$  ausdrückt. In der That sind ja die Gleichungen (4) dadurch gewonnen, dass man bei gegebenen Werthen von  $p_1, p_2, \dots, p_n$  die Grössen  $r_1, r_2, \dots, r_q$  so bestimmt, dass  $\frac{1}{P}$  ein Minimum wird, d. h. dass man die Differentialquotienten von  $\frac{1}{P}$  nach  $r_1, r_2, \dots, r_q$  gleich Null setzt.

Die Gleichungen (4) kann man demnach auch so schreiben:

$$\left. \begin{aligned} & \frac{F_1}{p_1} a_1 + \frac{F_2}{p_2} a_2 + \dots + \frac{F_n}{p_n} a_n = 0 \\ & \frac{F_1}{p_1} b_1 + \frac{F_2}{p_2} b_2 + \dots + \frac{F_n}{p_n} b_n = 0 \\ & \dots \dots \dots \\ & \frac{F_1}{p_1} q_1 + \frac{F_2}{p_2} q_2 + \dots + \frac{F_n}{p_n} q_n = 0 \end{aligned} \right\} (4^a)$$

Der Differentialquotient von  $\frac{1}{P}$  nach irgend einer der Grössen  $p$  z. B.  $p_a$  lässt sich so bilden:

$$-\frac{F_a^2}{p_a^2} + \frac{d}{d r_1} \left( \frac{1}{P} \right) \cdot \frac{d r_1}{d p_a} + \frac{d}{d r_2} \left( \frac{1}{P} \right) \cdot \frac{d r_2}{d p_a} + \dots + \frac{d}{d r_q} \left( \frac{1}{P} \right) \cdot \frac{d r_q}{d p_a}$$

Da aber die Differentialquotienten nach  $r_1, r_2, \dots, r_q$  sämmtlich infolge der Definition von  $r_1, r_2, \dots, r_q$  verschwinden, so reducirt sich der Ausdruck auf;

$$-\frac{F_a^2}{p_a^2}$$

Es ergibt sich also derselbe Differentialquotient, als wenn die  $F_1, F_2, \dots, F_n$  von den  $p_1, p_2, \dots, p_n$  unabhängig wären.

Um nun den Beweis des Schreiberschen Satzes vollständig zu erbringen, führen wir statt  $p_1, p_2, \dots, p_n$  neue Veränderliche  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ein, wo  $p_1 = x_1^2, p_2 = x_2^2, \dots, p_n = x_n^2$ .

Das geschieht, weil  $p_1, p_2 \dots p_n$  positiv sein müssen und daher so bald sie Null sind, nicht mehr frei verändert werden können. Die gewöhnlichen Regeln für die Behandlung einer Maximums- oder Minimumsaufgabe würden für einen solchen Fall nicht mehr anwendbar sein.  $x_1, x_2, \dots x_n$  unterliegen hingegen keiner weiteren Einschränkung.

Um  $\frac{1}{P}$  zu einem Minimum zu machen, hat man die linke Seite der Nebenbedingung

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 - c = 0$$

mit einer unbestimmten Correlate  $\lambda$  multiplicirt hinzuzuaddiren und die Differentialquotienten des Ganzen nach  $x_1, x_2, \dots x_n$  Null zu setzen.

$$\text{Da } \frac{d}{dp_\alpha} \left( \frac{1}{P} \right) = - \frac{F_\alpha^2}{p_\alpha^2}, \text{ so ist } \frac{d}{d x_\alpha} \left( \frac{1}{P} \right) = - \frac{2 F_\alpha^2}{p_\alpha^2} x_\alpha.$$

Wir erhalten mithin die Gleichungen

$$\left( \frac{F_1^2}{p_1^2} - \lambda \right) x_1 = 0, \left( \frac{F_2^2}{p_2^2} - \lambda \right) x_2 = 0 \dots \left( \frac{F_n^2}{p_n^2} - \lambda \right) x_n = 0$$

welche besagen, dass für jeden Werth von  $\alpha = 1, 2 \dots n$  entweder

$$\frac{F_\alpha^2}{p_\alpha^2} = \lambda \text{ oder } p_\alpha = 0 \text{ sein muss.}$$

An und für sich könnte auch ein Minimum eintreten, wenn die Differentialquotienten unendlich werden. Aber das ist hier ausgeschlossen.

Denn es müssten in diesem Fall einige der Grössen  $\frac{F_\alpha}{p_\alpha}$  unendlich sein.

Die Differentialquotienten von  $\frac{1}{P}$  nach den betreffenden  $p$  wären dann

negativ unendlich und folglich müsste  $\frac{1}{P}$  bei positiven Aenderungen dieser

$p$  abnehmen.

Zwischen den Grössen  $\frac{F_1}{p_1}, \frac{F_2}{p_2} \dots \frac{F_n}{p_n}$  bestehen die  $q$  linearen homogenen Bedingungsgleichungen (4<sup>a</sup>).

Man kann also durch passende Wahl von  $p_1 \dots p_n$  nur  $n - q$  von ihnen willkürliche Werthe geben.

Die übrigen sind dann in Folge der Gleichungen (4<sup>a</sup>) auch bestimmt. Es können also, specielle Fälle ausgenommen, höchstens  $n - q$  von den

Gleichungen  $\frac{F_\alpha^2}{p_\alpha^2} = \lambda$  erfüllt sein, z. B. für  $\alpha = 1, 2, \dots n - q$ , und folglich muss für die übrigen Werthe von  $\alpha$  der zweite Factor der

Gleichungen  $x_\alpha$  gleich Null sein. Mithin  $p_{n-q+1}, p_{n-q+2}, \dots p_n$  gleich Null.

Es sind also nur  $n - q$  Gewichte von Null verschieden, d. h. ebenso viele als zur Bestimmung der Function  $F'$  ((3) 1888, S. 643)

nöthig sind. Da sich für die Grössen  $\frac{F_\alpha}{p_\alpha}$  für  $\alpha = n - q + 1, \dots n$

bei einem Minimum keine unendliche Werthe ergeben können, so müssen auch  $F_{n-q+1}, F_{n-q+2} \dots F_n$  Null sein. Das Minimum von  $\frac{1}{P}$  ergibt

sich gleich

$$\frac{1}{P} = \frac{F_1^2}{p_1} + \frac{F_2^2}{p_2} + \dots + \frac{F_{n-q}^2}{p_{n-q}} = \lambda(p_1 + p_2 + \dots + p_{n-q}) = \lambda c$$

und da zugleich der absolute Betrag von  $F_\alpha$  gleich  $\sqrt{\lambda} p_\alpha$  ist für  $\alpha = 1, 2, \dots, n - q$ , so ist die Summe der absoluten Beträge von  $F_1, F_2, \dots, F_n$  gleich  $\sqrt{\lambda} c$  und demnach die Quadratwurzel aus  $\frac{c}{P}$  gleich der Summe der absoluten Beträge der  $F$ .

Die günstigste Gewichtsvertheilung kann also gefunden werden, wenn man in den Gleichungen (5)  $q$  von den Grössen  $F_1, F_2, \dots, F_n$  gleich Null setzt und daraus die übrigen berechnet. Von den  $\frac{n \cdot n - 1 \cdot \dots \cdot n - q + 1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot q}$  verschiedenen Fällen hätte man denjenigen auszuwählen, welcher die kleinste Absolutsumme der  $F$  liefert und die  $p$ , welche den gleichen Index mit den nicht verschwindenden  $F$  besitzen, den absoluten Beträgen derselben proportional zu setzen. Der Proportionalitätsfactor ergibt sich aus dem vorgeschriebenen Werth von  $[p]$ .

Hannover, December 1889.

C. Runge.

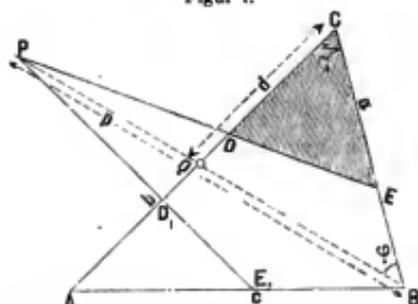
## Flächentheilung von einem beliebigen Punkte aus.

### A. Hauptaufgabe.

Von einem Dreiecke  $ABC$  vom Flächeninhalt  $F$  soll durch eine gerade Linie, welche durch einen gegebenen Punkt  $P$  geht, ein Stück von dem bestimmten Flächeninhalt  $f$  abgetrennt werden.

Diese Hauptaufgabe kann sich bei Flächentheilungen entweder direct in dieser allgemeinen Form, oder in den mannigfachsten Specialfällen, die sich daraus leicht ableiten lassen, darbieten. (Theilungslinie in bestimmter Richtung, z. B. parallel oder senkrecht zu einer Dreiecksseite.)

Figur 1.



Weise bestimmt, wenn wir messen

$$CQ = d \text{ und } BP = p.$$

In nebenstehender Figur 1 liegt der Punkt  $P$ , durch welchen die gerade Theilungslinie gelegt werden soll, ausserhalb des Dreieckes  $ABC$  und zwar der Seite  $AC$  gegenüber. Verbinden wir nun  $P$  mit der Ecke  $B$ , welche derselben Seite  $AC$  gegenüberliegt, durch eine Gerade, welche  $AC$  in  $Q$  schneiden möge, so ist die Lage des Punktes  $P$  auf einfache

Das abzutrennende Stück  $f$  enthalte die Ecke  $C$ , so wird es

ein Dreieck  $(CDE)$ , wenn  $f < \triangle CQB$ ,

ein Viereck  $CD, E, B$ , wenn  $f > \triangle CQB$ .

Der zweite Fall kann leicht auf den ersten zurückgeführt werden, indem

man statt Viereck  $CD, E, B = f$

bestimmt: Dreieck  $AD, E, = F - f$

Man kann also stets so verfügen, dass die abzutrennende Fläche ein Dreieck wird. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit dürfen wir also annehmen,  $f$  werde ein Dreieck  $CDE$ .

Obschon wir die Aufgabe auf dem Wege der Rechnung zu lösen gedenken, wollen wir doch auch kurz die *geometrische Lösung* andeuten, weil sich an derselben die Natur der Aufgabe leichter überblicken lässt.

Offenbar lassen sich (vgl. Fig. 2) unendlich viele Dreiecke  $CDE$  finden, deren Inhalt gleich  $f$  ist, allein die Seite  $DE$  geht dann im allgemeinen nicht durch den Punkt  $P$ .

Nun hat die Hyperbel die Eigenschaft, dass alle Dreiecke, gebildet aus den beiden Asymptoten und je einer Tangente, denselben Flächeninhalt haben; es sind somit die Seiten  $AC$  u.  $BC$  die Asymptoten und die Seiten  $DE$  Tangenten einer Hyperbel, die gesuchte Theilungslinie speciell ist eine Tangente vom Punkte  $P$  aus. Da von einem Punkte aus im allgemeinen an einen Kegelschnitt zwei Tangenten gehen, so ergibt die Aufgabe zwei Lösungen ( $t_1$  und  $t_2$ ).

Liegt indessen der Punkt  $P$  auf  $AC$  oder  $BC$ , so giebt es (außer der Asymptote) nur noch eine Tangente an die Hyperbel; liegt  $P$  auf der Hyperbel selbst, so giebt es überhaupt nur *eine* Tangente, und befindet er sich endlich im Innern der Hyperbelfläche z. B. in  $P'$ , so können gar keine Tangenten mehr gezogen werden, die Aufgabe ergibt keine reelle Lösung.

Nach dieser kurzen geometrischen Charakteristik der Aufgabe wenden wir uns nun zur rechnerischen Lösung derselben, für welche wir noch folgende Bezeichnungen einführen (Fig. 3):

$$BQ = q$$

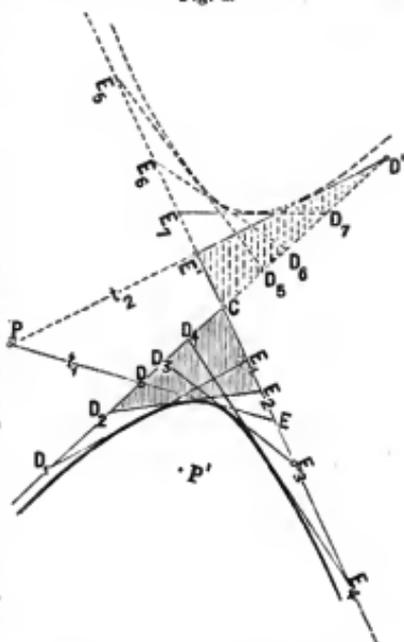
$$PC = e$$

$$\sphericalangle PBC = \varphi$$

$$\sphericalangle PCA = \psi$$

$$\sphericalangle CPE = \pi$$

Fig. 2.



Das ganze Dreieck  $ABC$  denken wir uns gegeben durch  
 die Seiten  $AC = b$  und den Winkel  $\sphericalangle ACB = \gamma$   
 $BC = a$

gesucht sind dann die Abschnitte

$$\begin{cases} CD = b_1 \\ CE = a_1 \end{cases}$$

die Inhalte  $F$  u.  $f$  der Dreiecke  $ABC$  n.  $CDE$  sind

$$(1) \quad \begin{cases} f = \frac{1}{2} a_1 b_1 \cdot \sin \gamma \\ F = \frac{1}{2} a b \cdot \sin \gamma \end{cases}$$

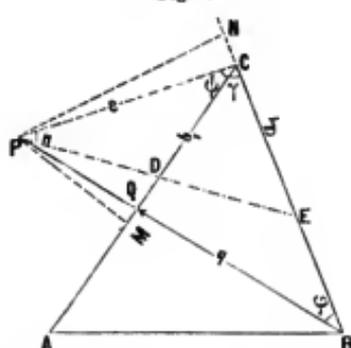
Aus der Figur 3 ergibt sich nun

$$(2) \quad f = \triangle CDE = \triangle CEP - \triangle CDP$$

$$(3) \quad \begin{cases} 2 \cdot \triangle CEP = CE \cdot PN = a_1 \cdot p \sin \varphi \\ 2 \cdot \triangle CDP = CD \cdot PM = b_1 (p - q) \sin (\varphi + \gamma) \end{cases}$$

Für die hier noch unbekanntenen Grössen  $\varphi$  u.  $q$  ergibt sich aus dem Dreieck  $BCQ$

Fig. 3.



$$\operatorname{tg}(\angle BCQ) = \frac{QC \cdot \sin \gamma}{BC - QC \cos \gamma}$$

$$\text{u. } BQ = QC \frac{\sin \gamma}{\sin(\angle BCQ)}$$

oder

$$(4) \quad \begin{cases} \operatorname{tg} \varphi = \frac{d \cdot \sin \gamma}{a - d \cos \gamma} \\ q = d \frac{\sin \gamma}{\sin \varphi} \end{cases}$$

Setzt man die in (3) gefundenen Ausdrücke in die mit 2 multiplizierte Gleichung (2) ein, so erhält man

$$2f = a_1 p \sin \varphi - b_1 (p - q) \sin (\varphi + \gamma)$$

Hierin den aus (1) sich ergebenden Werth  $b_1 = \frac{2f}{a_1 \sin \gamma}$  eingesetzt, giebt mit geringer Umformung

$$p \sin \varphi \cdot a_1^2 - 2f a_1 - 2fp(p - q) \sin \varphi \frac{\sin(\gamma + \varphi)}{\sin \gamma} = 0, \text{ woraus}$$

$$\left\{ \begin{aligned} a_1 &= \frac{1}{p \cdot \sin \varphi} \left\{ f \pm \sqrt{f^2 + 2fp(p - q) \sin \varphi \cdot \frac{\sin(\gamma + \varphi)}{\sin \gamma}} \right\} \text{ und} \\ b_1 &= \frac{2f}{a_1 \sin \gamma} \end{aligned} \right.$$

In obigem Ausdruck für  $a_1$  sind sämtliche sin, als zu Dreieckswinkeln (also Winkeln unter  $180^\circ$ ) gehörend, stets positiv, dagegen können die Factoren  $p$  und  $p - q$  sowohl positiv als negativ sein. Liegt nämlich der Punkt  $P$

- a. ausserhalb des Dreieckes über  $AC$  hinaus, dann ist  $p$  positiv und  $p > q$ , mithin  $p - q$  und damit der Ausdruck unter dem Wurzelzeichen positiv, die Lösungen also stets reell;
- b. ausserhalb des Dreieckes über  $B$  hinaus, dann ist  $p$  negativ,  $p - q$  ebenfalls, daher  $p \cdot (p - q)$  und damit der ganze Ausdruck wieder positiv, die Lösungen also auch reell;
- c. im Innern des Dreieckes;  
dann ist  $p$  positiv aber  $p < q$ , daher  $p - q$  negativ; je nachdem dann das Product

$$2 f p (p - q) \cdot \sin \varphi \cdot \frac{\sin (\varphi + \gamma)}{\sin \gamma}$$

kleiner, gleich oder grösser als  $f^2$ , erhält man reelle gleiche oder imaginäre Werthe für  $a_1$ .

Diese drei Fälle entsprechen den Lagen ausserhalb, auf oder innerhalb der oben erwähnten Hyperbel.

Rechenprobe. Um sich von der Richtigkeit der Rechnung zu überzeugen, berechne man  $b_1$  noch aus der Bedingung, dass der Endpunkt  $D$  auf der Geraden  $EP$  liegen muss.

Hierfür ergibt sich:

$$\text{aus } \triangle CPQ: \operatorname{tg} \psi = \frac{(p - q) \sin (\gamma + \varphi)}{d - (p - q) \cos (\gamma + \varphi)}$$

$$\text{aus } \triangle CPB: e = p \frac{\sin \varphi}{\sin (\gamma + \psi)}$$

$$\text{aus } \triangle CPE: \operatorname{tg} \pi = \frac{a_1 \sin (\gamma + \psi)}{e - a_1 \cos (\gamma + \psi)}$$

und endlich

$$\text{aus } \triangle CPD: b_1 = \frac{e \sin \pi}{\sin (\psi + \pi)}$$

welcher Werth mit dem aus  $b_1 = \frac{2 f}{a_1 \sin \gamma}$  gefundenen übereinstimmen muss.

### B. Specialfälle der Hauptaufgabe.

- 1) Der Punkt  $P$  liege auf einer Dreiecksseite, z. B.  $AC$

$$\text{Es ist dann } \begin{cases} b_1 = d \text{ (also gegeben) und} \\ a_1 = \frac{2 f}{d \cdot \sin \gamma} \end{cases}$$

- 2) Der Punkt  $P$  liege unendlich fern, d. h. die Grenzlinie soll parallel  $BQ$  werden, also  $p = \infty$ .

Indem wir im Ausdruck für  $a_1$  gliederweise durch  $p$  dividiren, erhalten wir

$$a_1 = \frac{1}{\sin \varphi} \left\{ \frac{f}{p} \pm \sqrt{\left(\frac{f}{p}\right)^2 + 2 f \frac{p - q}{p} \sin \varphi \cdot \frac{\sin (\gamma + \varphi)}{\sin \gamma}} \right\}$$

Setzt man nun  $p = \infty$ , so wird

$$\frac{f}{p} = 0 \text{ und } \frac{p-q}{p} = 1, \text{ somit}$$

$$a_1 = \sqrt{2f \frac{\sin(\gamma + \varphi)}{\sin \varphi \cdot \sin \gamma}}$$

3. Die Theilungslinie soll senkrecht auf einer Seite, z. B.  $BC$ , stehen.

Dann wird  $\varphi = 90^\circ$  und damit

$$a_1 = \sqrt{2f \cdot \frac{\sin(90 + \gamma)}{\sin 90 \cdot \sin \gamma}} = \sqrt{2f \cdot \cot \gamma}$$

- 4) Theilungslinie parallel einer Dreiecksseite, z. B.  $AB$ . Dann wird  $\varphi = \beta$  und damit

$$a_1 = \sqrt{2f \frac{\sin(\gamma + \beta)}{\sin \gamma \cdot \sin \beta}} = \sqrt{2f \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta \cdot \sin \gamma}}$$

Multiplieirt man Zähler und Nenner des Bruches mit  $a^2 b$ , und berücksichtigt, dass  $a \cdot \sin \beta = b \cdot \sin \alpha$ , so wird

$$a_1 = \sqrt{2f \cdot \frac{a^2}{ab \sin \gamma}} \text{ und da } ab \sin \gamma = 2F$$

$$a_1 = a \sqrt{\frac{f}{F}} \text{ und } b_1 = b \sqrt{\frac{f}{F}}$$

(Schluss folgt.)

## Kleinere Mittheilungen.

### Das Einkommen der Kataster-Supernumerare in Elsass-Lothringen.

Den bei der Direction der directen Steuern in Strassburg als Anwärter für den Stenerveranlagungsdienst beschäftigten Kataster-Supernumeraren wird, ähnlich wie in Preussen, nunmehr eine fixirte Remuneration gewährt. Diese erfreuliche Maassnahme kann wohl nicht verfehlen, der Steuerverwaltung in Elsass-Lothringen stets eine genügende Anzahl tüchtiger Bewerber zum Kataster-Supernumerariat auch aus Alt-Deutschland zuzuführen.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, Auszug. Bearbeitet von dem Bureau des Centraldirectoriums der Vermessungen. Heft VI: Provinz Ost- und Westpreussen und angrenzende Landestheile und Insel Rügen. Berlin 1889, 8<sup>o</sup>. 147 pg. m. Tafel. 2 Mk.

Früher erschien:

Heft 1: Prov. Rheinland, Baier. Pfalz, Elsass-Lothringen und angrenzende Landestheile, n. Nachtr. 1—3 m. Tfl. 1,70 Mk. — Heft II: Prov. Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen u. von denselben umschlossene ausserpreuss. Gebiete, n. Nachtr. 1—3 m. Tfl. 2 Mk. — Heft III: Provinz Sachsen, Hessen-Nassau u. Thüring. Lande, n. Nachtr. 1—3 m. Tfl. 2,05 Mk. — Heft IV: Prov. Pommern, Brandenburg, Herzogthümer Mecklenburg u. angrenzende Landestheile, n. Nachtr. 1—3 m. Tfl. 2,05 Mk. — Heft V: Prov. Posen u. angrenzende Landestheile, n. Nachtr. 1—2 m. Tfl. 2 Mk.

G a n s s, F. G., Tafeln zur Berechnung der Grundsteuer-Reinerträge für metrisches Flächenmaass. Nebst Tafeln zur Verwandlung des preussischen Längen- und Flächenmaasses in Metermaass und umgekehrt, sowie des metrischen Flächenmaasses in geographische Quadratmeilen etc. Anastatischer Neudruck. Halle 1889. Lex.-8<sup>o</sup> 12, 133 u. 4 pg. 10 Mk.

Weisbach, J., Tafel der vielfachen Sinus und Cosinus, sowie der vielfachen Sinus versus von kleinen Winkeln, nebst Tafel der einfachen Tangenten, zum Gebrauche für praktische Geometer und Mechaniker überhaupt u. für Markscheider besonders. 4. Stereotypauflage. Berlin 1889. gr. 8<sup>o</sup>. 28 pg. 1 Mk.

Aus den Tagebüchern eines Gletschervermessers von Dr. S. Finsterwalder in München. Separatabdruck aus der Zeitschr. d. deutschen und österr. Alpenvereins 1889, Band XX, Wien 1889.

Der Gepatschferner, von Dr. S. Finsterwalder und Dr. H. Schueck in München, mit einer Originalkarte.

Der Gliederferner, von Dr. S. Finsterwalder in München, mit einer Originalkarte. (Separatabdruck aus der Zeitschr. d. deutschen und österr. Alpenvereins.)

Thesaurus Logarithmorum completus. Vollständige Sammlung grösserer logarithmisch-trigonometrischer Tafeln. 10stellig. Photozinkographischer Neudruck, veranstaltet von dem italienischen „Istituto geografico militare“ in Florenz, unter Direction von General Ferrero.

Miscellanea aus dem grünen Walde und vom grünen Tische von G. Rettstadt, K. P. Oberforstmeister z. D. Hannover, Klindworths Verlag, 1889 (S. 82—110. Eine Forstvermessung vor 200 und eine solche vor 45 Jahren.)

Dre. W. Jordan. Arte del Misurare. Parte I<sup>a</sup>, Calcoli di Compensazione col sistema dei minimi quadrati. Traduzione sulla 3<sup>e</sup> edizione originale di E. Ferrero e M. Alberga, Ingegneri catastali. Torino, Ermanno Loescher, Firenze Via Tornabuoni, 20, Roma Via del Corso, 307. 1890.

(Italienische Uebersetzung von Jordan Handbuch der Vermessungskunde.)

Die Lösung des Trieren-Räthsels, die Irrfahrten des Odysseus nebst Ergänzungen und Berichtigungen zur „Nautik der Alten“. Von Dr. A. Brensing, Director der Seefahrtsschule in Bremen. Bremen, Verlag von Carl Schönmann, 1889. 3,50 Mk.

Ostwald's Classiker der exacten Wissenschaften Nr. 5: Allgemeine. Flächentheorie (*Disquisitiones generales circa superficies curvas*) von Carl Friederich Gauss. (1827.) Deutsch herausgegeben von A. Wangerin. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann 1889. Preis 1 Mk.

#### Preis-Verzeichnisse mechanischer Werkstätten vom Jahre 1889.

Preis-Verzeichniss der astronomischen und geodätischen Instrumente des mathematisch-mechanischen Instituts von F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel. 1889.

Preis-Courant des mathematisch-mechanischen Instituts von Dennert & Pape. Altona, Friedenstrasse Nr. 55. 1889.

Preis-Verzeichniss der mechanischen und optischen Werkstatt für wissenschaftliche Präcisions-Instrumente von Th. Wegener. Berlin N., Christinenstrasse Nr. 16. 1889.

Die Kugelplanimeter. Beschreibung, Theorie und Anleitung zum Gebrauch und Prüfung derselben von G. Coradi in Zürich. Mit 12 Figuren und einer Tabelle. Preis: 1 Mk. Zürich 1889.

## Personalmeldungen.

### Regierungs- und Baurath Ludwig Koehler. †

Am 24. November 1889 starb nach längerem Leiden in Bad Kreuznach der Königlich-Regierungs- und Baurath Herr Ludwig Koehler in Hildesheim, ehemals Docent der Kulturtechnik an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Der Umstand, dass zahlreiche preussische Landmesser seine Schüler gewesen sind, rechtfertigt wohl eine kurze Darlegung seines Lebensganges und seiner Wirksamkeit in der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Koehler wurde am 24. October 1844 in Uelzen geboren, besuchte die dortige Rectoratschule, ferner die Gymnasien in Celle und Lingen, wandte sich dann dem Baufach zu und studirte 1862 bis 1866 an der Technischen Hochschule zu Hannover, darauf 1870 bis 1872 an der Universität und der Technischen Hochschule zu Berlin. Im Jahre 1867 legte er die Prüfung als Regierungsbauführer; 1872 diejenige als Regierungsbaumeister ab.

Seine amtliche Thätigkeit begann Koehler sofort mit Meliorationswasserbauten, welche er 1867 bis 1869 in Leer (Ostfriesland) aus-

zuführen hatte. Dann wurde er bei den Hafenbauten an der Kieler Bucht verwandt und wirkte 1872 bis 1874 als Abtheilungsbaumeister daselbst. Von 1874 bis 1879 war er Baumeister bei der Königlichen Regierung zu Arnberg, 1879 bis 1882 Wasserbauinspector in Steinan a. d. Oder und wurde im Frühjahr 1882 Meliorationsbauinspector für die Provinz Brandenburg mit dem Wohnsitz in Potsdam.

Als im Jahre 1883 der geodätisch-kulturtechnische Cursus zu Berlin eingerichtet ward, erhielt Koehler als Nebenamt den Lehrauftrag für das Fach der Kulturtechnik, das er 5½ Jahre lang mit grossem Geschick und Erfolg an der Landwirtschaftlichen Hochschule vertreten hat. Es war keine leichte Aufgabe, ein neues, noch nicht fest umschriebenes Fach an einer Anstalt einzuführen, welche erst wenige Jahre zuvor gegründet war und mit der Aufnahme des geodätisch-kulturtechnischen Studiums in ihrem Lehrplan einen Versuch machte; der ebensowohl scheitern als glücken konnte. Er ist nicht gescheitert und das danken wir nicht zum wenigsten der Lehrthätigkeit des Verstorbenen.

Die Landwirtschaftliche Hochschule hat ihn schon im Herbst 1888 verloren, da er in die Stelle eines Regierungs- und Banraths bei der Königlichen Regierung zu Hildesheim befördert wurde. Aber er hat ihr gewissermassen ein greifbares Andenken in einigen Schriften hinterlassen, die seine Auffassung der kulturtechnischen Aufgaben der Gegenwart kennzeichnen und beim kulturtechnischen Unterricht vielfach benützt worden sind. Es seien darunter die bei P. Parey in Berlin in den Jahren 1884 und 1885 erschienenen Denkschriften über die Landesmeliorationen des Havelländischen Bruchs und des Spreewaldes hervorgehoben. Grosse Ausarbeitungen, namentlich bezüglich der Landesmeliorationen der Warthebrüche, mit denen Koehler sich trug, scheint er leider nicht mehr für den Druck vollendet zu haben.

Dem Verstorbenen ist bei seinen vormaligen Collegen und Zuhörern ein gutes Andenken gesichert.

Durch Patent des Kaiserlichen Statthalters ist den folgenden Beamten der Verwaltung der directen Steuern in Elsass-Lothringen der Charakter als Kaiserlicher Stenerinspector verliehen worden:

- 1) dem c. Inspector der directen Steuern von Engelbrechten an Strassburg,
- 2) „ Steuercontroleur Stock zu Metz,
- 3) „ „ Solms zu Zabern,
- 4) „ „ Spieker zu Strassburg,
- 5) „ Kataster-Secretär Schroeder zu Strassburg,
- 6) „ Steuercontroleur Vogt zu Hagenau.

Bayern. Der (durch den Tod des Bezirksgeometers Kolb erledigte) Ummessungsbezirk Volkach (Unterfranken) wurde dem technischen Revisor Wilhelm Landgraf dagegen des Letzteren Stelle dem gepr. Geometer Christof Rupp verliehen. — Der Bezirksgeometer Emil Flach in Forchheim wurde wegen Krankheit in den Ruhestand versetzt und auf den Ummessungsbezirk Forchheim der Bezirksgeometer Jacob Russwurm in Höchstädt a. Aisch versetzt.

Stuttgart. Seine Königliche Majestät haben vermöge Höchster Entschliessung vom 17. October 1889 die Stelle des ersten Revisionsgeometers bei der Centralstelle für die Landwirtschaft, Abtheilung für Feldbereinigung, dem daselbst verwendeten Oberamtsgeometer Güttners von Laupheim und die Stelle des zweiten Revisionsgeometers bei der genannten Abtheilung dem auf dem technischen Bureau der landwirtschaftlichen Centralstelle beschäftigten Geometer und Kulturtechniker Kayser gnädigst zu übertragen geruht.

## Briefkasten.

Existiren Abhandlungen oder Bücher über Tachymetrie und Präzisions-Nivellements; was kosten dieselben, und wo sind dieselben käuflich zu haben? O . . . . . K.

## Vereinsangelegenheiten.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1890 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses längstens bis zum**

**10. März d. J.**

**zu bewerkstelligen; von genanntem Zeitpunkte an aber Einsendungen zu unterlassen, um Kreuzungen zu vermeiden, da von da an die Erhebung der Mitgliederbeiträge den Satzungen gemäss per Postnachnahme erfolgt.**

Coburg, am 1. Januar 1890.

G. Kerschbaum, Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber das Kataster in Elsass-Lothringen, von Dr. Joppen. — Die algebraischen Constanten des Umdrehungs-Ellipsoids, von Prof. Jordan. — Der Schreibersche Satz, von Runge. — Flächentheilung von einem beliebigen Punkte aus, von Prof. Zwickly. — Kleinere Mittheilungen: Das Einkommen der Kataster-Supernumerare in Elsass-Lothringen. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalmeldungen. — Briefkasten. — Vereinsangelegenheiten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 2.

Band XIX.

—→ 15. Januar. ←—

## Centrirvorrichtungen für Polygonzüge.

Die Einrichtungen zum Centriren, Signalisiren und Umsetzen der Theodolite und der Signale bei Polygonzugmessungen veranschaulichen die wesentlichsten Fortschritte, welche auf dem so wichtigen Gebiete der Polygonzugmessung namentlich in Städten in den letzten Jahren gemacht worden sind.

Wir wollen deshalb in Verfolgung der früheren hierauf bezüglichen Mittheilungen dieser Zeitschrift\*) hier zwei neue Constructionen vorführen und auch das schon zweimal in dieser Zeitschrift beschriebene feste Loth von Meisner nochmals behandeln.

### I. Centrirvorrichtung für Theodolite von Otto Fennel in Cassel. (Fig. 1.)

Diese Vorrichtung ist als Nr. 45 593, Klasse 42, Instrumente, patentirt im Deutschen Reiche, vom 3. Juni 1888 ab.

Diese Centrireinrichtung soll dazu dienen, einen Theodolit genau über einem gegebenen Punkt anzustellen. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einem gebrochenen Fernröhrchen, welches zum Theil in der Verticalachse enthalten ist und dessen Visirlinie senkrecht nach unten gerichtet ist.

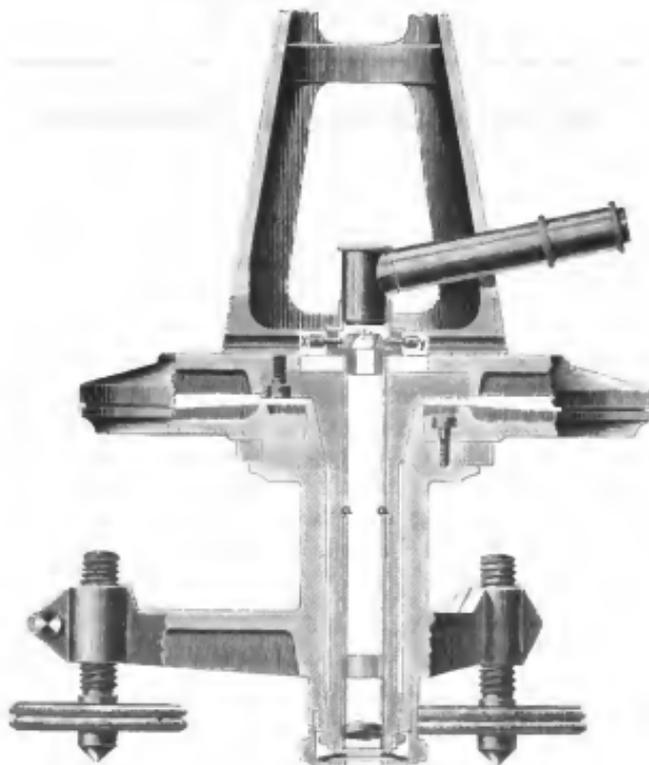
Die Einzelheiten der Ausführung sind aus der Zeichnung ersichtlich. Die Verticalachse des Theodolits, die Tragfeder und die Verschlusskappe sind centrisch durchbohrt. In das untere Ende der Achse ist ein

\*) Man vergleiche:

- 1) Zeitschr. f. Verm. 1884, S. 520—523, Jordan, Signale für Polygonwinkelmessung, sowie Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 9—11.
- 2) Civilingenieur, 1886, 3. Heft und Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 39—50 Nagel, Centrirapparat für Theodolit- und Signalaufstellung.
- 3) Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 115, das feste Loth von Müller und Reineke (Meisner) in Berlin, Mittheilung von Gerke.
- 4) Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 41—43. Mittheilung von Jordan.

achromatisches Objectiv eingesetzt und vor dem oberen Ende ein Glasprisma angebracht. Um für dasselbe Raum zu schaffen, ist zwischen die Alhidade und den Fernrohrträger ein kastenförmiges Gussstück eingeschaltet, an welchem auch der Oculartheil des Centrirfernrohrchens befestigt ist. Die Mittellinie des schiefen Ocularauszugrohres fällt mit der Richtung zusammen, in welcher ein senkrecht von unten kommender centraler Strahl durch das Prisma abgelenkt wird.

Fig. 1.  
Centrirvorrichtung von Otto Fennel.



Die Patentansprüche sind:

Ein Theodolit, welcher behufs der Aufstellung über einen gegebenen Punkt mit einem gebrochenen Fernrohr versehen ist, dessen Objectiv in der Verticalachse des Theodolits angebracht ist.

Im Uebrigen hat uns der Patentinhaber unterm 27. Juni 1889 folgendes mitgetheilt:

Unsere hier in Fig. 1 dargestellte Skizze zeigt eine neuere Anordnung, welche im Vergleich mit der unter Nr. 45 593 patentirten Centrirvorrichtung eine nachträgliche Verbesserung enthält. Bei der ursprünglichen Form besteht eine grosse Schwierigkeit darin, die Bewegungsrichtung des Ocularauszuges parallel zur Richtung der gebrochenen Visirlinie zu

machen. Diese Schwierigkeit ist nun durch eine kleine Constructionsänderung, wie aus der neuen Skizze Fig. 1 ersichtlich, umgangen. Das Prisma befindet sich dabei nicht mehr zwischen Objectiv und Fadenkreuz, sondern in dem gebrochenen terrestrischen Ocular. Das Fadenkreuz kann durch vier Schrauben leicht centrirt werden und die Bewegungsrichtung des Auszugrohres, also auch des Fadenkreuzschnittpunktes, fällt ohne weiteres mit der Richtung der Visirlinie zusammen.

Das Einstellen des Ocularrohres auf Objecte verschiedener Entfernung erfolgt von Hand mit Hilfe zweier (in der Figur nicht sichtbarer) kleiner Griffe, welche durch die seitlichen Oeffnungen des Fernrohrträgers bequem zu fassen sind.

Durch Anbringung dieser Vorrichtung wird ein Theodolit nur um 20 mm höher. Diese Grösse aber kommt bei Theodoliten von etwa 20 cm Kreisdurchmesser, für welche diese Vorrichtung berechnet ist, kaum in Betracht.

Die Aufstellung eines solchen Theodolits auf dem Stativ geschieht am besten wie bei der Freiburger Aufstellung, da man bei seiner Anwendung wohl stets ähnlich eingerichtete Stativsignale benutzen wird.

## II. Theodolit mit verticalem centrischen, optischem Ablothe-Fernröhrchen.

Dieser Theodolit verwerthet theilweise denselben Gedanken wie der zuerst beschriebene Fennel'sche, indessen ist unsere Anordnung Fig. 2 unabhängig von jener entstanden und wurde im Herbst 1888 vom Mechaniker Randhagen für unsere Hannoversche Sammlung angefertigt.

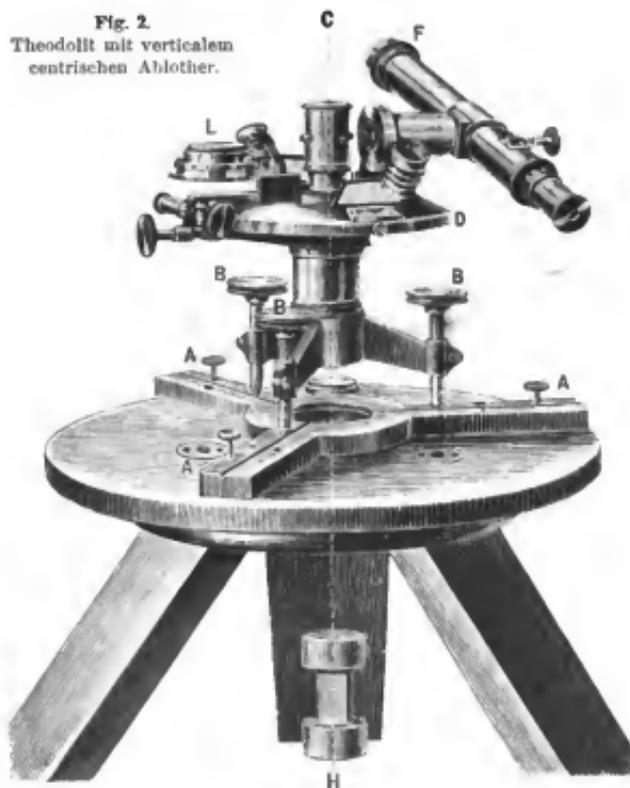
Der kleine Theodolit hat ein gewöhnliches Untergestell mit drei Stellschrauben *B* und dem Limbus *D*.

Die Stellschrauben *B*, *B*, *B* stehen mit ihren Spitzen in den Rillen eines dreizackigen Unterlagestücks *A*, *A*, *A*, das wir schon früher in der Zeitschrift f. Verm. 1884, S. 522 und 1888, S. 11 beschrieben haben. Dieser Dreizack *A*, *A*, *A* hat auf der hölzernen Stativplatte einen Verschiebungsspielraum von 5 — 10 cm, wodurch das Einrichten lothrecht über dem Bolzen *H* (den man sich weiter unten angebracht denken mag, als in Fig. 2 gezeichnet ist) mit wenigen Griffen geschieht.

Das Ablothen zum Einrichten geschieht nun durch ein verticales centrisches Fernröhrchen, dessen Achse *CH* ist, d. h. nach dem Princip des Nagel'schen Ablothers. Unser Ablothe-Fernröhrchen hat dieselbe Construction wie schon in Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 42 beschrieben ist; auch kann auf das Ocular des Ablothers ein Zielstift aufgeschraubt werden wie *EE* in Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 42, Fig. 2.

Wenn man nun aber in dieser Weise die Mitte eines kleinen Theodolits durch den Ablother in Anspruch nimmt, so ist kein Platz mehr für das Fernrohr selbst, und dieses Fernrohr *F* haben wir deshalb in Fig. 2 excentrisch gesetzt.

Fig. 2.  
Theodolit mit verticalem  
centrischen Ablother.



(Hannov. Sammlung, Mechanik Randhagen.)

Die Nachteile einer excentrischen Fernrohrstellung bei einem kleinen auf kurze Zielweiten berechneten Instrument wurden nicht verkannt, aber will man dieses nicht, so bleibt nichts übrig, als die Zielachse des centrischen Ablothers durch ein Prisma oder einen Spiegel zu brechen, wie es in der That Otto Fennel bei Fig. 1 gethan hat.

Dieses wollte ich vermeiden, in Erinnerung der Umständlichkeiten, welche bei unseren ersten Versuchen dieser Art (Taschenbuch der praktischen Geometrie 1873, S. 89) der schiefe Reflexionsspiegel der dauernd genauen Berichtigung bereitet.

### III. Das feste Loth von Meissner.

Das feste Loth von Meissner ist in dieser Zeitschrift schon zweimal abgebildet und beschrieben worden, nämlich Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 115 und Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 43. Da es aber trotzdem

schwer war, eine richtige Vorstellung von der Handhabung und von der Wirkungsweise der fraglichen Vorrichtung zu gewinnen, haben wir noch die untenstehende Fig. 3 auf photographischem Wege herstellen lassen, welche die Sache ohne Zweifel vollständig aufklärt.

Fig. 3.

Das feste Loth von Meisner.



Der Bodenpunkt, über welchem centriert werden soll, ist in Fig. 3 über  $C$  angenommen, und da die Stativmitte oben bei  $S$  lothrecht über  $C$  sein soll, so ist in unserer Fig. 3 die richtige Stellung noch nicht erreicht, vielmehr muss noch bei  $S$  eine Bewegung nach links erfolgen.

Man beginnt damit, dass die untere Spitze  $s$  des festen Lothes auf den Bodenpunkt  $C$  aufgesetzt und festgehalten wird. Dazu kann man entweder einen Arbeiter anstellen, welcher den Zapfen  $V$  zu halten hat; einfacher aber ist die in unserer Fig. 3 dargestellte Anordnung, wobei an  $V$  eine flache Platte  $P$  gelenkartig angebracht ist, auf welche der Feldmesser selbst, der das Stativ aufstellt, seinen Fuss aufsetzt, so dass die Platte  $P$  und die Spitze  $s$  fest sind.

Dass bei verschiedenen Höhenlagen des Stativkopfes  $K$  doch immer die richtige Länge  $Ks$  des festen Lothes vorhanden ist, wird dadurch erzielt, dass der Haupttheil  $x$  des Lothstabes röhrenartig geformt ist, so dass das untere Ende  $sy$  sich im Innern von  $x$  bewegt und nach Belieben lang oder kurz ausgezogen werden kann. Das Uebrige ist nun

sehr einfach: Der Aufsteller des Stativs schaut nach einer am Stativkopfe angebrachten Dosenlibelle  $L$ , welche so gestimmt sein muss, dass sie bei lothrechter Stellung  $Ss$  selbst einspielt; in unserer Fig. 3 ist dieses noch nicht der Fall; der Aufsteller muss daher den Stativkopf in der Richtung des angegebenen Pfeiles bewegen.

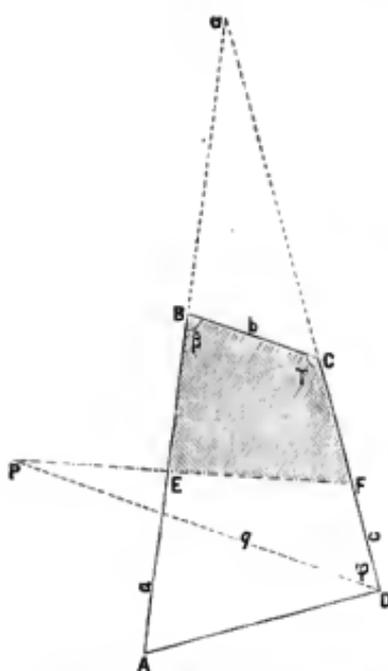
J.

## Flächentheilung von einem beliebigen Punkte aus.

(Schluss.)

### C. Anwendung der Hauptaufgabe auf Vierecke und Polygone.

Fig. 4.



#### 1. Viereck.

Bei der Theilung eines Viereckes durch eine durch einen bestimmten Punkt gehende gerade Theilungslinie sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Die Theilungslinie schneidet zwei anstossende Viereckseiten; dann wird ein Dreieck von bekanntem Inhalt ( $f$  oder  $F - f$ ) abgetrennt, das nach der Hauptaufgabe direct bestimmt werden kann.
- Die Theilungslinie trifft zwei gegenüberliegende Seiten des Vierecks.

Schneidet dann die aus  $P$  zu führende Theilungslinie die Gegenseiten  $AB$  und  $CD$  in  $E$  und  $F$ , so dass das Viereck  $BCFE$  den verlangten Flächen-

inhalt  $f$  erhält, so verlängere man  $AB$  und  $CD$  bis zu ihrem Schnittpunkt  $G$ , der über  $BC$  hinaus liegen möge.

Denken wir uns dann das Viereck gegeben durch

$$\begin{array}{l} \text{die Seiten} \quad \text{und} \quad \text{die Winkel} \\ \left. \begin{array}{l} AB = a \\ BC = b \\ CD = c \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} \sphericalangle ABC = \beta \\ \sphericalangle BCD = \gamma \end{array} \right\} \end{array}$$

so ergibt sich für das Dreieck  $BCG$ :

$$BG = BC \frac{\sin(180 - \gamma)}{\sin\{180 - (180 - \beta) - (180 - \gamma)\}} = b \cdot \frac{\sin \gamma}{\sin(\beta + \gamma - 180)}$$

$$CG = BC \frac{\sin(180 - \beta)}{\sin\{180 - (180 - \beta) - (180 - \gamma)\}} = b \cdot \frac{\sin \beta}{\sin(\beta + \gamma - 180)}$$

und der Flächeninhalt:

$$\triangle BCG = F_1 = \frac{1}{2} BG \cdot BC \cdot \sin \beta.$$

Man berechne nun

$$\triangle GEF = F_1 + f = f',$$

so erhält man nach der Hauptaufgabe

$$\left\{ \begin{aligned} FG &= \frac{1}{p \sin \varphi} \left\{ f' \pm \sqrt{(f')^2 + 2f'p(p-q) \cdot \sin \varphi \frac{\sin(\beta + \gamma - 180 + \varphi)}{\sin(\beta + \gamma - 180)}} \right\} \\ EG &= \frac{2f}{FG \cdot \sin(\beta + \gamma - 180)} \end{aligned} \right.$$

und damit endlich die Abschnitte

$$\left\{ \begin{aligned} BE &= GE - GB \\ CF &= GF - GC \end{aligned} \right.$$

Würden sich  $AB$  und  $CD$  über  $AD$  hinaus in  $G'$  schneiden, so würde man berechnen

$$\left\{ \begin{aligned} \square ADFE &= F - f \\ \triangle ADG' &= F_1 \\ \triangle EFG' &= F_1 + (F - f) = f'' \end{aligned} \right.$$

und hieraus dann  $EG'$  und  $FG'$  und endlich  $AE$  und  $DF$  bestimmen.

**Specialfall.** Eine besondere Betrachtung erfordert der Specialfall, wenn die von der Theilungslinie getroffenen Gegenseiten ( $AB$  und  $CD$ ) parallel sind. Es liegt dann nämlich der Schnittpunkt  $G$  unendlich fern, das Dreieck  $BCG = F'$  wird unendlich gross, so dass man die Summe:  $F_1 + f = f'$  nicht mehr bilden kann.

Es kann dann folgendes Verfahren eingeschlagen werden (Fig. 5).

Die Lage des gegebenen Punktes  $P$  sei bestimmt worden durch Messung von

$$BQ = d \text{ und } CP = p$$

Wenn dann  $PEF$  die gesuchte Theilungslinie ist, so dass also

$$\text{Viereck } BCFE = f \text{ ist,}$$

so folgt aus der Figur:

$$\square BCFE = \triangle BCQ + \{ \triangle CFP - \triangle QEP \}$$

dabei findet man für das Dreieck  $BCQ$ :

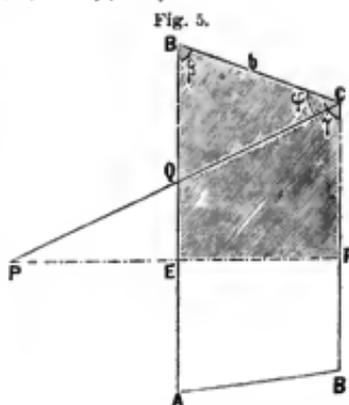


Fig. 5.

$$\Delta B C Q = F_1 = \frac{1}{2} B Q \cdot B C \cdot \sin Q B C = \frac{1}{2} d \cdot b \sin \beta$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{d \cdot \sin \beta}{b - d \cos \beta}$$

$$C Q = q = d \frac{\sin \beta}{\sin \varphi}$$

für  $\{\Delta C F P - \Delta Q E P\}$  folgt dagegen:

$$\Delta C F P = \frac{1}{2} C F \cdot C P \cdot \sin F C P = \frac{1}{2} \cdot p \cdot \sin(\gamma - \varphi) \cdot C F$$

$$\Delta Q E P = \frac{1}{2} Q E \cdot Q P \cdot \sin E Q P = \frac{1}{2} (p - q) \sin(\gamma - \varphi) \cdot Q E$$

und da diese Dreiecke ähnlich sind, also

$$Q E = C F \cdot \frac{Q P}{C P} = C F \cdot \frac{p - q}{p}$$

$$\Delta C F P - \Delta Q E P = \frac{1}{2} \sin(\gamma - \varphi) \cdot C F \cdot \left\{ p - \frac{(p - q)^2}{p} \right\}$$

$$= \frac{1}{2} \sin(\gamma - \varphi) \cdot \frac{2p - q}{p} \cdot q \cdot C F$$

$$f = \frac{1}{2} b \cdot d \cdot \sin \beta + \frac{1}{2} \sin(\gamma - \varphi) \cdot \frac{2p - q}{p} q \cdot C F,$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C F = \frac{2f - b d \sin \beta}{\left(2 - \frac{q}{p}\right) \cdot q \sin(\gamma - \varphi)} \\ B E = B Q + Q E = d + \frac{p - q}{p} \cdot C F \end{array} \right.$$

Liegt im Besondern der Punkt  $P$  unendlich fern, d. h. soll die Grenzlinie parallel  $CQ$  werden, so wird

$$p = \infty, \frac{q}{p} = 0 \text{ und}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C F = \frac{f - \frac{1}{2} b d \sin \beta}{q \cdot \sin(\gamma - \varphi)} \\ B E = d + C F \end{array} \right.$$

## 2. Polygon.

Mit dem Vorhergehenden ist aber auch die Lösung der Aufgabe für Polygone gegeben.

Soll vom Polygon  $A B C D E \dots M N$  durch eine Theilungslinie aus  $P$  eine Fläche  $f = A B C \dots$  abgetrennt werden, so zerlegen wir dasselbe zuerst durch Diagonalen in Dreiecke (1), (2), (3), (4), (5) u. s. w. Durch Summirung dieser Dreiecke ergebe sich

$$(1) + (2) + (3), < f < (1) + (2) + (3) + (4),$$

so fällt die Theilungslinie offenbar zwischen die Lagen  $P N$  und  $P M$ ; denn es ist

$$\text{für } P N: f_n < (1) + (2) + (3)$$

$$, \text{ für } P M: f_m > (1) + (2) + (3) + (4)$$

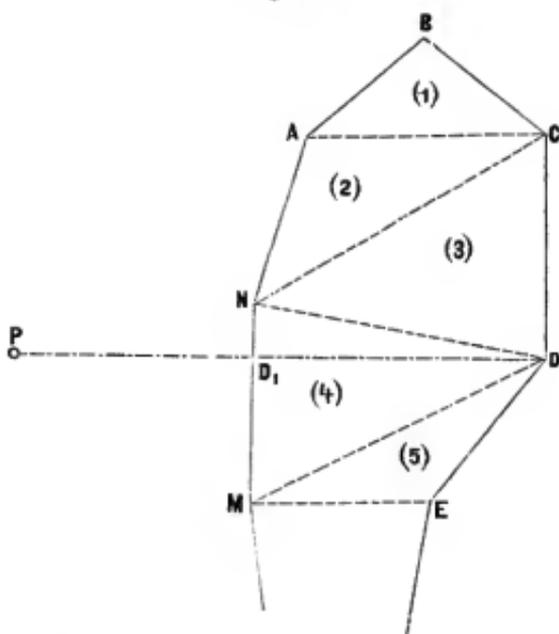
Man ziehe noch den zwischen  $PN$  und  $PM$  liegenden Strahl  $PD$  nach der Ecke  $D$ , welcher  $MN$  in  $D_1$  treffen möge, bestimme  $\triangle NDD_1$  und bilde

$$f_d = (1) + (2) + (3) + \triangle NDD_1.$$

Es fällt dann offenbar die Theilungslinie

- a. zwischen  $PN$  und  $PD_1$ , wenn  $f < f_d$
- b.     "      $PD_1$  und  $PM$      "      $f > f_d$

Fig. 6.



Im Falle a. werden die Seiten  $MN$  und  $CD$  von der Theilungslinie getroffen; man berechnet dann  $f' = f - \{(1) + (2)\}$ , welches Stück vom Viereck  $CDMN$  noch hinzukommt zu  $NABC$ .

Im Falle b. werden die Seiten  $MN$  und  $DE$  von der Theilungslinie getroffen und es besteht dann das gesuchte Stück  $f$  aus  $NABCD$  und einem Stück  $f' = f - \{(1) + (2) + (3)\}$  vom Viereck  $DEMN$ .

In beiden Fällen kann man dann aus  $f'$  nach dem vorigen Abschnitt die Theilungslinie finden.

Fluntern/Zürich, September 1889.

Prof. K. Zwicky.

## Neue Ausgabe von Vega's Thesaurus logarithmorum.

Die zehnstellige Logarithmentafel von Vega ist schon seit längerer Zeit im Buchhandel vergriffen und daher günstigen Falls nur noch antiquarisch, dann aber meist nur um hohen Preis zu erhalten.

Herr General Ferrero in Florenz hat sich das grosse Verdienst erworben, eine neue Ausgabe des bezeichneten Werks zu besorgen. Dieselbe stimmt mit dem Original vollständig überein, nur sind die sämmtlichen von Vega selbst angezeigten Druckfehler verbessert.

Was die Richtigkeit der Zahlenwerthe in dieser Tafel betrifft, so war Vega derselben so vollständig versichert, dass er sich verpflichtete, jeden ihm nachgewiesenen Fehler, welcher zu falschen Rechnungen Veranlassung geben würde, mit einem Ducaten zu honoriren.

Nun hat aber der berühmte Verfasser der *Theoria motus* nachgewiesen (Astronomische Nachrichten, Nr. 756, auch Gauss's Werke, III. Band, Seite 257 — 264), dass wohl der erste Theil, welcher die zehnstelligen Logarithmen der Zahlen von 1 — 100 999 enthält, sehr correct wäre, dagegen die logarithmisch-trigonometrische Tafel so viele Fehler enthalte, dass Vega kaum im Stande gewesen sein dürfte, sein Versprechen in Bezug auf die Honorirung der Fehler zu erfüllen, wenn Jemand sich die Mühe genommen hätte, die Zahlenwerthe der Tafel nachzurechnen. Schon der Umstand, dass durchweg die Formel  $\log \sin \alpha - \log \cos \alpha = \log \operatorname{tg} \alpha$  zur Bestimmung der letzteren Function benutzt wurde, musste durchschnittlich jeden vierten Werth derselben um eine Einheit der zehnten Decimale unrichtig finden lassen, auch wenn die beiden anderen Functionen in der letzten Stelle richtig waren.

Durch eine Reihe von Vergleichen gelangt Gauss zu dem Schlusse, dass der Wahrscheinlichkeit nach beiläufig zwei Drittel der Zahlenwerthe in dem trigonometrischen Theil in der zehnten Decimale fehlerhaft wären.

Um uns unabhängig davon ein Urtheil über die Fehler im Thesaurus zu bilden, haben wir die Werthe von  $\log \operatorname{sinns}$ ,  $\log \operatorname{cosinns}$  und  $\log \operatorname{tang}$  für alle Secunden der ersten Minute des Quadranten nachgerechnet.

Diese Rechnung lässt sich nach folgenden Formeln ausführen:

$$\log \sin x = \log x - \frac{M}{6} x^2 - \frac{M}{180} x^4 - \dots$$

$$\log \cos x = -\frac{M}{2} x^2 - \frac{M}{12} x^4 - \dots$$

Wir setzen indess  $x = x'' \cdot \operatorname{arc} 1''$ , wo also  $x''$  die in dem Bogen  $x$  enthaltene Secundenzahl bedeutet; dadurch wird:

$$\log \sin x = \log x'' + \log \operatorname{arc} 1'' - \frac{M \operatorname{arc}^2 1''}{6} \cdot x''^2 - \frac{M \operatorname{arc}^4 1''}{180} x''^4$$

Das letzte Glied können wir unberücksichtigt lassen, denn da hier der grösste Werth von  $x''$  gleich 60, so ist dafür  $\log x'' = 1.77815$

$$\log x''^4 = 7.1126$$

$$\log \frac{M \operatorname{arc}^4 1''}{180} = 6.1248 - 30$$

$$\hline 3,2374 - 20$$

folglich ist  $M \text{ arc}^4 1'' \cdot 60^4 = 0,00000\ 00000\ 00000\ 0173$ , hat also zuerst auf die 17. Decimale einen Einfluss. Wir führen daher die Rechnung am bequemsten nach folgenden Formeln:

$$\log \sin x = \log x'' + A - B x''^2$$

$$\log \cos x = -3 (B x''^2)$$

$$\log \text{tg } x = \log \sin x - \log \cos x$$

dabei ist:

$$A = 4,68557\ 48668\ 2354 - 10$$

$$\log B = 8,230\ 7828 - 20$$

Um die zehnte Decimale in allen Fällen sicher zu haben, wurde die Rechnung auf 14 Decimalen ausgeführt.

Tafel I.

x	log sin x			log cos x			log tg x			x	log sin x			log cos x			log tg x		
	N	V	f	N	V	f	N	V	f		N	V	f	N	V	f	N	V	f
1''	68	68		00	00		68	68		31''	90	91	-1	51	51		39	40	-1
2	25	24	+1	00	00		25	24	+1	32	34	33	+1	48	48		86	85	+1
3	15	15		00	00		16	15	+1	33	48	49	-1	44	44		04	05	-1
4	81	80	+1	99	99		82	81	+1	34	19	18	+1	41	41		78	77	+1
5	11	10	+1	99	99		12	11	+1	35	91	92	-1	37	37		53	55	-2
6	71	70	+1	98	98		73	72	+1	36	54	54		34	34		20	20	
7	68	67	+1	97	97		70	70		37	86	85	+1	30	30		55	55	
8	37	37		97	97		40	40		38	10	10		26	26		84	84	
9	61	62	-1	96	96		65	66	-1	39	13	11	+2	22	22		90	89	+1
10	67	65	+2	95	95		72	70	+2	40	54	54		18	18		36	36	
11	18	18		94	94		24	24		41	07	04	+3	14	14		93	90	+3
12	26	25	+1	93	93		34	32	+2	42	42	42		10	10		32	32	
13	88	88		91	91		97	97		43	93	93		06	05	+1	87	88	-1
14	22	21	+1	90	89	+1	32	32		44	00	00		01	01		99	99	
15	55	54	+1	89	88	+1	66	66		45	72	71	+1	97	96	+1	75	75	
16	90	90		87	86	+1	04	04		46	49	49		92	92		57	57	
17	77	77		85	85		92	92		47	10	10		87	87		23	23	
18	14	14		83	83		30	31	-1	48	03	02	+1	82	82		20	20	
19	72	71	+1	82	81	+1	90	90		49	28	27	+1	77	77		50	50	
20	18	17	+1	80	80		38	37	+1	50	69	69		72	72		97	97	
21	08	11	-3	77	77		31	34	-3	51	85	83	+2	67	67		18	16	+2
22	68	69	-1	75	75		93	94	-1	52	59	58	+1	62	62		97	96	+1
23	19	19		73	73		46	46		53	16	16		57	56	+1	60	60	
24	76	73	+3	71	70	+1	05	03	+2	54	17	14	+3	51	51		66	63	+3
25	44	44		68	68		76	76		55	12	12		46	45	+1	66	67	-1
26	36	36		65	65		71	71		56	85	84	+1	40	40		45	44	+1
27	97	96	+1	63	62	+1	35	34	+1	57	70	69	+1	34	34		36	35	+1
28	68	69	-1	60	59	+1	08	10	-2	58	47	45	+2	28	28		18	17	+1
29	33	32	+1	57	56	+1	76	76		59	25	26	-1	22	22		03	04	-1
30	00	98	+2	54	54		46	44	+2	60	11	09	+2	16	16		95	93	+2

Die Tafel I enthält die Resultate dieser Rechnung; übrigens wurden um nicht so viele Ziffern anschreiben zu müssen, nur die neunte und zehnte Decimale angesetzt. Die Spalte *N* enthält die Werthe nach unserer Rechnung, während unter *V* dieselben Stellen nach Vega's Tafel angesetzt sind; *f* bezeichnet die an Vega's Zahl anzubringende Verbesserung.

Aus der Tafel I bilden wir folgende Zusammenstellung:

<i>f</i>	sin	cos	tg
0	22	48	27
1	28	12	22
2	6	0	8
3	4	0	3

Hiernach sind von 180 Werthen der Tafel von Vega 97 richtig der Fehler 1 kommt vor in 62 Fällen

<i>n</i>	<i>n</i>	2	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	14	<i>n</i>
<i>n</i>	<i>n</i>	3	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	7	<i>n</i>

Beiläufig kommen hiernach auf 13 Werthe der Tafel 6 fehlerhafte.

Die bekannten Tables portatives de Logarithmes von Callet enthalten die 14 stelligen Logarithmen von Sinus und Cosinus für alle Tausendtheile des Quadranten und geben dadurch Gelegenheit, von einer ziemlich grossen Anzahl von Bögen die Functionen mit den entsprechenden Werthen in Vega's Tafel zu vergleichen. Die Tafel II enthält in der Spalte *C* die neunte und zehnte Decimale nach Callet, in der Spalte *V* die gleichen Stellen nach Vega. Durch *f* sind wieder die Fehler der Werthe in Vega's Tafel bezeichnet.

Tafel II.

	log sin			log cos			log tg				log sin			log cos			log tg		
	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>f</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>f</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>f</i>		<i>C</i>	<i>V</i>	<i>f</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>f</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>f</i>
0° 5' 24"	84	84		42	41	+1	42	43	-1	0° 31' 48"	28	28		85	84	+1	43	44	-1
10 48	83	83		68	68		15	15		37 12	53	53		11	11		42	42	
16 12	44	43	+1	79	79		65	64	+1	42 36	28	28		13	13		14	15	-1
21 36	08	08		73	73		35	35		48 0	18	18		90	89	+1	28	29	-1
0 27 0	64	64		51	51		13	13		1 53 24	79	79		40	40		38	39	-1
32 24	79	79		13	12	+1	66	67	-1	58 48	37	37		63	63		74	74	
37 48	58	58		58	57	+1	00	01	-1	2 15	72	71	+1	56	55	+1	16	16	
43 12	38	38		86	86		52	52		42 30	31	-1	10	10		20	21	-1	
0 48 36	01	02	-1	96	97	-1	04	05	-1	3 9	87	87		72	71	+1	15	16	-1
54 0	72	72		89	88	+1	84	84		36	64	64		24	24		40	40	
59 24	18	18		63	62	+1	55	56	-1	4 3	27	28	-1	19	18	+1	09	10	-1
1 4 48	49	48	+1	18	17	+1	31	31		30	84	83	+1	73	73		11	10	+1
1 10 12	61	61		53	53		08	08		57	78	77	+1	70	70		06	07	-1
15 36	72	72		68	68		04	04		5 24	97	98	-1	61	60	+1	37	38	-1
21 0	11	12	-1	62	62		49	50	-1	51	13	13		60	59	+1	53	54	-1
26 24	80	81	-1	35	35		45	46	-1										

	log sin			log cos			log tg				log sin			log cos			log tg				
	C	V	f	C	V	f	C	V	f		C	V	f	C	V	f	C	V	f		
6° 18'	15	15		49	48	+1	66	67	-1	269 6'	10	10		28	27	+1	82	83	-1		
45	02	03	-1	75	75		27	28	-1	33	10	09	+1	77	77		33	32	+1		
7	12	45	45	51	51		94	94		27	0	49	49	41	40	+1	08	09	-1		
39	58	59	-1	54	54		03	05	-2	27	37	37		53	53		84	84			
										54	73	72	+1	77	76	+1	95	95			
8	6	03	03	27	26	+1	76	77	-1	28	21	64	64	98	97	+1	67	67			
33	13	12	+1	75	75		37	37		48	55	55		23	24	-1	32	31	+1		
9	0	14	13	+1	71	70	+1	43	43		29	15	28	28	81	81		47	47		
27	17	16	-1	48	48		69	68	+1		42	11	10	+1	18	18		94	92	+2	
54	05	04	+1	06	06		99	98	+1	30	9	67	67	94	94		73	73			
10	21	49	49	06	06		43	43													
48	14	15	-1	73	73		41	42	-1					36	81	82	-1	86	85	+1	
11	15	56	55	+1	93	93		62	62		31	3	42	41	+1	78	79	-1	64	62	+2
42	29	29		16	16		13	13			30	18	17	+1	66	66		52	51	+1	
											57	21	20	+1	50	50		70	70		
12	9	23	22	+1	53	53		71	69	+2	32	24	75	75	35	34	+1	40	41	-1	
36	20	20		73	73		47	47													
13	3	42	42	11	11		31	31													
30	34	35	-1	58	57	+1	76	78	-2	32	51	76	76	23	23		52	53	-1		
57	50	50		66	65	+1	85	85		33	18	46	46	19	18	+1	27	28	-1		
											45	86	85	+1	17	17		69	68	+1	
14	24	53	53	45	45		07	08	-1	34	12	24	23	+1	06	06		17	17		
51	88	87	+1	66	66		22	21	+1		39	61	60	+1	63	63		98	97	+1	
15	18	69	70	-1	56	55	+1	13	15	-2	35	6	15	15	47	47		68	68		
45	64	63	+1	97	97		67	66	+1		33	58	58	02	01	+1	56	57	-1		
										36	0	53	52	+1	46	46		07	06	+1	
16	12	86	86	32	32		54	54	-1		27	93	93	72	72		21	21			
39	33	33		57	56	+1	76	77			54	32	32		44	44		88	88		
17	6	44	44	23	22	+1	22	22													
33	23	23		36	35	+1	87	88	-1	37	21	11	10	+1	88	88		22	22		
											48	95	94	+1	94	94		01	00	+1	
18	0	41	40	+1	55	55		85	85		38	15	95	94	+1	06	06		88	88	
27	81	82	-1	94	93	+1	86	89	-3		42	95	95	21	21		74	74			
54	22	21	+1	16	16		06	05	+1												
19	21	03	02	+1	36	36		67	66	+1	39	9	77	77	82	82		95	95		
48	68	67	+1	19	19		49	48	+1		36	43	43	73	73		70	70			
										40	3	36	36	14	13	+1	22	23	-1		
20	15'	24	24	80	80		44	44			30	60	60	54	53	+1	07	07			
42	12	12		81	80	+1	32	32			57	03	02	+1	67	67		36	35	+1	
9	05	04	+1	31	31		74	73	+1	41	24	49	49	45	45		04	04			
36	44	44		86	86		58	58			51	01	00	+1	91	91		10	09	1	
										42	18	93	92	+1	11	11		81	81		
22	3	20	20	48	48		72	72			45	06	07	-1	10	09	+1	96	98	-2	
30	06	05	+1	59	59		47	46	+1	43	12	87	87	80	80		07	07			
57	44	44		08	07	+1	37	37			39	56	56	97	97		59	59			
23	24	02	02	21	21		81	81		44	6	25	25	09	08	+1	16	17	-1		
51	86	86		68	68		18	18			33	04	03	+1	28	28		77	75	+2	
										45	0	22	21	+1	22	21	+1	00	00		
24	18	33	32	+1	56	56		77	76	+1											
45	68	68		29	28	+1	40	40													
25	12	50	50	66	66		84	84													
39	81	80	+1	83	84	-1	98	96	+2												

Die Tafel II liefert uns folgende Uebersicht:

f	sin	cos	tg
0	65	75	54
1	53	43	53
2	0	0	10
3	0	0	1

Wir haben hier 118 Bögen, von welchen die Functionen verglichen sind. Von den 354 Functionswerthen in Vega's Tafel sind 160 fehlerhaft oder es kommen beiläufig auf elf Werthe fünf, welche in der letzten Decimale um eine oder mehrere Einheiten unrichtig angegeben sind.

Am auffallendsten muss es erscheinen, dass  $\log \sin 45^\circ$  in der Tafel fehlerhaft angesetzt ist, da gerade dieser Werth sich so sehr einfach berechnen lässt. Bekanntlich ist  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{\frac{1}{2}}$   $\log 0,5 = 9,69897\ 00043\ 36018\ 8$   $\log \sqrt{0,5} = 9,84948\ 50021\ 68009\ 4$ .

Uebrigens scheinen auch die vierzehnstelligen Logarithmen in Callet's Tafel nicht ganz correct zu sein; denn die 4 letzten Stellen von  $\log \sin 45^\circ$  sind 6801, während in dieser Tafel steht 6800.

Unter allen Umständen wird man aus den hier gegebenen Tafeln I und II ersehen, dass die Zahl der Fehler in dem zweiten Theile von Vega's Thesaurus eine ausserordentlich grosse ist und dass es sehr wünschenswerth wäre, dass von einem Sachverständigen eine Revision desselben vorgenommen würde.

Uebrigens dürfte wohl eine correcte achtstellige logarithmisch-trigonometrische Tafel für die allermeisten Fälle vollständig ausreichend sein.

*Dr. Nell.*

## Ueber die Auflösung linearer Gleichungen durch Annäherung.

Von Dr. W. Láska in Prag.

Bekanntlich ist die Berechnung der plausibelsten Werthe nach der Methode der kleinsten Quadrate desto mühseliger, je grösser die Zahl der Unbekannten ist. Man war daher darauf bedacht, Methoden zu erfinden, die die Rechnungsoperationen vereinfachen. Solche Methoden wurden von Jacobi und Seidel bekannt gegeben. Im Nachstehenden theile ich eine neue sehr bequeme Methode mit, indem ich sie der Uebersichtlichkeit halber auf einen besonderen Fall, nämlich den mit vier unbekanntem Grössen anwende.

Es seien also gegeben die Gleichungen:

$$\begin{aligned} a_0 x + b_0 y + c_0 z + d_0 u + l_0 &= 0 \\ a_1 x + b_1 y + c_1 z + d_1 u + l_1 &= 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 u + l_2 &= 0 \\ a_3 x + b_3 y + c_3 z + d_3 u + l_3 &= 0 \end{aligned} \quad 1)$$

Man multiplicire die letzten drei Gleichungen mit den noch näher zu bestimmenden Factoren

$\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3$   
und addire sie, so dass folgende Gleichung entsteht:

$$A x + B y + C z + D u + L = 0 \quad 2)$$

wo die  $A B C$  folgende Bedeutungen haben:

$$\begin{aligned} A &= a_0 + a_1 \lambda_1 + a_2 \lambda_2 + a_3 \lambda_3 \\ B &= b_0 + b_1 \lambda_1 + b_2 \lambda_2 + b_3 \lambda_3 \\ C &= c_0 + c_1 \lambda_1 + c_2 \lambda_2 + c_3 \lambda_3 \\ D &= d_0 + d_1 \lambda_1 + d_2 \lambda_2 + d_3 \lambda_3 \\ L &= l_0 + l_1 \lambda_1 + l_2 \lambda_2 + l_3 \lambda_3 \end{aligned} \quad 3)$$

Um  $x$  zu bestimmen, muss man beachten, die Grössen  $\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3$  so zu wählen, dass  $B, C, D$  möglichst klein werden. Dieses könnte freilich einfach dadurch bewerkstelligt werden, dass man

$$B = C = D = 0$$

setzt, aber dann hat man wieder ein System von linearen Gleichungen aufzulösen, was man eben vermeiden will.

Wir wollen daher einen anderen Weg einschlagen. Wir bestimmen  $\lambda_3$  so, dass die Gleichungen

$$\begin{aligned} b_0 + b_3 \lambda_3 &= 0 \\ c_0 + c_3 \lambda_3 &= 0 \\ d_0 + d_3 \lambda_3 &= 0 \end{aligned} \quad 4)$$

so gut als möglich erfüllt werden; dieses wird bekanntlich dadurch erreicht, dass man setzt:

$$\lambda_3 = - \frac{b_3 b_0 + c_3 c_0 + d_3 d_0}{b_3^2 + c_3^2 + d_3^2} \quad 5)$$

Analog bestimmt man das Verhältniss  $\lambda_2 : \lambda_1$  aus den Gleichungen

$$\begin{aligned} \lambda_1 b_1 + \lambda_2 b_2 &= 0 \\ \lambda_1 c_1 + \lambda_2 c_2 &= 0 \\ \lambda_1 d_1 + \lambda_2 d_2 &= 0 \end{aligned} \quad 6)$$

woraus folgt:

$$\lambda_2 = - \frac{b_1 b_2 + c_1 c_2 + d_1 d_2}{b_2^2 + c_2^2 + d_2^2} \lambda_1 \quad 7)$$

Setzt man die Werthe für  $\lambda_2$  und  $\lambda_3$  in die Gleichungen 3) so ergibt sich

$$\begin{aligned} B &= m_1 + n_1 \lambda_1 \\ C &= m_2 + n_2 \lambda_2 \\ D &= m_3 + n_3 \lambda_3 \end{aligned} \quad 8)$$

wo

$$\begin{aligned} m_1 &= b_0 + b_3 \lambda_3 & n_1 &= b_1 + b_2 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \\ m_2 &= c_0 + c_3 \lambda_3 & n_2 &= c_1 + c_2 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \\ m_3 &= d_0 + d_3 \lambda_3 & n_3 &= d_1 + d_2 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \end{aligned} \quad 9)$$

wobei die Werthe für  $\lambda_3$  um  $\lambda_2:\lambda_1$  aus den Gleichungen 5) und 7) einzusetzen sind.

Nun bestimmt man  $\lambda_1$  aus der Gleichung 8), so dass wird:

$$\lambda_1 = - \frac{m_1 n_1 + m_2 n_2 + m_3 n_3}{n_1^2 + n_2^2 + n_3^2} \quad 10)$$

Auf diese Weise sind die Grössen  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  so bestimmt, dass  $B, C, D$  sehr klein werden, und man hat aus der Gleichung 2)

$$x = - \frac{L}{A} - \frac{By + Cz + Du}{A}$$

wofür man setzen kann:

$$x = - \frac{L}{A} + \Delta x \quad 11)$$

Wird diese Grösse in die Gleichung 1) eingeführt, so folgt:

$$\begin{aligned} a_0 \Delta x + b_0 y + c_0 z + d_0 u + \left( l_0 - a_0 \frac{L}{A} \right) &= 0 \\ a_1 \Delta x + b_1 y + c_1 z + d_1 u + \left( l_1 - a_1 \frac{L}{A} \right) &= 0 \\ a_2 \Delta x + b_2 y + c_2 z + d_2 u + \left( l_2 - a_2 \frac{L}{A} \right) &= 0 \\ a_3 \Delta x + b_3 y + c_3 z + d_3 u + \left( l_3 - a_3 \frac{L}{A} \right) &= 0 \end{aligned} \quad 12)$$

Aus dieser Gleichung wird nun in ähnlicher Weise  $y$ , und so weiter... bestimmt, bis man endlich nach Bestimmung aller Unbekannten zu einem Gleichungssysteme gelangt:

$$\begin{aligned} a_0 \Delta x + b_0 \Delta y + c_0 \Delta z + d_0 \Delta u + l'_0 &= 0 \\ a_1 \Delta x + b_1 \Delta y + c_1 \Delta z + d_1 \Delta u + l'_1 &= 0 \\ a_2 \Delta x + b_2 \Delta y + c_2 \Delta z + d_2 \Delta u + l'_2 &= 0 \\ a_3 \Delta x + b_3 \Delta y + c_3 \Delta z + d_3 \Delta u + l'_3 &= 0 \end{aligned} \quad 13)$$

Dieses kann nun wieder wie das erste behandelt werden, wobei man den Vortheil hat, dass keine neue Grössen  $\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \dots$  berechnet werden müssen. Man hat also

$$\Delta x = - \frac{l'_0 + \lambda_1 l'_1 + \lambda_2 l'_2 + \lambda_3 l'_3}{a_0 + \lambda_1 a_1 + \lambda_2 a_2 + \lambda_3 a_3} + \delta' x \quad 14)$$

und so fort. Setzt man demnach

$$\Sigma l_0 = l_0 + l'_0 + l''_0 + \dots$$

so wird

$$x = - \frac{\Sigma l_0 + \lambda_1 \Sigma l_1 + \lambda_2 \Sigma l_2 + \lambda_3 \Sigma l_3}{a_0 + a_1 \lambda_1 + a_2 \lambda_2 + a_3 \lambda_3}$$

Diese Methode wird um so vortheilhafter, je mehr Bestimmungsgrößen vorliegen, weil man immer nur mit Producten von zwei Zahlen zu thun hat und demnach sich bequem der Tafel der Quadrate bedienen kann. Man kann auch, nachdem man die ersten Werthe für  $x, y, z, u$  gefunden hat, die Gleichung

$$x = -\frac{L}{A} - \frac{By + Cz + Du}{A}$$

benutzen, um einen genaueren Werth für  $x$  zu erhalten, indem man mit den Näherungswerthen von  $y_0, z_0, u_0$  die Grösse

$$\Delta x = -\frac{By_0 + Cz_0 + Du_0}{A}$$

berechnet und dann setzt:

$$\Delta x = \Delta x' - \frac{By_0 + Cz_0 + Du_0}{A}$$

Prag, November 1889.

## Kleinere Mittheilungen.

### Wo soll der Nullpunkt einer Nivellirscala liegen?

Auf S. 391 des Jahrganges 1889 dieser Zeitschrift theilt Herr Landmesser Riemann die Ergebnisse eines sorgfältig ausgeführten Nivellements in der Eifel mit. Er erzählt, wie es ihm dabei begegnet sei, dass der Höhenunterschied auf einer stark ansteigenden Strecke seines Netzes, aus den Lattenablesungen unmittelbar berechnet, um etwa 0,1 m zu klein ausfiel. Beim Berganschreiten war von den beiden benutzten Ziellatten, einer zu 3 und einer zu 4 m Länge, die Dreimeterlatte stets vorangegangen, sodass über jedem Wechsellpunkt beide Latten zur Aufstellung kamen und alle Vorblicke auf der Drei-, alle Rückblicke auf der Viermeterlatte gewonnen wurden. Es geschah dies, um (bei gleichen Zielweiten) die ganze Höhe der längeren Latte ausnutzen zu können. Da jedoch der Nullpunkt der Dreimeterscala um 1,5 mm unter dem Fuss der Latte lag, so mussten, damit sie sich auf den Lattenfuss bezögen, alle Vorblicke um 1,5 mm verkleinert werden, wonach die Steigung von Wechsellpunkt zu Wechsellpunkt um je 1,5 mm zu vergrössern war, im Ganzen 65 mal. In diesem Sinne wurden die unmittelbaren Ablesungen mit gutem Erfolg nachträglich verbessert.

Herr Riemann drückt sich, vielleicht nur Kürze halber, so aus, als betrachte er seine Dreimeterlatte als unrichtig, und die Redaction gab seiner Mittheilung die Ueberschrift Nivellirlattenfehler statt der zutreffenderen Nivellirfehler. Dadurch verleitet, mag mancher

Leser gemeint haben, es handle sich um einen wirklichen Lattenfehler, etwa von der Art, wie ein Fehlmaass von einigen Millimetern bei einer Messlatte. Es ist zudem herkömmlich, dass unsere Mechaniker den Scalenanfang in den Fuss der Nivellirlatten verlegen, und schon darum bildet sich leicht die Ansicht, dass es so sein müsse. In scharfer Weise spricht sich diese Auffassung in einer Zuschrift aus, S. 574 des angeführten Jahrganges, welche Herrn Riemann den § 5 des Feldmesserreglements vorhält, wonach der Feldmesser richtiger Instrumente sich zu bedienen verpflichtet und für die stete Richtigerhaltung derselben verantwortlich sei.

Wenn ein Landmesser einen Theodolit mit excentrischem Fernrohr zur Winkelmessung nur in einer Fernrohrlage anwendet und dadurch bei kurzen und ungleichen Schenkeln Fehler begeht, so ist ihm nicht vorzuerwerfen, dass er mit unrichtigem Instrument gearbeitet, sondern dass er sein Instrument nicht richtig angewandt hat. Erkennt der Landmesser aber rechtzeitig seinen Irrthum und beseitigt die Folgen desselben, indem er aus der Excentricität der Visirachse und den Schenkellängen Verbesserungen berechnet und anbringt, so trifft ihn nur noch der Vorwurf, ein weit einfacheres Verfahren nicht gekannt und angewandt zu haben, obgleich jedes Lehrbuch dasselbe erwähnt. Aehnlich liegt Herrn Riemann's Fall, nur dass von diesem in Lehrbüchern nichts vorkommt. Eben darum hat Herr Riemann, und dies ist anzuerkennen, die Sache eines Briefes an die Redaction für werth erachtet, obwohl er darin ein begangenes Versehen einzugestehen hatte. Er wollte ohne Zweifel andere vor ähnlichen Versehen warnen. In demselben Sinne führen z. B. die Berichte über Landesnivellements die Fälle auf, in welchen Meterfehler begangen wurden, und theilen die dagegen ergriffenen Vorsichtsmaassregeln mit. Es wäre bedenklich, wenn solche Aufrichtigkeit ausser Gebrauch käme.

Der Nullpunkt einer Nivellirscala darf im allgemeinen an beliebiger Stelle unter oder über dem Lattenfusspunkte liegen. Dies folgt daraus, dass man beim Gebrauche nur einer Latte eine beliebige Constante zu allen Rück- und Vorblicken addiren darf, ohne dass die Ergebnisse des Nivellements im geringsten sich ändern. Eine süddeutsche Eisenbahnbehörde, welche ihre Nivellirlatten eine Zeit lang mit Papierscalen versah, verlegte deren Nullmarke etwa eine Hand breit über den Lattenfusspunkt, weil ganz unten das Papier zu sehr litt. Bei vielen Feinnivellements ruhten die Latten mit einem Dorn oder in einer Höhlung des Fussbeschlages auf dem Wechsellattenpunkt, die Scala begann somit über oder unter der Auflagerstelle. Bei Wendelatten ist die Scala der Rückseite gegen die der Vorderseite um ein beliebiges Stück verschoben u. s. w.

Nivellirt man mit mehreren Latteu von beliebiger Nullpunktslage — und so lange keine darauf bezügliche einwurfsfreie Untersuchung statt-

find, hat man jede Latte so anzusehen — daun sind zwei Vorsichtsmaassregeln nöthig:

- 1) Auf jedem Wechsellpnnkt verwende mau immer nur eine Latte;
- 2) über den beiden Höhenmarken zu Anfang und am Ende eines Nivellirzuges stelle man ein- und dieselbe Latte anf.

Diese Regeln sind bei Landesnivellements wohl dnrohweg beachtet worden, wenn anch in den amtlichen Berichten mit wenig Worten darüber weggegangen wird, etwa mit der Bemerkung, „dass der richtigen Anfeinanderfolge der 2 oder 3 verwandten Ziellatten die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt worden sei“. Will man jene Regeln nicht inne halten, dann muss man (beim Beginne der Arbeit oder anch nachträglich) die Unterschiede der Nullpunktslagen bei den verwendeten Latten feststellen; zum Glück nicht auch die wahre Höhe der Nullmarken über den Lattenfusspunkten, denn das ist sehr viel schwieriger, ja oft wegen eigenthümlicher Gestalt des Fnsbeschlages in Strenge kaum ausführbar. Selbst bei dem gewöhnlichen, glatt abgeschnittenen Lattenfuss ist es keineswegs ohne weiteres gewiss, dass die vordere Kante der Fnsplatte mit der Auflagerstelle derselben allenthalben gleich hoch liegt.

Verhältnissmässig einfach ist die relative Bestimmung der Nullpunktslage zweier Latten, wie an einem durchgeführten Beispiel gezeigt werden soll. Es sind dabei keine anderen Hilfsmittel, als die zur Nivellirrüstung selbst gehörigen vorausgesetzt, vielleicht zwei Zeichenmaassstäbe zu Untertheilung des Scalencentimeters ausgenommen, die aber durch entsprechend getheilte Papierstreifen ersetzt werden können, welche man mit Heftstiften oder mit Wachs neben der Scala, und zwar nur da, wo gerade abgelesen werden soll, befestigt. Da es sich nämlich um die Bestimmung einer Constanten handelt, welche unter Umständen mit einer grossen Zahl multiplicirt wird, so muss alles geschehen, um die Beobachtungsfehler nach Möglichkeit zu verkleinern.

Wäre man gewiss, dass die beiden zu vergleichenden Scalen, abgesehen von ihrer Nullpunktslage, identisch sind, so genügte es, beide Latten nach einander, so nnterstützt, wie sie es beim Feldgebrauch sind, (also z. B. durch einen Pflock, einen Nagelkopf, eine Fnsplatte), auf einen und denselben Punkt zu stellen, das Fernrohr des Nivellirinstrumentes aus möglichst geringer Entfernung darauf zu richten und bei unveränderter Lage desselben am Horizontalfaden bis auf Zehntelmillimeter abzulesen. Sind  $l$  und  $l'$  die Ablesungen an Latte I und II, so findet sich

$$l - l' = x$$

als die Constante, welche, jeder Ablesung an Latte II beigelegt, sie auf eine solche an Latte I zurückführt.

Nun sind aber die beiden Scalen im allgemeinen nicht übereinstimmend getheilt. Es ist sogar möglich, dass ihr Grundmaass, die Meterlänge, bei beiden nicht dasselbe ist. Ohne Rücksicht hierauf

würden wir an verschiedenen Stellen der Scala, z. B. an beiden Enden derselben,  $x$  verschieden gross finden. Wir werden daher setzen:

$$l - l' = x + l' y, \quad (1)$$

worin  $y$  die Verbesserung bedeutet, welche wir an der abgelesenen Meterlänge von Latte II anzubringen haben, um sie in der Einheit von Latte I auszudrücken; denn setzen wir  $l' = 1$  und nehmen beispielsweise  $x = 0$  an, so ist

$$l = 1 + y.$$

Wenn  $y$  positiv, so hat  $l$  die grössere Meterlänge. Der Coefficient von  $y$  in (1) braucht nur auf Centimeter, unter Umständen nur auf Decimeter genau eingeführt zu sein, da  $y$  ein sehr kleiner Werth wird.

Zur Bestimmung der beiden Unbekannten in (1) könnten zwei Beobachtungen der vorbeschriebenen Art ausreichen, eine an einer möglichst tiefen, eine andere an einer recht hohen Stelle der Latten, wenn die volle Gleichmässigkeit der Scalentheilung verbürgt wäre. Aber wegen der Theilungsfehler und derjenigen, welche durch die Bemalnung der Scalen noch hinzutreten, ist die Vergleichung zahlreicher Scalenstellen erforderlich, schon um einen Anhalt dafür zu gewinnen, wie genau denn überhaupt die beiden Scalen durch einen einzelnen Fernrohrblick mit einander verglichen werden können. Daraus wird man Schlüsse zu ziehen haben, ob etwa eine schärfere Prüfung der Lattenlängen vor und während der Feldarbeit sich lohnen möchte, oder ob sie der Theilungsfehler halber keinen Erfolg verspricht, und ob die Güte der Theilung überhaupt den Zwecken des Nivellements genügt.

Man stelle darum das Nivellirinstrument gegenüber einer Treppe auf, auf deren Stufen Unterlagen von der Art derjenigen angebracht werden, die auch im Felde zur Unterstützung der Latten dienen. Man klebe z. B. Holzklötzchen vom Durchmesser der Pföcke mit Wachs auf den Stufen fest. Dann wird über jeder Stufe die vorbeschriebene Lattenvergleichung vorgenommen und aus jedem Versuch eine Fehlergleichung abgeleitet von der Form:

$$\lambda = -l + x + by \quad (2)$$

worin  $l = l - l'$ ,  $b = l'$  (abgerundet) und  $\lambda$  die Verbesserung der Beobachtungen sein möge. Und zwar sollen  $l$  und  $l'$  so scharf beobachtet sein, dass die Ablesungsfehler gegenüber den Theilungsfehlern zurücktreten. Zur Bequemlichkeit der weiteren Berechnung wird man es wenn möglich so einrichten, dass die Summe der Coefficienten  $b$ , wenn diese ohne Decimalcomma gelesen werden, durch die Anzahl  $n$  der Beobachtungen ohne Rest theilbar ist. Darnach vollzieht sich die Ausgleichung höchst einfach.

Das hier empfohlene Verfahren, obwohl zunächst nur zum Vergleich des Scalenanfanges zweier Ziellatten bestimmt, liefert zwei werthvolle Nebenergebnisse, um deren willen es auch angewandt werden kann in den viel zahlreicheren Fällen, wo die Constante  $x$  gar nicht zu wissen

nöthig ist: Das Verhältniss  $1:(1 + y)$  der Scaleneinheiten zu einander und den mittleren Fehler  $\mu$  eines Scalenvergleichs. In jedem Nivellirstand wird durch Rück- und Vorblick ebenfalls ein Scalenvergleich vollzogen, in welchem  $\mu$  wiederkehrt, vermehrt durch den mittleren Nivellirfehler  $\nu$  aus beiden Blicken zusammen. Es ist sehr wichtig zu wissen, ob nicht die Mühe, welche im Felde auf Einstellung der Libelle und Abschätzung der Centimeterbruchtheile bis auf Zwanzigstel herab verwandt wurde, dadurch wieder vernichtet wird, dass  $\mu > \nu$ . Bei der gewöhnlichen Ladenwaare von Ziellatten ist dies nicht immer ausgeschlossen.

Selbstverständlich würde, wenn man auf die Bestimmung der Nullpunktlage verzichtet, der Vergleich jeder einzelnen Nivellirlatte mit einem metallenen Normalmaassstab, zur Feststellung der wahren Länge der Scaleneinheit, den gegenseitigen Scalenvergleich mit grossem Vortheil ersetzen. Unmittelbare Vergleiche mit Normalmaassstäben vor der Feldarbeit und Beobachtung der Längenänderungen während derselben sind aber in die Landmesserpraxis noch nicht recht eingedrungen, wohl wegen des dazu erforderlichen Apparates. Man wird sich meistens mit dem Nachwägen des Höhenunterschiedes zweier Bolzen der Landesaufnahme begnügen und daraus die Meterlänge der Ziellatten herleiten, wenn möglich mehrmals im Verlaufe der ganzen Aufnahme, um auch der Längenänderung der Latten Rechnung zu tragen. Dazu bedarf man das gegenseitige Längenverhältniss  $1:(1 + y)$  der Scaleneinheiten beider Latten I und II. Dasselbe ist erfahrungsgemäss sehr nahe constant, wenn die Ziellatten aus einerlei Holzart bestehen und den gleichen Witterungszuständen ausgesetzt werden. Sehr wohlfeil ist das zuletzt erwähnte Verfahren der Maassbestimmung übrigens nicht, und offenbar weniger zuverlässig, als wiederholte Prüfung durch Metallstäbe.

Die nachfolgenden Beobachtungen verdanke ich Herrn Landmesser G. Friebe, z. Z. Assistent an der Landw. Hochschule zu Berlin. Sie wurden nach der oben gegebenen Anleitung, doch so angestellt, dass jede Latte auf jedes der hefestigten Holzklotzchen zweimal zu stehen kam. Die ungeraden Ordnungsnummern bezeichnen die erste, die geraden die zweite Anstellung. Der Zeitfolge nach sind in einer ersten Ferrorohrhöhe die ungeraden Nummern 29 bis 13 voran, darauf die geraden 14 bis 30, in einer anderen Fehrohrhöhe die ungeraden Nummern 1 bis 11 voran, darauf die geraden 12 bis 2 aufgenommen worden. Anders konnte der etwa eintretenden Veränderung der Meterlänge n. dergl. nicht Rechnung getragen werden. Die Bearbeitung der Beobachtungen in zwei getrennten Gruppen erscheint, dem Erfolge nach zu urtheilen, gleichwohl unnöthig.

Nr.	$l$	$l'$	Nr.	$l$	$l'$
	m	m		m	m
1	0,0965	0,0962	2	0,0966	0,0962
3	0,2957	0,2955	4	0,2958	0,2955
5	0,5376	0,5377	6	0,5376	0,5377
7	0,7369	0,7367	8	0,7367	0,7368
9	0,9347	0,9347	10	0,9347	0,9348
11	1,1347	1,1349	12	1,1348	1,1347
13	1,3286	1,3285	14	1,3286	1,3284
15	1,5126	1,5128	16	1,5127	1,5130
17	1,6980	1,6975	18	1,6979	1,6976
19	1,8884	1,8882	20	1,8883	1,8881
21	2,0758	2,0758	22	2,0757	2,0757
23	2,2625	2,2627	24	2,2624	2,2630
25	2,4580	2,4578	26	2,4577	2,4576
27	2,6320	2,6322	28	2,6318	2,6320
29	2,8196	2,8193	30	2,8195	2,8193
	22,4116	22,4105		22,4108	22,4104

In nachfolgender Tabelle werden die Absolutglieder  $-l$  und Coefficienten  $b$  der Fehlergleichung (2) zusammengestellt. Diese letztere bringen wir in die bequemere Form:

$$\lambda = -l + z + \beta y \quad (3)$$

indem wir 
$$z = x + \frac{[b]}{n} y \quad (4)$$

und 
$$\beta = b - \frac{[b]}{n} \quad (5)$$

einführen. Auch die Coefficienten  $\beta$  sind in die Tabelle aufgenommen.

Nr.	$-l =$ $l' - l$	$b = l'$ abgerundet	$\beta =$ $b - \frac{[b]}{n}$	Nr.	$-l =$ $l' - l$	$b = l'$ abgerundet	$\beta =$ $b - \frac{[b]}{n}$
	mm	m	m		mm	m	m
1	-0,3	0,1	-1,4	2	-0,4	0,1	-1,4
3	-0,2	0,3	-1,2	4	-0,3	0,3	-1,2
5	+0,1	0,6	-0,9	6	+0,1	0,6	-0,9
7	-0,2	0,8	-0,7	8	+0,1	0,8	-0,7
9	0,0	0,9	-0,6	10	+0,1	0,9	-0,6
11	+0,2	1,1	-0,4	12	-0,1	1,1	-0,4
13	-0,1	1,3	-0,2	14	-0,2	1,3	-0,2
15	+0,2	1,5	0,0	16	+0,3	1,5	0,0
17	-0,5	1,7	+0,2	18	-0,3	1,7	+0,2
19	-0,2	1,9	+0,4	20	-0,2	1,9	+0,4
21	0,0	2,1	+0,6	22	0,0	2,1	+0,6
23	+0,2	2,3	+0,8	24	+0,6	2,3	+0,8
25	-0,2	2,5	+1,0	26	-0,1	2,5	+1,0
27	+0,2	2,6	+1,1	28	+0,2	2,6	+1,1
29	-0,3	2,8	+1,3	30	-0,2	2,8	+1,3
	-1,1	22,5	0,0		-0,4	22,5	0,0

Aus den 30 gemäss (3) gebildeten Fehlergleichungen folgen die Normalgleichungen mit Hilfe nachstehender Uebersicht, in welcher auch die Grössen  $l^2$  enthalten sind. Die Spalte der  $\beta^2$  ist für die geraden und ungeraden Zeiger gleichlautend.

Nr.	$-\beta l$	$\beta^2$	$l^2$	Nr.	$-\beta l$	$l^2$
1	0,42	1,96	0,09	2	0,56	0,16
3	0,24	1,44	0,04	4	0,36	0,09
5	×,91	0,81	0,01	6	×,91	0,01
7	0,14	0,49	0,04	8	×,93	0,01
9	0,00	0,36	0,00	10	×,94	0,01
11	×,92	0,16	0,04	12	0,04	0,01
13	0, 2	0,04	0,01	14	0,04	0,04
15	0,00	0,00	0,04	16	0,00	0,09
17	×,90	0,04	0,25	18	×,94	0,09
19	×,92	0,16	0,04	20	×,92	0,04
21	0,00	0,36	0,00	22	0,00	0,00
23	0,16	0,64	0,04	24	0,48	0,36
25	×,80	1,00	0,04	26	×,90	0,01
27	0,22	1,21	0,04	28	0,22	0,04
29	×,61	1,69	0,09	30	×,74	0,04
	0,26	10,36	0,77		0,98	1,00

Normalgleichungen:

$$0 = -1,5 + 30z$$

$$0 = 1,24 \quad . \quad + 20,72y$$

Hieraus entnimmt man:

$$z = 0,05 \text{ mm}$$

$$y = -0,06 \text{ mm}$$

Davon ist  $z$  eine vollständige Zahl,  $y$  in der vierten Decimalstelle um  $1\frac{1}{2}$  Einheiten erhöht. Nach (4) hat man:

$$x = z - 1,5y = 0,05 + 0,09 = 0,14 \text{ mm.}$$

Nach der bekannten Formel für die Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler

$$[\lambda \lambda] = [l l] - [l]z - [\beta l]y$$

berechnet sich

$$[\lambda \lambda] = 1,77 - 1,5 \cdot 0,05 - 1,24 \cdot 0,06 = 1,621.$$

Folgende Uebersicht dient der Rechenprobe und Fehlerermittelung. Die  $\varepsilon$  bedeuten  $l_2 - l_1$ ;  $l_4 - l_3$  u. s. w. oder auch, weil dies dasselbe giebt,  $\lambda_2 - \lambda_1$ ;  $\lambda_4 - \lambda_3$  u. s. w.

Nr.	$\lambda$	$\lambda^2$	Nr.	$\lambda$	$\lambda^2$	$\varepsilon$	$\varepsilon^2$
1	×,834	0,0276	2	×,734	0,0708	-0,1	0,01
3	×,922	0,0061	4	×,822	0,0317	-0,1	0,01
5	0,204	0,0416	6	0,204	0,0416	0,0	0,00
7	×,892	0,0117	8	0,192	0,0369	0,3	0,09
9	0,086	0,0074	10	0,186	0,0346	0,1	0,01
11	0,274	0,0751	12	×,974	0,0007	-0,3	0,09
12	×,962	0,0014	14	×,862	0,0190	-0,1	0,01
15	0,250	0,0625	16	0,350	0,1225	0,1	0,01
17	×,538	0,2134	18	×,738	0,0686	0,2	0,04
19	×,826	0,0303	20	×,826	0,0303	0,0	0,00
21	0,014	0,0002	22	0,014	0,0002	0,0	0,00
23	0,202	0,0408	24	0,602	0,3624	0,4	0,16
25	×,790	0,0441	26	×,890	0,0121	0,1	0,01
27	0,184	0,0339	28	0,184	0,0339	0,0	0,00
29	×,672	0,1076	30	×,772	0,0520	0,1	0,01
	×,650	0,7037		0,350	0,9173	0,7	0,45

Die Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler ergibt sich hierans abermals zu:

$$[\lambda] = 0,7037 + 0,9173 = 1,621,$$

womit die Rechnung seit Aufstellung der Fehlergleichungen geprüft ist.

Bevor wir aus den  $\lambda$  den mittleren Fehler der einzelnen Beobachtung  $l$  ziehen, betrachten wir die wahren Fehler  $\varepsilon$ , welche als Differenzen je zweier einander zugeordneten, eigentlich gleichbedeutenden  $l$  auftreten, wie vorhin angegeben. Der mittlere Betrag eines  $\varepsilon^2$  geht hervor ans

$$[\varepsilon]: 15 = 0,45: 15 = 0,03 = 2\gamma^2$$

und es ist  $\gamma$  der mittlere zufällige Messungsfehler einer der Grössen  $l$ , und zwar:

$$\gamma^2 = 0,015 \quad \gamma = \pm 0,123 \text{ mm.}$$

Dass die übrig bleibenden Fehler  $\lambda$  nicht bloss aus zufälligen Messungsfehlern bestehen, sieht man schon aus der Uebereinstimmung der meisten einander zugeordneten, in derselben Zeile stehenden  $\lambda$ . In ihnen sind augenscheinlich zufällige Messungs- und zufällige Theilungsfehler vereinigt, und eben die letzteren bilden einen Betrag, der jedem Paar  $\lambda$ , wie  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  und  $\lambda_4$  gemeinsam ist. Wir dürfen also die 30 Fehlergleichungen nicht ohne weiteres betrachten, als wären sie von einander unabhängig. Das würden sie erst sein, nachdem wir sie paarweise durch Mittelung vereinigt hätten. Erst dann würde jede der 15 Mittelgrössen

$$\delta_1 = \frac{1}{2} (\lambda_{21-1} + \lambda_{21})$$

als aus zufälligen Beträgen zusammengesetzt gelten können und es würden, weil 2 Unbekannte bestimmt wurden,  $15 - 2 = 13$  dieser  $\delta$  überschüssig, folglich der mittlere Fehler  $\mu_3$  zu berechnen sein gemäss

$$\mu_{\delta}^2 = \frac{[\delta \delta]}{13}.$$

Die zu den 15 gemittelten Beobachtungen gehörigen Normalgleichungen würden aus den früheren durch Halbierung sämtlicher Glieder entstehen, die mittleren Fehler in  $x$  und  $y$  also hervorgehen aus:

$$\mu_x^2 = \mu_{\delta}^2 : 15; \quad \mu_y^2 = \mu_{\delta}^2 : 10,36$$

und der mittlere Fehler von  $x$  aus:

$$\mu_x^2 = \mu_x^2 + 1,5^2 \mu_y^2.$$

Berechnung der  $\delta$  und  $\delta^2$ :

Nr.	$\delta$	$\delta^2$	Nr.	$\delta$	$\delta^2$
1	×,784	0,0467	Uebertr.	0,374	0,2381
2	×,872	0,0164	9	×,638	0,1310
3	0,204	0,0416	10	×,826	0,0303
4	0,042	0,0018	11	0,014	0,0002
5	0,136	0,0185	12	0,402	0,1616
6	0,124	0,0154	13	×,840	0,0256
7	×,912	0,0077	14	0,184	0,0339
8	0,300	0,0900	15	×,722	0,0773
	0,374	0,2381		0,000	0,6980

Noch bequemer, jedenfalls hier als Rechenprobe verwendbar, findet sich, wie leicht nachzuweisen, weil

$$\varepsilon_1 = \lambda_{21} - \lambda_{21-1},$$

$[\delta \delta]$  aus folgender Formel:

$$[\delta \delta] = \frac{1}{2} [\lambda \lambda] - \frac{1}{4} [\varepsilon \varepsilon]$$

$$= 0,8105 - 0,1125 = 0,6980$$

$$\mu_{\delta}^2 = 0,6980 : 13 = 0,0537;$$

$$\mu_{\delta} = \pm 0,232 \text{ mm}$$

$$\mu_x^2 = 0,0537 : 15 = 0,0036; \quad \mu_y^2 = 0,0537 : 10,36 = 0,0052;$$

$$\mu_x = \pm 0,060 \text{ mm}; \quad \mu_y = \pm 0,072 \text{ mm};$$

$$\mu_x^2 = 0,0036 + 0,0117 = 0,0153;$$

$$\mu_x = \pm 0,124 \text{ mm}.$$

Es ergibt sich, dass die mittleren Fehler von  $x$  und  $y$  ungefähr dem Betrage dieser Unbekannten gleichkommen. Letztere sind daher, als nicht genügend bestimmbar, bei der Aufnahme zu vernachlässigen. Genauer als die Scalennullpunkte beider Latten sind die Mittelpunkte derselben mit einander vergleichbar, aber auch hier erreicht der m. F.  $\mu_x$  den Betrag der Reductionsgrösse  $z$  selbst.

Für den mittleren Fehler  $\mu$  eines einzelnen Scalenvergleichs könnten wir  $\mu_{\delta}$  näherungsweise gelten lassen, indessen wissen wir, dass sich  $\mu_{\delta}$  aus  $\mu_x$  und  $\gamma$  und zwar wie folgt zusammensetzt:

$$\mu_{\delta}^2 = \mu^2 + \frac{1}{2} \gamma^2,$$

woraus: 
$$\mu^2 = 0,0537 - 0,0075 = 0,0462;$$

$$\mu = \pm 0,215 \text{ mm}.$$

Dies ist also der mittlere Betrag zweier zusammenwirkender Theilungsfehler, und jeder gemessene Lattenabschnitt, z. B. zwischen dem Vorblick des einen und dem Rückblick des nächsten Standes, oder die Steigung zwischen zwei benachbarten Wechsellpunkten ist mit dem mittleren Fehler  $\mu$  von  $\frac{1}{5}$  mm behaftet, ungerechnet den eigentlichen Nivellirfehler  $\nu$ , den wir bei einem guten Nivellirinstrument unter sonst günstigen Umständen zu  $\frac{1}{2}$  mm und darüber ansetzen dürfen. Das Grössenverhältniss von  $\mu$  und  $\nu$  ist demnach ein günstiges. Der mittlere Betrag des einzelnen Theilungsfehlers bei den verglichenen Latten (I = Nr. 8, II = Nr. 6 von A. Meissner in Berlin, der geodätischen Sammlung der Landwirthschaftlichen Hochschule gehörig), ist sogar nur 0,15 mm. Grössere Scalenschärfe lässt sich bei gewöhnlicher Ladenwaare entschieden nicht verlangen. Wenn aber Herrn Riemanns Dreimeterlatte nicht wesentlich schärfer getheilt war, so konnte er durch Messen des Abstandes zwischen dem Auflagerpunkt und einem Theilstrich der Latte die Nullpunktslage (1,5 mm unter dem Lattenfuss) auch nicht genauer als auf  $\pm 0,2$  mm bestimmen; infolge davon wird die einzelne Lattablesung durch Verkleinerung um 1,5 mm nicht genauer, sondern vermuthlich weniger genau als auf  $\pm 0,2$  mm auf den Fusspunkt der Latte reducirt. Man sieht, der Landmesser hat alle Ursache eine so unsichere Constante lieber nicht in der Messung zu verwenden. Wenn er sie aber nicht gebraucht, dann darf er sich ihre Bestimmung sparen.

Berlin, November 1889.

*Ch. A. Vogler.*

### Sächsische Landkarte vom 16. Jahrhundert.

Auf der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, zu Strassburg im August 1889 hat Herr Geh. Regierungsrath Nagel einen Vortrag über eine sehr interessante alte Sächsische Karte vom 16. Jahrhundert gehalten (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 616).

Vorbehältlich einer genaueren Mittheilung des Vortragenden selbst, woran wir die Bitte um Mittheilung einer photozinkographischen Probe jener Karte knüpfen, drucken wir eine kurze Mittheilung aus der Kölnischen Zeitung vom 19. Juli 1889 hier ab:

Das erste Beispiel einer vollständigen Landesvermessung zur Herstellung einer Landkarte bietet in der Geschichte der Kartenzeichnung die Vermessung des kursächsischen Landes durch den Freiburger Markscheider Mathias Oeder, die er vom Jahre 1562 an bis 1607 im Auftrage des Kurfürsten ausführte. Die von ihm hergestellte „General-landmappe“ ist im königlichen Hauptstaatsarchiv noch vorhanden, nimmt

eine Fläche von 50 Quadratmetern ein und lässt erkennen, dass ihre Zeichnungen auf sehr genauen Messungen beruhen, die Oeder mit Quadranten, Compass und Kette vornahm. Der Maassstab ist etwa der vierfache der sogenannten Oberreit'schen Generalstabskarte. Gegenwärtig ist eine sorgfältige Wiedergabe des für Sachsen wichtigsten Theiles der Oeder'schen Karte in Ausführung begriffen, und sie wird damit zum ersten Male, dank den angelegentlichen Bemühungen des Professors Sopbus Ruge in Dresden, der Oeffentlichkeit vorgelegt werden. Die Karte ist schon darum für das Königreich und die jetzige Provinz Sachsen von geschichtlichem Werthe, weil sich auf ihr die zahlreichen im dreissigjährigen Kriege vom Erdboden verschwundenen Dörfer und Weiler noch eingezeichnet finden, weil sich ferner aus der Zeichnung der ländlichen Orte erkennen lässt, welche slawischen und welche deutschen Ursprungs sind, weil die genaue Angabe der Weinberge erkennen lässt, dass der Weinbau damals in Sachsen in viel grösserer Ausdehnung betrieben worden ist, als jetzt, und weil eine Menge statistischer und geschichtlicher Angaben von Oeder beigelegt sind. Vorläufig sollen nur die das Königreich Sachsen betreffenden Blätter, und zwar nach einer um das Vierfache verkleinerten Copie wiedergegeben werden. Zur Veröffentlichung der übrigen Blätter scheint man eine Anregung aus der preussischen Provinz Sachsen zu erwarten und eine Beihilfe von dort zu erhoffen. Die Herausgabe besorgt die Direction des Hauptstaatsarchivs. Einen Theil der Kosten trägt die sächsische Regierung.

### Topographische Specialkarte (Reymann) von Mittel-Europa im Maassstabe 1:200 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 22. November v. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

111. Dokschizy,	112. Ripen,
127. Tondern,	146. Tönning,
164. Koidonow,	167. Cuxhaven,
208. Starobino,	264. Stolin,
321. Beresno,	399. Gleiwitz,
429. Ratibor,	440. Lisieux,
453. Marienbad,	454. Pilsen,
470. Laigle,	499. Alençon,
607. Oedenburg,	682. Riom,
684. Macon,	712. Clermont-Ferrand

und 713. Montbrison,

durch die Kartographische Abtheilung in neuer Bearbeitung veröffentlicht worden sind.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 Mk.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisen schmidt hieselbst, Nenstädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Berlin, den 23. October 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von *Usedom*,  
Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

## Bücherschau.

*Prof. Dr. C. Koppe, Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst.* Weimar 1889.  
Verlag der Deutschen Photographenzeitung. XII + 83 S., mit 7 Tafeln.  
Preis 6 Mk.

Die „Bildmesskunst“ und die Perspective behandeln beide die Aufgabe, aus (zwei) gegebenen Projectionen eines geometrischen Gebildes auf bestimmte Bildebenen weitere Projectionen desselben auf andere vorgeschriebene Bildebenen abzuleiten; im einen und andern Fall sind die Projectionen zum Theil Central-, zum Theil Parallelprojectionen; eben darin aber, welche dieser beiden Arten von Projectionen gegeben, welche gesucht ist, unterscheiden sich die beiden genannten Zweige der räumlichen Geometrie: bei der Perspective handelt es sich darum, aus zwei orthogonalen Projectionen eines Körpers, oder aus Zahlenangaben, welche an solchen orthogonalen Projectionen zu erheben sind, eine Centralprojection zu entwerfen; bei der Photogrammetrie sind umgekehrt Grund- und Aufriss eines Körpers aufzusuchen mit Hülfe von perspectivischen Ansichten, Centralprojectionen von gegebenen Augpunkten aus. Während die erste dieser Aufgaben, die Perspective, eine Jahrhunderte alte „Kunst“ bildet und eine ausgedehnte Literatur besitzt, ist die zweite sehr jungen Datums: erst die Erfindung der Photographie hat eben ein genügend bequemes und genaues Mittel zur raschen Herstellung der zu Grund zu legenden perspectivischen Bilder geschaffen. Obgleich photogrammetrische Versuche der Photographie auf dem Fusse folgten — das Literaturverzeichnis des Verfassers ist für diese Anfänge, wohl absichtlich, unvollständig — kann man sogar sagen, dass erst die Vervollkommnung der empfindlichen Trockenplatten eine umfassendere Anwendung der Photogrammetrie ermöglichte, indem heutzutage die Herstellung genügender Bilder eine höchst einfache Sache ist, während bei den früheren Verfahren die Geschicklichkeit des Photographen von Fach schwer zu entbehren war.

In den Kreisen der Techniker haben zwei Anwendungen der Bildmesskunst in den letzten Jahren die allgemeine Aufmerksamkeit be-

sonders auf sich gelenkt: die Aufnahme von Gebäuden und Gebäude- theilen einerseits (Architektur-Photogrammetrie) und die „Phototopogra- phie“ (Ingenieur- oder geodätische Photogrammetrie) andererseits. Die erste dieser beiden Anwendungen hat in Deutschland in dem jetzigen Vorstand des „Bureaus für Messbildaufnahmen im K. Cultusministerium“, Reg.-R. Dr. Meydenbauer einen ausgezeichneten Vertreter gefunden, dem die verständnissvolle Förderung der Sache durch den derzeitigen preussischen Cultusminister zur Seite stand.

Mit der zweiten Anwendung, der Herstellung von Lageplänen und Höhenbestimmungen auf Grund von photographisch-perspectivischen Auf- nahmen haben sich bis jetzt bei uns nur wenige Geodäten eingehender praktisch befasst; mit den Namen Dörgens, Jordan, Koppe wird die Liste nahezu erschöpft sein.

Prof. Dr. Koppe hat nun in dankenswerther Weise in dem vor- liegenden Leitfaden seine Erfahrungen über die Photogrammetrie nieder- gelegt. Er hat in demselben vorzugsweise die geodätischen Anwendungen im Auge, ohne selbstverständlich die übrigen auszuschliessen.

Der erste der acht Abschnitte behandelt als Grundlage die photo- grammetrischen Constructionen. Aus verschiedenen Gründen ersetzt übrigens passenderweise der Verfasser die reine Construction, wo es irgend angeht, durch die einfachere und schärfere Rechnung auf Grund der aus dem Bild abgestochenen rechtwinkligen Coordinaten der Bild- punkte. Die Herbeiziehung der Geometrie der Lage zu neuen Con- structionen der Perspective und Photogrammetrie ist freilich schön und fruchtbar; allein an die Verwendung eines mechanischen Apparats ähnlich den Perspectographen von Hauck oder Ritter ist in der Pho- togrammetrie doch nicht zu denken, und auch in der Perspective lassen sich vielfach umständliche und unscharfe Hilfsconstructionen abkürzen oder entbehrlich machen, wenn man durch etwas (vielfach nur Rechen- schieber-) Arithmetik nachhilft. — Der II. Abschnitt bespricht, übrigens ohne theoretische Entwicklung, die photographischen Objective, welche perspectivisch richtige Bilder liefern müssen: Pantoscop, Pe- riscop, Aplanat, Euryscop. Die einfache Lochcamera hat, da die Licht- öffnung sehr klein und daher die Beleuchtung der zu photographirenden Gegenstände eine sehr intensive sein muss, für die meisten der hier vor- liegenden Zwecke keine Bedeutung, wo sie aber anwendbar ist, empfiehlt sie sich durch ihre grosse Bildfeldweite, die von keinem Linsen- system zu erreichen ist; bei der vom Verfasser beabsichtigten Aufnahme correspondirender Blitzbilder (von zwei 13 km entfernten Stationen aus), aus welchen die bisher nicht näher bekannte Länge und Gestalt der thatsächlichen Blitzbahnen construiert werden kann, soll sie z. B. ver- wendet werden. Die grosse Erfahrung, welche sich in diesem Abschnitt kundgibt, hätte es dem Referenten wünschenswerth gemacht, dass der Verfasser, mehr als geschehen ist, auch auf die Technik des Photo-

graphirens eingetreten wäre, obgleich an Anleitungen hierzu kein Mangel ist.

Der Anforderung, den photographischen Theodolit so einzurichten, dass er bei genügend bequemer Handhabungs- und Transportfähigkeit dieselben Fehlercompensationen wie ein gewöhnlicher Theodolit zulässt, ist der Verfasser durch die Construction seines „Phototheodolits“ gerecht geworden (Abschnitt III, Taf. I, II). Das Fernrohr ist excentrisch angebracht, um in einen zwischen den Fernrohrträgern befindlichen, mit der Kippaxe fest verbundenen starken Conus, dessen Axe parallel zur Ziellinie des Fernrohrs ist, die Camera einsetzen zu können; die letztere wird zum bequemeren Plattenwechsel herausgenommen, übrigens lässt sich auch mit eingesetzter Camera durchschlagen. In der Camera befindet sich zum Anschlag der Platte der Meydenbauer'sche Rahmen mit Centimeterrandtheilung. Prüfung und Berichtigung des Instruments bespricht der V. Abschnitt; es wird hier insbesondere auch für das Instrument des Verfassers constatirt, dass das Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Camera ohne messbaren Einfluss auf die Absehlinie derselben ist. Im VI. Abschnitt wird die Bestimmung der Bildweite durch Zuhilfenahme der am Horizontalkreis abgelesenen Winkel gelehrt; auch bei den besten Objectiven zeigt sich deutlich ausgesprochene Abhängigkeit der Bildweite von dem Betrag der auf der Horizontlinie des Photogramms abgestochenen (oder vielmehr mit Hülfe einer mm-Glasplatte abgelesenen) Abscissen: das Bild ist nicht genau perspectivisch richtig. Die Abweichungen sind übrigens bei guten Objectiven so klein, dass die Annahme einer durch graphische oder rechnerische Ausgleichung zu bestimmenden mittleren Bildweite genügt. Welche Genauigkeit bei photogrammetrischer Messung der Winkel zu erreichen ist, zeigen folgende Beispiele: auf einem Negativ aus einer Stegemann'schen Camera mit Voigtländer'schem Weitwinkel-Enryscop wurden die Abscissen von 13 entfernten scharfen Punkten bestimmt; die Horizontalwinkel zwischen den 13 Richtungen wurden ferner in einem Satz an dem kleinen Horizontalkreis abgelesen. Die Ausgleichung ergab (Bildweite  $D = 237,5 \pm 0,1$  mm) den m. F. einer Richtung  $= \pm 0,85'$ , also den eines Horizontalwinkels  $= \pm 1,2'$ . In diesem Betrag sind sowohl die Fehler der photogrammetrischen Bestimmung als die der Richtungsmessung mit dem Theodolit enthalten und da die letztere Fehlercomponente zwar jedenfalls kleiner ist als die erstere, aber gegen diese keineswegs verschwindet, so darf der m. F. eines photogr. bestimmten Winkels in diesem Fall zu  $\pm 1'$  angenommen werden. Ein ähnliches Resultat ergaben die Bilder eines Periscops mit grosser Bildfeldöffnung (75°) und kleiner Bildweite (133,7 mm): der durchschnittliche Winkelfehler war  $1,3'$  und da bei der angegebenen Bildweite dem Fehler 0,1 mm beim Ablesen oder Abstechen einer Abscisse ein Richtungsfehler von  $2,6'$  entspricht, so lassen diese Resultate gewiss nichts zu wünschen übrig. — Ganz ähnlich wie diese

Stegemann'sche Camera wurde der Phototheodolit bei verticaler Bildebene (horizontalen Zielaxen) untersucht mit einem Aplanat von 137 mm Brennweite; die (gemittelten) Winkel zwischen 15 Punkten aus zwei photographischen Aufnahmen mit Kreis links und Kreis rechts wurden mit den direct gemessenen verglichen und es ergab sich als durchschnittlicher Winkelfehler für die Horizontalwinkel  $1,2'$ , für die Höhenwinkel  $1,6'$ . Um den Phototheodolit auch bei stark geneigter Ziellinie zu prüfen, wurden einige Aufnahmen der Sonne nahe am Meridian gemacht; solche Sonnenbilder kann man in beliebiger Zahl auf derselben Platte erhalten, wenn man nach jedem Abnehmen und möglichst raschen Wiederaufsetzen des Objectivdeckels die Alhidade um einige Grade dreht, nach dem Durchschlagen wird man selbstverständlich auch den Höhenwinkel verändern. Aus den abgelesenen Coordinaten der Sonnenbildchen wurde der jeweilige Höhenwinkel der Sonne und nach Reduction auf den Meridian die Polhöhe des Beobachtungsorts ermittelt; letztere ergab sich um  $0,8'$  kleiner als nach der Bestimmung der Landesaufnahme.

Im VII. Abschnitt werden verschiedene Fehlerquellen besprochen. Die Verzerrungen, welche die Gelatineschicht der Negativplatten bei dem photographischen Prozess erleiden, sind so unbedeutend — im Mittel  $0,01\%$  der Längen, — dass sie nicht in Betracht kommen; übrigens sind alle nicht aus Spiegelglas bestehenden Platten von vornherein nicht eben, sondern sehr merklich einseitig gekrümmt und deshalb zu verwerfen. Die Verzerrungen des Papiers der Positive dagegen sind gross ( $0,5$  bis  $1\%$ , feucht aufgezoogene Papiercopien können bis zu  $5\%$  gedehnt werden) und nicht regelmässig; für genauere Arbeiten müssen daher die Glasnegative verwendet werden, wenn man auch jene grossen Verzerrungen der Positive durch Mitecopiren einer cm-Theilung ziemlich unschädlich machen kann.

Im Schlussabschnitt theilt der Verfasser eine auf photogrammetrischem Wege hergestellte tachymetrische Aufnahme des Rosstrappe-Felsens im Harz mit; zu Grunde liegen Photogramme vom Hexentanzplatz und der Lavière's-Höhe aus, denen als dritter Aufnahmestandpunkt die Teufelskanzel zwischen beiden beigelegt ist, da von der Lavière's-Höhe aus ein Theil der Rosstrappe durch unzugängliche Felsen im Mittelgrund verdeckt wird. Die 3 Photogramme sind (in schönen Lichtdruck-Positiven von Obernetter) auf Tafel IV. zusammengestellt; identische Punkte auf den Bildern aufzufinden ist meist nicht schwer, indessen wäre für einige Partien eine Aufnahme von einem Standpunkte zwischen Hexentanzplatz und Teufelskanzel aus wünschenswerth (Ref. weiss freilich nicht, ob ein zweckmässiger Standpunkt zu erlangen gewesen wäre). Die ganze Rechnungs- und Constructionsarbeit wird vom Verfasser in aller Ausführlichkeit mitgetheilt, wir entnehmen nur das Resultat, dass der m. F. einer einzelnen Höhenbestimmung  $\pm 1,05$  m, also, da alle Punkte (mindestens) zweimal bestimmt sind, der m. F. in der Höhe

eines Punktes nicht über  $\pm 0,7$  m beträgt, gewiss ein für den vorliegenden Fall mehr als genügendes Resultat. Der entsprechende m. F. eines Höhenwinkels ist, da die durchschnittliche Länge der Visuren rümd 500 m beträgt, etwa 5'; selbstverständlich rührt die bedeutende Vergrößerung dieses Fehlers gegen die früher angegebenen Beträge vor allem von der Beschaffenheit der (hier sehr unscharfen) Zielpunkte her.

Dies eine kurze Uebersicht über den Inhalt des vorliegenden Lehrbuches, das auch in unserer Zeitschrift aufs wärmste empfohlen sei. Man muss dem Verfasser beipflichten, wenn er mehrfach den hohen Werth der Photogrammetrie für viele Aufgaben betont, bei welchen sonst rohere Theodolitmessungen in Betracht kämen, wenn er von ihr bedeutende Förderung der genaueren Kenntniss der sichtbaren atmosphärischen Vorgänge erwartet, oder, um bei unserem Fach zu bleiben, wissenschaftliche Expeditionen und die Gebirgstopographen — der Wald ist hier freilich ein schlimmer Feind — auf dieses Messungsverfahren hinweist; man versteht angesichts des Höhencurvenplanes der Rosstrappe insbesondere den Wunsch des Verfassers, bei Gelegenheit der Vorarbeiten zur Gotthardbahn schon so weit mit der Photogrammetrie gewesen zu sein, wie jetzt!

Stuttgart, 1889, Dezember 31.

*Hammer.*

## Vereinsangelegenheiten.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1890 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses längstens bis zum**

**10. März d. J.**

**zu bewerkstelligen; von genanntem Zeitpunkte an aber Einsendungen zu unterlassen, um Kreuzungen zu vermeiden, da von da an die Erhebung der Mitgliederbeiträge den Satzungen gemäss per Postnachnahme erfolgt.**

Coburg, am 1. Januar 1890.

*G. Kerschbaum, Steuerrath,*

*z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.*

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Centrirvorrichtungen für Polygonzüge, von Professor Jordan. — Flächentheilung von einem beliebigen Punkte aus, von Professor Zwicky. (Schluss.) — Neue Ausgabe von Vega's Thesaurus logarithmorum, von Dr. Nell. — Ueber die Auflösung linearer Gleichungen durch Annäherung, von Dr. W. Láska in Prag. — **Kleinere Mittheilungen:** Wo soll der Nullpunkt einer Nivellirscala liegen? von Ch. A. Vogler in Berlin. — Sächsische Landkarte vom 16. Jahrhundert. Topographische Specialkarte (Reymann) von Mittel-Europa im Maassstabe 1:200 000. — **Bücherschau:** Prof. Dr. C. Koppe, Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst, bespr. von Hammer. — **Vereinsangelegenheiten,**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 3.

Band XIX.

—→ 1. Februar. ←—

## Ueber die Ausbildung der Geometer in Württemberg;

von W. Weitbrecht,

Docent an der K. Württemb. Geometerschule.

In Rücksicht auf den Umstand, dass in den verschiedensten deutschen und nichtdeutschen Staaten württembergische Geometer thätig sind, dürfte eine Besprechung der Bildungslaufbahn derselben von allgemeinerem Interesse sein und vielleicht in mancher Hinsicht aufklärend wirken. In den folgenden Zeilen möge speciell die Ansbildung in der praktischen Geometrie einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Es besteht in Württemberg zur Zeit eine Vorschrift noch nicht, welche die Zulassung zur Feldmesserprüfung ausnahmslos von der Absolvirung einer Realschule abhängig machen würde. Die noch gültige Verfügung des Kg. Ministeriums des Innern vom 20. Decbr. 1873 sagt hierüber:

„Der Nachweis über die Vorbildung ist ordentlicher Weise zu führen durch ein Zeugniß über mindestens 1 jährigen erfolgreichen Besuch einer Oberrealschule oder der entsprechenden Klassen einer gleichstehenden Anstalt, oder durch ein Zeugniß über den regelmässigen Besuch der beiden obersten Klassen der mit der Bangewerkschule verbundenen Geometerschule“.

Der weitaus grösste Theil der Candidaten wählt nun — gleichviel, ob nebenbei der ersten Bedingung genügt ist, oder nicht — den zuletzt vorgeschriebenen Weg um sich zur Prüfung vorzubereiten, gleichzeitig hat sich aber die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit einer höheren Allgemeinbildung des Geometers so verbreitet, dass zur Zeit circa 80 % der Zöglinge die Realschule (etwa 7 % bis einschliesslich X. Klasse [Oberprima]) und nur 20 % die Volksschule absolvirt haben.

Die in allernächster Zeit zu erwartende Verfügung betreffend Erhöhung der Anforderungen an die Allgemeinbildung der Candidaten wird also thatsächlich nur etwas zum Theil schon Bestehendes fixiren.

Der jährliche Zuwachs an Geometern betrug in Württemberg im vorigen und im Anfang dieses Jahrzehnts zwischen 20 und 40, hat sich aber in den letzten Jahren auf 5 bis 10 reducirt, eine Anzahl, welche etwa dem Bedürfniss entspricht.

Die Bildungslaufbahn der sich dem Geometerstand widmenden Jünglinge ist nun in der Regel folgende:

Nach Absolvirung der Real- oder Volksschule wendet sich der junge Mann zunächst der Praxis zu, er sucht sich als Lehrling oder Volontär diejenigen Fertigkeiten anzueignen, welche nothwendig sind zur katastermässigen Aufnahme einzelner Grundstücke und Ausarbeitung der entsprechenden Katasteracten und Pläne. In der Regel werden zu dieser Einführung in den Vermessungsdienst 1 bis 3 Jahre verwendet. — Die oben cit. Verfügung schreibt als Bedingung der Zulassung zur Feldmesserprüfung den Nachweis einer mindestens 2jährigen Beschäftigung mit Kataster- und nivellistischen Arbeiten vor. — Nunmehr erfolgt der Eintritt in die Vorklasse oder die 1. bezw. 2. oder 3. Klasse der Baugewerkschule, je nachdem der Zögling aus der Volks- oder Real- oder Oberrealschule hervorgegangen ist und die entsprechende Aufnahmeprüfung erstanden hat. Nach einigen Semestern Studiums setzen die meisten Candidaten den Schulbesuch aus, um vor Absolvirung der letzten Course und der Feldmesserprüfung ihre praktischen Kenntnisse zu erweitern.

Die Unterrichtsgegenstände in der Vorklasse und in der I. bezw. II. Klasse erstrecken sich auf die niederen mathematischen sowie insbesondere auf allgemein bildende Fächer und suchen möglichst ein Aequivalent für den Besuch von Real- und Oberrealschule zu bieten. Mit der III. Klasse beginnt der eigentliche Fachunterricht und in sie tritt nach erstandener Prüfung in der Regel derjenige ein, welcher mindestens die 8. Klasse (Obersecunda) einer Realschule mit Erfolg absolvirt hat.

Neben mathematischen Disciplinen nimmt hier, wie in den beiden folgenden Klassen die praktische Geometrie einen breiten Raum im Lehrplan ein, ferner gehört noch Bauconstructionsstunde (deren Kenntniss durch die eigenthümliche Stellung des württembergischen Geometers als Baumesser bedingt ist) und Planzeichnen zur Aufgabe dieser Klasse. Die Anforderungen der eigentlichen Katastervermessung behandelt ein im letzten Curs eingeschobenes besonderes Lehrfach.

Dank den praktischen Fertigkeiten, welche die Zöglinge schon zur Schule mitbringen, ist es meist nicht nöthig, besondere Zeit auf das Abstecken von Geraden (soweit es mit freiem Auge erfolgt), von rechten Winkeln mit der Kreuzscheibe, sowie auf das Messen von Strecken (soweit dies nicht nothwendig ist zur Vergleichung verschiedener Messungsmethoden) und die Aufnahme einzelner Grundstücke zu verwenden; vielmehr können sich die Uebnungen der praktischen Geometrie bald mit der Anwendung von Spiegel- und Prismeninstrumenten, Ablesevorrichtungen

und mit Versuchs-Winkelmessungen beschäftigen, während gleichzeitig der Vortrag diese Instrumente behandelt und die verschiedenen Vermessungsmethoden, den Zusammenhang kleinerer Vermessungen und die Nothwendigkeit einer trigonometrischen Grundlage bespricht.

Demnächst tritt als erste grössere Aufgabe auf: die zusammenhängende katastermässige Aufnahme eines stark überbauten Bezirks und Anschluss derselben an die trigonometrische Grundlage der Landesvermessung. Zu diesem Zweck wird die Klasse in Abtheilungen von je 3—4 Mann eingetheilt, deren jede für sich einen Abtheilungsführer wählt und den von ihr aufzunehmenden Bezirk räumlich genau begrenzt angewiesen erhält. Bei dieser ersten Arbeit kommt das Polygonalaufnahmeverfahren mit ausgedehnter Benutzung von Richtungen zur Anwendung. Die Aufnahmlinien, welche unbedingt in Polygonseiten, oder in bereits derart festgelegte Linien einzubinden sind, werden vor der Aufnahme an Ort und Stelle besprochen, im übrigen aber möglichst der freien Wahl der Abtheilungen überlassen, das Polygon- und Dreiecksnetz aber für die Aufnahme der ganzen Klasse einheitlich angelegt. Als Grundsatz für die Kleinvermessung gilt die Beobachtung weitestgehender Selbstcontrole. Die Winkel für die nöthig werdenden Triangulirungen werden satzweise in 3 bis 4 Sätzen beobachtet, während die Polygonwinkel repetitionsweise in jeder Fernrohrlage einfach sammt den zugehörigen Horizontabschlüssen gemessen werden. Die Winkelmessung wird als branchbar angenommen:

- a. bei den satzweise gemessenen Dreieckswinkeln, wenn der auf eine bestimmte Anfangsrichtung redcirte Winkel in jedem einzelnen Satz von der als arithmetisches Mittel aus den 4 Sätzen endgültig berechneten Richtung um nirgends mehr als 20" abweicht;
- b. bei den repetitionsweise beobachteten Polygonwinkeln, wenn die Summe der um einen Punkt herumliegenden Winkel vom Sollbetrag um nirgends mehr als 40" abweicht.

Die nothwendigen trigonometrischen und polygonometrischen Berechnungen, für welche die aufnehmende 3. Klasse noch nicht genügend vorgebildet ist, werden nach den hiernach zu bezeichnenden Grundsätzen von der 5. Geometerklasse ausgeführt. Die 3. Klasse erhält die fertigen Coordinaten angegeben, und stellt nun auf Grund derselben einen genau aufgetragenen und mit sämmtlichen Maassen, Namen und Bezeichnungen versehenen Katasterhandriss her im Maassstab 1:250 bis 1:625.

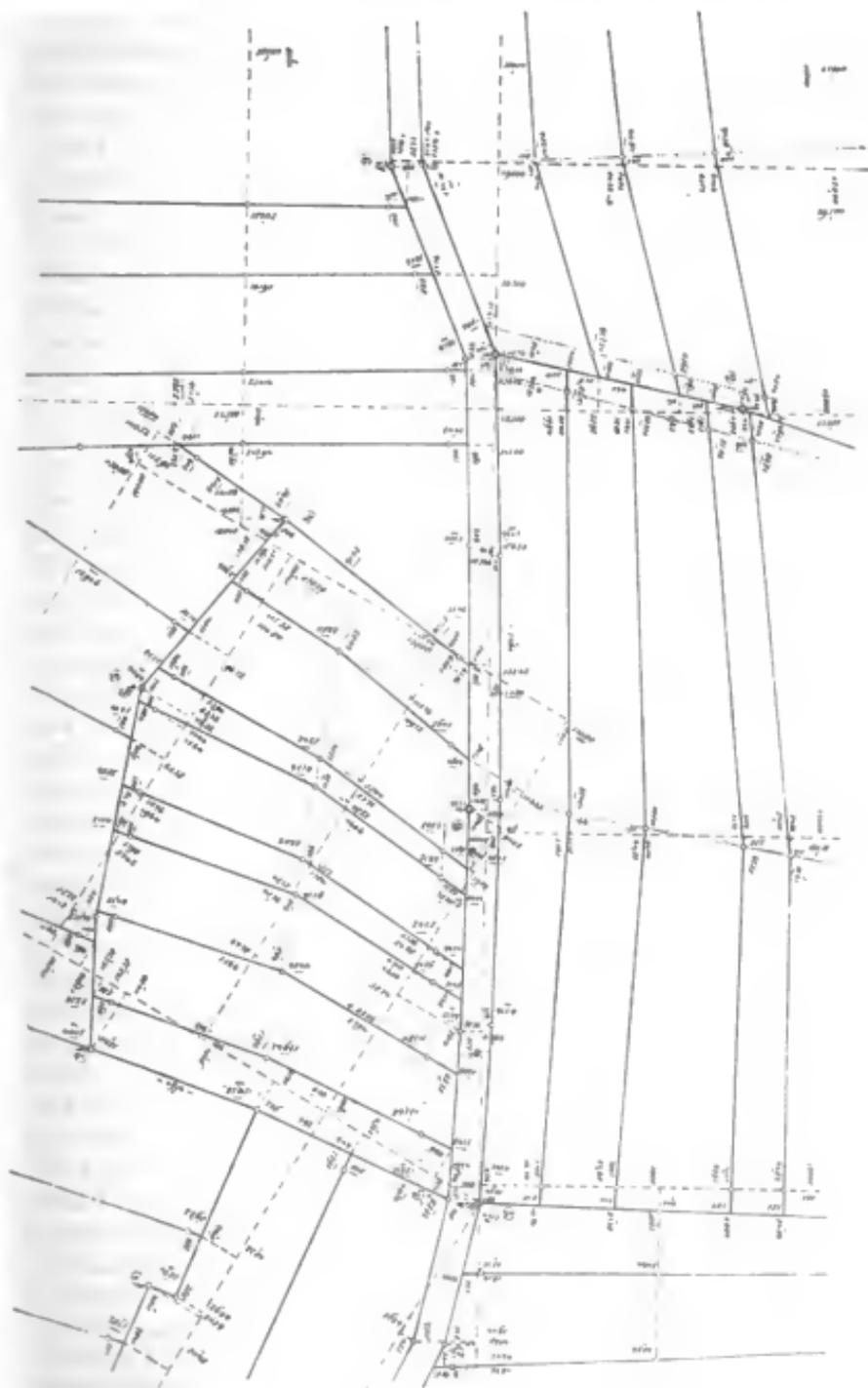
Aus diesem Handriss wird die Flächenberechnung theils mittels Planimeters oder Zirkels und Maassstabes, theils mittels Berechnung der Kleinpunkte und ausschliesslicher Verwendung von Originalmaassen bewerkstelligt. Ein Vergleich mit den Katasterurkunden oder eine weitergehende Herstellung solcher erfolgt nicht.

Die übrigen in der 3. Klasse behandelten Aufgaben — Bestimmung unzugänglicher Entfernungen durch Triangulirung und Zugmessung u. s. w.

haben hauptsächlich den Zweck, eine gewisse Fertigkeit im Winkel-messen zu erzielen und nebenbei die in der Trigonometrie gezeigten Beziehungen vor Augen zu führen, und mögen hier übergangen werden. Nach Schluss des 3. Kurses findet eine 12 tägige Excursion statt, deren Hauptaufgabe die Neuaufnahme eines Theils einer Feldmarkung und Anschluss derselben an das trigonometrische Netz der Landesvermessung, sowie eine Vermessung zum Zweck der Fortführung der Vermessungs-urkunden bildet. Bei den Kleinaufnahmen gelangt hier ausschliesslich die „Parallelmethode“ zur Anwendung, eine der württembergischen Aufnahme eigenthümliche Art der Messung. Möge es gestattet sein, an dieser Stelle einige Andeutungen über das Wesen dieses, anderwärts fast unbekanntem Messungsverfahrens zu geben, welche vielleicht gleichzeitig dazu dienen können, einige hierüber in dieser Zeitschrift vom Jahre 1887, S. 172 und 173 gemachte Angaben zu berichtigen.

Unter den deutschen Staaten war Württemberg einer der ersten, welcher i. J. 1818 nach vielen vergeblichen Versuchen, die Grundsteuer ohne zusammenhängende stückweise Vermessung sämtlicher Liegenschaften zu regeln, sich entschloss, eine allgemeine Landesvermessung durchzuführen. Als Vorbild diente die kurz vorherbegonnene Vermessung Bayerns. Die weitgehende Zerstückelung des Grundbesitzes in Württemberg machte jedoch einerseits die Anwendung eines grösseren Maassstabs für die Katasterkarten, andererseits eine möglichst genaue Bestimmung der Flächen-grössen nothwendig, und es wurde demgemäss statt des in Bayern angewendeten Maassstabs 1 : 5000 der Maassstab 1 : 2500, ferner statt der rein graphischen Flächenbestimmung diejenige aus Originalmaassen oder wenigstens Originalbreitenmaassen gewählt. Wenn also schon in Folge dieser Anforderungen in ausgedehntem Maasse mit Messstangen und Krenzscheibe operirt werden musste, so mag das Bedürfniss auch bei nebligem und regnerischem Wetter die Arbeiten fortzusetzen den Anstoss gegeben haben, ein Messungsverfahren zu suchen, welches bei gleicher Einfachheit die Anwendung des Messtisches auf ein Minimum reducirte, indem es die durch den Messtisch einmal festgelegten Linien möglichst ausfüllte. Eine Reihe von Linien — der Umfang des quadratisch begrenzten Messtischblatts von 4000 Fuss Länge und Breite — sowie die in das Messtischblatt fallenden Dreieckspunkte waren auf dem Feld und dem Plan bereits gegeben und es lag nahe, durch passende Verbindung und angedehnte Anwendung des rechten Winkels eine Aufnahme zu bewerkstelligen, welche in Bezug auf die Zeichnung brauchbare, in Bezug auf die Flächenberechnung — bei der anfänglich sehr mangelhaften Vermarkung — gute Resultate ergab.

Die nachstehende Skizze mag einen Einblick gewähren in die Art und Weise der Aufnahme, wie sie in den ersten Jahren der Landesvermessung zur Anwendung kam.



Dieses Anfangstadium der Parallelmethode lässt leicht das Bestreben erkennen, eine möglichst genaue Flächenberechnung der einzelnen Grundstücke zuzulassen, und in der That befindet sich, gleichviel ob inmitten oder am Ende eines Systems, nirgends eine Parzelle, deren Berechnung nicht wenigstens auf halbgraphischem Wege bewerkstelligt werden könnte. Dagegen ist der Zusammenhang der Systeme, welche durch rechtwinkligen Aufbau geschaffen werden, unter sich nur mittels des Messtisches erreicht und namentlich fällt auf der Mangel jeder Messungscontrole innerhalb des einzelnen Systems selbst. Auch die Erlangung wirklicher Coordinaten für jeden einzelnen aufgenommenen Punkt ist deshalb nicht erreicht, weil, abgesehen von den verschiedenen Anfangspunkten für die Messung der Parallelen, nicht einmal die Messungsrichtung eine übereinstimmende ist. Diese Uebelstände machten sich mit dem Fortschreiten der Vermessungs- und Kartirungsarbeiten mehr und mehr fühlbar und es ergab sich umso mehr die Nothwendigkeit einer Controle der einzelnen Messungslinien innerhalb eines Systems und einer besseren Verbindung der Systeme unter sich, als seitens der leitenden Behörde bald und energisch auf eine der Vermessung vorhergehende gründliche Vermarkung gedrungen wurde, und die Aufnahme solcher fest vermarkten Punkte auf Grund mangelhaft abgesteckter Linien aus Gründen der Revision nicht anging. Die in den Jahren von 1828 bis zum Schluss der Landesvermessung (1840) aufgenommenen Markungen lassen durchweg Fortschritte in dieser Richtung erkennen, ja man kann sagen, dass — abgesehen von dem fehlenden trigonometrischen Anschluss der Aufnahmlinien an das Dreiecksnetz der Landesvermessung — einzelne Markungen heutzutage kaum wesentlich besser vermessen würden. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass durch nachträgliche zusammenhängende Absteckung und unterirdische Vermarkung von Hauptpunkten der Systeme und gleichzeitige Polygonisirung derselben in sehr vielen Fällen noch heute wirklich Gutes geschaffen würde. Die zweite Entwicklungsperiode des Parallel-Verfahrens erstreckte sich etwa vom Jahr 1828 bis 1840, ja in gewissem Sinn bis zum Erscheinen der technischen Anweisung vom Jahr 1871. Die einzelnen Messungslinien der Systeme sind durch Parallelen zur Abscissenaxe geprüft und dadurch eine einfache Controle für die Messung selbst gewonnen. Auch die Systeme sind unter sich, — wenn auch mangelhaft — in Verbindung gebracht (die Hauptverbindung gewährt nach wie vor der Messtisch) und auch nach Richtung und Anfang der Messungslinien lässt sich das Bestreben erkennen, für die einzelnen aufgenommenen Punkte Coordinaten in Bezug auf das betreffende System zu erhalten. Dagegen ist von einer Controle der Maasse für die aufgenommenen Grenzpunkte soweit sie nicht durch die Bedürfnisse der Flächenberechnung nebenbei erreicht wird, noch kaum eine Rede, Messungsfehler in dieser Richtung zeigen sich nur durch unwahrscheinliche Form bei der Kartirung. Auch der Mangel einer systematischen Vermarkung durch

Anlegung passender Steinlinien macht sich bei nachträglichen Grenzbestimmungen durch erschwerte Arbeit sehr fühlbar. Der zuletzt genannte Uebelstand wurde als der störendste bald empfunden, und wir finden daher schon bei allen Vermessungen, welche nach 1840 ausgeführt wurden, und welche ausgedehntere Regulirung oder Neueintheilung von Grenzen zum Zweck hatten, die Grenzsteine in passende Steinlinien gesetzt.

Wenn nach vollendeter Landesvermessung allgemein die Ansicht vorherrschte, dass die gewonnene Katasterkarte im Maasstab 1:2500 allen Zwecken genüge, und dass die Wiederherstellung verloren gegangener Grenzpunkte und die Prüfung später nothwendig gewordener Vermessungen ausschliesslich unter Zugrundelegung von lithographischen Abdrücken dieser Karten erfolgen könne, so zeigte die Erfahrung, dass der Werth dieses Materials überschätzt worden war. Die Unsicherheiten und Widersprüche der verschiedenen Aufnahmen eines nachträglich veränderten Grundstücks, deren jede möglicherweise auf Grund eines anderen Aufnahmesystems bewerkstelligt wurde, im Verein mit der Steigerung des Werthes von Grund und Boden gaben im Jahre 1871 Veranlassung, die rein graphische Methode der Fortführung zu verlassen und zur zahlenmässigen Fortführung des Vermessungswerks überzugehen. Damit war die Anwendung des Messtisches unmöglich geworden, und es war jetzt der Zusammenhang der einzelnen Aufnahmesysteme ausschliesslich durch Triangulirung oder Zugmessung herzustellen. — Die Identität der jetzt aufgenommenen Grenzen mit denjenigen der Landesvermessung, oder die Grösse und Ursache der Veränderung ist für die Fortführungsarbeiten zahlenmässig nachzuweisen und dies geschieht am einfachsten durch ausschliessliche Verwendung der früher benutzten Messungslinien, wie dies auch die technische Anweisung von 1871 vorschreibt. Aber auch die Art der Ausführung von Neu-aufnahmen wurde durch die veränderten Anforderungen modificirt, namentlich gestattet jetzt dieses Verfahren die Berechnung sämmtlicher Flächengrössen aus Originalmaassen. Der Zusammenhang der Systeme ist durch Vermittlung fester Grenzsteine trigonometrisch hergestellt und aus begrifflichen Gründen sind die sämmtlichen längeren Lothe mit Hülfe des Theodolits abgesteckt. Wenn an Stelle der trigonometrisch festgelegten beliebigen Marksteine, welche die Verbindung der Aufnahmesysteme ermöglichen sollen, die Schnittpunkte der Hauptlinien unterirdisch vermarktet und trigonometrisch festgelegt würden, so würde die Parallelmethode, was innere Brauchbarkeit und Vollkommenheit betrifft wohl allen Anforderungen genügen, welche man im Interesse möglichster Schärfe an eine Vermessungsmethode stellen kann. Die häufig sich darbietende Möglichkeit, die Steinlinien mit den Aufnahmelinien zusammenfallen zu lassen, sichert der Parallelmethode in einzelnen Fällen neben anderen Vorzügen noch denjenigen grösster Einfachheit, welcher i. A. der Polygonalmethode in erster Linie zukommt.

Nach all' dem Gesagten sind als Vorzüge der Parallel- gegenüber anderen Messungsmethoden zu betrachten die Möglichkeit 1) die Flächenberechnung ausnahmslos aus Originalmaassen und ohne Zuhilfenahme irgend eines Planes auszuführen, 2) einzelne Grundstücke mit Hilfe der gemessenen Coordinaten aufzuzeichnen, ohne entferntere Punkte (Polygonpunkte etc.) benutzen zu müssen, 3) verloren gegangene Grenzpunkte infolge der bedeutenden räumlichen Ausdehnung eines Systems ohne Benutzung eines Theodolits oder längerer Berechnungen wiederherstellen zu können, und 4) eine leichte und absolut scharfe rechnerische Controle aller Messungsergebnisse auszuführen (die Messung der Aufnahmelinien wird auf dem Feld selbst und direct geprüft). Diesen Vorzügen stehen übrigens sehr gewichtige Nachtheile gegenüber und zwar:

1) Die Unmöglichkeit der unbeschränkten Anwendung der Methode (z. B. in stark überbautem Gelände), 2) die durch die gebundene Messungsrichtung oft bedingte Schwierigkeit beim Erheben der Maasse (Eintreten von Hindernissen, Zäunen, Hecken u. s. w.), 3) die Nothwendigkeit, beim Abstecken der Linien für Aufnahme einer einzelnen Parzelle in das vorhandene System eine Reihe anderer Grundstücke betreten und durchmessen zu müssen (Kulturzustand), 4) die oft nicht zu vermeidende Anwendung langer Lothe, 5) die grosse Leichtigkeit, mit welcher sich Controlmaasse statt durch Messung durch Rechnung ermitteln lassen und endlich — last not least — 6) die durch die Menge der zu erhebenden Maasse und durch die gebundene Richtung der Messung bedingte Vertheuerung der Arbeiten.

Im Folgenden versuchen wir, den Gang der oben S. 67 angedeuteten Neuaufnahmen der Klasse III der Geometerschule zu schildern, soweit dieses ohne ausführliche Mittheilung von Zahlentabellen und Zeichnungen möglich ist. Auch hier wird die Klasse wieder in Sectionen von je 3 Mann eingetheilt, deren jede einen aufzunehmenden Bezirk abgegrenzt erhält. Für die Kleinvermessung wird bei jedem einzelnen Sections-Angehörigen der von ihm zu bearbeitende Antheil innerhalb des Bezirks zugewiesen meist mit der Aufgabe, mit der Neuaufnahme gleichzeitig diejenigen Messungen zu bewirken, welche nothwendig sind, um in Uebereinstimmung mit ersterer über gewisse Veränderungen (Neuanlage von Feldwegen, Vertheilungen etc.) die erforderlichen Acten zur Fortführung der Flurkarten und Kataster anzufertigen.

Die Wahl des Aufnahmesystems wird hier den Zöglingen freigegeben, ebenso die Anlage der nöthigen Polygonzüge, sofern durch deren Wahl nicht etwa die Möglichkeit einer günstigen Fehlervertheilung und die sachgemässe Einfügung der Neuaufnahme in den Rahmen des trigonometrischen Netzes gefährdet erscheint. Die nöthigen Triangulirungsarbeiten werden im Gegensatz zu denen der Klein- und Polygonarvermessung von den ganzen Sectionen behandelt, da von allen Mitgliedern

einer Section in der Regel dieselben Dreieckspunkte für ihre Aufnahme benutzt werden müssen. Die zur trigonometrischen Neubestimmung auf dem Felde angewählten Punkte werden sofort in die lithographirte Flurkarte (1 : 2500) eingetragen und hieraus die näherungsweise Coordinaten bestimmt. Um Collisionen bezüglich der ausgesteckten Signalstangen zu vermeiden, welche oft von sämtlichen Sectionen gleichzeitig zu beobachten sind, werden dieselben in genügender Entfernung von den Signalsteinen gesteckt. Dadurch wird auf letzteren die Winkelbeobachtung ermöglicht, ohne von den Stangen gehindert zu sein. Diese Behandlungsweise bedingt allerdings die Reduction der Coordinaten der gegebenen Signalsteine auf diejenigen der Stangen, ferner die Centrirung sämtlicher gemessenen Dreieckswinkel auf die den Stangendreiecken zukommenden Werthe und endlich nach Berechnung der neuen Stangencoordinaten die Reduction auf die neuen Signalsteine; bietet aber willkommene Gelegenheit zur Erlangung genügender Uebung in diesen Rechnungen. Die Winkelmessung erfolgt genau nach den S. 67 angegebenen Grundsätzen.

Der 4. Cours, welcher nur Winters stattfindet, ist in Hinsicht auf prakt. Geometrie im wesentlichen durch Vortragstunden, in welchen namentlich die Ausgleichsrechnungen der Triangulirung und Stationirung und die Instrumentenkunde zur Behandlung gelangen, sowie durch die Ausarbeitungen der in der letzten Excursion gemachten Aufnahmen in Anspruch genommen. Diese Ausarbeitungen bestehen in:

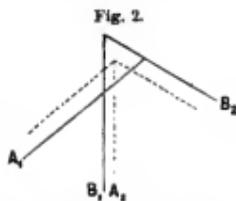
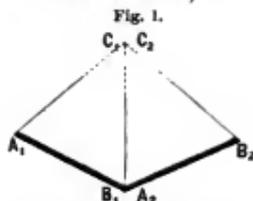
- 1) Centrirung der Dreieckswinkel.
- 2) Reduction der Coordinaten der gegebenen Signalsteine auf Stangen.
- 3) Berechnung der neuen Sign.-Stangen und Reduction auf die Steine.
- 4) Berechnung der Stationirungen.
- 5) Fertigung einer Messurkunde mit Handrissen über den aufgenommenen Markungstheil und die dabei vorausgesetzten Veränderungen (Wegaulage u. s. w.).
- 6) Nachweis der Uebereinstimmung zwischen Polygonar- und Detailaufnahme durch Transformation der doppelt aufgenommenen Punkte von einem System ins andere.

Die sämtlichen Ausgleichungen werden — mangels genügender verfügbarer Zeit und Vorbildung — ohne Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate angeführt.

Speciell für die trigonometr. Punktbestimmung werden folgende Ausgleichungsmethoden benutzt:

- 1) für Einschneiden einzelner Punkte (Fig. 1)
  - a. das in der württembergischen-techn. Instruction von 1871 empfohlene Verfahren für die Bestimmung einzelner Punkte untergeordneten Ranges aus 2 Dreiecken. Die Winkel im Neupunkt  $C$  sind als nicht gemessen vorausgesetzt. Die Berechnung theilt sich in 4 Abschnitte, und zwar

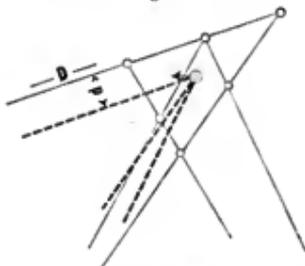
- a. Ausgleichung der Dreieckswinkel auf 2 R,
- β. Ableitung des Azimuts der gemeinschaftlichen Seite beider Dreiecke, Wahl eines passenden Mittelwerths und entsprechende Correction der Dreieckswinkel,



- γ. Berechnung des log der gemeinschaftlichen Seite aus beiden Dreiecken mittels des Sinus-Gesetzes unter gleichzeitiger Notirung des Einflusses einer Aenderung der Winkel um 1 Secunde,
- δ. Ermittlung des Betrages, um welche die Dreieckswinkel zu verbessern sind, damit Uebereinstimmung der aus beiden Dreiecken gewonnenen [log (gemeinschaftliche Seite)] erzielt werde. Dabei erhalten die Winkel, welche die gemeinschaftliche Seite bestimmen, den Correct.-Coeff. bzw.  $\pm 1$ , (Fig. 2) weil sie bereits einer Verbesserung unterworfen wurden, die beiden anderen Winkel an den Seiten  $AB$  den Correct.-Coeff.  $\pm 2$  und die (nicht gemessenen) Winkel im Neupunkt  $C$  den Correct.-Coeff.  $\pm 1$  oder  $\pm 3$ , damit der Sollbetrag 2 R wieder hergestellt wird. Endlich definitive Berechnung des Neupunkts.

- b. Das Verfahren graphischer Ausgleichung mittels fehlerzeigender Figur unter Benutzung beliebig vieler (in der Regel mindestens 6)

Fig. 3.



Dreiecke (Fig. 3). Grundsatz ist, alle diejenigen Strahlencombinationen zu Dreiecken zusammenzufassen, welche vermöge günstigen Schnitts eine genaue Bestimmung des Neupunkts zulassen, der Gang der Rechnung ist folgender:

- a. Wahl der Dreiecke, deren Anzahl nur von der Anzahl der zur Verfügung stehenden alten Dreieckspunkte abhängig ist, welche sich mit dem Neupunkt passend verbinden lassen, und Ausgleichung der Dreieckswinkel auf den Sollbetrag 2 R (Maximalfehler im  $\triangle$  Schluss  $30''$  a. T.) Eintrag in „redncirt“ des Formlars.

- β. Ableitung der Azimute der den einzelnen Dreiecken gemeinschaftlichen Seiten und Wahl plausibler Mittelwerthe aus denselben, Eintrag dieser Mittelwerthe in die Columnne „correctirt“. Bestimmung der diesen Azimuten entsprechenden Werthe der Dreieckswinkel und Eintrag in dieselbe Columnne.

- γ. Berechnung der Längen der verschiedenen, mehreren Dreiecken gleichzeitig angehörenden Seiten aus jedem dieser Dreiecke.
- δ. Entwerfen der fehlerzeigenden Figur. (Fig 3) Die Richtungen der auf den Neupunkt gehenden Visirstrahlen erhält man entweder durch Parallelen mit den entsprechenden Strahlen eines Uebersichtszettes oder in Ermangelung eines solchen durch Verwendung eines Kreises mit dem Halbmesser 1, in welchen mittels der Sehnentafel die Winkel nm den Neupunkt, oder die Azimute der nach diesem gehenden Strahlen eingezeichnet werden. Die bei der Berechnung aufgetretenen Differenzen zwischen den einzelnen Werthen identischer Seiten werden im Maassstabe 1:5 oder 1:10 aufgetragen. Aus den so erhaltenen durch je 2 Strahlen bestimmten Punkten wird als definitiver Punkt der Schwerpunkt construirt, welchen man erhält, indem man den einzelnen fehlerhaften Pnnkten entweder gleiches oder je nach den Umständen verschiedenes Gewicht beilegt.

Fig. 4.



- ε. Bestimmung des Betrages, nm welchen die einzelnen Dreieckswinkel zu verbessern sind  $\delta'' = \frac{d}{D} \cdot \rho''$ , und Einsetzung der endgültigen Winkel in die Columnne „ausgeglichen“. Endgültige Berechnung der Coordinaten des Neupnnkts in der Columnne „zweite Berechnung“ mit einmaliger Benutzung jedes Strahls.

- c. Das von Gauss „die trigonom. und polygonom. Rechnungen in der Feldmesskunst“ Berlin 1876, Seite 67 u. f. angegebene Verfahren graphischer Angleichung genau in der daselbst geschilderten Weise.

Das letztgenannte Verfahren verdient vor den vorhergehenden wohl entschieden den Vorzug, weil die Winkelangleichung die denkbar sachgemässeste und die Bildung von Dreiecken nicht nothwendig ist.

Das unter b genannte Verfahren ist etwas einfacher und wird von den Zöglingen mit Vorliebe angewandt. Die Nothwendigkeit der Bildung von Dreiecken verhindert aber häufig die Benutzung von Strahlencombinationen, die einen vortrefflichen Schnitt liefern würden, auch sind die um den Neupunkt herum gemessenen Winkel nicht unmittelbar einwirkend auf die Azimute der ihnen anliegenden Seiten.

Von den verschiedenen vom Verfasser mittels der Methode der kleinsten Quadrate controlirten Pnnkten hat übrigens keiner gegenüber dem nach unter b. besprochenen Verfahren erhaltenen Werth Differenzen

von praktischer Bedeutung gezeigt, auch giebt die Grösse und Gestalt der fehlerzeigenden Figur werthvollen Anschluss über die Grösse des zu befürchtenden Fehlers. Das Verfahren, welches unter c angegeben ist, wird wegen der Beschränkung auf 2 Dreiecke wenig verwendet.

2) Das Rückwärtseinschneiden wird, weil die Anwendung der Meth. d. kl. Q., also auch die gleichzeitige Benutzung von mehr als drei Punkten nicht angeht, für Punkte von einiger Bedeutung selten angewandt.

Wenn es ausnahmsweise nothwendig wird, eine Bestimmung hiernach auszuführen, so greift man einige der Combinationen zu 3 der benutzten Festpunkte heraus, rechnet diese getrennt und nimmt aus den erhaltenen Coordinaten einen Mittelwerth an.

Wird es nothwendig, einen Rückwärtseinschnitt aus nur drei Festpunkten zu rechnen, so sucht man womöglich noch wenigstens einen der Winkel auf einem der Festpunkte zu messen; man bestimmt sodann durch pothenotische Berechnung zwei weitere Winkel und führt dadurch die Aufgabe auf ein einfaches Einschneiden zurück, für welches die Dreieckswinkel bekannt sind.

3) Die Bestimmung von Punkten durch „Einschalten“ und „Ein-ketten“ wird nur als Grundlage für tachymetrische Aufnahmen ausgeführt und demgemäss hierbei auf eine wissenschaftlich begründete Ausgleichungsmethode verzichtet.

Die Zugmessungen werden meist mit der Logarithmentafel berechnet derart, dass Züge höherer Ordnung die Grundlage für Züge niederer Ordnung abgeben; seltener, d. h. nur bei symmetrischer Lage der Züge, erfolgt die Berechnung durch Annahme eines Knotenpunktes. Die Vertheilung der Differenzen erfolgt proportional den Coordinatendifferenzen, oder — bei Zügen mit bedeutender Querausweichung — proportional den Seitenlängen. Einen werthvollen Einblick in die erreichte Genauigkeit gewährt zuletzt die Umformung der als Polygonpunkte gewählten Marksteine aus dem System der Kleinvermessung in das Hauptssystem oder umgekehrt.

Der 5. Cursus, der letzte vor abzulegender Feldmesserprüfung, beschäftigt sich in der Hauptsache mit den Höhenmessungen, sowie denjenigen Arbeiten, welche eine Verbindung von Höhen- und Horizontalmessungen verlangen. Ueberdies finden nach Lage der Verhältnisse Repetitionen auf allen Gebieten der praktischen Geometrie statt. Nachdem die Instrumentenlehre im Vortrag genügend behandelt worden ist, finden zuerst einige Versuchsnivelllements statt, bei welchen alle Abtheilungen dieselbe Schleife mit denselben Festpunkten einzunivelliren haben. Ergeben die Resultate schliesslich eine Uebereinstimmung, wie sie die Verfügung des Ministeriums des Innern\*) vom 15. Mai 1874

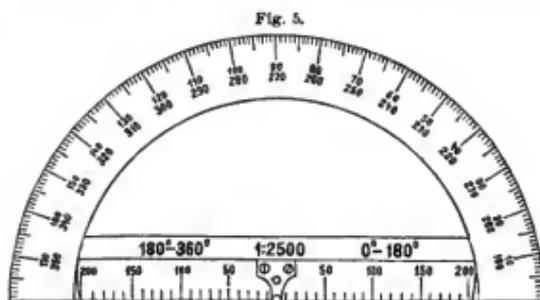
*) Länge der nivellirten Linie.	Zulässige Abweichung.
100 — 200 m	8 mm
400 — 600 „	14 „

vorschreibt, so erhalten die einzelnen Abtheilungen die Aufgabe, ein Flächennivellement über je  $\frac{1}{4}$  eines Kartenblatts (1145,69 m = 4000 württb. Fuss Seitenlänge) in möglichst wechselndem Gelände anzuführen, welches den genauen Eintrag von Höhencurven im Abstand von 5 m gestattet. Die Höhen sind auf N. N. zu beziehen.

Die zum Anschluss an N. N. nöthigen, sowie diejenigen Längennivellements, welche als Hauptgrundlage für das Flächennivellement dienen, werden getrennt und doppelt ausgeführt und immer zu Schleifen verbunden. Die Längengleichheit von Vor- und Rückvisuren, die eine Ausdehnung bis 60 m erhalten, wird durch Abschreiten des Lattenträgers erzielt. Die Ansgleichung wird durch Zerlegen in Züge verschiedener Ordnung (entsprechend der grösseren oder geringeren Höhendifferenz, Stabilität der Anstellungspunkte, Witterungsverhältnisse etc.) und proportional der Anzahl der Aufstellungspunkte angeführt, das so geschaffene Höhennetz wird nun zur Bestimmung einer für das Flächennivellement genügenden Anzahl von Höhenpunkten benutzt durch Einschaltung von Zügen, die alle an zuvor bestimmte Punkte an- und abgeschlossen werden. Die Höhen dieser Feldpunkte werden nur auf Decimeter genau verlangt, und es sind daher Zielweiten bis zu 150 m gestattet. Die Feldpunkte werden so gewählt, dass ihre Verbindungsstrecken möglichst der Bodenoberfläche sich anschmiegen und gleichzeitig dem stärksten Gefälle folgen, so dass sich eigentlich eine Reihe von Profilen senkrecht zu den Höhencurven ergeben. Die Horizontalprojection der Punkte wird durch den Lattenführer sofort mit Hilfe der vorhandenen Grenzpunkte durch Einmessen oder Einschreiten in die lithographirte Katasterkarte eingezeichnet und es wird je von 5 zu 5 Punkten eine Verständigung über die Nummerirung zwischen Kartenführer und Nivelleur herbeigeführt. Die Einzeichnung der Horizontalcurven geschieht mit Hilfe eines Diagramms oder einfach eines getheilten Papierstreifens. Demnächst erfolgt als Vorstudie für tachymetrische Arbeiten die Horizontal-Anfnahme eines Stadttheils mit anschliesslicher Anwendung von Messtisch und Messstangen durch Einschneiden und Rayoniren. Nachdem genügende Uebung in Handhabung des Messtisches erlangt ist, erhalten die Zöglinge die Aufgabe, einen Markungstheil sowohl der Höhe, als der Lage nach mit Anwendung des Messtisches mit Distanzmesser, oder des Tachymetertheodolits aufzunehmen. Mit Vorliebe werden dieser Bearbeitung dieselben Aufnahmeobjecte unterzogen, die früher durch Anwendung

Länge der nivellirten Linie.	Zulässige Abweichung.
1000 — 1200 m	20 mm
2000 — 3000 "	30 "
5000 — 7000 "	50 "
7000 — 10000 "	60 "

des Nivellirinstrumentes und der Katasterkarte behandelt worden sind. Die mehr oder weniger vollkommene Uebereinstimmung der Ergebnisse gewährt alsdann einen werthvollen Einblick in die mittelst Tachymeters erreichbare Genauigkeit. Die Grundlagen für diese Annahmen werden entweder theils durch die früher ausgeführten Triangulirungs-, Zugmessungs- und Nivellementsarbeiten geliefert, theils durch „Einschalten“ oder „Einketten“ gewonnen, oder durch trigonometrische Höhenmessung und anschliessliche tachymetrische Bestimmung auch der Aufstellungspunkte (letztere durch eine möglichst grosse Anzahl von Visuren) erzielt. Die Berechnung der Resultate des Tachymetertheodolits erfolgt ausschliesslich mit Hilfe des Wild'schen Rechenschiebers, der Eintrag in den Plan mittels eigens hierfür angefertigter Strahlenzieher. Dieselben tragen auf ihrem Umfang die doppelt bezifferte  $\frac{1}{2}$ gradige Theilung von rechts nach links, während der Durchmesser mit demjenigen Maassstab versehen ist, in welchen die Tachymeterarbeiten gezeichnet zu werden pflegen (1:2500). Man hat nun beim Zeichnen, nachdem der Mittelpunkt des Strahlenziehers mittels einer Nadel auf dem Aufstellungspunkt befestigt ist, auf die im Plan anzugebende Nullrichtung einfach den abgelesenen Winkel einzustellen, und auf dem Plan bei dem gerechneten Entfernungsmaass an dem Durchmesser einzustecken, endlich Nummer und Höhe beizuschreiben.



Bei der Ausführung der Messtischarbeiten kommt ein Maassstab, dessen Einheit gleich der Constanten des Distanzmessers ist, zur Anwendung, sowie Diagramme für  $\cos^2 h$  und  $\lg h$ .

Den Abschluss der Höhenmessung bildet die barometrische Bestimmung einzelner Punkte, deren Höhe durch geometrisches oder trigonometrisches Nivellement bereits bestimmt ist. An solchen leicht zugänglichen Punkten mit ansehnlicher Höhendifferenz bietet die Umgebung Stuttgarts eine grosse Auswahl. Während der Messungen, welche mittelst Heberbarometer, sowie Aneroiden von Naudet & Goldschmid ausgeführt werden, wird gleichzeitig ein Standbarometer (Gefässbarometer) beobachtet. Die Berechnung erfolgt mit barometrischen Höhenstufen unter Benützung der Schoder'schen Tabellen.

Als weitere, regelmässig ausgeführte Übungsaufgaben dienen die Aufnahme und Ausarbeitung von Längen- und Querprofilen für Weg- und Strassenprojecte, die Absteckung von Bögen, sowie namentlich im Anschluss an den Vortrag die Justirung von Nivellirinstrumenten, Winkelspiegeln und Theodoliten.

## Genauigkeits-Versuche mit einigen Bohne'schen Aneroiden, nebst Bemerkung über das Aneroid von Watkin-Hicks.

Vor kurzem ist es bekanntlich \*) Herrn Mechaniker Bohne in Berlin gelungen, Aneroide Naudet'scher Construction gegen den Einfluss der Temperaturänderung im wesentlichen unempfindlich zu machen, so dass innerhalb gewisser Grenzen eine Temperaturcorrection der unmittelbaren Ablesungen entbehrlich wird. Um mir ein Urtheil, auch über die nicht-compensirten Bohne'schen Instrumente zu bilden, habe ich in letzter Zeit einige Genauigkeitsversuche angestellt; die Ergebnisse derselben waren so befriedigend, ja z. Th. überraschend, dass sie zur weiteren Empfehlung dieser trefflichen Aneroide hier eine Stelle finden mögen. \*\*)

Herr Bohne fertigt seine Instrumente in drei verschiedenen Grössen an, nämlich mit 109, 59 und 39 mm Theilungsdurchmesser (an der Stelle der Zeigerspitze gemessen; die Zahlen des Bohne'schen Preisverzeichnisses sind zu gross, die Angabe für Nr. 3 daselbst beruht auf einem Versehen). Alle drei Grössen sind compensirt oder nicht compensirt zu haben; im letzteren Fall werden Temperaturcorrections-Tabellen beigegeben.

Es sind vier Instrumente untersucht worden: Nr. 664 ist eines der grossen Aneroide, compensirt (aber dankenswertherweise gleichwohl mit innerem Thermometer versehen); die Theilung wie gewöhnlich bei diesen Instrumenten auf  $\frac{1}{2}$  mm gehend; schöne, nicht zu feine Theilstriche, so dass man, da die Zeigerspitze bis nahe zur Scalenebene herabgekröpft ist, leicht  $\frac{1}{20}$  Theil schätzt.

Nr. 1271 und 1272 sind zwei Instrumente der mittleren Grösse, nicht compensirt; die Theilung ebenfalls noch auf  $\frac{1}{2}$  mm gehend, aber, wie auch die Zeigerspitze, wohl etwas zu fein; bei 1271 anfänglich zudem der Abstand der Zeigerspitze von der Theilungsebene etwas zu gross, so dass leicht Ablesefehler durch Parallaxe entstehen konnten; beide Instrumente auch mit Höhenscala versehen.

\*) Vgl. z. B. Jordan, Handbuch, 3. Aufl., II., S. 491 und 501.

\*\*\*) Die Ergebnisse der in Bohne's Prospect erwähnten Versuchsmessungen, welche die topographische Abtheilung der Preuss. Landesaufnahme zum Vergleich dieser Instrumente mit solchen von Naudet, Reitz und Hottinger angestellt hat, sind mir nicht bekannt geworden.

Nr. 1229 endlich ist eines der kleinen Aneroide, nicht compensirt; die Theilung kräftig, auf mm gehend,  $\frac{1}{10}$  Theil noch ziemlich gut schätzbar; Höhentheilung ebenfalls vorhanden.

Die Instrumente 664, 1271, 1229 sind für die Sammlung des hiesigen Polytechnikums angeschafft worden, 1272 ist Eigenthum des Herrn Prof. v. Baur.

Die drei erstgenannten Instrumente sind zunächst auf ihre Wärmecorrection untersucht worden; von Seiten des Verfertigers war dafür angegeben worden: bei 664 0 (wie oben bemerkt); bei 1271  $- 0,14t$ ; bei 1229  $+ 0,07t$ . Bei 664 stellte sich nun heraus, dass die Compensation für Temperatur zwischen  $+ 5^{\circ}$  und  $+ 20^{\circ}$  und für Luftdrücke zwischen 745 und 700 mm in der That genügend ausgeführt ist. \*) Bei den beiden anderen Instrumenten hat sich ergeben, dass (wie in den beigegebenen Correctionstabellen angenommen ist) der Zusammenhang zwischen Temperatur und erforderlicher Correction als linear betrachtet werden kann selbst für ein sehr grosses Intervall; die Coefficienten wurden zu  $- 0,15$  und  $+ 0,06$  gefunden, was mit den oben angegebenen Werthen sehr gut stimmt. — Theilungs- und Standcorrection der drei Instrumente habe ich noch nicht genügend untersuchen können; die erstere ist jedenfalls sehr klein, und auch die, sofern sie einen gewissen Betrag nicht überschreitet, ziemlich gleichgültige Standcorrection beträgt bei keinem der Instrumente viel über 1 mm. Alle drei Instrumente haben eine ausgezeichnete „Stand sicherheit“: die Schwankungen des Zeigers bei verhältnissmässig geringer Erschütterung, die bei Instrumenten Naudet'scher Construction oft mehrere Zehntel eines Scalentheiles betragen, sind nicht vorhanden. Und alle vier Instrumente sind, wie gleich hier erwähnt sein mag, durch sehr geringe elastische Nachwirkung der federnden Theile ausgezeichnet.

Die Genauigkeit der vom Verfertiger angegebenen Wärmecorrection  $- 0,10t$  für das Instrument 1272 habe ich nicht prüfen können.

Die Versuchsmessungen sind als einfache Interpolationen ausgeführt und zwar auf einer Strecke mit 70 m Höhenunterschied (bei etwa 1300 m horizontaler Länge). Auf dieser Strecke sind 6 Punkte durch doppeltes Nivellement bestimmt; die Höhen über N. N. sind die folgenden (je auf etwa 5 mm sicher, also den Barometerversuchen gegenüber absolut genau):

U 255,02 m	T 293,08 m
K 269,29 m	E 307,34 m
N 280,84 m	Br. 323,02 m

\*) Im Gegensatz zu vielen älteren als compensirt bezeichneten Aneroiden; angeblich ist es ja seit langer Zeit möglich, diese Instrumente gegen die Veränderung der Wärme unempfindlich zu machen. Von etwa 10 solchen Aneroiden, die ich in den letzten Jahren in die Hand bekommen habe, haben nur zwei (beide von Casella in London und mit der Bezeichnung „compensated“ versehen, Jahr der Anfertigung etwa 1877, Untersuchung 1882) dieser Bezeichnung einigermassen entsprochen, indem beide jedenfalls sehr kleine, kaum mit Sicherheit nachweisbare (innere Thermometer fehlten) Temperatur-Correctionen hatten.

Die 10 Interpolationen sind am 16., 17. und 18. October 1889 ausgeführt, zu Zeiten, welche etwa mittelmässig günstigen Zuständen der Atmosphäre entsprochen haben mögen; besonders unglünstige Zeiten sind vermieden, es ist aber auch nicht eine besondere Auslese in Beziehung auf die Zeit getroffen, so dass die folgenden Genauigkeitssablen den Verhältnissen entsprechen, welche in der Praxis festgehalten werden können. Im Folgenden sind selbstverständlich alle Messungsergebnisse, welche sich unmittelbar ergeben haben, aufgeführt, insbesondere sind also nicht etwa diejenigen Interpolationen, welche sich nicht über die ganze Strecke ausdehnen, nachträglich so zugerechnet worden; nur einmal (in der nächstfolgenden Tabelle) ist eine der Interpolationen (VI) etwas weiter ausgedehnt worden, als daselbst angegeben, der weggelassene Theil war aber durch einen starken, mit beträchtlicher Standänderung verbundenen Stoss gegen das Instrument entfällt. Die Interpolationen dauerten gewöhnlich — die Zeiten sind unten genau angegeben — aufwärts 1/2 Stunde (Ablesung von 5 Instrumenten). An den Endpunkten ist einfach angebanden.

Für das grosse compensirte Aneroid Nr. 664 will ich alle Zahlen hersetzen, auch z. B. die Temperaturen. Die bei I abgelesenen Temperaturen zeigen deutlich den Nutzen der Compensation; die Temperatur der Luft hat, wie aus anderen Thermometer-Ablesungen bekannt ist, von 4<sup>h</sup> 25 bis 5<sup>h</sup> 20 nur um etwa 1<sup>o</sup> abgenommen, das Instrument dagegen kam rasch aus einem sehr warmen Zimmer ins Freie, daher trotz Einhüllung in schlechte Wärmeleiter die rasche Temperaturänderung um 3<sup>o</sup>, die für ein nicht compensirtes Instrument bedenklich wäre. — Die Richtung der Interpolation ist durch die Pfeile angedeutet. — Die Ablesungen an den jeweiligen Endpunkten sind fett gesetzt.

**Aneroid Bohne Nr. 664, compensirt.**

Pkt.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
U	741,65	18,0	—	739,95	16,0	—	737,4	14,3	—	735,1	13,8	734,65	14,0	
K	740,3	17,5	—	738,85	15,5	—	736,15	14,3	—	735,75	14,4	—	735,35	14,0
N	739,3	16,9	739,7	13,5	737,8	12,7	735,15	14,2	734,8	14,5	734,5	14,2	732,8	14,0
T	738,35	16,5	738,5	14,0	736,7	13,3	734,1	14,3	733,4	14,3	733,4	14,3	731,75	14,0
E	737,2	15,8	737,2	14,6	735,5	14,4	735,65	13,5	732,8	14,2	732,3	14,3	730,5	14,1
Br.	735,85	15,4	735,8	15,0	734,2	13,6	731,4	14,3	730,9	14,2	730,85	14,3	729,15	14,3
Zeit und Bemerk.	4 <sup>h</sup> 25 bis 4 <sup>h</sup> 57 = 32 Min.	5 <sup>h</sup> 3 bis 5 <sup>h</sup> 20 = 17 Min.	6 <sup>h</sup> 30 bis 11 <sup>h</sup> 0 = 30 Min.	11 <sup>h</sup> 5 bis 11 <sup>h</sup> 17 = 12 Min. Nebel, zu Regen geneigt. Nebel, zu Regen geneigt.	10 <sup>h</sup> 40 bis 10 <sup>h</sup> 10 = 30 Min.	10 <sup>h</sup> 25 bis 10 <sup>h</sup> 20 Nur zwischen 7 u. 8 brauchbar, s. o.	10 <sup>h</sup> 42 bis 11 <sup>h</sup> 10 = 28 Min.	11 <sup>h</sup> 12 bis 11 <sup>h</sup> 25 = 13 Min.	2 <sup>h</sup> 45 bis 3 <sup>h</sup> 12 = 27 Min.	3 <sup>h</sup> 15 bis 3 <sup>h</sup> 40 = 25 Min.	October 16. Etwas windig.	October 18. Bedeckt, still.	October 18. Bedeckt, still.	

Aus diesen Ablesungen berechnet man für die Interpolationen I bis X die im Folgenden angeschriebenen Höhen. Es sind in der folgenden Tabelle auch sogleich die Fehler der einzelnen Bestimmungen mit angeschrieben und unter jede der Interpolationen ist der m. F. eines der eingeschalteten Punkte gesetzt, wobei zu bemerken ist, dass es sich bei den einzelnen angeschriebenen Abweichungen um wahre Fehler handelt. Die Höhenpunkte, zwischen welchen interpolirt wurde (nicht nach nachträglicher Wahl, wodurch der Fehler natürlich beinahe beliebig vermindert werden könnte, vgl. oben), sind wieder fett gesetzt.

**Aneroid Bohne Nr. 664, compensirt.**

M.	Wahre Höhe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
U	255,0	255,0	—	255,0	—	255,0	—	255,0	—	255,0	—
K	269,3	270,8	—	268,0	—	269,2	—	269,8	—	269,3	—
N	280,8	282,5	—	281,6	—	280,5	—	280,8	—	281,3	—
T	293,1	293,6	—	293,4	—	292,4	—	292,8	—	293,3	—
E	307,3	307,2	—	307,6	—	307,1	—	307,6	—	307,6	—
Br.	323,0	323,0	—	323,0	—	323,0	—	323,0	—	323,0	—
m. F. eines Punktes	± 1,9 m	± 0,65 m	± 0,80 m	± 1,0 m	± 0,40 m	—	± 0,33 m	± 0,45 m	± 0,31 m	± 0,71 m	—

Zur Berechnung des m. F. ist zu bemerken, dass dieselbe auf gewöhnliche Art gemacht ist, obgleich einzelne Versuchsreihen (z. B. I) mit Sicherheit einseitige Fehler (ungenaue Endablesungen z. B.) erkennen lassen.

Lässt man den Versuch VI (Fehler — 0,1 m) weg, so ergibt der einfache Durchschnitt der angeschriebenen m. F. die Zahl

**0,65 m.**

Das Mittel der empirischen barometrischen Höhenstufen (diese sind auf dem abgerundet der Reihe nach 11,7, 10,8, 11,8, 11,7, 11,3, 11,6, 11,0, 11,6, 11,4, 11,8) beträgt 11,47 — zufällig stimmt dieser Werth ziemlich genau mit der wirk-

lichen barometrischen Höhenstufe, welche für die hier gültigen Zahlen, mittlerer Luftdruck 735 mm und mittlere Lufttemperatur 14°, zutrifft —; es ergibt sich demnach, dass das Federbarometer 664, wenn man den ganzen Interpolationsfehler dem Instrumente zuschreiben will, bei dem soeben angegebenen Luftdruck-Differenzen bis zu 6 mm mit einem m. F. von  $\pm \frac{1}{18}$  mm zu messen gestattet. Mit Berücksichtigung der atmosphärischen Störungen, welche hier freilich nicht genau ausgeschieden werden können, wird man diesen m. F. sicher auf mindestens  $\pm \frac{1}{25}$  mm verringern dürfen. Auf Grund dieser Zahlen wird man nicht anstehen, das untersuchte Aneroid für vorzüglich zu erklären, man muss in ähnlichen Fällen bei gewöhnlichen Naudet'schen Aneroiden derselben Grösse sich im allgemeinen auf einen m. F. von 0,9 bis 1,1 m ( $\frac{1}{13}$  bis  $\frac{1}{10}$  mm) gefasst machen; dabei sind die Federbarometer bei dieser Form der barometrischen Höhenbestimmung den Quecksilberbarometern nicht nur an Bequemlichkeit, sondern auch an Genauigkeit nicht unbedeutend überlegen.

Ich kann hier anhangsweise noch einige weitere Genauigkeitsversuche mittheilen, welche mit demselben Instrument Herr Inspector Regelmann am 11. September d. J. in der Nähe des Bodensees angestellt hat.

Die Messungsergebnisse sind folgende:

XI			XII			XIII		
Niv. Höhe	Barometr. Interp.	$\Delta$	Niv. Höhe	Barometr. Interp.	$\Delta$	Niv. Höhe	Barometr. Interp.	$\Delta$
450,3	—	—	479,6	—	—	452,2	—	—
451,5	451,4	+ 0,1	467,8	468,3	- 0,5	465,7	467,0	- 1,3
467,8	468,3	- 0,5	463,0	462,9	+ 0,1	443,1	445,7	- 2,6
479,6	—	—	452,2	—	—	462,8	463,4	- 0,6
						461,4	461,6	- 0,2
						479,5	480,3	- 0,8
						499,2	—	—
m. F. eines Punktes = $\pm 0,36$ m Dauer 3 <sup>h</sup> 0 bis 3 <sup>h</sup> 30 = 30 Min. Höhenuntersch. 29 m			m. F. eines Punktes = $\pm 0,36$ m Dauer 3 <sup>h</sup> 30 bis 3 <sup>h</sup> 50 = 20 Min. Höhenuntersch. 27 m			m. F. eines Punktes = $\pm 1,36$ m Dauer 3 <sup>h</sup> 50 bis 3 <sup>h</sup> 10 = 60 Min. Höhenuntersch. 47 m		

Zu der Interpolation XIII ist zu bemerken, dass man hier aus den angegebenen Zahlen ohne weiteres regelmässige Fehler erkennt; einmal ist die Höhenlage der nach einander aufgenommenen Punkte äusserst ungünstig, sodann ist die Dauer der Interpolation zu gross, indem der Zustand der Atmosphäre während derselben ein wenig günstiger war, wie die Angaben eines im Aufnahmegebiet aufgestellten Barographen zeigen; gerade im Anfang der Interpolation, wo die grössten Fehler vorkommen, haben die Drucke rasch und unregelmässig sich verändert.

Bei diesem Versuch XIII ist übrigens, durch eine um 50 Minuten später erfolgte Extrapolation, noch ein weiterer Punkt bestimmt worden, der den Fehler + 0,3 m ergab; lässt man ihn noch gelten, so ermässigt sich der m. F. eines Punktes bei XIII auf  $\pm 1,27$  m und das einfache Mittel von XI, XII, XIII führt zufällig auf dieselbe Genauigkeitszahl zurück, wie sie oben für I bis X angegeben sind.

Für die übrigen drei Instrumente möge es mit Rücksicht auf den Raum genügen, nur die Genauigkeitsergebnisse anzuführen. Die Zeiten der Einschaltungen sind oben angegeben.

#### Aneroid Bohne Nr. 1271 (mittlere Grösse), nicht compensirt.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Interp. auf der Strecke	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — U	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — U
m. F. eines eing. Punktes	$\pm 0,95$	$\pm 0,92$	$\pm 1,10$	$\pm 0,60$	$\pm 0,90$	$\pm 0,98$	$\pm 0,87$	$\pm 0,57$	$\pm 1,13$	$\pm 1,02$

#### Aneroid Bohne Nr. 1272 (mittlere Grösse), nicht compensirt.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Interp. auf der Strecke	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — U	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — U
m. F. eines eing. Punktes	$\pm 0,85$	$\pm 0,43$	$\pm 0,56$	$\pm 0,90$	$\pm 1,00$	$\pm 1,10$	$\pm 0,46$	$\pm 1,00$	$\pm 0,76$	$\pm 1,10$

#### Aneroid Bohne Nr. 1229 (kleine Form), nicht compensirt.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Interp. auf der Strecke	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — U	U — Br.	Br. — N	U — Br.	Br. — U
m. F. eines eing. Punktes	$\pm 1,35$	$\pm 0,85$	$\pm 1,25$	$\pm 1,61$	$\pm 1,01$	$\pm 1,08$	$\pm 1,57$	$\pm 1,57$	$\pm 1,45$	$\pm 1,24$

Auch hier sind die m. F. wie oben berechnet, obgleich in einzelnen Versuchsreihen regelmässige Fehler nicht zu verkennen sind, z. B. bei 1271, III und IX lauten die einzelnen Fehler + 1,8, + 0,8, + 0,1, — 1,0 bzw. — 0,7, — 1,7, — 1,3, — 0,1; bei diesen beiden Interpolationen sind die grössten m. F. vorhanden und bei ihnen sind zugleich die Schwankungen der inneren Temperatur viel grösser als sie nach den Veränderungen der Lufttemperatur hätten sein sollen, während andererseits

die Fehlertabelle für 664 zeigt, dass diese beiden Zeiten der einfachen Einschaltung nicht ungünstig waren, hier hätten also compensirte Instrumente jedenfalls kleinere m. F. ergeben.

Fasst man wieder wie oben die Resultate zusammen, so erhält man als Durchschnitt der m. F.

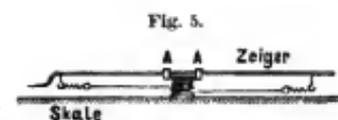
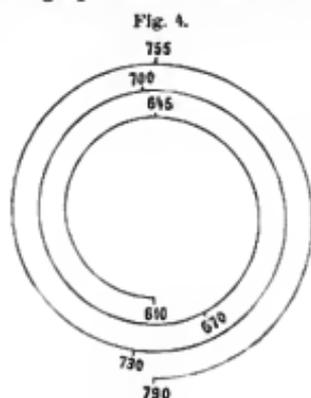
bei Aneroid Nr.	1271	...	0,90 m		
"	"	"	1272	...	0,82 m
"	"	"	1229	...	1,3 m

Die Aneroide mittlerer Grösse leisten demnach dasselbe, was man sonst von guten Naudet'schen Federbarometern gewöhnlicher Grösse (11 cm Theilungsdurchmesser) zu erwarten berechtigt ist, ja selbst das kleine Instrument 1229 ist nur etwa um die Hälfte ungenauer; jene beiden Instrumente gestatten kleine Luftdrucksänderungen — wenn man wieder den ganzen Fehlerbetrag dem Instrument zur Last legt — auf  $\pm \frac{1}{13}$ , bzw.  $\frac{1}{14}$  mm, das kleine auf etwa  $\pm \frac{1}{9}$  mm zu messen.

Es ist nicht anzunehmen, dass die 4 obigen Instrumente, obwohl zwei derselben (664 und 1272) von ihrem Verfertiger ausgewählt sind, den übrigen Exemplaren ihrer Art ganz besonders überlegen seien; wenn man die angegebenen Zahlen als Maassstab nehmen darf, so halten die Bohne'schen Aneroide nicht nur den Vergleich mit allen mir bekannten Federbarometern Naudet'scher Construction aus, sondern sie sind diesen merklich überlegen.

Ich möchte diese Notiz mit einer Anfrage beschliessen. Seit etwa drei Jahren wird in englischen Blättern (z. B. „Nature“) das Aneroid von Major Watkin (Verfertiger J. J. Hicks) als vollkommenste Construction angepriesen: dieses „wonderful instrument“ sei das „Aneroid of the future“; es sei den seitherigen Instrumenten vor allen in der „much more open scale“ überlegen, welche bei gleichem Durchmesser des Aneroides eine viel genauere Ablesung gestatte. Vor einem Jahr habe ich mir ein solches Instrument verschafft (Bezeichnung: Watkin Patent, Compensated Nr. 145), um mit demselben Versuche anzustellen. Die „Erweiterung“ der Theilung ohne Vergrösserung des Durchmessers und ohne Verringerung des gesammten durch das Aneroid messbaren Druck-Intervalles ist dadurch erreicht, dass die Scala die in nebenstehender Figur angedeutete spiralförmige Anordnung erhalten hat. Die (von mir besonders bestellte) mm-Scala reichte von 790 bis 610 mm. Bei 790 ist der Theilungshalbmesser 42 mm, 1 Theil der Scala = 2,8 mm und diese Maasse verringern sich bis zu 610 allmählich auf 19, bzw. 1,6 mm; die Windungen der Scala haben etwa 8 mm Abstand von einander, übrigens ist die Theilung nicht gleichförmig, scheint also empirisch hergestellt zu sein. Damit die Spitze des Zeigers nun bei jeder Stellung des letzteren auf der Theilung bleibt, ist es nothwendig, seine Länge selbstthätig veränderlich zu machen. Es ist dies in der Art

nebenstehender Skizze geschehen: um die Spindel des Zeigers geht ein gespanntes feines Drähtchen, das in zwei Haken unten am Zeiger



concentrischen Kreisen angeordnet ist; eine in einem Ausschnitt sichtbare Zahl giebt an, auf welchem Kreise an der Zeigernadel abzulesen ist.

Die Bezeichnung „compensated“ des mir vorliegenden Instruments war unzutreffend; es war vielmehr eine Wärmecorrection von wenigstens  $-0,07 t$  vorhanden. Eine genauere Bestimmung wurde nicht ausgeführt, da der Verfertiger trotz meines Wunsches es unterlassen hatte, ein inneres Thermometer beizugeben, da dessen Unterbringung angeblich auf Schwierigkeiten gestossen wäre.

Das Instrument war nun, kurz gesagt, unbrauchbar: ganz leichtes Beklopfen verursachte Veränderung der Zeigerstellung von 0,3, 0,5 und mehr Scalentheilen, die Zurücklegung geringer Höhenunterschiede bewirkte bleibende Standänderungen von 2 mm und mehr.

Nach Zurückgabe des Aneroides schrieb mir der Verfertiger der „very delicately balanced“ Zeiger habe Noth gelitten, bei der Absendung seinerseits sei das Instrument vollständig in Ordnung gewesen. Seitdem habe ich das Instrument nicht mehr in der Hand gehabt.

Bekanntlich ist bei den gewöhnlichen Naudet-Federbarometern von 11 cm Theilungsdurchmesser die Vergrößerung der Bewegung des Dosen- deckels bis zur Zeigerspitze eine etwa 420fache: der Ansatzpunkt des Kettchens macht etwa das 16fache des Wegs, den der Dosen- deckel zurücklegt und bei 4,2 mm Durchmesser der Trommel des Kettchens und 55 mm Zeiger-

länge wird diese Bewegung nochmals  $\frac{55}{2,1} = 26$  mal vergrößert; die Zeiger- angabe von  $\frac{1}{10}$  Scalenthil Luftdruckänderung entspricht also einer Be- wegung des Dosen- deckels um 0,0004 mm. Ich bin nun zwar fest überzeugt, dass man durch weitere mechanische Vergrößerung der Ueber-

tragung der Dosenbewegungen auf eine Scala, wie sie in dem vorliegenden Instrumente versucht ist, an Genauigkeit nichts gewinnen wird; zudem ist der Bügel *A* sicherlich keine glückliche Construction. Ich möchte aber doch nicht auf Grund der Untersuchung eines einzelnen Instruments, das sich als mangelhaft herausstellte, ein abfälliges Urtheil über die Construction dieses, nebenbei bemerkt ziemlich theuren, Aneroids „of the future“ überhaupt gründen, und erlaube mir deshalb die Anfrage an die Leser dieser Zeitschrift, ob vielleicht einem von ihnen Genauigkeitsversuche über dieses Instrument bekannt geworden sind?

Stuttgart, 1889. November 1.

*Hammer.*

## Kleinere Mittheilungen.

### Neigungsmesser von Mechaniker Max Wolz in Bonn.

Zu der Mittheilung auf Seite 647 und 648 über einen Neigungsmesser von Max Wolz in Bonn möge zur Ergänzung Folgendes bemerkt werden:

Der Neigungsmesser ist auf Veranlassung des Herrn Dr. Brandis, vormals General-Forstinspector in Britisch-Ostindien, nach einem älteren ebenfalls auf dessen Veranlassung von Raudhagen in Hannover angefertigten Instrument ausgeführt worden und zwar auf Anregung des Unterzeichneten mit einigen Verbesserungen. Der Schlitz des Visirrohres und die Lupe zur Betrachtung der Theilung sind derart angeordnet, dass beim Visiren und Ablesen der die Visirlinie markirende schwarze Metallfaden von der Theilung nur durch einen schmalen dunklen Rand getrennt ist,\*) so dass die Ablesung bequem und sicher erfolgen kann. Ferner ist der in einem Stück gegossene Kreis in feinen cylindrischen Zapfen derart aufgehängt, dass derselbe durchgeschlagen werden kann und dass die Richtigkeit des Instruments nach einem dem Nullstrich diagonal gegenüber (also bei  $180^{\circ}$ ) angebrachten Theilstrich jederzeit in einfachster Weise geprüft, bezw. dass der Indexfehler festgestellt werden kann. Eine besondere Justirvorrichtung ist absichtlich vermieden, um die Unveränderlichkeit des einfachen Instruments möglichst zu sichern, jedoch kann wenn nöthig ein etwa hervortretender Indexfehler durch Abfeilen an der in der Zeichnung auf Seite 647 mit *V* bezeichneten Metallmasse beseitigt werden.

Das Instrument ist von den Studirenden der Akademie Poppelsdorf nicht nur bei den Uebungen, sondern auch bei umfangreichen zur praktischen Benutzung bestimmten Arbeiten, zur Reduction von Messbandlängen auf die Horizontale namentlich mit grossem Vortheil zu

\*) In der Zeichnung auf Seite 647 stellt sich dieser Zwischenraum grösser dar, als er beim Gebrauch des Instruments erscheint.

generellen Nivellements in Verbindung mit dem Messband besonders in stark geneigtem und bewaldetem Terrain, sowie bei Tracirungsarbeiten zur Absteckung von Linien bestimmten Gefalles verwendet worden.

Aus den Beobachtungsdifferenzen bei einer Anzahl von Gegenvisuren bei Bandmessungen in coupirtem Terrain hat sich der mittlere Fehler einer einmaligen Höhenwinkelmessung zu  $\pm 0,08^0$  ergeben, woraus ein mittlerer Fehler von  $\pm 3$  cm für die einmalige Bestimmung eines Höhenunterschiedes bei 20 m Zielweite oder ein mittlerer Fehler von  $\pm 2$  dm für eine Strecke von 1 Kilometer folgt, welche Genauigkeit für generelle Nivellements und für Ansuchung der Leitlinien im Felde bei Tracirung von Wegen etc. vollkommen genügt.

Der Preis des sehr handlichen Instrumentes mit Lederetui beträgt 20 Mark.

Poppelsdorf, Januar 1890.

Otto Koll.

**Anzeige,**  
**betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten**  
**Messtischblätter im Maassstabe 1:25 000.**

Im Anschlus an die diesseitige Anzeige vom 6. September 1889 wird hierdurch bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1888 angehören, erschienen sind:

Nr. 1407. Schwochow,	Nr. 1484. Schwedt,
1555. Gr. Ziethen,	1556. Stolpe,
1557. Zachow,	1574. Margonin,
1577. Krulikowo,	1648. Elsenau,
1649. Znin,	1651. Pakosch,
1718. Rogowo,	1789. Kletzko,
1999. Kostschin,	2342. Seide und
2344. Pogorschella.	

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 4. December 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von Usedom,  
Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

**Anzeige,**  
**betreffend Veröffentlichung einer Karte der Insel Rügen**  
**im Maassstabe 1:100 000.**

Es wird hiermit bekannt gemacht, dass durch die Kartographische Abtheilung aus den Sectionen Nr. 41, 42, 63, 64, 88 und 89 der Karte

des Deutschen Reichs 1:100 000 eine

Karte der Insel Rügen

mittels Ueberdrucks hergestellt und veröffentlicht worden ist.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hier selbst, Nenstädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines Blattes beträgt 2 *M.*

Berlin, den 7. December 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

## Bücherschau.

*Die Verstaatlichung der Preussischen Landmesser, die Reorganisation der Kataster-Verwaltung und die damit verbundene Verstaatlichung der Gebühren der Katastercontroleure*, von H. Kopp, Landmesser.

Diese kleine Schrift ist durch eine Besprechung in der Kölnischen und in mehreren anderen politischen Zeitungen in weiteren Kreisen bekannt geworden, was um so erfreulicher ist, als einerseits die grösseren Tagesblätter im Allgemeinen sehr zurückhaltend in der Besprechung von Angelegenheiten unseres Faches sind, andererseits aber die erwähnte Schrift die Nachteile, in welcher sich unsere Berufsgenossen anderen Beamten-Kategorien gegenüber befinden, in überzeugender Weise darlegt. Der Verfasser nimmt Bezug auf die Verhandlungen des preussischen Abgeordnetenhauses vom 6. Februar 1889 und stellt darauf die Ansprüche zusammen, welche an die Landmesser, die sich der Kataster-Verwaltung widmen wollen, gestellt werden, die Vorbedingungen für die Zulassung zur Landmesserprüfung, Auszüge aus den Prüfungsordnungen für Landmesser, Kulturtechniker und Katasterbeamte, sowie aus den Bestimmungen über die Annahme etc. der Anwärter für die Katasterlaufbahn.

An der Hand dieser Bestimmungen kommt er zu dem Schluss, dass der dem Katasterfache sich Widmende nicht vor dem 37. Lebensjahre, also nach 20jähriger Vorbereitungszeit zu einer festen Stellung als Katastercontroleur gelangt. Dabei nimmt er an, dass das Studium an der Hochschule 2 Jahre dauert und die ganze Vorbereitungszeit einen Kostenaufwand von 8000 bis 10000 Mk. erfordert. Beides Letztere muss als richtig bezeichnet werden, da nur ganz ausnahmsweise ein einjähriges Studium genügt und der Kostenbetrag durchaus nicht zu hoch angenommen ist. Dagegen scheint uns die Behauptung, dass die Anstellung der Regel nach erst mit dem 37. Lebensjahre erfolge, doch etwas schwarz gefärbt.

Demgegenüber muss darauf hingewiesen werden, dass — allerdings nur unter den allgünstigsten Verhältnissen — die Anstellung bereits

mit dem 30. Lebensjahre erfolgen kann, während dieselbe durchschnittlich mit dem 34. oder 35. Jahre zu erwarten ist.

Entschieden zustimmen muss man dem Verfasser darin, dass das dann erreichte Ziel — eine Stellung als Subalternbeamter mit 2100 bis 3000 Mk. Gehalt — nicht in angemessenem Verhältnisse zu der aufgewendeten Zeit und den Kosten steht.

Um dies noch schlagender darzutun, stellt der Verfasser den vorerwähnten Bestimmungen die „Instruction über Ausbildung und Prüfung der Oekonomiecommissarien vom 11. April 1886“ und einen Auszug aus dem Gesetz vom 24. Juni 1875 über das Kostenwesen in Auseinandersetzungssachen entgegen.

Aus der „Instruction“ geht hervor, dass an allgemeiner Bildung nur die Berechtigung zum Besuche einer anerkannten landwirtschaftlichen Lehranstalt und der mindestens einjährige Besuch einer solchen, ausserdem aber eine Vorbereitungszeit, welche (einschliesslich einer 5jährigen praktischen Thätigkeit als Gehülfe auf einem grösseren Gute) sich auf 8 — 10 Jahre berechnet, gefordert wird.

Wer diesen Anforderungen, welche unzweifelhaft weit geringer sind, wie sie jeder Landmesser zur Erlangung einer etatmässigen Stellung erfüllen muss, gerecht wird, hat die Anwartschaft und die begründete Ansicht, sofort als Oekonomiecommissar mit einem Gehalt von 2400 Mk. steigend bis 4500 Mk., einer Amtsunkostenentschädigung von durchschnittlich 2436 Mk. (höchstens 5900 Mk.) und den Reisekostenentschädigungen für Oberbeamte angestellt zu werden.

Man kann in der That die in diesen Verhältnissen liegende Ungerechtigkeit nicht klarer darstellen, wie es hier geschehen ist.

Wenn wir uns soweit mit dem Herrn Verfasser im Wesentlichen in Uebereinstimmung befinden und seinen Vorschlag, dass von den Candidaten, welche in die Katasterverwaltung eintreten wollen, das Maturitätsexamen gefordert werden solle, jedenfalls dahin erweitert sehen möchten, dass diese Forderung allgemein als Vorbedingung für die Zulassung zur Landmesserprüfung gestellt würde, so stehen wir seinen übrigen Reorganisationsvorschlägen um so bedenklicher gegenüber.

Die Forderung, dass die Candidaten zwei Semester Rechts- bzw. Verwaltungswissenschaft hören sollen, ist in dieser Form wohl nicht angemessen. In der Landmesserprüfung müssen rechtswissenschaftliche Kenntnisse nachgewiesen werden. Es ist uns ein Fall bekannt, dass ein Candidat durchgefallen ist, weil er in dieser Disciplin nicht genügt hatte. Wir zweifeln, ob es angemessen sein würde, die Anforderungen in dieser Beziehung noch höher zu schrauben, jedenfalls würde ein um 2 Halbjahre verlängerter Besuch der Hochschule besser ansgenutzt werden können, wie mit dem anschliesslichen Studium der Rechtswissenschaft.

Was aber die übrigen Vorschläge betrifft, wonach der Schwerpunkt für die Leitung und Beaufsichtigung des Katasterdienstes von den Regierungen in die Katasterämter verlegt werden würde und für deren jetzige Thätigkeit (bezw. für einen sehr grossen Theil derselben) eine neue Beamtenkategorie geschaffen würde, so hat sich der Herr Verfasser doch wohl die Tragweite solcher „Reformen“ namentlich in finanzieller Beziehung nicht recht klar gemacht. Wir dürfen nicht vergessen, dass nicht das Kataster der Landmesser wegen da ist, sondern umgekehrt. Uebrigens ist die Bestellung von Bezirksgeometern neben den Katasterbeamten nicht neu. Bekanntlich gab es schon in den 1840er Jahren neben den Fortschreibungsbeamten noch Katastergeometer, welche die Vermessungen ausführten, und im Reg.-Bezirk Wiesbaden ist noch heute den Kreislandmessern die Ausführung der Fortschreibungsvermessungen übertragen. Es besteht dort genau das Verhältniss, wie es der Verfasser als erstrebenswerth hinstellt, mit der einzigen Ausnahme, dass die Kreislandmesser kein Gehalt bekommen, sondern lediglich auf die Gebühren angewiesen sind. Wenn die Regierung dazu übergegangen ist, in immer grösserer Ausdehnung die Katastercontroleure zu Kreislandmessern zu ernennen, und der Zeitpunkt, wo letztere auch im Reg.-Bezirk Wiesbaden verschwunden sein werden, nicht mehr sehr fern liegen dürfte, so darf man wohl annehmen, dass die Einrichtung für die heutigen Verhältnisse nicht mehr passt. Unseres Erachtens liegt sie auch nicht im Interesse der Landmesser, ihr Aufhören ist eine nothwendige Vorbedingung für die auch in der vorliegenden Schrift befürwortete Verstaatlichung der Gebühren der Katastercontroleure.

Denn darüber können wir doch nicht im Zweifel sein, dass die Regierung nimmermehr 500—600 neue Stellen in den Etat aufnehmen wird, wenn nicht das unabweisbare Bedürfniss nachgewiesen werden kann, was bisher keineswegs der Fall ist.

Wir sind überzeugt, dass der von der Regierung eingeschlagene Weg — angemessene Erhöhung der Gehälter und der Amtskosten-Entscheidungen unter Fortfall aller unmittelbar vom Publicum zu erhebenden Gebühren, Gewährung von Tagegeldern und Reisekosten wie bei anderen Beamten (wobei selbstverständlich eine Ermässigung bei Reisen innerhalb des Amtsbezirks nicht ausgeschlossen ist), Verkleinerung der zu grossen Aemter und (soweit dies nicht thnnlich) Zuweisung von Katasterlandmessern oder Katasterzeichnern als Hilfsarbeiter weit mehr im wohlverstandenen Interesse der Katastercontroleure und aller übrigen Landmesser liegt, wie die Ernennung von Bezirksgeometern.

Allerdings sind wir mit dem Herrn Verfasser der Ansicht, dass die in den Katasternachrichten (Nr. 2 von 1889/90) als von der Regierung in Aussicht genommen bezeichneten Beträge im Allgemeinen nicht ausreichend sind. Wir hoffen, dass — wenn die Mittel im Staatshaushalt es irgend zulassen — die Regierung darüber hinausgehen wird, und

zweifeln nach den im Abgeordnetenhouse von den verschiedensten Seiten laut gewordenen Aeusserungen auch nicht an der Zustimmung dieses hohen Hauses.

Auch für die Privatlandmesser würden die Bezirkslandmesser viel schärfere Concurrenten sein, wie es die Katastercontroleure jemals gewesen sind, oder sein werden. Wer sich aber etwa mit der Hoffnung tragen möchte, dass bei einer solchen Organisation nunmehr alle Privatlandmesser zu pensionsberechtigten Bezirkslandmessern ernannt werden würden, der verkennt die wichtigsten Grundsätze, welche für jede Staatsregierung bei der Anstellung von Beamten maassgebend sind und sein müssen. Keine Regierung kann davon absehen, dass die grosse Mehrheit ihrer Beamten bei Verleihung einer zum Pensionsbezug berechtigenden Stelle ein gewisses Lebensalter nicht überschritten haben darf. Gerade die älteren bewährten Privatlandmesser würden daher nicht berücksichtigt werden können und durch den Wettbewerb der Bezirkslandmesser erdrückt werden. Für eine Stellung aber, wie sie die nassauischen Kreislandmesser haben, welche ohne festen Gehalt, ohne Anspruch auf Pension sich der genauesten Controle der Regierung bezüglich aller ihrer Arbeiten unterwerfen müssen, würden sich unsere im freien Gewerbebetriebe schaffenden Berufsgenossen bedanken. Glücklicherweise ist der Zudrang zu unserem Fache in den letzten Jahren nicht mehr so übermässig gewesen, dass nicht auch die Privatlandmesser — wenn sie nicht von Krankheit betroffen werden — z. Z. auf ein angemessenes Auskommen mit einiger Sicherheit rechnen könnten. Was wir am meisten zu fürchten haben, das ist die Wiederkehr einer Ueberfüllung des Berufs, wie wir sie seit einigen Jahrzehnten zweimal gesehen haben. Leider pflegt ja die geringste Besserung in den äusseren Verhältnissen einen grösseren Andrang hervorzurufen, und auch aus diesem Grunde sind wir mit dem Verfasser darüber einverstanden, dass er an die Spitze seiner Vorschläge eine Verschärfung der Anforderungen stellt.

Wir wollen nicht unterlassen, auf einen Punkt hinzuweisen, den der Verfasser unter Bezugnahme auf zwei Finanzministerialerlasse aus den Jahren 1837 und 1860 mit Recht hervorhebt, auf die Thatsache nämlich, dass nur wenige besonders glücklich veranlagte Menschen im Stande sind, noch im höheren Lebensalter die mit dem Berufe des Landmessers verbundenen Anstrengungen zu ertragen. Diesem Uebelstande wird niemals vollständig abzuhelfen sein, doch kann derselbe wesentlich gemildert werden, wenn man bei Besetzung der Aemter auf die Verhältnisse der Beamten Rücksicht nimmt, in Gebirgsgegenden vorzugsweise jüngere Beamte anstellt, den älteren zeitweilig Katasterlandmesser als Hilfsarbeiter zuteilt und die Katastersecretairstellen mit älteren Beamten besetzt. Selbstverständlich wird man den Secretairen dann das gleiche Gehalt gewähren müssen, wie den Controleuren.

Neuwied, im December 1889.

*L. Winkel.*

*Die Quadratur des Zirkels in berufenen und ungerufenen Köpfen*, eine kulturhistorische Studie von Dr. Hermann Schubert, Professor an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vorm. J. F. Richter), Hamburg 1890.

Obwohl man seit langer Zeit davon überzeugt war, dass die Lösung der Aufgabe, welche unter dem Namen „Quadratur des Kreises“ bekannt ist, mit Lineal und Zirkel unmöglich sei, so ist doch ein strenger Nachweis für die Unmöglichkeit dieser Construction erst neuerdings, nämlich im Jahre 1882 durch Prof. Lindemann gegeben worden.

Das wird freilich auch in Zukunft die Laien nicht alle davon zurückschrecken, dennoch die Quadratur des Kreises zu versuchen, denn erstens ist der Lindemann'sche Beweis nur studirten Mathematikern verständlich, weshalb viele Quadratoren, denen eine gründliche mathematische Bildung fehlt, an diesen Beweis nicht glauben werden, und zweitens dringt eine solche Entdeckung, wie sie Lindemann gemacht hat, doch nur langsam in weitere Kreise. Deshalb ist es gewiss eine dankenswerthe und zeitgemässe Arbeit, der sich Herr Schubert durch eine populär gehaltene kulturhistorische Studie dieses Problems unterzogen hat.

Zunächst schildert dabei der Verf. das grosse Interesse, welches die Aufgabe seit beinahe 3000 Jahren in den weitesten Gesellschaftsschichten gefunden hat, und giebt die Gründe dafür an. Sodann spricht er sich über das Wesen der Aufgabe aus und zeigt, in welcher Beziehung die Quadratur des Zirkels zur constructiven Rectification des Kreisumfangs und zur numerischen Berechnung der Zahl  $\pi$  steht. Demnach muss man unterscheiden, ob es sich um eine Construction handelt, welche auf elementare Weise ein Quadrat liefert, dessen Flächeninhalt genau ebenso gross ist wie der Flächeninhalt des Kreises, oder ob es sich um eine Berechnung bezw. Construction der Zahl  $\pi$  handelt, die nur näherungsweise richtig ist.

Solche Annäherungen finden sich schon bei den alten Aegyptern und darauf bei fast allen civilisirten Völkern der Erde. Herr Schubert giebt eine ansehnliche geschichtliche Darstellung aller dieser Bestrebungen, die ja zum Theil nicht frei waren von Irrthümern, die aber auch andererseits glänzende Beispiele wissenschaftlicher Forschung sind. Es sei nur die Methode erwähnt, die bereits Archimedes (287—212 v. Chr.) mit so gutem Erfolge zur Berechnung des Kreisumfangs benutzte, und die namentlich Ludolf van Ceulen (1539—1610) anwendete, um die Zahl  $\pi$  bis auf 35 Decimalstellen genau zu berechnen.

Allerdings hat später die Differentialrechnung Hilfsmittel geliefert, durch welche die Rechnung wesentlich abgekürzt wird, so dass Zacharias Dase die Zahl  $\pi$  bis auf 200 Decimalstellen genau ansprechen konnte. Dass weder  $\pi$  noch  $\pi^2$  sich als Quotient zweier ganzen Zahlen darstellen lässt, zeigte bereits Lambert im Jahre 1761; damit war aber noch nicht bewiesen, dass die Zahl  $\pi$  überhaupt nicht mit Lineal und

Zirkel construirbar sei. Das glückte erst Lindemann, indem er die Untersuchungen von Hermite über den transcendenten Charakter der Zahl

$$e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

benutzte, um zu beweisen, dass  $\pi$  niemals die Wurzel einer Gleichung mit ganzzahligen Coefficienten sein kann.

Möchte das anziehend geschriebene Schriftchen von Herrn Schubert in möglichst weite Kreise dringen und dadurch dazu beitragen, dass in Zukunft nicht mehr so viele vergebliche Mühe auf die Behandlung einer Aufgabe verwendet werde, deren Lösung unmöglich ist.

*Kiepert.*

### Neue Schriften über Vermessungswesen.

182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen und zur Bestimmung der Profilabmessungen der Wasserläufe nach der Formel von Ganguillet und Kutter. In 12 Lieferungen umfassend 0 bis 20 m Sohlenbreite, 0 bis 3 m Wasserstand, 0 bis 8 pro mille Gefälle, 1:1, 1:1 $\frac{1}{2}$ , und 1:2 Böschungsanlagen. 0,02, 0,0225, 0,025 und 0,03 Rauheitsgrad. Bearbeitet vom Kulturingenieur H. Bre me. Druck von Louis Espagne, Münster i. W., 1889. Commissionsverlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner), Freiberg i. Sachsen.

Robert Mayer, der Entdecker des Principes von der Erhaltung der Energie. Aus Anlass der Enthüllung seines Stuttgarter Denkmals. Von Dr. Jacob J. Weyrauch, Professor der mechanischen Wärmetheorie, Ingenieurmechanik etc. an der technischen Hochschule zu Stuttgart. Mit dem Bildnisse Robert Mayers. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer. 1890.

### Personalsnachrichten.

Königreich Preussen. Der Katastercontroleur Steffen, bisher in Lennep, ist zum Katasterinspector ernannt und demselben eine Katasterinspectorstelle bei der Königlichen Regierung zu Liegnitz verliehen worden.

Die Katastercontroleure Schirawski zu Ortelsburg und Kreis zu Beckum sind in gleicher Dienstbeziehung nach Goldberg bezw. Dillenburg versetzt, sowie

die Katasterassistenten Geccelli in Köslin und Bohlmann in Königsberg i. Pr. zu Katastercontroleuren in Beckum bezw. Ortelsburg bestellt worden.

Der Katastersecretair Link in Gumbinnen, sowie die Katastercontroleure Albers in Itzehoe, Bill in Hadamar, Fell in Andernach, Foehse in Segeberg, Fortun in Nicolai, Greve in Meldorf, Jack in Halberstadt, Kukutsch in Königsberg i. Pr., Nissen in Quedlinburg, Obermann in Goslar, Teubner in Münden und Ule in Bartenstein sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Den Katasterinspectoren Schulz zu Stralsund, Ulrich zu Oppeln, Heinen zu Coblenz und Nippe zu Marienwerder ist der Charakter als Steuerrath,

den Katastercontroleuren, Steuerinspectoren Endemann in Eschwege, Gadow in Namslau, Hertmanni in Trier, Heyer in Celle, Hornung in Eisleben, Jackle in Blankenheim, Kuntze in Meseritz, Nickau in Görlitz, Ristow in Gardelegen und Wormstall in Essen der Charakter als Rechnungsrath verliehen worden.

Dem Landmesser a. D. Walkhoff zu Bernburg ist der Rothe Adler-Orden 4. Klasse verliehen worden.

Die Katastercontroleure Bahl in Solingen, Bars in Kalau, Cremer in Waldbroel, Dahn in Ottweiler, Lerner in Bitburg, Schmitz in Bernkastel, Schollmeyer in Krossen und Schupp in Moers sind zu Steuerinspectoren ernannt.

Der Katasterassistent Piernay zu Frankfurt a. O. ist zum Katastercontroleur in Raguit bestellt worden.

Königreich Bayern. Dem Obergeometer Lönn des Katasterbureaus ist die Stelle eines Stadtgeometers in München unter Vorbehalt des Rücktritts in den Staatsdienst für 3 Jahre verliehen, die Katastergeometer Gresser und Amann sind zu Obergeometern beim Katasterbureau befördert worden.

Dem Vorstande des Königl. Katasterbureaus, Oberstauerrath Spielberger ist der Titel eines Königl. Steuerrichters mit dem Range eines Königl. Collegialdirectors, dem Kreisobergeometer Gareis in Würzburg das Verdienstkreuz des Michaelordens verliehen worden.

## Vereinsangelegenheiten.

### Verzeichniss

derjenigen Mitglieder, welche vom 1. Juli bis Ende December 1889 in den Deutschen Geometerverein neu eingetreten sind.

- Nr. 2509. Hempel, Landmesser und Kulturtechniker in Bindernheim, Kreis Schlettach in Elsass-Lothringen.  
 „ 2510. Wehmer, Reg.-Landmesser in Schmargendorf, Preussen.  
 „ 2511. Schmidt, techn. Revisor in Speyer, Bayern.  
 „ 2512. Herminghaus, Landmesser und Kulturtechniker in Altenkirchen, Preussen.

- Nr. 2513. Bölz, Otto, Feldmesser in Strassburg, Elsass-Lothringen.  
 „ 2514. Zachuppe, August, k. Vermessungs-Ingenieur in Dresden, Sachsen.  
 „ 2515. Freytag, Emil, Eisenbalingeometer in Strassburg, Elsass-Lothringen.  
 „ 2516. Strähler, Flurbereinigungs-Feldm. in Rösenfeld, Württemberg.  
 „ 2517. Wossidlo, Frommhold, Landmesser und Kulturtechniker in Hameln, Preussen.

Coburg, 12. 1. 90.

*Kerschbaum,*  
 Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1890 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses längstens bis zum**

**10. März d. J.**

**zu bewerkstelligen; von genanntem Zeitpunkte an aber Einsendungen zu unterlassen, um Kreuzungen zu vermeiden, da von da an die Erhebung der Mitgliederbeiträge den Satzungen gemäss per Postnachnahme erfolgt.**

Coburg, am 1. Januar 1890.

*G. Kerschbaum,*  
 Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Ueber die Ausbildung der Geometer in Württemberg, von W. Weitbrecht. — Genauigkeits-Versuche mit einigen Bohné'schen Aneroiden, nebst Bemerkung über das Aneroid von Watkin-Hicks, von Hammer. — **Kleinere Mittheilungen:** Neigungsmesser von Mechaniker Max Wolz in Bonn, von Otto Koll. — Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1:25 000. — Anzeige, betreffend Veröffentlichung einer Karte der Insel Rügen im Maassstabe 1:100 000. — **Bücherschau:** Die Verstaatlichung der Preussischen Landmesser, die Reorganisation der Kataster-Verwaltung und die damit verbundene Verstaatlichung der Gebühren der Katastercontroleure, von H. Kopp, Landmesser, bespr. von L. Winckel. — Die Quadratur des Zirkels in berufenen und unberufenen Köpfen, von Dr. Hermann Schubert, besprochen von Kiepert. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 4.

Band XIX.

→ 15. Februar. ←

## Die Fehler des Hängezeugs \*)

und ihr Einfluss auf den Streichwinkel. Prüfung und Berichtigung derselben.

Von P. Fenner in Aachen.

### I. Die Constructionsbedingungen.

Soll der Compass im Hängezeug den wahren Streichwinkel der Schnur angeben, so muss offenbar das Hängezeug so beschaffen sein, dass bei der Messung:

- 1) Die Stundenebene horizontal steht und
- 2) die 12. Stunden- oder Nulllinie derselben zur Verticalebene der Schnur parallel ist.

Sind diese beiden Bedingungen erfüllt, dann ist der am Nadelende abgelesene Winkelwerth in der That der Horizontalwinkel zwischen den Verticalebenen der Schnur und des magnetischen Meridians, d. i. der gesuchte Streichwinkel.

Wie sucht nun der Mechaniker bei der Construction des Hängezeugs die vorgenannten beiden Bedingungen zu erfüllen?

Zu 1. Er versieht den Compass mit einer Drehachse, die er der Stundenebene parallel so anordnet, dass bezüglich dieser Drehachse der Compass im Gleichgewicht ist.

Hiernach haben wir für die Lage der Compassdrehachse im Compass folgende zwei Bedingungen: sie soll liegen

- a. in einer Ebene, welche auf der Stundenebene senkrecht steht und den Compassschwerpunkt enthält, und
- b. in einer Ebene parallel zur Stundenebene.

Bei freier Bewegung um die Compassdrehachse stellt sich die Schwerpunkzebene a. stets von selbst lothrecht, somit die auf ihr senk-

\*) Von dem Compass selbst setzen wir bei unserer Untersuchung voraus, dass er den theoretischen Anforderungen genügt, insbesondere eine fehlerfreie Theilung, das vollkommene Gleichgewicht der Nadel und die genaue Einstellung ihrer Enden in den magnetischen Meridian des Theilkreismittelpunktes mit dem ihr Unterstützungspunkt zusammenfällt.

rechte Stundenebene von selbst wagerecht, wenn die Drehachse wagerecht ist.

Vorausgesetzt also, dass die Compassdrehachse ihre richtige Lage im Compass einnimmt, dass sie den Vorbedingungen a. und b. genügt, so gehört zur vollständigen Erfüllung von 1) nur noch, dass

c. die Compassdrehachse bei der Messung wagerecht liegt.

Dies erreicht nun der Mechaniker durch eine entsprechende Verbindung der Compassdrehachse mit dem Hängebügel des Hängezeugs. Durch das Einsetzen des Compasses in den Hängebügel (und bei Hängezeugen mit drehbarem Compassring nach Drehung dieses Ringes bis zum Anschlag der Aufschlagplättchen) wird die Compassdrehachse zugleich eine bestimmte Linie des Hängebügels und nimmt als solche eine feste Lage ein gegen andere Linien desselben, insbesondere gegen die sogen. Hakenlinie, unter der man die Verbindungslinie der Scheitelpunkte beider Haken des Hängebügels versteht.

Nach dem Anhängen des Bügels an die Schnur ist diese Hakenlinie der letzteren parallel\*) und die Ebene durch die Hakenlinie und den Schwerpunkt des ganzen Hängezeugs wird parallel zur Verticalenebene der Schnur.

Freie Drehung um die Schnurachse vorausgesetzt, stellt sich nämlich die genannte Schwerpnnktsebene durch die Hakenlinie, die wir als Bügelebene bezeichnen wollen, von selbst lothrecht, die Compassdrehachse somit bei jeder Schnurneigung wagerecht, wie es c. verlangt, wenn sie auf der Bügelebene senkrecht steht.

Die speciell von dem Hängezeug zu erfüllende Bedingung c. lässt sich demnach auch so ausdrücken:

c. Die Compassdrehachse muss auf der Bügelebene senkrecht stehen.

Zu 2. Hierzu kommt nun noch die Bedingung 2): Die Nulllinie der Stundenebene (12. Stundenlinie) muss bei der Messung parallel sein zur Verticalenebene der Schnur, oder wie wir jetzt auch sagen können: parallel zur Bügelebene.

Dies kann aber bei beliebiger Schnurneigung d. h. bei beliebiger Drehung des Compasses um seine Achse nur dann immer der Fall sein, wenn die letztere auf der 12. Stundenlinie senkrecht steht oder der 6. Stundenlinie parallel ist. Diese weitere Bedingung für die Lage der Drehachse im Compass selbst verträgt sich aber recht wohl mit den beiden früheren Bedingungen a. und b., durch welche die gegenseitige Lage von Stundenebene und Drehachse bereits fest bestimmt war, denn ihre Er-

\*) Von etwaigen Bearbeitungsfehlern der Haken, Ungleichförmigkeit der Schnur u. a. müssen wir natürlich bei einer theoretischen Untersuchung, wie die vorliegende, absehen und Parallelismus zwischen Schnurachse und Hakenlinie nach dem Anhängen des Hängezeugs voraussetzen.

füllung erfordert nur eine Drehung der Stundenebene in sich selbst bis der mit bora 6 bezifferte Durchmesser zur Compassdrehachse parallel wird, bezw. sie verlangt nur, dass der gemäss b. der Drehachse schon parallel laufende Durchmesser richtig mit bora 6 bezeichnet wird. Da übrigens die neue Bedingung die b. in sich schliesst, so können wir sie an ihre Stelle setzen und haben folglich im Ganzen 3 Bedingungen, denen die Compassdrehachse genügen muss: zwei, welche ihre Lage im Compass selbst betreffen und eine für ihre Lage im Hängebügel. Wir stellen sie hier nochmals zusammen:

Die Compassdrehachse soll

- a. in einer Ebene liegen senkrecht zur Stundenebene durch den Compassschwerpunkt,
- b. parallel sein zur 6. Stundenlinie und
- c. im Hängebügel zur Bügelebene senkrecht stehen.

Die Erfüllung dieser drei Bedingungen ist nothwendig, aber auch hinreichend, nm mit dem Hängezeug den wahren Streichwinkel einer Schnur zu messen.

## II. Einfluss der Achsenfehler auf den gemessenen Streichwinkel.

Wir wollen nun den Einfluss etwaiger Abweichungen von diesen drei Constructionsbedingungen auf den beobachteten Streichwinkel der Reihe nach untersuchen.

Von vornherein lässt sich schon sagen, dass constructive Mängel, welche gegen die Bedingungen a. und b. verstossen, weil sie nur die relative Lage von Linien am Compass selbst betreffen, nur Fehler im Streichwinkel hervorrufen können, die von der Neigung der Schnur unabhängig sind, also entweder constante oder nur von der Streichrichtung abhängige Fehler. Denn so lange die Compassachse ihre richtige Lage c. im Hängebügel einnimmt, d. h. bei der Messung auf der Schnurebene senkrecht steht, kann man die Schnurneigung (durch Drehen nm die wagerechte Compassachse) beliebig ändern, ohne dass dadurch die Richtung einer Linie des Compasses im geringsten geändert wird, und somit wird trotz Aenderung der Schnurneigung der abgelesene Streichwinkel unverändert bleiben.

Anders, wenn die Compassdrehachse von ihrer normalen Lage c. im Hängebügel abweicht; dann beschreibt sie bei stetiger Aenderung der Schnurneigung die Mantelfläche eines Kegels mit horizontaler Achse. Mit ihr ändert aber auch die 12. Stundenlinie ihre Richtung im Raum, während die Magnetlinie sie beibehält; es muss sich also jetzt mit der Schnurneigung die Ablesung an der Magnetnadel ändern; mit anderen Worten: der durch die Nichterfüllung von c. bedingte Fehler des Streichwinkels ist von der Neigung der Schnur abhängig.

Hieraus schliessen wir, dass durch das bekannte Prüfungsverfahren für das Hängezeug: den Streichwinkel verschieden geneigter, aber in

derselben Verticalebene gezogener Schnüre zu beobachten, nur die eine Abweichung der Compassachse von ihrer richtigen Lage im Hängebügel aufgedeckt werden kann, dass dagegen die Ermittlung etwaiger Abweichungen von den Bedingungen a. und b. andere Prüfungsverfahren erfordert.

A. Schiefstellung der Stundenebene.

Wir beginnen mit der Untersuchung des Einflusses einer Abweichung von Bedingung a., setzen also eine ungleiche Gewichtsvertheilung im Compass bezüglich seiner Drehachse voraus, wodurch bei der Messung eine Schiefstellung der Stundenebene gegen die Horizontalebene der Compassdrehachse entsteht; der Betrag ihrer Neigung sei  $v$ .

Diese, wie auch die nachfolgenden Untersuchungen stellen wir am besten, da es sich dabei nur um Richtungen von Linien handelt, auf einer Kugel von beliebigem Halbmesser an, in deren Mittelpunkt  $C$  wir uns sämtliche Linien parallel verlegt denken.

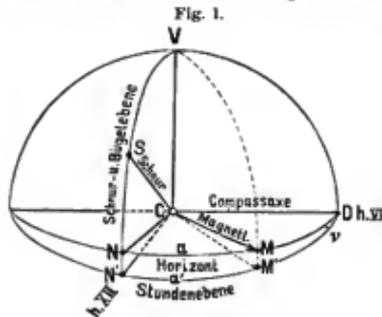


Fig. 1.

Mit  $CV$  wird stets der lothrechte Kugelradius bezeichnet, mit

$CS$  die Richtung der Schnur, sodass

$VCS$  die Verticalebene der Schnur, bei der Messung zugleich die Bügelebene.

Ferner bedeute in Fig. 1:

$CD$  die Richtung der auf der Bügelebene senkrechten Compassdrehachse und zugleich die der 6. Stundenlinie ( $h. VI$ ),

$CDN$  den Horizont der Compassachse und zugleich die richtige Lage der Stundenebene mit der Magnetlinie  $CM$

$CDN'$  die schiefstehende Stundenebene mit der 12. Stundenlinie  $CN'$  ( $h. XII$ ) und der lothrechten Projection der Magnetlinie  $CM'$ ,

$\sphericalangle NDN' = v$  die Neigung der Stundenebene.

Dann ist

$\sphericalangle NCM = a$  der wahre Streichwinkel der Schnur  $CS$ ,

$\sphericalangle N'CM' = a'$  abgelesene  $n$   $n$   $n$   $n$  und

$\sigma_1 = a - a'$  der gesuchte Fehler des beobachteten Streichwinkels im Sinne einer Verbesserung.

Setzen wir schliesslich

$$\left. \begin{aligned} DM &= \frac{\pi}{2} - a = \varphi \\ DM' &= \frac{\pi}{2} - a' = \varphi' \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

so folgt

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= a - a' = \psi - \varphi \text{ oder} \\ \psi &= \varphi + \sigma_1\end{aligned}\quad (2)$$

Andererseits aber ergibt sich aus dem bei  $M$  rechtwinkligen, sphärischen Dreieck  $DMM'$  (Fig. 1 a) zwischen  $\varphi$ ,  $\psi$  und dem Neigungswinkel  $\nu$  die Beziehung:

$$\tan \psi = \tan \varphi \sec \nu = \tan \varphi \left( 1 + \frac{\nu^2}{2} - \dots \right)$$

also mit Rücksicht auf (2)

$$\tan (\varphi + \sigma_1) = \tan \varphi + \frac{\sigma_1}{\cos^2 \varphi} + \dots = \tan \varphi + \frac{\nu^2}{2} \tan \varphi - \dots$$

woraus folgt

$$\sigma_1 = \frac{\nu^2}{2} \sin \varphi \cos \varphi = \left( \frac{\nu}{2} \right)^2 \sin 2 \varphi \quad \text{oder nach (1)}$$

$$\sigma_1 = \left( \frac{\nu}{2} \right)^2 \sin 2 \alpha \quad (3)$$

Hiernach ist der Fehler des Streichwinkels dem Quadrate des Neigungsfehlers  $\nu$  der Stundenebene proportional, also nur eine kleine Grösse 2. Ordnung, wenn der Neigungsfehler selbst von der 1. Ordnung ist; er verschwindet überdies vollständig, wenn die Schnur in der 6. oder 12. Stunde streicht, erreicht hingegen in der 3. und 9. Stunde seinen grössten Werth

$$\sigma_1 \text{ max} = \frac{1}{4} \nu^2.$$

Man sieht, das Vorzeichen des Richtungsfehler  $\sigma_1$  ist unabhängig von dem der Neigung  $\nu$  (es macht keinen Unterschied, auf welcher Seite der Drehachse das Uebergewicht ist), wechselt dagegen mit dem Streichen selbst von Quadrant zu Quadrant. Da erst bei einer Schiefe der Stundenebene  $\nu = 5^\circ$  und ungünstigstem Streichen der Richtungsfehler  $\sigma_1$  ungefähr gleich dem mittleren zu befürchtenden Ablesefehler von  $0,1^\circ$  wird, so erkennt man, dass eine durch Reibungswiderstand oder durch das nicht vollkommene Gleichgewicht des Compasses bezüglich seiner Drehachse verursachte Schiefstellung der Stundenebene selbst bis zu einigen Graden nur einen untergeordneten Einfluss auf die Genauigkeit der Messung ausübt, dass sie im allgemeinen nicht schädlicher wirkt, als andere, unvermeidliche Fehlerquellen.

### B. Der Orientirungsfehler.

Wir haben nun zweitens zu untersuchen, wie gross der Richtungsfehler  $\sigma_2$  wird, wenn die Compassdrehachse nicht, wie es b. fordert, genau parallel liegt zur 6. Stundenlinie, sondern den kleinen Winkel  $\epsilon$  mit ihr einschliesst.

Sowohl die Entstehungsweise dieses Fehlers bei der mechanischen Zusammensetzung des Compasses, wie auch die Art seiner Beseitigung

weisen darauf hin, ihn als das Resultat zweier Theilfehler aufzufassen, deren Einfluss auf den Streichwinkel wir am besten einzeln ermitteln.

Bildet nämlich znnächst die Compassdrehachse  $CD$  (Fig. 2) mit der Standenebene den kleinen Winkel  $DCD' = \delta$  und ist ferner die Standenebene auch nicht genau orientirt, d. h. in sich etwas verdreht, derart, dass die 6. Stundenlinie  $CW$  mit der Projection der Compassachse auf die Standenebene  $CD'$  den kleinen Winkel  $\omega$  bildet, statt ihr parallel zu sein, dann ist der Winkel  $DCW = \varepsilon$  zwischen Compassachse und der 6. Stundenlinie die Resultante von  $\delta$  und  $\omega$  (Fig. 2 a).  $\delta$  bedeutet die Neigung der Standenebene gegen den Horizont, welche sich in Folge der Convergenz  $\varepsilon$  bei der Messung einstellt und  $\omega$  ist der sog. Orientirungsfehler, nämlich der Winkel, um den der ganze Stundenkreis falsch gegen die Compassachse orientirt ist.

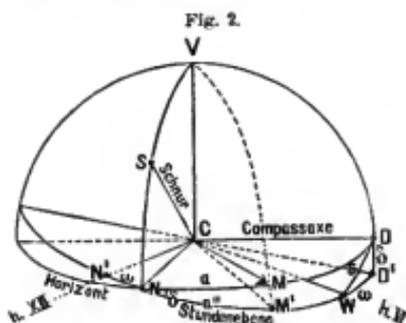
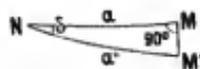


Fig. 2 a.

Fig. 2 b.



Bezeichnet nun in Fig. 2 wie früher

$CM$  die horizontale Magnetlinie und  $CM'$  ihre lothrechte Projection auf die Standenebene,

$CN'$  ( $\perp CW$ ) die 12. Stundenlinie ( $h. XII$ ) und  $CN$  ( $\perp CD$ )

ihre berichtigte Lage, also

$\sphericalangle MCN = a$  den wahren Streichwinkel der Schnur  $CS$ ,  
 $\sphericalangle M'CN' = a'$  abgelesenen " " " " "  
 $\sigma_2 = a - a'$  den Fehler des abgelesenen Streichwinkels im Sinne einer Verbesserung, dann ist

$\sphericalangle NCN' = \sphericalangle DCW = \omega$ ,  
 $a = \sphericalangle M'CN + \sphericalangle NCN' = a' + \omega$  und  
 $\sigma_2 = a - a' - \omega = -(\Delta + \omega)$  (4)

wenn vorübergehend  $a' - a = \Delta$  gesetzt wird.

Nach Fig. 2 b ist aber

$$\tan a' = \tan a \sec \delta$$

und hieraus folgt, wenn man links  $a + \Delta$  für  $a'$  setzt, durch ganz die gleiche Rechnung wie bei der vorigen Untersuchung

$$\Delta = \left(\frac{\delta}{2}\right)^2 \sin 2a.$$

Somit wird

$$\sigma_2 = -\omega - \left(\frac{\delta}{2}\right)^2 \sin 2a. \quad (5)$$

Das 2. Glied ist eine kleine Grösse 2. Ordnung, daher im allgemeinen gegen den constanten Theil, den Orientirungsfehler  $\omega$  zu vernachlässigen,

und zwar um so mehr, als dieser, von einer Neigung der Stundenebene um die 12. Stundenlinie herrührende Richtungsfehler in jedem Fall das entgegengesetzte Vorzeichen hat, wie der zuvor herrechnete Einfluss  $\alpha_1$  einer Neigung der Stundenebene um die Compassdrehachse, d. i. um die 6. Stundenlinie. Treten beide gleichzeitig auf, wie man im allgemeinen annehmen muss, so summiren sie sich nie, sondern wirken einander stets entgegen.

Es wird daher hauptsächlich darauf ankommen, den Orientirungsfehler  $\omega$  unschädlich zu machen, während eine geringe Convergenz zwischen Compassachse und Stundenebene ebenso bedeutungslos ist, wie das nicht vollständige Gleichgewicht des Compasses bezüglich seiner Drehachse.

Die Ermittlung des Orientirungsfehlers kann entweder direct geschehen, etwa mit Hilfe eines geradlinig verschiebahren Mikroskops mit Fadenkreuz, dessen Verschiebungsrichtung der 6. Stundenlinie parallel gemacht werden kann,\* oder indirect durch Beobachtung eines bereits bekannten Streichwinkels mit dem Hängezeug, wobei jedoch der sogleich zu besprechende Achsenfehler des Hängezeugs selbst zuvor ermittelt und in Rechnung gezogen werden muss.

Die Berichtigung des Orientirungsfehlers  $\omega$  geschieht durch entsprechende Drehung des Stundenkreises um seinen Mittelpunkt. Die Convergenz  $\delta$  zwischen Drehachse und Stundenebene wird selten so gross sein, dass sie einer Berichtigung bedarf.

## C.

Wir kommen nun zu der Bedingung c. und wollen untersuchen, wie gross der Fehler  $\alpha_3$  des beobachteten Streichwinkels wird, wenn die Compassdrehachse  $CD$  im Hängebügel mit der Normalen auf der Bügelebene,  $CH$  den kleinen Winkel  $DCH = \omega$  bildet, statt mit ihr zusammen zu fallen. (Fig. 3.)

Auch diesen Fehler  $\omega$  der Compassachse im Hängebügel denken wir uns aus 2 Theilfehlern zusammengesetzt, einmal der einfacheren Untersuchung wegen und sodann aus dem Grunde, weil sich derselbe bei der gewöhnlichen Construction des Hängezeugs nur durch 2 diesen Theilfehlern entsprechende relative Verschiebungen gegen die Compassachse heseitigen lässt.

Bezeichnen wir nämlich die Ebene  $DCS$  durch die Compassachse parallel zur Hakenlinie  $CS$  als Ringebene, so wollen wir uns die Abweichung  $\omega$  dadurch entstanden denken, dass

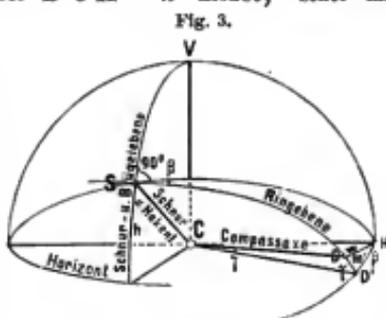
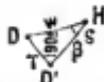


Fig. 3 a.



\* Vgl. Schmidt: „Ueber die Achsenfehler des Hängezeugs“. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen, 1887.

- 1) die Ringebene  $DCS$  nicht auf der Bügelebene  $VCS$  senkrecht steht, sondern den Winkel  $VSD = 90 + \beta$  mit ihr bildet, und
- 2) Die Compassachse  $CD$  und die Hakenlinie  $CS$  sich nicht rechtwinkelig, sondern unter dem Winkel  $SCD = 90 + \gamma$  kreuzen. \*)

Fig. 3a zeigt ohne weiteres, dass die Abweichung  $w$  die Resultante der beiden rechtwinkelig zu einander gerichteten Componenten  $\beta$  und  $\gamma$  ist:

$\beta$  bedeutet eine Verdrehung der Ringebene  $DCS$ ,

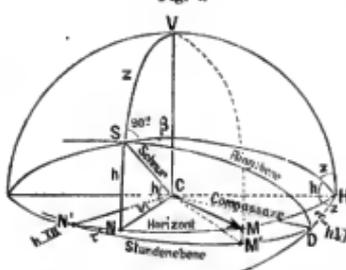
$\gamma$  eine Verbiegung der Hakenlinie  $CS$  in dieser Ebene.

Um den Einfluss des resultirenden Fehlers  $w$  auf den Streichwinkel zu erhalten, dürfen wir einfach die Einzelwirkungen der Theilfehler  $\beta$  und  $\gamma$  addiren; wir vernachlässigen damit nur consequenter Weise zweite und höhere Differentiale gegen die ersten, wie wir es bisher schon mehrfach gethan haben.

Wir ermitteln daher zunächst den Einfluss einer

#### Schiefstellung der Ringebene

Fig. 4.



d. i. den Fehler des Streichwinkels unter der Annahme, dass zwar Compassdrehachse und Hakenlinie sich rechtwinkelig kreuzen, die Ringebene aber von ihrer Normalstellung auf der Bügelebene um den Winkel  $HCD = \zeta$  abweicht (Fig. 4).

Die 12. Stundenlinie  $CN'$  ist bei jeder Lage der Compassdrehachse oder der 6. Stundenlinie  $CD$  horizontal, weil wir das Gleichgewicht des Compasses voraussetzen. Die Stundenebene

$CDN'$  und der Horizont  $CHN$  schneiden sich also in der 12. Stundenlinie  $CN'$  und es ist  $\sphericalangle DCN' = \frac{\pi}{2}$ .

Die richtige Lage der 12. Stundenlinie wäre  $CN' (\perp \text{ zu } CH)$ , somit ist  $\sphericalangle N'CN' = v$  die durch die Schiefe  $\beta$  verursachte Verdrehung (falsche Orientirung) und

$\sphericalangle H'N'D = \tau$  die durch die Schiefe  $\beta$  verursachte Neigung der Stundenebene gegen den Horizont.

$CM$  sei wie früher die Magnetlinie, also

$\sphericalangle NCM = \alpha$  der wahre Streichwinkel der Schnnr  $CS$

\*) Der Deutlichkeit wegen ist in Fig. 3 der Winkel  $SCD = 90 + \gamma$  kleiner als  $90^\circ$  gezeichnet, was  $\gamma$  negativ voraussetzt.

$\sphericalangle NCM = a'$  der abgelesenen Streichwinkel der Schnur  $CS$  und  
 $a - a'$  der gesuchte Fehler des abgelesenen Streichwinkels.

Ist in Fig. 4 a  $N'D = N''D = \frac{\pi}{2}$ , so ist  $D'H = v$  und es folgt  
 aus dem kleinen Dreieck  $DD'H$ , das wie ein ebenes berechnet werden kann,

$$D'H = v = \beta \cos z \quad DD = \tau = \beta \sin z, \quad (6)$$

wobei das Complement der Schnurneigung  $h$ ,  $\sphericalangle N'HD = 90 - h = z$   
 gesetzt wurde.

Aus dem rechtwinkelig sphärischen Dreieck  $N'MM'$  (Fig. 4 b)  
 aber ergibt sich ganz wie früher der Einfluss der Neigung  $\tau$  der  
 Stundenebene auf die Ableseung als Unterschied zwischen der Hypothenuse  
 $N'M = a'$  und der Kathete  $N'M = a + v$ , nämlich mit Rücksicht auf (6)

$$a' - (a + v) = a' - (a + \beta \cos z) = \left(\frac{\tau}{2}\right)^2 \sin 2(a + v), \text{ somit genügend}$$

genau  $a - a' = -\beta \sin h - \left(\frac{\beta}{2}\right)^2 \cos^2 h \sin 2a, \quad (7)$

worin  $h$  den Neigungswinkel,  $a$  das Streichen der Schnur bezeichnet.

Sehen wir wieder von dem 2. Gliede ab, weil es im Vergleich zum  
 ersten eine kleine Grösse 2. Ordnung ist, so haben wir folgendes Ergebnis:

Der Fehler des Streichwinkels, verursacht durch eine  
 Schiefstellung der Ringebene, wächst proportional mit  
 deren Grösse und mit dem Sinus des Neigungswinkels der  
 Schnur, ist dagegen von der Streichrichtung nahezu un-  
 abhängig. Seinen Meistbetrag gleich der Schiefe  $\beta$  der  
 Ringebene, erreicht er bei seigerer Schnur, während er  
 bei söhliger Schnur ganz verschwindet. Bemerkenswerth ist  
 noch, dass dieser Fehler für gleich grosse positive und negative  
 Schnurneigung  $h$  absolut genommen gleich gross ist, aber entgegengesetztes  
 Vorzeichen hat.

Es erübrigt uns jetzt nur noch den Einfluss des

#### Collimationsfehlers

des Hängezeugs auf die Messung festzustellen. So wird nämlich die  
 Abweichung des Winkels zwischen Hakenlinie und Compassdrehachse von  
 einem Rechten genannt.

Es sei, wie immer  $CD$  die Compassachse,  $SC$  die Richtung der  
 Schnur und der Hakenlinie.

$\sphericalangle SCD = \frac{\pi}{2} + \gamma$ , also  $\sphericalangle HCD = \gamma$  der Collimationsfehler (welcher  
 in Fig. 5 der Deutlichkeit wegen negativ angenommen ist).

Auch die Folge des Collimationsfehlers  $\gamma$  ist, wie Fig. 5 deutlich  
 erkennen lässt,

- 1) eine falsche Orientirung der Stundenebene im Betrage  $N'N = u$  und
- 2) eine Neigung der Stundenebene gegen den Horizont in der Grösse  
 $\sphericalangle DN'H = t$

Da  $N^{\widehat{}}H = N^{\widehat{}}N + N^{\widehat{}}H = u + \frac{\pi}{2}$  und  $N^{\widehat{}}D = \frac{\pi}{2}$  ist, so zeigt

Fig. 5 a, dass

$N^{\widehat{}}H - N^{\widehat{}}D = u = \gamma \cos h$  und  $D^{\widehat{}}D' = t = \gamma \sin h$ , während wie früher das Dreieck  $N' M' M$  (Fig. 5 b) die Beziehung liefert

$$a - (a + u) = \left(\frac{t}{2}\right)^2 \sin 2(a + u) = \left(\frac{t}{2}\right)^2 \sin 2a + \dots$$

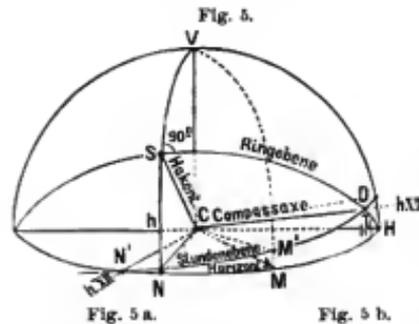
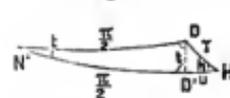


Fig. 5 a.



Fig. 5 b.



unabhängig ist, aber mit dem Cosinus des Neigungswinkels der Schnnr abnimmt. Seinen Meistbetrag gleich dem Collimationsfehler  $\gamma$  hat er demnach bei söhlicher Schnnr, mit wachsender Neigung nimmt er ab und wird Null bei seigerer Schnnr. Für gleich grosse Höhen- und Tiefenwinkel  $h$  stellen sich sowohl nach Grösse als nach Vorzeichen gleiche Fehlerbeträge ein.

Setzen wir hierin für  $u$  und  $t$  ihre obigen Werthe ein, so folgt die gesuchte Differenz zwischen dem wahren und dem beobachteten Streichwinkel:

$$a - a' \quad (8) \\ = -\gamma \cos h - \left(\frac{\gamma}{2}\right)^2 \sin^2 h \sin 2a.$$

Vom 2. Gliede sehen wir seiner Kleinheit wegen ab und finden, dass der durch Collimation verursachte Fehler des Streichwinkels auch von der Richtung des Streichens

Den Gesamtfehler  $\sigma_3$  des Streichwinkels, der aus einer fehlerhaften Lage der Compassachse im Hängebügel hervorgeht, erhalten wir nach dem früheren mit ausreichender Genauigkeit durch einfache Addition der Ausdrücke (7) und (8). Mit Weglassung der quadratischen Glieder und Zeichenwechsel im 1. Gliede von (8), um  $\gamma$  übereinstimmend mit  $\beta$  als positiv ansehen zu können, ergibt sich nunmehr

$$\sigma_3 = - (3 \sin h - \gamma \cos h) \quad (9)$$

$\sigma_3$  hat wie  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  den Sinn einer Verbesserung des Streichwinkels,  $\beta$  und  $\gamma$  dagegen sind die Fehler der Winkel zwischen Bügel- und Ringebene resp. zwischen Hakenlinie und Compassachse, d. h. diejenigen Beträge um welche diese Winkel, rechtlänfig genommen, grösser sind als  $90^\circ$ .

Natürlich lässt sich  $\sigma_3$  auch als Function des aus  $\beta$  und  $\gamma$  resultirenden Convergencezwinkels  $w$  zwischen der Bügelnormalen  $CH$  und der Compassachse  $CD$  darstellen. Ausser der Grösse von  $w$  mnss dann aber noch die Lage der Ebene hekannt sein, in welcher diese Abweichung stattfindet, etwa durch Angabe des Winkels  $\rho$ , den sie mit der Ringebene einschliesst.

In dem kleinen rechtwinkelig sphärischen Dreieck  $HD'D$  (Fig. 3 a) tritt  $\rho$  als Flächenwinkel bei  $H$  auf. Nachstehende Fig. 6 zeigt dieses Dreieck, das als ebenes betrachtet werden kann (als senkrechte Projection des Dreikants  $CHDD$  auf die Bügelebene), in grösserem Maassstabe für den Fall, dass  $\beta$  und  $\gamma$  positiv sind.

Wir entnehmen daraus zwischen  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $w$ ,  $\rho$  die Beziehung:

$$\beta \sin h - \gamma \cos h = w \cos [180^\circ - (h + \rho)] \quad \text{oder}$$

$$\sigma_3 = w \cos (h + \rho).$$

Diese Gleichung gilt allgemein, welche Vorzeichen  $\beta$  und  $\gamma$  auch haben mögen, wenn  $\rho$  consequent von der Ringebene  $HS$  ab im rechtläufigen Sinne gezählt und  $w$  als Absolutgrösse betrachtet wird.

Sie sagt uns, dass der Fehler des Streichwinkels ( $-\sigma_3$ ) stets gleich ist der Projection des Convergzwinkels  $w$  auf die Horizontalebene.

Somit erhält  $\sigma_3$  seinen grössten Absolutwerth  $= w$  bei derjenigen Schnurneigung ( $N' S'$ ), bei welcher die Compassachse  $HD$  in die Horizontalebene fällt, seinen kleinsten Absolutwerth  $= 0$ , wenn die Ebene der Abweichung lothrecht steht

$$\sigma_3 \text{ max} = \mp w \text{ für } h_w = -\rho \text{ oder } 180 - \rho \quad (-90^\circ < h < +90^\circ)$$

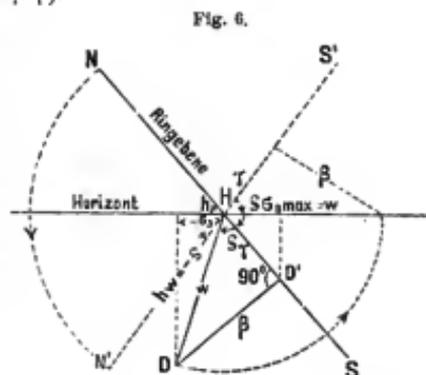
$$\sigma_3 \text{ min} = 0 \quad \text{ „ } h_o = 90 - \rho \text{ oder } 270 - \rho$$

Von den beiden Werthen  $h$  hat nur derjenige Sinn, der zwischen die Grenzen der Schnurneigung  $-90^\circ$  und  $+90^\circ$  fällt, eine Zweideutigkeit ist daher ausgeschlossen.

Ändert man bei constantem Streichwinkel die Neigung der Schnur stetig von  $h = +90^\circ$  bis  $h = -90^\circ$ , so wird hiernach bei einer bestimmten Neigung die Ablesung am kleinsten oder grössten sein und von hierab nach beiden Seiten zu- resp. abnehmen, in der darauf senkrechten Schnurneigung aber wird der wahre, fehlerfreie Streichwinkel abgelesen.

Auf diese Weise könnte also sowohl die Grösse der Abweichung  $w$  zwischen Bügelnormalen und Compassdrehachse, wie auch die Lage der Ebene, in der sie stattfindet, d. h. Winkel  $\rho$  durch Beobachtung mit dem fehlerhaften Hängezeug ermittelt werden.

Es hat aber grösseres Interesse, die beiden Componenten von  $w$ , die Schiefe  $\beta$  der Ringebene und die Collimation  $\gamma$  der Hakenlinie einzeln zu bestimmen, weil die Berichtigung von  $w$  nur durch 2 auf einander senkrechte, den Einzelfehlern  $\beta$  und  $\gamma$  entsprechende Verschiebungen geschehen kann. Die Verbesserung ( $-\beta$ ) lässt sich nämlich



meistens durch eine Drehung der Ringebene um die zur Hakenlinie parallele Ringachse erreichen und die Berichtigung ( $-\gamma$ ) muss durch eine Drehung (Biegung) der Hakenlinie parallel zur Ringebene erfolgen. Durch welches Beobachtungsverfahren  $\beta$  und  $\gamma$  einzeln bestimmbar sind, erkennt man am besten aus der Formel, welche den Gesamtfehler  $\sigma$  des beobachteten Streichwinkels darstellt, soweit er aus dem Zusammenwirken aller betrachteten Fehler des Hängezeugs resultirt. Nach der Bemerkung auf S. 104 werden wir einen genügend genauen Ausdruck für  $\sigma$  erhalten, wenn wir die Einzelfehler  $\omega_1$  bis  $\omega_3$  einfach addiren. Dies ergibt

$$\sigma = - \left[ \frac{1}{2} \sin 2\alpha (\delta^2 - \nu^2 + \beta^2 \cos^2 h + \gamma^2 \sin^2 h) + \omega + \beta \sin h - \gamma \cos h \right].$$
 Das erste Glied, herrührend von der Schiefe der Stundenebene, wird als 2. Ordnung in allen Fällen gegen die übrigen vernachlässigt werden können, so dass sich für die Gesamtrichtungs-Verbesserung folgender einfache Ausdruck ergibt

$$\sigma = - (\omega + \beta \sin h - \gamma \cos h), \quad (10)$$

worin die Einzelfehler  $\omega$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  natürlich beliebiges Vorzeichen haben können.

Der relativ bedeutendste Antheil an dem Gesamtfehler rührt hiernach zweifellos von dem Orientirungsfehler  $\omega$  her, der den Richtungswinkel stets mit seinem ganzen Betrage entstellt. Nach diesem wird im allgemeinen der Collimationsfehler  $\gamma$  der Compassachse den grössten Einfluss haben, weil er bei söhlicher Schnur ebenfalls ganz in die Beobachtung eingeht und mit dem Cosinus der Neigung abnimmt.\*) Den relativ geringsten Nachtheil endlich verursacht die Schiefe  $\beta$  der Ringebene, welche bei söhlicher Schnur keinen Richtungsfehler und erst bei seigerer Schnur einen solchen vom Betrage der Schiefe selbst erzeugt.

### III. Bestimmung der Achsenfehler.

#### Der Orientirungsfehler.

Da der Einfluss des Orientirungsfehlers auf die Messung sowohl von der Richtung wie auch von der Neigung der Schnur unabhängig ist, so lässt er sich durch ein besonderes Beobachtungsverfahren weder eliminiren noch seiner Grösse nach bestimmen. Um durch Beobachtung mit dem Compass seinen Orientirungsfehler zu ermitteln, muss das wahre

\*) Professor Schmidt in Freiberg findet in der S. 103 citirten Abhandlung, S. 46 a. a. O., dass der durch den Collimationsfehler erzeugte Richtungsfehler mit der Secante, also umgekehrt proportional dem Cosinus der Schnurneigung wachse. Dieses irrthümliche Ergebniss rührt daher, dass Verfasser behufs Ueberführung der Schnur aus der söhlichen in die geneigte Lage um die „festgehaltene“ Compassachse dreht, wodurch sich der zu messende Streichwinkel selbst ändert, während er um die Normale auf die Schnurbene drehen und umgekehrt die Bewegung der Compassdrehachse hierbei mit der entsprechenden Aenderung der Nadelablesung verfolgen musste.

Streichen einer Schnur bekannt und zudem die Grösse der übrigen Achsenfehler vorher ermittelt sein.

Denn ist  $a$  der bekannte wahre Streichwinkel und  $a_1$  die bei der Schnurneigung  $h$  an dem zu untersuchenden Compass gemachte Ablesung, so ist

$$\begin{aligned} a &= a_1 + \sigma = a_1 - (\omega + \beta \sin h - \gamma \cos h) \\ \omega &= (a_1 - a) - \beta \sin h + \gamma \cos h \end{aligned} \quad (11)$$

woraus ersichtlich, dass ausser  $a$  auch die Fehler  $\beta$  und  $\gamma$  bekannt sein müssen.

Wenn freilich die Schnur, deren Streichen  $a$  gegeben ist, s $\ddot{o}$ hlig ist, also in dem Specialfall  $h = 0$  wird

$$\omega = (a_0 - a) + \gamma,$$

dann genügt es zur Bestimmung von  $\omega$  den Collimationsfehler  $\gamma$  zu kennen.

Die Fehler der Compassachse im Hängebügel

$\beta$  und  $\gamma$  lassen sich aber unabhängig von  $\omega$  und ohne den wahren Streichwinkel  $a$  zu kennen, auf folgende Weise ermitteln.

Angenommen, wir machen bei beliebig gerichteter, aber s $\ddot{o}$ hligter Schnur die Ablesung  $a_0$  am Compass, so besteht mit Rücksicht auf vorhandene Instrumentalfehler nach (10) die Beziehung

$$a = a_0 - \omega + \gamma \quad (12)$$

Neigen wir hierauf die Schnur unter genauer Einhaltung der Streichrichtung bis zum Betrage  $h$  und machen jetzt die Ablesung  $a_1$ , so gilt die weitere Gleichung

$$a = a_1 - \omega - \beta \sin h + \gamma \cos h \quad (13)$$

Geben wir endlich der Schnur gerade die entgegengesetzte Neigung  $-h$ , während ihre Streichrichtung wiederum unverändert bleibt, oder was dasselbe ist, hängen wir den Compass an der unter dem Winkel  $h$  gegen den Horizont geneigten Schnur um, und machen hiernach die Ablesung  $a_2$ , so ist auch

$$a = a_2 - \omega + \beta \sin h + \gamma \cos h \quad (14)$$

Aus (13) und (14) folgt, wenn wir die Ablesungsänderung

$$a_1 - a_2 = 2 \Delta$$

setzen

$$0 = -2 \Delta + 2 \beta \sin h$$

oder

$$\beta = \frac{\Delta}{\sin h} \quad (15)$$

Hiermit ist  $\beta$  nach Grösse und Vorzeichen bestimmt, nämlich gleich der halben Ablesungsdifferenz beim Umhängen, dividirt durch den Sinus der Neigung.

$\beta$  wird um so genauer bestimmt sein, je grösser  $\Delta$  und  $h$  sind; man nimmt also das Umhängen bei möglichst steiler Schnur vor, etwa bei  $60^\circ$ .

Aus (12) und (13) ergibt sich aber weiter, wenn man den Ablesungsunterschied bei geneigter und söhliger Schnur

$$\begin{aligned}
 a_1 - a_0 &= \Delta_0 && \text{setzt,} \\
 0 &= -\Delta_0 + \beta \sin h + \gamma(1 - \cos h) && \text{worans folgt} \\
 \gamma &= \frac{\Delta_0 - \Delta}{1 - \cos h} && (16)
 \end{aligned}$$

Hierdurch ist auch  $\gamma$  bestimmt und zwar gleichfalls um so genauer, je grösser  $h$  ist.

Das Beobachtungsverfahren zur Ermittlung der Achsenfehler  $\beta$  und  $\gamma$  ist hiernach kurz gesagt folgendes:

Man beobachtet den Streichwinkel einer und derselben Verticalebene erst bei söhliger darauf bei möglichst steiler Schnur und zwar letzteres in beiden Lagen des Hängezeugs; man bildet die Differenzen  $\Delta_0$  und  $2\Delta$  der ersten und letzten Ablesung gegen die mittlere und berechnet  $\beta$  und  $\gamma$  nach den Formeln (15) und (16).

Die für  $\beta$  und  $\gamma$  erhaltenen Werthe sind naturgemäss durch die unvermeidlichen Ablesungsfehler beeinflusst. Will man ihre Genauigkeit erhöhen, so wird man die zusammengehörigen 3 Beobachtungen mehrmals wiederholen und aus den verschiedenen Werthen das Mittel ziehen. Besser noch stellt man eine continuirliche Reihe von Beobachtungen an in beiden Lagen des Hängezeugs mit von  $0^\circ$  an stetig wachsender Schnur- neigung  $h$  und berechnet aus der Gesammtheit aller Ablesungen wahrscheinlichste Werthe von  $\beta$  und  $\gamma$  nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Bezeichnet  $a_1$  einen beliebigen der  $2n + 1$  Ablesungswerthe, welche bei söhliger Schnur und  $n$  verschiedenen Höhen- resp. Tiefenwinkeln  $h_1$  für den wahren Streichwinkel  $\alpha$  erhalten wurden und  $\lambda_1$  den wahrscheinlichen Ablesefehler von  $a_1$ , so ist

$$\begin{aligned}
 a &= a_1 + \lambda_1 - \omega - \beta \sin h_1 + \gamma \cos h_1 \text{ oder} \\
 \lambda_1 &= a - a_1 + \omega + \beta \sin h_1 - \gamma \cos h_1
 \end{aligned}$$

Ist ferner  $a_0$  ein Näherungswerth des unbekanntenen wahren Streichwinkels  $\alpha$ , etwa die Ablesung bei söhliger Schnur, und setzen wir  $a = a_0 + v$ ,  $v + \omega = \alpha$  und  $a_1 - a_0 = l_1$  so dass  $v$  die unbekanntene Verbesserung von  $a_0$  bedeutet, dann nimmt die Fehlergleichung für  $\lambda_1$  folgende Form an:

$$\lambda_1 = -l_1 + \alpha + \beta \sin h_1 - \gamma \cos h_1$$

Solcher Fehlergleichungen sind  $2n + 1$  vorhanden. Unter der Bedingung, dass die Quadratsumme der Beobachtungsfehler  $\lambda$  ein Minimum werde, erhalten wir aus denselben mit Rücksicht darauf, dass

$$[\sin h_1] = 0 \text{ und } [\sin h_1 \cos h_1] = 0$$

für die Unbekannten  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  folgende 3 Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}
 [l_1] &= \alpha(2n + 1) && - \gamma[\cos h_1] \\
 [l_1 \sin h_1] &= && + \beta[\sin^2 h_1] \\
 - [l_1 \cos h_1] &= -\alpha[\cos h_1] && + \gamma[\cos^2 h_1]
 \end{aligned}$$

ans denen sie einzeln leicht berechnet werden können. (Die eckige Klammer [ ] vertritt die Stelle des Summenzeichens.)

Der Werth von  $\alpha$  hat nur Interesse, wenn der wahre Streichwinkel  $\alpha$ , also auch  $\nu$  bereits bekannt ist, weil nur in diesem Falle aus  $\alpha$  auch der Orientirungsfehler  $\omega = \alpha - \nu$  sich ermitteln lässt. Dennoch ist eine Elimination von  $\alpha$  ans den Fehlergleichungen nicht praktisch, weil sonst die zweite Normalgleichung nicht so einfach bleibt.

### Beispiel.

#### Ermittelung der Achsenfehler eines Osterland'schen Hängezeugs.

Nachstehende Tabelle enthält die Ablesungen an diesem Hängezeug bei söhlicher Schnur und 11 von  $5^0$  zu  $5^0$  wachsenden Neigungswinkeln, je in beiden Lagen des Hängezeugs (entsprechend den Neigungswinkeln  $+h_1$  und  $-h_1$ ), die einander gegenüberstehen. Als Näherungswerth für den wahren Streichwinkel wurde die Ablesung bei söhlicher Schnur  $\alpha_0 = \dots 6,50$  angenommen und hiermit sind die Zahlen der folgenden Spalten gebildet. Die Einheit ist  $\frac{1}{16}$  Stunde =  $\frac{15}{16}^0$ .

i	$h_1$	$a_1$		$l_1$		$l_1 - l_{II}$	$\sin h_1$	$l_1 + l_{II}$	$\cos h_1$
		Lage I	Lage II	$= a_1 - \alpha_0$					
0	söhlig	... 6,50		—		—	0,00	—	1,00
1	5 <sup>0</sup>	6,50	6,48	0,00	-0,02	+0,02	0,09	-0,02	0,99
2	10	6,52	6,46	+0,02	-0,04	+0,06	0,17	-0,02	0,98
3	15	6,53	6,43	+0,03	-0,07	+0,10	0,26	-0,04	0,97
4	20	6,57	6,40	+0,07	-0,10	0,17	0,34	-0,03	0,94
5	25	6,61	6,39	+0,11	-0,11	+0,22	0,42	0,00	0,91
6	30	6,69	6,38	+0,19	-0,12	+0,31	0,50	+0,07	0,87
7	35	6,76	6,35	+0,26	-0,15	+0,41	0,57	+0,11	0,82
8	40	6,82	6,35	+0,32	-0,15	+0,47	0,64	+0,17	0,77
9	45	6,90	6,35	+0,40	-0,14	+0,54	0,71	+0,26	0,71
10	50	6,96	6,41	+0,46	-0,09	+0,55	0,77	+0,37	0,64
11	55	6,98	6,43	0,48	-0,07	0,55	0,82	+0,41	0,57
2n + 1 = 23		7,84	4,44			+ 3,40		+ 1,28	
- 11 × 0,5 = - 5,50		- 5,50	- 5,50	+ 2,34	- 1,06	= 2,34	5,20	= 2,34	10,17
		+ 2,34	- 1,06			+ 1,06		- 1,06	

$$[\cos h_1] = 2 \times 10,17 - 1 = 19,34.$$

$$[\sin^2 h_1] = 6,30 \quad [\cos^2 h_1] = 16,70.$$

$$[l_1] = + 1,28$$

$$[l_1 \sin h_1] = + 2,15 \quad [l_1 \cos h_1] = + 0,83$$

#### Normalgleichungen.

$$+ 1,28 = 23,00 \alpha - 19,34 \gamma$$

$$+ 2,15 = \quad \quad \quad 6,3 \beta$$

$$- 0,83 = - 19,34 \alpha + 16,70 \gamma$$

worans folgt

$$\beta = + \frac{2,15}{6,3} = + 0,34$$

$$\gamma = + \frac{0,25}{0,44} = + 0,57$$

$$\alpha = + \frac{0,27}{0,52} = + 0,53$$

Der wahre Streichwinkel war  $a = \dots 8,00$ , somit ist  
 $v = a - a_0 = \dots 8,00 - \dots 6,50 = + 1,50$  und der Orientirungsfehler  
 $\omega = \alpha - v = + 0,53 - 1,50 = - 0,97$ .

Hierzu ist noch zu bemerken, dass die Bestimmung von  $\alpha$  und  $\gamma$  ungleich unsicherer ist, als die von  $\beta$ , weil die Neigung der Schnur nicht über  $55^\circ$  gesteigert werden konnte und ferner, dass die Ablesungen nicht mittelst der festen Richtung der Magnetnadel, sondern durch Verschieben eines Mikroskops mit Fadenkreuz in der Richtung der Schnur zwischen diametralen Theilstrichen des Stundenkreises erhalten wurden, so dass obige Fehlerwerthe noch durch 2 zu dividiren und mit  $\frac{15}{16}$  zu multipliciren sind, um sie in Graden ausgedrückt zu erhalten.

Hiernach haben wir folgende Resultate unserer Untersuchung

$$\beta = + \frac{0,34}{2} \cdot \frac{15}{16} \cdot 60' = + 10' \quad \gamma = + \frac{0,57}{2} \cdot \frac{15}{16} \cdot 60' = + 16'$$

$$\omega = - \frac{0,97}{2} \cdot \frac{15}{16} \cdot 60' = - 27'$$

Die Achsenfehler des untersuchten Hängezeugs sind hiernach zwar nicht gross, indessen ist ihr Einfluss auf den Streichwinkel entschieden merklich und übertrifft er den Ablesefehler um ein Vielfaches.

Ans den Beobachtungen 0 und 11 allein berechnet man

$$\Delta = \frac{6,98 - 6,43}{2} = + 0,275, \quad \Delta_0 = 6,98 - 6,50 = + 0,48$$

und nach den Formeln (15), (16) und (12)

$$\beta = + \frac{0,275}{0,82} = + 0,34 \quad , \quad \gamma = + \frac{0,48 - 0,275}{1 - 0,57} = + 0,48 \quad ,$$

$$\omega = 6,50 - 8,00 + 0,48 = - 1,02$$

Bei  $\beta$  ist also die Uebereinstimmung mit dem aus der ganzen Reihe berechneten Werthe eine vollständige, bei  $\gamma$  und  $\omega$  eine genügende.

Um das im Vorstehenden theoretisch begründete Prüfungsverfahren\*) praktisch leicht und mit der wünschenswerthen Genauigkeit anstellen zu

\*) Dasselbe ist bereits von v. Miller-Hauenfels (vergl. dessen „Höhere Markscheidkunst“ S. 126 u. f.) u. a. längst dargelegt worden; anch ist darauf ein praktisches Verfahren, die sogen. „Lattenprobe“ gegründet worden, welche indessen nur als eine summarische und ziemlich rohe Prüfungsmethode des Hängezeugs bezeichnet werden kann. Dasselbe gilt auch von dem Apparat von Brathuhn (vergl. dessen „Lehrbuch der praktischen Markscheidkunst“ S. 51), der indessen wenigstens eine der geringen Genauigkeit entsprechende Einfachheit der Anwendung besitzt.

können, habe ich bei Hildebrand und Schramm in Freiberg einen Apparat ausführen lassen, dessen Abbildung und Beschreibung in einem der nächsten Hefte folgen wird, da inzwischen noch einige bei den Versuchen sich als nöthig erwiesene Abänderungen an demselben vorgenommen werden sollen. Das mitgetheilte Zahlenbeispiel enthält die Beobachtungen einer der Versuchsreihen, welche mit diesem Apparat angestellt wurden.

Aachen, im November 1889.

*P. Fenner.*

## Welcher Verwaltung sollen sich unsere jungen Fachgenossen in Preussen zuwenden?

Im Decemberheft dieser Zeitschrift wurde mitgetheilt, dass die Katasterlaufbahn den jungen Landmessern jetzt wieder offen stehe und dass diese, weil sicherer, der Laufbahn bei der Eisenbahnverwaltung vorzuziehen sei. — Wir erblicken in der Sicherheit allein nicht den wesentlichsten Vorzug der Katasterlaufbahn vor allen übrigen, einen weit grösseren noch in der späteren Selbständigkeit der Beamten.

Der Katastercontroleur (Kreislandmesser) ist sein eigner Herr, er verwaltet sein Amt durchaus selbständig unter der Königlichen Regierung als Aufsichtsbehörde! — Wie ganz anders ist der Dienst bei den übrigen Verwaltungen. — Die Forstverwaltung und die Strombauverwaltung haben unseres Wissens überhaupt keine, jedenfalls aber nur ganz wenige etatsmässige Stellen für Landmesser. — Der Eisenbahnlandmesser wird bis zu seiner unabsehbaren Anstellung als technischer „Secretair“ nur als der Handlanger der Baumeister bei den Neubauten betrachtet. — Noch schlimmer ist der Landmesser der Generalcommissionen daran. Er bleibt thatsächlich bis an sein Lebensende der Slave des Commissars, zumeist eines jungen Juristen, der ihm in Ermangelung irgend welcher oder doch gründlicher technischer Kenntnisse und Erfahrung das Leben sauer macht, dessen Anordnungen er aber unter allen Umständen zu befolgen hat, selbst wenn sie nach seinem besseren Wissen und seiner reicheren Erfahrung durchaus falsch sind. — Ja in neuester Zeit ist der Landmesser sogar in gewisser Weise den Protokollführern des Commissars untergeordnet worden, indem diese bei Beurlaubung des letzteren mit dessen Stellvertretung beauftragt worden sind, Leute die als Bogenschreiber angefangen haben und an deren Schulbildung etc. bislang keinerlei Anforderungen gestellt wurden. — Ebenso sollen in Zukunft die Wiesenbaumeister, Zöglinge einer Volkshochschule und einer niederen Landwirthschaftsschule nicht nur neben ihm und gleich ihm, sondern sogar zur Prüfung seiner Arbeiten verwendet werden. — Je älter der Mensch wird, um so schwerer empfindet er solche Verhältnisse! — Wir meinen es in Wahrheit anfrichtig

und gut mit unseren jungen Berufsgenossen in Preussen, wenn wir ihnen dringend rathen, sich durch nichts beirren oder täuschen zu lassen, sondern sich einzig und allein demjenigen Fache zuzuwenden, welches ihnen später eine selbständige Stellung gewährt, der Katasterlaufbahn!

## Kleinere Mittheilungen.

### Deutsch-französische Grenze.

Zur Zeit ist man damit beschäftigt, an der deutsch-französischen Grenze, so weit diese durch bewaldete Gelände führt, also namentlich in den Vogesen, durch Abholzung eine vier Meter breite freie Zone herzustellen. Die Auslichtung wird nach der zwischen der deutschen und französischen Regierung getroffenen Vereinbarung in der Weise vorgenommen, dass auf jeden der beiden Staaten zwei Meter kommen und dass die Grenzlinie genau in der Mitte verläuft. Nach Vollendung der Arbeiten dürften unfreiwillige Grenzüberschreitungen, welche bisher beiderseits auch bei der grössten Vorsicht und Aufmerksamkeit nicht vermieden werden konnten, nicht leicht mehr vorkommen.

### Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000.

Bearbeitet von der Königlich preussischen Landesaufnahme, den Topographischen Bureaus des Königlich bayerischen und des Königlich sächsischen Generalstabs und dem Königlich württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 7. September d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

- Nr. 401. Kempen,
- „ 424. Breslau,
- „ 447. Hirschberg i. Schl.,
- „ 448. Waldenburg i. Schl.,
- „ 540. Saarburg i. Rheinl.

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 8. December 1889.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von Usedom,  
Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

**Anzeige,**  
**betreffend Veröffentlichung eines Planes von Berlin und**  
**nächster Umgebung im Maassstabe 1:25 000.**

Es wird hiermit bekannt gemacht, dass durch die Kartographische Abtheilung

ein Plan von Berlin und nächster Umgebung 1:25 000 hergestellt ist. Derselbe ist in 3farbigem Druck ausgeführt und euthält am Rande ein Verzeichniss sämtlicher militärischen Dienst- und Wohngebäude, Geschäftsstnben, Kasernen, Wachen, Exercierhäuser, Uebungsplätze, Schiessstände, Kirchhöfe etc. mit Hinweis ihrer Lage auf den Plan; ferner ein alphabetisches Strassenverzeichniss mit Bezeichnung der Lage und endlich — da die Strassen des kleinen Maassstabes wegen nur mit Zahlen bezeichnet werden konnten — ein Strassenverzeichniss nach laufender Nummer.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis ist auf 50  $\mathcal{M}$  pro Exemplar festgesetzt.

Berlin, den 7. Januar 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberstlieutenant und Abtheilungschef.

## Gesetze und Verordnungen.

Mit dem Staatshaushalt für das Jahr 1890/91 ist dem preussischen Abgeordnetenhaus eine Denkschrift zugegangen, welche streng genommen zwar nicht unter die oben stehende Bezeichnung fällt, aber als ein Theil der Begründung des Etatsgesetzes immerhin eine Stelle hier finden mag.

### Denkschrift

#### über die anderweite Regelung des amtlichen Einkommens der Katastercontroleure.

Nachdem durch den Staatshaushaltsetat für 1888/89 bestimmt worden ist, dass die in den Katasterbureaus der Regierungen aufkommenden Gebühren zur Staatskasse eingezogen werden und die Einkommensverhältnisse der beteiligten Beamten jener Bureaus anderweit geregelt worden sind, empfiehlt es sich, ähnliche Anordnungen auch bezüglich derjenigen Gebühren zu treffen, welche zu den amtlichen Nebeneinnahmen der Katastercontroleure gehören.

#### I.

Die anderweite Regelung erstreckt sich auf alle bisher den Katastercontroleuren zugeflossenen Nebeneinnahmen für solche Arbeiten und Leistungen, welche zur Fortschreibung der Grund- und Gebäudesteuer-

bücher und Karten bestimmt sind, oder in der Hauptsache den Zweck haben, die Katastereinrichtungen für andere Zwecke des öffentlichen Dienstes oder im berechtigten Interesse des betheiligten Publicums nutzbar zu machen, insbesondere:

- 1) a. Für die zu den sog. Fortschreibungsvermessungen gehörigen Arbeiten aller Art, einschliesslich der Bearbeitung der Parzellirungsprojecte und der Sonderung von Grundstücken, gleichviel, ob die betheiligten Grundeigenthümer die vollständige Ausführung dem Katastercontroleur übertragen haben, oder von anderen Landmessern hergestellte Vermessungsschriften mit dem Antrage beigebracht worden sind, darnach die noch fehlenden Arbeiten auszuführen; ferner einschliesslich der Ausfertigung von Unterlagen, welche in Fällen von Grundstückstheilungen zum Zwecke der Auflassung oder im Geltungsbereiche des Rheinischen Rechts zum Zwecke der Aufnahme notarieller Verträge erforderlich sind; nicht minder für die Uebernahme der Ergebnisse von Anseinandersetzungen (soweit solche durch die Katastercontroleure stattfindet),
  - b. für alle weiteren Leistungen, welche in Verbindung mit den Fortschreibungsvermessungsarbeiten (zu a.) auf den Antrag der Betheiligten ausgeführt werden, wie beispielsweise die Erstreckung der Vermessung auf Gegenstände, welche nicht zur Berichtigung des Katasters gehören, die Anfertigung besonderer Karten nach den Messungszahlen u. dgl. mehr;
- 2) für die ausser Verbindung mit Fortschreibungsvermessungen besonders zu bewirkende Wiederherstellung von Eigenthumsgrenzen, welche der Katastercontroleur, soweit es seine sonstigen Amtsgeschäfte gestatten, nach den Anordnungen der vorgesetzten Dienstbehörde auf Antrag der Grundeigenthümer zu übernehmen verpflichtet ist, sofern
  - a. in den für die Grundsteuerveranlagung benutzten oder hergestellten Karten und Acten oder in den im Verlaufe der Fortschreibungen entstandenen Ergänzungsacten und Feldbüchern ausreichende Vermessungsunterlagen vorhanden sind, um danach die zweifelhaft gewordenen Grenzstrecken in zuverlässiger Weise bestimmen und damit den in den Katasterbüchern und Karten nachgewiesenen Besitzstand im Felde wieder herstellen zu können,
  - b. die Grenzwiederherstellung auf den Antrag einer öffentlichen Behörde erfolgt, oder von allen dabei betheiligten Eigenthümern gemeinschaftlich beantragt, bezw. das Einverständniss des Fehlenden vorweg glaubhaft nachgewiesen ist;
- 3) für die Anfertigung der nicht zu den Auflassungsunterlagen etc. (1 zu a.) gehörigen anderen Auszüge aus den Katasterbüchern und Fortschreibungsverhandlungen, der Handzeichnungen nach den Gemarkungseinkarten und nach den noch in den Händen der Kataster

controleure befindlichen Ergänzungskarten; ferner für die Anfertigung von Abschriften der Flurbücher und Gebädesteuerrollen, sowie der Anhänge zu denselben für die Gerichte behufs Anlegung und Fortführung der Grundbücher; ingleichen für die Anfertigung anderer Abschriften der Kataster, sowie der Grund- und Gebädestener-Heberollen und für deren etwaige Fortschreibung; für die etwaige Anfertigung der Legitimationstabellen in Auseinandersetzungssachen und für etwaige sonstige Mittheilungen aus den Katasterbüchern und Karten;

- 4) für die Rentenvertheilung im Falle von Grundstückstheilungen, für die in einigen Regierungsbezirken stattfindenden Mittheilungen an die Rentenbank-Direction über die in den Rentenkatastern zu bewirkenden Fortschreibungen, für die Abschriften der Rentenvertheilungspläne etc.

Der Gesamtbetrag aller vorgedachten Nebeneinnahmen hat im Durchschnitt der 3 letzten Etatsjahre jährlich 1 675 000 Mark betragen.

## II.

Die anderweite Regelung wird darin bestehen, dass die unter I. gedachten Nebeneinnahmen der Katastercontroleure, soweit sie bisher aus Mitteln einer Verwaltung des Staats gezahlt worden, zu Gunsten der Staatskasse hinfort ausser Ansatz bleiben, soweit sie aber anderweit aufgekommen sind, künftig zur Staatskasse eingezogen werden.

Dafür soll den Katastercontroleuren ein Ersatz in der Weise gewährt werden, dass einerseits

- 1) ein Theil jener Nebeneinnahmen in pensionsfähige feste Besoldung umgewandelt, andererseits
- 2) die feste Amtskostenentschädigung angemessen erhöht und für Fälle des besonderen Bedürfnisses ein einmaliger Zuschuss zu der festen Entschädigung,
- 3) für Tage, an welchen Geschäfte in nicht weniger als 2 km Entfernung vom Wohnorte nothwendig verrichtet werden mussten, ein Reisekostenzuschuss gezahlt, und ansserdem
- 4) die nothwendig aufzuwendenden gewesenenen Auslagen an Arbeits- und Botenlöhnen, sowie an Kahnmiethen gegen quittirte Beläge oder in der Form einer festen Entschädigung erstattet werden,
- 5) bei den Katasterämtern mit umfangreichem Geschäftsbetriebe dem Katastercontroleur ein Hilfsbeamter in der Person eines aus der Staatskasse besoldeten Katasterzeichners beigegeben wird.

Zu 1. Die Besoldungen der Katastercontroleure betragen z. Z. 2100 Mark bis 3000 Mark, durchschnittlich 2550 Mark jährlich. Es empfiehlt sich behufs Umwandlung eines Theils der bisherigen Nebeneinnahmen in Besoldung den Durchschnittssatz von 2550 Mark auf 3150 Mark, also um 600 Mark zu erhöhen, um denjenigen Betrag,

welchen die mit den Katastercontroleuren in der Besoldung gemeinsam vorrückenden Katastersecretaire als pensionsfähige Zulage neben der Besoldung bisher schon bezogen haben. Dabei wird aber der niedrigste Satz zum besseren Anschluss an die bis 1950 Mark steigenden Besoldungen der Katasterassistenten auf nur 2400 Mark, der höchste Satz auf 3900 Mark festzustellen sein. Anschliessend hieran werden danu in Zukunft den Katastersecretairen ebenfalls Besoldungen von 2400 bis 3900 Mark, durchschnittlich 3150 Mark zu gewähren sein, wogegen die besondere Zulage von 600 Mark jährlich als solche fortfällt.

Vorstehende Besoldungserhöhung und die als nothwendige Folge derselben sich darstellende, unter IV erwähnte Erhöhung der Besoldungen der Katasterinspectoren begründet sich allein in der dargelegten organischen Veränderung der Katasterverwaltung, während etwaige weitergehende Erhöhungen nur in Verbindung mit einer allgemeinen Aufbesserung der Beamtenbesoldungen würden in Betracht kommen können.

Ferner ist es erforderlich, denjenigen Katastercontroleuren, deren Dienststellen nach den ohwaltenden örtlichen und sonstigen Verhältnissen ungewöhnlich schwierig zu verwalten sind, neben der Besoldung noch eine besondere Stellenzulage bis zu je 600 Mark jährlich zu gewähren. Der Gesamtbedarf ist für diesen Zweck auf 5000 Mark jährlich zu veranschlagen.

Zu 2. Für die feste Amtskostenentschädigung, welche nach dem Etat für 1889/90 z. Z. im Gesamt-Durchschnittssatze 1200 Mark jährlich beträgt, ist nach den aufgestellten Veranschlagungen hinfort ein Gesamt-Durchschnittssatz von 2000 Mark in Aussicht genommen.

Die Geschäfte der Katastercontrolenre können in einzelnen Jahren in dem Maasse umfangreich werden, dass die aufzuwendenden Geschäftskosten in der unter Voraussetzung gewöhnlicher Verhältnisse bemessenen festen Amtskostenentschädigung keine genügende Deckung finden. Fälle dieser Art können beispielsweise eintreten, wenn neu angelegte Eisenbahnen, Chausseen, Kanäle u. dergl. in das Kataster zu übernehmen, wenn für Zwecke der Justizverwaltung umfangreiche Flurhuchabschriften und zahlreiche Auszüge aus den Mutterrollen hehnfs Anlegung oder Zurückführung der Grundbücher anzufertigen sind. Es ist unvermeidlich, zur Befriedigung dieser aussergewöhnlichen Bedürfnisse den davon betroffenen Katastercontroleuren einmalige Zuschüsse zu der festen Amtskostenentschädigung zu gewähren. Dieselben werden, soweit sie nicht aus den Fonds für feste Entschädigung mit gedeckt werden können, einen Betrag von jährlich etwa 100 Mark durchschnittlich für ein Katasteramt erfordern.

Entsprechend der bisherigen Einrichtung, wonach die unter I bezeichneten Gehühren den Katastercontroleuren unmittelbar zflossen, lag

den letzteren die Beschaffung der zu den betreffenden Arbeiten und anderen Geschäftszwecken erforderlichen Formulare, Zeichenleinwand u. dergl. aus den Amtseinnahmen ob. Mit der veränderten Einrichtung werden die hierdurch entstehenden Kosten auf die Staatskasse zu übernehmen sein. Ferner hatten die Katastercontrolenre die zur Aufbewahrung der Katasterbücher, Karten und Acten erforderlichen Schränke und Gestelle nebst Arbeitstischen aus den Amtseinnahmen zu beschaffen und zu unterhalten. Es wird beabsichtigt, auch diese Kosten auf die Staatskasse zu übernehmen, sobald ein Wechsel in der Person des Inhabers eines Katasteramts oder sonst das Bedürfniss dazu eintritt. Für beide Zwecke zusammen ist ein Jahresbetrag von 25 000 Mark in Aussicht genommen.

Zu 3. Die mit Geschäften ausserhalb des Wohnorts verbundenen Zehrungs-, Uebernachtungs-, Reisekosten n. s. w. sind bei Bemessung der festen Amtskostenentschädigung (zu 2) zwar mit zu berücksichtigen. Da diese Geschäfte aber ebenfalls erheblichen Schwankungen unterliegen, erscheint es gerechtfertigt, die Entschädigung nicht ausschliesslich auf diesem Wege zu gewähren, sondern daneben noch für jeden Kalendertag, an welchem Amtsgeschäfte in nicht weniger als 2 km vom Wohnorte verrichtet werden mussten, einen Reisekostenzuschuss zu zahlen, welcher

- a. für Tage, auf welche eine nothwendig auswärts zugebrachte Nacht folgt, nach dem Durchschnittssatze von 13 Mark,
- b. für andere Tage nach dem Durchschnittssatze von 10 Mark täglich bemessen wird, und zwar gleichviel, ob nach den bisherigen Grundsätzen die Entschädigung hierfür allein in dem Amtskostenaversum oder in dem Gebührenbezuge gewährt wurde.

Der Reisekostenzuschuss wird nach Maassgabe der obwaltenden Umstände nöthigenfalls entsprechend anderweit bemessen werden müssen, wenn die auswärtigen Geschäfte ausnahmsweise nicht durch den Katastercontrolenre persönlich, sondern durch einen anderen Beamten oder einen Hilfsbeamten ausgeführt werden.

Von dieser Form der Vergütung können ausgenommen werden diejenigen Dienstreisen der Katastercontrolenre, welche bisher schon nach den gesetzlichen Sätzen der Tagegelder und Reisekosten vergütet worden sind, wobei es soweit thunlich auch künftig zu belassen sein wird.

Zu 4. Die Anslagen an Löhnen für die zu den Feldarbeiten unter I, Nr. 1 und 2 erforderlichen Handarbeiter, sowie die bei diesen Arbeiten ausserdem etwa noch aufzuwendenden baaren Auslagen für Botengänge und Kahnmiethen werden im Ganzen auf 152 000 Mark jährlich veranschlagt. Der Entwicklung der Verhältnisse und der Sammlung von Erfahrungen wird vorbehalten, diese Auslagen entweder gegen quittungsmässige Beläge zu erstatten, oder durch Gewährung eines für jedes Katasteramt besonders festzusetzenden durchschnittlichen

Vergütungssatzes für jeden Tag, an welchem Arbeitslöhne nothwendig angewendet werden müssten, oder in anderer ähnlicher Weise zu vergüten.

Zu 5. Die Anstellung von Katasterzeichnern als Staatsbeamte wird für 107 Katasterämter ins Auge gefasst.

Von diesen Katasterzeichnern soll vor ihrer Anstellung die Ablegung einer Prüfung in gleicher Weise gefordert werden, wie von den in den Katasterbüreaus der kgl. Regierung anzustellenden Katasterzeichnern. Auch werden ihnen mit letzteren die gleichen Besoldungen von 1650 bis 2250 Mark durchschnittlich 1950 Mark jährlich zu gewähren sein.

Zu 1. bis 5. Alle vorgedachten Einrichtungen werden dahin wirken, die Katastercontroleure von dem Anschein, als könnten sie von dem Streben nach Erlangung möglichst hoher Nebenarbeiten geleitet werden, zu befreien und ihre amtliche Stellung im Allgemeinen zu heben. Es wird die wirtschaftliche Abhängigkeit von den Nebeneinnahmen beseitigt werden, in welcher die Katastercontroleure zur Zeit stehen indem die Einnahmen nicht nur in den verschiedenen Jahren steigen und fallen, sondern auch im Laufe des Jahres unregelmässig eingeht, während die hauptsächlichsten Ausgaben regelmässig geleistet werden müssen. Zugleich wird dadurch, dass das bisherige Nebeneinkommen zum Theil in pensionsfähige Besoldung umgewandelt wird, die Lage der mit Pension aus dem Dienste scheidenden Beamten und der zum Bezuge von Wittwen- und Waisengeld berechtigten Hinterbliebenen verstorbener Beamten in namhafter Weise verbessert werden.

### III.

Ausgeschlossen von der unter I n. II erörterten anderweiten Gestaltung der Einkommensverhältnisse bleiben diejenigen Geschäfte und Arbeiten, welche mit dem Amte eines Katastercontroleurs nicht in unmittelbarer organischer Beziehung stehen, insbesondere:

- 1) die den Katastercontroleuren im Nebenamte übertragenen Geschäfte,
- 2) die Wahrnehmung gerichtlicher Termine als Sachverständige oder Zeugen,
- 3) solche geometrische Nebenarbeiten, welche den Katastercontroleuren lediglich oder doch in der Hauptsache mit Rücksicht auf ihre Eigenschaft als Landmesser übertragen werden möchten, insoweit solches im Interesse der Staatsverwaltung, öffentlicher Verbände oder Institute, oder im berechtigten Interesse von Privaten gerechtfertigt erscheint.

Die zu 1 u. 2 gedachten Angelegenheiten regeln sich nach den hierüber bestehenden allgemeinen Vorschriften, von denen abzuweichen eine Veranlassung nicht vorliegt.

Bezüglich der zu 3 gedachten Arbeiten ist in Anssicht genommen, dass die Aufträge zur Ausführung derselben den Katastercontroleuren hinfort in jedem einzelnen Falle ausnahmslos von der vorgesetzten

Dienstbehörde ertheilt werden müssen, sowie dass die Vergütung hierfür, soweit sie nicht den Katastercontroleuren aus Fonds anderer Staatsverwaltungen direct zu gewähren sind, in gleicher Weise wie die zu 1 gedachten Gebühren, jedoch abgesehen von denselben, zur Staatskasse zu vereinnahmen und aus letzterer an die betreffenden Katastercontroleure auszuzahlen sind. Der Betrag dieser Vergütungen ist nach den Erfahrungen der drei letzten Etatsjahre auf jährlich 145 000 Mark zu veranschlagen.

Mit dem Inslebentreten dieser Grundsätze werden die sog. geometrischen Privatarbeiten der Katastercontroleure in dem bisherigen Sinne ausnahmslos in Wegfall kommen.

## IV.

Nach dem Etat für das Jahr 1889/90 betragen die Jahresbesoldungen der Katasterinspectoren: für 36 Inspectoren 3600—4800, durchschnittlich 4200 <i>M</i> , im Ganzen .....	151 200 <i>M</i>
für 16 Inspectoren 3300—3600, durchschnittlich 3450 <i>M</i>	
im Ganzen .....	55 200 „
zusammen...	206 400 <i>M</i>

Diese Besoldungen können bei der durch die Umwandlung eines Theils der Nebeneinnahmen in Besoldung eintretenden Erhöhung der Besoldungen der Katastercontroleure bis zum Höchstbetrage von 3900 *M* jährlich nicht unverändert bestehen bleiben, wenn anders nicht ein offenes Misverhältniss herbeigeführt und die Beförderung der Katastercontroleure zu Katasterinspectoren sehr erschwert werden soll. Es erscheint gerechtfertigt und angemessen, die Besoldungen der Katasterinspectoren hinfort gleichmässig von 3600—6000 *M* aufsteigen zu lassen, den Durchschnittssatz also auf 4800 *M* zu bemessen. Dies erfordert eine Ausgabe von  $52 \cdot 4800 \text{ M} = \dots\dots\dots 249\,600 \text{ M}$ , mithin mehr... 43 200 *M*, welcher Betrag unter Kapitel 6, Tit. 2 der Ausgabe in Ansatz gebracht ist.

## V.

Nach Vorstehendem ergibt sich bezüglich der bisherigen Nebeneinnahmen der Katastercontroleure folgende Uebersicht der vorzunehmenden finanziellen Umgestaltung:

Zu Kap. 6, Tit. 2 der Ausgabe.

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1) Die nach dem Etat für 1889/90 vorhandenen 596 Katastercontroleure und Secretaire beziehen z. Z. an Besoldungen 2100—3000 <i>M</i> , im Ganzen 1 502 400 <i>M</i> |                    |
| Ausserdem beziehen die vorhandenen 43 Katastersecretaire pensionsfähige Zulagen von je 600 <i>M</i> , im Ganzen .....   | 25 800 „           |
| zusammen...   | 1 528 200 <i>M</i> |

	Uebertrag.....	1 528 200 <i>M</i>	
	Die anstatt dessen für die Folge in Aus- sicht genommenen Besoldungen von 2400 bis 3900 <i>M</i> , durchschn. 3150 <i>M</i> erfor- dern einen Aufwand von*) 596 · 3150 =	1 877 400 „	
	mithin Mehrausgabe...		349 200 <i>M</i>
2)	Die Anstellung von 107 Katasterzeichnern bei den Katasterämtern bedingt an Be- soldungen im Betrage von durchschn. 1950 <i>M</i> jährlich im Ganzen eine Mehr- ausgabe von 107 · 1950 = .....		208 650 „
	Zu Kap. 6, Tit. 6 der Ausgabe.		
3)	Den unter Nr. 2 genannten 107 Kataster- zeichnern sind an Wohnungsgeldzu- schüssen nach dem mittleren Betrage von 390 <i>M</i> jährlich zu gewähren im Ganzen 107 · 390 = .....		41 730 „
	Zu Kap. 6, Tit. 20 der Ausgabe.		
4)	Bei den Bureaubedürfnissen wird für Drucksachen und Bureaugeräthe der Katasterämter nach der obigen Bemerkung zu II Nr. 2 eine Mehrausgabe entstehen von		25 000 „
	Zu Kap. 6, Tit. 21 der Ausgabe.		
5)	An Amtskostenaversen der Kataster- controleure und Bezirksgeometer stehen für 1889/90 in Ausgabe .....	665 100 <i>M</i>	
	Hiervon entfallen auf die hier nicht in Betracht kommenden Hohenzollern'schen Lande .....	2 700 „	
	mithin bleiben...	662 400 <i>M</i>	
	In den übrigen Landestheilen bestehen: 552 besondere Katasterämter, 3 Katasterämter, welche mit Kreis- kassen verbunden sind, 555 Katasterämter. Die nach den wei- teren Bemerkungen zu II Nr. 2 zu festen Amtskostenentschädigungen auszusetzenden Geldmittel werden		
	Uebertrag....	662 400 <i>M</i>	624 580 <i>M</i>

\*) Die Umgestaltung der Einkommensverhältnisse erstreckt sich zwar nicht auf die Hohenzollern'schen Lande, der dortige Katastercontroleur kann aber von der Besoldungserhöhung nicht ausgeschlossen werden, weil er mit den übrigen Controleuren, aus deren Mitte er genommen wird, im Gehalt aufsteigt.

	Uebertrag . . . . .	662 400 <i>M</i>	624 580 <i>M</i>
	nach dem Durchschnittsbetrage von 2000 <i>M</i> sich beziffern auf im Ganzen 555 · 2000 = . . . . .	1 110 000 <i>M</i>	
	und die zu einmaligen Amtskostenzuschüssen erforderlichen Geldmittel sind nach dem Durchschnittssatze zu veranschlagen auf 555 · 100 =	55 500 „	
	zusammen . . . . .	1 165 500 „	
	mithin künftig mehr . . . . .		503 100 „
6)	Die Anzahl der Geschäftstage der Katastercontrolenre, „für welche Reisekostenzuschüsse nach II Nr. 3 zu zahlen sein werden, ist im Ganzen auf 38 430 ermittelt und es kann angenommen werden, dass an 5 vom Hundert dieser Geschäftstage, also an $\frac{5 \cdot 38\,430}{100}$ gleich		
	rund 1920 Tagen auswärtige Uebernachtung nothwendig ist. Dies wird eine Ausgabe erfordern von		
	13 · 1920 = . . . . .	24 960 <i>M</i>	
	und 10 · 36510 = . . . . .	365 100 „	
	zusammen von . . . . .		390 060 „
7)	Die Erstattung der Auslagen an Arbeits- und Botenlöhnen, sowie an Kahnmiethen wird nach II Nr. 1 voraussichtlich eine Ausgabe bedingen von . . . . .		152 000 „
8)	Die unter II Nr. 1 gedachten Stellenzulagen bedingen eine Mehrausgabe von		5 000 „
	Die Gesamtsumme der Mehrausgaben ist hiernach auf . . . . .		1 674 740 <i>M</i> .
	zu veranschlagen.		

## Zu Kap. 4, Tit. 8 der Einnahme.

Der Gesamtsumme der Mehrausgabe steht unter Kap. 4, Tit. 8 die fast gleiche Summe von 1 675 000 *M* an Einnahmen gegenüber, welche künftig der Staatskasse aus der Einziehung der unter I erwähnten Gebühnisse zufließen werden. Bezüglich dieser Einnahme hat wegen des Mangels der erforderlichen Nachrichten für jetzt noch unberücksichtigt bleiben müssen, dass diejenigen Gebühren der Katastercontrolenre, welche bisher aus Mitteln einer Verwaltung des Staats gezahlt worden sind, zu Gunsten der Staatskasse hinfort ausser Ansatz bleiben sollen.

Wenn daher die Einnahmesumme von 1 675 000 *M* nicht vollständig erreicht werden sollte, so wird das Wenige durch Minderausgaben bei den beteiligten anderen Verwaltungen ausgeglichen werden.

Die unter III Nr. 3 gedachten Vergütungen für Nebenbeschäftigten der Katastercontroleure sind unter

Kap. 4, Tit. 9 der Einnahme

mit dem veranschlagten Betrage von ..... 145 000 *M*  
in Einnahme und unter

Kap. 6, Tit. 21 b der Ausgabe

mit dem gleichen Betrage von ..... 145 000 *M*  
in Ausgabe gestellt.

Die in vorstehender Denkschrift dargelegten Aenderungen bedeuten in der That eine vollständige Umwälzung der bisherigen Einrichtungen. Sie werden — davon sind wir überzeugt — von der grossen Mehrzahl unacrer preussischen Berufsgenossen mit grosser Freude begrüsst werden.

Die Gehaltserhöhung der Katasterinspectoren giebt der Hoffnung Raum, dass dieselben in nicht zu ferner Zeit Sitz und Stimme im Regirungscollégium und den Rang der Regierungsräthe erhalten werden.

Die Katastercontroleure erhalten eine Erhöhung des pensionsfähigen Einkommens um 600 *M*, der Amtskostenentschädigung um 800 *M*. Da ausserdem die Kosten für Bureaueräthe etc. auf die Staatskasse übernommen werden, so wird die Entschädigung in Zukunft für die unabweisbaren Auslagen im Allgemeinen ausreichen, wo dies in einzelnen Fällen nicht zutrifft, werden die unter II Nr. 2 in Aussicht genommenen einmaligen Zuschüsse bezw. die Zuweisung von Katasterzeichnern (II Nr. 5) ausgleichend eintreten.

Von besonderer Wichtigkeit sind die im Druck hervorgehobenen Stellen der Erläuterungen zu II Nr. 1 und 3 b. Erstere giebt die Sicherheit, dass bei der in Aussicht stehenden allgemeinen Erhöhung der Beamtengehälter die Katasterbeamten nicht etwa ausgeschlossen sein sollen, weil ihr Einkommen vorher (oder doch unabhängig davon) in anderer Weise geregelt ist.

Nach der zweiten aber wird dem Missverhältniss ein Ende gemacht werden, dass die Katastercontroleure — allein unter allen Beamten — die eigentlichen Amtsgeschäfte, z. B. Gebäudeeinschätzungen u. s. w., in meilenweiter Entfernung von ihrem Wohnorte ohne jede Entschädigung ausführen mussten.

Ob es nicht zweckmässiger gewesen wäre, neben den — event. zu ermässigenden — Tagegeldern auch Reisekosten zu gewähren, wollen wir dahingestellt sein lassen.

Einzelne Stellen, welche z. Z. aussergewöhnliche hohe Nebeneinnahmen abwerfen, werden für die Inhaber in Zukunft vielleicht etwas weniger ergiebig sein, dagegen wird die grosse Mehrheit der Controleure

(in den schlechten und mittleren Stellen) eine erhebliche Aufbesserung erfahren, es wird eine gleichmässiger und gerechtere Vertheilung eintreten. Vor allem aber wird die amtliche Stellung in Folge des Ersatzes der unregelmässigen und unsicheren Nebeneinkünften durch feste Bezüge, sowie in Folge der ganz fortfallenden privatgeschäftlichen Beziehungen zu dem Publicum entschieden gehoben werden.

Unsere Berufsgeossen im freien Gewerbebetriebe aber werden von der oft beklagten Concurrenz der Katastercontroleure vollständig entlastet, da diese weder Gelegenheit noch Interesse haben werden, sich um Arbeiten zu bemühen.

Nicht ohne ein gewisses Gefühl des Neides werden die Landmesser bei der landwirthschaftlichen Verwaltung und vor Allem diejenigen bei der Eisenbahnverwaltung von der neuen Organisation Kenntniss nehmen. Die einzige Hoffnung derselben besteht darin, dass ihnen auf die Dauer nicht wohl vorenthalten werden kann, was ihren Berufsgeossen von der Katasterverwaltung gewährt wird. Wünschen wir, dass die maassgebenden Behörden recht bald diese Ueberzeugung gewinnen mögen.

*L. Winckel.*

## Vereinsangelegenheiten.

### Brandenburgischer Landmesser-Verein.

Die am 30. Januar d. J. einberufene ausserordentliche Versammlung des unterzeichneten Vereins, welcher Landmesser aller Kategorien beizuhöhen, hat auf Grund eingehender Berathung einstimmig folgenden Vereinsbeschluss gefasst:

- 1) Die dem Brandenburgischen Landmesser-Verein von Collegen des Regierungsbezirks Merseburg zur Unterstützung und Mitunterzeichnung übersandte Petition an das Abgeordnetenhaus gegen die sogenannte Verstaatlichung der Katastergehülfen kann von dem Verein als gänzlich verfehlt, von zum Theil unrichtigen Voraussetzungen angehend und deshalb zu unhaltbaren Schlüssen gelangend, als ein Ausdruck berechtigter Wünsche der Landmesser nicht betrachtet werden. Die Petition muss im Gegentheil als den wahren Interessen des Landmesserstandes und damit auch des Publicums nicht dienend, sondern sogar als schädlich bezeichnet werden.
- 2) Es ist die Ansicht des Brandenburgischen Landmesser-Vereins, dass die beabsichtigte sogenannte Verstaatlichung der Katastergehülfen im Zusammenhang mit der anderweiten Regelung des amtlichen Einkommens der Katastercontroleure ein höchst dankenswerther Schritt der Königlichen Staatsregierung auf dem Wege der Reorganisation des Vermessungswesens ist, welcher mit hoher Freude

begrüsst wird. Der Verein spricht dabei die Hoffnung aus, dass auch die übrigen Ressorts der Staatsverwaltung, denen Vermessungsbeamte unterstellt sind, in ähnlicher Weise die sachliche Reorganisation, deren Dringlichkeit wohl nirgends verkannt wird, in entschiedener Weise zur Ausführung bringen möchten.

Der vorstehende Vereinsbeschluss hat durch die in zweiter Lesung heute erfolgte Zustimmung des Vereins satzungsmässige Gültigkeit erlangt.

Berlin, den 6. Februar 1890.

### Brandenburgischer Landmesser-Verein

I. A.

*P. Ottsen*, Vorsitzender.

#### Beweggründe.

Wenn in der Einleitung der berathenen Petition auf eine andere Petition Bezug genommen ist, welche eine grundsätzliche Abänderung des § 36 der Gewerbeordnung in dem Sinne wünscht, dass nur geprüften und vereideten Landmessern die unbeschränkte Ausübung des Landmessergewerbes gestattet sein soll, und behauptet wird, dass dieser Wunsch von der weitaus grössten Mehrzahl der Landmesser und Landmesser-Vereine getheilt werde, so wurde zwar, als ausserhalb der Tagesordnung liegend, auf eine nähere Erörterung dieses Absatzes nicht eingegangen, es wurde aber ausdrücklich festgestellt, dass der Brandenburgische Landmesser-Verein, welcher laut Satzungen auch ungeprüfte Feldmesser — z. Z. 4 — zu seinen ordentlichen Mitgliedern zählt, derartige Bestrebungen, welche zur Folge haben würden, dass einer überaus zahlreichen Menge von ausübenden Geometern mit einem Schlage das Brot genommen werden würde, in keiner Weise unterstützen kann und will.

Die eigentliche Berathung der Versammlung konnte sich nur auf den Kern der vorliegenden Petition beziehen, auf die beantragte Ablehnung der Regierungsvorlage, welche den bisherigen Katastergehülfen Anstellung im Staatsdienste eröffnen will. Die in der Petition gegen diese Absicht aufgeführten Gründe konnten nicht für stichhaltig erklärt werden. Es wurde im Gegentheil anerkannt, dass die von der Staatsregierung geplante Massnahme in verschiedener Beziehung Uebelständen Abhülfe zu schaffen geeignet sei, welche nicht sowohl in weiteren Landmesserkreisen, sondern auch im Publicum lebhaft empfunden wurden. Einerseits ist es langjährige Klage der staatlich geprüften Feldmesser, welche als sogenannte öffentlich angestellte Feldmesser für Behörden und für das Publicum im freien Gewerbebetriebe Vermessungsarbeiten ausführten, gewesen, dass sie in diesem Gewerbebetriebe oft sehr empfindlich durch die staatlichen Katasterbeamten geschädigt würden, denen Privat-

vermessungen bis jetzt ausdrücklich gestattet waren. Gerade die Privatfeldmesser haben seit langen Jahren und gewiss nicht ganz mit Unrecht gegen eine derartige Zwitterstellung königlicher Beamten agitirt. Andererseits sind auch sehr häufig die Klagen des Publicums gewesen, dass von den mit Arbeiten — sei es mit amtlichen oder mit privaten — überhäufteten Katastercontrolenren die erforderlichen Certificate, Auszüge n. s. w. oft nur mit Mühe und nach vielem Zeitverluste zu erlangen seien. Beide in sehr vielen Fällen gewiss nicht unberechtigte Beschwerden müssen mit Einführung der beabsichtigten Massnahme fortfallen: die Katastercontrolenre dürfen fortan Privatvermessungen nur ausnahmsweise ausführen, sie sollen ihre gesammte Zeit vielmehr den öffentlichen Geschäften widmen. Wenn trotzdem aus Landmessenkreisen gegen diese Massnahme Proteste einlaufen, so kann dies nur geschehen von solchen Katastercontrolenren, welche ihr Amt als Nebenbeschäftigung betrachtet, im Uebrigen aber ihre Haupteinnahme aus den ihnen nunmehr untersagten Privatvermessungen bezogen haben, oder von solchen Privatfeldmessern, welche fürchten, dass die zukünftigen Katasterzeichner an die Stelle der Privatgeschäfte treibenden Katastercontrolenre treten werden. Was die erstere Kategorie betrifft, so sollten ihre Klagen erster Beweggrund sein, die alte Einrichtung so schnell als möglich abzuschaffen. Was aber die Furcht der Privatfeldmesser anbelangt, noch mehr wie früher vielleicht in ihrem freien Gewerbebetriebe beeinträchtigt zu werden, so wurde hiergegen Folgendes angeführt:

Zu allen die Fortschreibung betreffenden und zu allen öffentlichen Glauben beanspruchenden Vermessungen wird nach wie vor die volle Befähigung eines geprüften und vereideten Landmessers als nothwendiges Erforderniss verlangt und beibehalten werden müssen. Damit kann aber keineswegs gefordert werden, dass alle örtliche Masse nur von vereideten und geprüften Landmessern persönlich zu nehmen sind, wenn es sich auch um öffentliche Urkunden handelt. Gerade diejenigen Landmesser, welche für Privatleute arbeiten, können in den meisten Fällen, namentlich aber dann, wenn sie grössere Einnahmen erzielen wollen, der Vermessungsgehilfen auch für örtliche Messungen gar nicht entbehren. Wenn aber schon der geprüfte Privatfeldmesser fremde Gehülfenarbeit so zu sagen mit seiner Flagge decken muss und unter Umständen auch decken darf, so ist gar nicht abzusehen, warum der Staat durch seine Organe nicht auch die Arbeit von Gehülfen und noch dazu von geprüften Beamten nach Bedürfniss zu öffentlichen Zwecken verwenden soll. Jedenfalls werden die als Katasterzeichner unter staatlicher Controle stehenden Vermessungsgehilfen als zuverlässiger betrachtet werden müssen, als ein grosser Theil der bei Privatfeldmessern beschäftigten „Geometer“. Die Besorgniss, dass die früheren Privatgeschäfte der Katastercontrolenre von diesen Katasterzeichnern in Zukunft ausgeführt werden könnten, muss als unbegründet bezeichnet werden, da die für derartige Messungen

zu entrichtenden Gebühren ausnahmslos in die Staatskasse fliessen werden, also der Reiz nicht unbeträchtlicher Nebeneinnahmen für diese Beamten fortfällt.

Da nun aber die beabsichtigte Trennung des niederen von dem höheren, verantwortungsvolleren Vermessungsdienste, vom allgemeinen Standpunkte aus betrachtet, ein entschiedener Fortschritt ist, da damit ohne Zweifel die Bedeutung der vollgültigen landmässerischen Arbeiten auch dem Publicum näher vor die Augen geführt wird, so kann dies Vorhaben der Kgl. Staatsregierung von dem Vereine, der die allgemeine Hebung des Landmesserstandes sich zur Aufgabe gestellt hat, nur mit Freuden begrüsst werden. Es hat dem Vereine aber erspriesslich und nothwendig erschienen, dies in dem oben mitgetheilten Beschlusse klar und offen auszusprechen.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometersvereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1890 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses längstens bis zum**

**10. März d. J.**

**zu bewerkstelligen; von genanntem Zeitpunkte an aber Einwendungen zu unterlassen, um Kreuzungen zu vermeiden, da von da an die Erhebung der Mitgliederbeiträge den Satzungen gemäss per Postnachnahme erfolgt.**

Coburg, am 1. Januar 1890.

*G. Kerschbaum,*  
Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometersvereins.

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Fehler des Hängezeugs und ihr Einfluss auf den Streichwinkel. Prüfung und Berichtigung derselben. Von P. Fenner in Aachen. — Welcher Verwaltung sollen sich unsere jungen Fachgenossen in Preussen zuwenden? — **Kleinere Mittheilungen:** Deutsch-französische Grenze. — Karte des Deutschen Reiches in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000. — Anzeige, betreffend Veröffentlichung eines Planes von Berlin und nächster Umgebung im Maassstabe 1:25 000. — **Gesetze und Verordnungen. — Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 5.

Band XIX.

—→ 1. März. ←—

## Ueber die in Württemberg bei der Ausführung von Vermessungen angewandte Parallelmethode;

(Nachtrag zu der Abhandlung „Ueber die Ausbildung der Geometer in Württemberg“ Heft 3, S. 65 bis 79.)

von W. Weitbrecht,

Docent an der K. württembergischen Geometerschule.

In der oben genannten Abhandlung bespricht Verfasser dieses die der württembergischen Vermessung eigenthümliche Parallelmethode; Verzögerungen in der Herstellung der hierzu gehörigen Figuren vereitelten aber die gleichzeitige Beifügung derselben an passender Stelle. Dies die Ursache gegenwärtigen Ansatzes, welcher neben einigen erläuternden Bemerkungen die fehlenden Figuren nachzutragen bestimmt ist.

Es dürfte in weiteren Kreisen bekannt sein, dass die württembergische Landesvermessung entsprechend ihrem bayrischen Mnster nicht nach gemeinde- oder markungsweise abgeschlossenen Bezirken, sondern nach quadratisch begrenzten Kartenblättern bewirkt worden ist, welche — unabhängig von der Bodengestalt und Bodeneintheilung — ein leichtes Zusammensetzen (Aneinanderreihen) für alle beliebigen Zwecke der Verwaltung und der Technik gestatten.

Die im Maasstabe 1 : 2500 entworfenen und durch Lithographie vervielfältigten Karten sind begrenzt im Norden und Süden durch Grosskreisbögen, welche man in Abständen von je 4000 Fuss = 1145,69 m unter sich und vom Ursprung normal zu dem Nullmeridian (durch die Tübinger Sternwarte) errichtet. Diese Grosskreisbögen bilden die Grenzen der mit römischen Ziffern bezeichneten nach Norden und Süden mit I. beginnenden „Schichten“. Parallelkreisbögen zum Nullmeridian in Abständen von je 4000 Fuss unter sich und von ersterem begrenzen östlich und westlich die einzelnen Karten, sowie die „Nummern“, welche durch arabische Ziffern bezeichnet links und rechts des Nullmeridians mit 1 beginnen.

Es ist somit eine Karte durch die Bezeichnung

N. O. (Nord - Ost) X · 12.

eindeutig bestimmt.

Nach der cylindrischen Projectionsmethode entworfen, sind die einzelnen Karten quadratisch begrenzt; die dadurch bedingte lineare Verzerrung der von Süd nach Nord sich erstreckenden Dimensionen, welche mit dem Quadrat der Entfernung vom Nullmeridian wächst, beträgt übrigens für Württemberg auf die Höhe einer Schichte im Maximum nur 0,157 m und kann im Hinblick auf den Kartenmaasstab 1:2500 vernachlässigt werden.

Innerhalb jeder derart begrenzten Karte (Messtischplatte) wurden nun auf trigonometrischem Wege die Coordinaten von 1—2 Punkten bestimmt, welche an Ort und Stelle durch Signalstangen, Blitzableiter, Kirchtürme etc. versichert waren. Der dem Aufnahmegeometer vorgesetzte Obergeometer ergänzte endlich durch graphische Triangulirung mittelst des Messtisches das bereits geschaffene Punktnetz derart, dass auf jeder Platte etwa 8 auf Karte und Feld festgelegte Punkte gegeben waren, welche neben den durch den Obergeometer abgesteckten Kartenraudlinien dem Feldmesser als Grundlage für seine Messungen dienten.

Für diese Kleinmessungen bestimmte § 49 der Landesvermessungsinstruction vom 30. März 1819 folgendes:

„Die Aufnahme der Details gründet sich auf das Vor- und Rückwärts-einschneiden. . . . .“

Der Feldmesser hat im Allgemeinen folgendes zu beobachten:

- 1) Er muss vom Grossen ins Kleine arbeiten, znerst die Gewande und hernach die einzelnen Grundstücke aufnehmen.
- 2) Den Messtisch zur Bestimmung der Hauptpunkte und zu der Aufnahme der Gewande — das Winkelkreuz aber bei der Vermessung der einzelnen Gütterstücke gebranchen.
- 3) Der Feldmesser hat sich jedoch wohl zu hüten, dass er nicht den Gebrauch des Winkelkreuzes zu weit ausdehnt. Die durch dieses Instrument gefällten Perpendikel dürfen nicht viel über 150 Fuss lang sein. . . . .

Uebrigens bleibt es der Beurtheilung des Feldmessers überlassen, wie er in jedem Fall seine Grundlinien — und welche Methode er bei der Vermessung wählen will. . . . .“

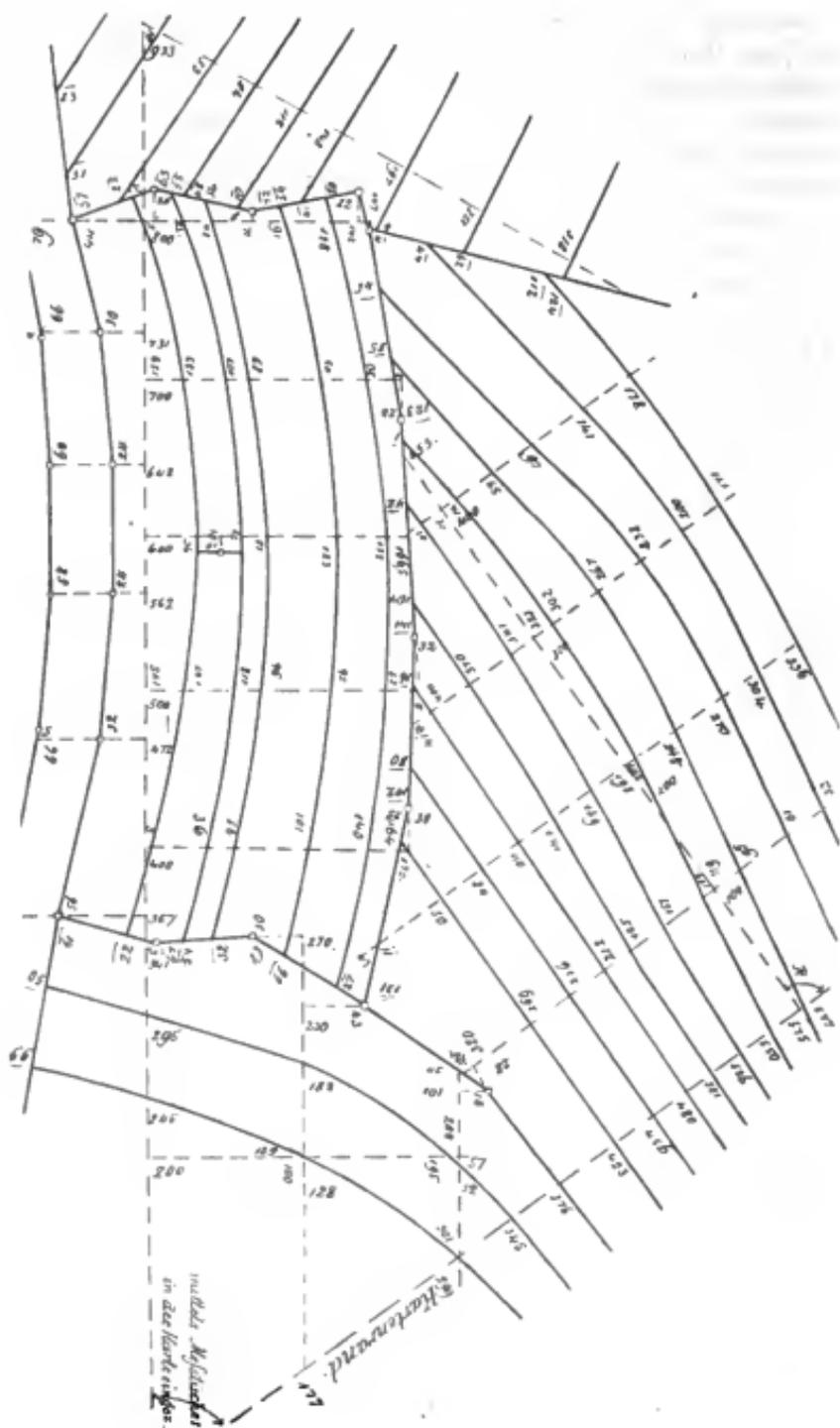
§ 52 cit. Instruct. bestimmt weiter:

„Bei der im Allgemeinen vorgeschriebenen Messungsmethode und der besonderen Absicht, einen grossen Theil der Grundstücke aus Zahlen der — mittels des Winkelkreuzes gemessenen Abscissen- und Ordinatenlinien berechnen zu lassen, ist es höchst nöthig, dass der Feldmesser besonderen Fleiss auf die Führung eines vollständigen Messungsmanuals verwende. Dasselbe soll in Quart gebunden, alle Handrisse (Brouillons) rein und deutlich enthalten, und für jedes Tischblatt besonders geführt werden.“

Die zu Beginn der Landesvermessung aufgenommenen Kartenblätter zeigen in Befolgung obiger Bestimmungen durchweg eine weitgehende

Anwendung des Messtisches und räumliche Beschränkung der einzelnen auf eine Grundlinie gestützten Aufnahmesysteme. Die Anlage der einzelnen Grundlinien ist ohne Verfolgung einer bestimmten Methode dem jeweiligen Bedürfniss angepasst, und weil die Verbindung derselben mittelst Messtisches hergestellt ist, kann eine nachträgliche Aufzeichnung auch kleiner Theile der Messungen nur auf Grund vorhergehender Feldaufnahmen bewirkt werden. Immerhin haben auch diese zuerst aufgenommenen Platten den grossen Vorzug, dass kartenweise getrennt angelegte „Messungsmanuale“ für die einzelnen Strecken und Breiten Originalmaasszahlen liefern, deren Verwendung bei der Flächenberechnung wirklich brauchbare Resultate erwarten lässt. Diese Manuale sind es auch nach „Schlebach, die württembergische Landesvermessung“ hauptsächlich, welche derselben ihren eigenen Charakter und ihre Beständigkeit verleihen. Es ist wohl auf die Initiative der einzelnen Feldmesser und auf das Bedürfniss auch bei nebligem und regnerischem Wetter die Arbeiten fortsetzen zu können, zurückzuführen, wenn später den §§ 49 und 52 der Landesvermessungsinstruction die Folge gegeben wurde, die Anwendung des Messtisches auf ein Minimum zu reduciren. Dies war möglich durch die Aushildung eines Aufnahmeverfahrens, welches die mittels Messtisches festgelegten Linien möglichst ansnutzte, wobei der rechtwinkliche Aufbau der Messungslinien sich unbeschadet der Beschränkung in der Anwendung des Winkelkreuzes mehr und mehr ausdehnte. In der That zeigen die Aufnahmen schon sehr früh den Uebergang zu einer systematischeren Verwendung des rechten Winkels, welcher bei zu bedeutender Ausdehnung mit Hilfe von Parallelen zur Grundlinie oder der Kippregel und des auf dem Kartenblatt verzeichneten Quadrats abgesteckt wurde. Die nachstehende Skizze mag die Parallelmethode in diesem ersten Entwicklungsstadium veranschaulichen, und auf sie bezieht sich die Seite 70 dieser Zeitschrift gegebene Beurtheilung:

„Dieses Anfangsstadium der Parallelmethode lässt leicht das Bestreben erkennen, eine möglichst genaue Flächenberechnung der einzelnen Grundstücke zuzulassen, und in der That befindet sich, gleichviel ob inmitten oder am Ende des Systems, nirgends eine Parzelle, deren Berechnung nicht wenigstens auf halbgraphischem Wege hewerkstelligt werden könnte. Dagegen ist der Zusammenhang der Systeme, welche durch rechtwinklichen Aufbau geschaffen werden, unter sich nur mittels des Messtisches erreicht und namentlich fällt auf der Mangel jeder Messungscontrole innerhalb des einzelnen Systems selbst. Auch die Erlangung wirklicher Coordinaten für jeden einzelnen aufgenommenen Punkt ist deshalb nicht erreicht, weil, abgesehen von den verschiedenen Anfangspunkten für die Messung der Parallelen, nicht einmal die Messungsrichtung eine übereinstimmende ist.“



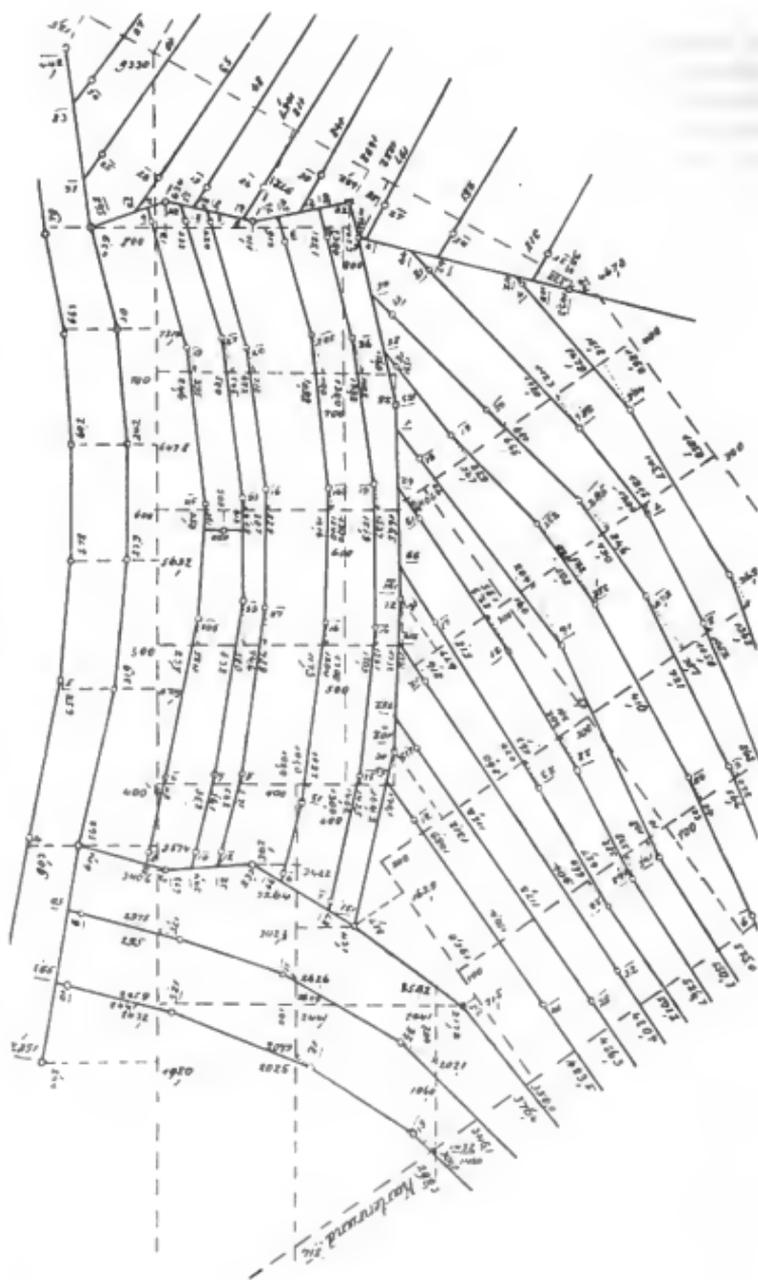
Das neu aufgekommene Messungsverfahren scheint den Beifall der leitenden Behörde in hohem Grade gefunden zu haben. Wenigstens bestimmt die auf Grund der gemachten Erfahrungen im Jahre 1831 neu redigirte Landesvermessungsinstruction in § 53 als Abänderung bzw. Ergänzung des oben angeführten § 49 der Instruction von 1819:

- 3) Die indessen im Kleinen angewendete Parallelmethode ist als ganz zweckgemäss erprobt, forthin anzuwenden. Wo sie jedoch von einer Hauptlinie aus über den grösseren Theil der Platte, oder ganz auf dieselbe erstreckt werden will, hat sich der Geometer zuvörderst davon zu überzeugen, ob nicht einzelne Gewende und Grundstücke zu schief durchschnitten werden, weil in diesem Fall die wirkliche Form der Grundfiguren nicht nur öfters nicht scharf erreicht wird, sondern auch weil der Flächeninhalt nicht so genau, wie von solchen Grundstücken berechnet werden kann, welche die Messungslinien rechtwinklich durchschneiden.....
- 4) ..... die durch das Winkelkreuz gefällten Perpendikel dürfen nicht viel über 150 Fuss lang sein ..... Der Geometer hat also für hinreichende, genaue bestimmte Anhaltspunkte Sorge zu tragen, um das Abstecken sehr langer Perpendikel vermeiden zu können .....
- 6) Ansser den durch das Winkelkreuz erhaltenen Abscissen und Ordinaten ist inskünftige auch noch die obere und untere Breite der Grundstücke insoweit es die Localität erlaubt, und das Verfahren noch Mittel zum Zweck ist, zu messen, sofort das gefundene Maass in das Brouillon einzutragen.

Uebrigens bleibt es der Beurtheilung des Geometers überlassen, wie er in jedem Fall seine Grundlinien — und welche Methode er bei der Vermessung wählen will. Obige Vorschriften sollen daher nur als auf Theorie und Erfahrung gegründete Winke angesehen werden, um den Geometer auf die verschiedenartig vorkommenden Umstände aufmerksam zu machen.“

Zum ersten Mal wird hier die „indessen angewandte“ Parallelmethode unter dieser Bezeichnung officiell angeführt, und deren Ausdehnungsfähigkeit auf ganze Messtischblätter bestätigt. Es finden sich in der That in ebenen Landestheilen eine Reihe von Flurkarten, welche Dank der günstigen Richtung der einzelnen Parzellengrenzen durchweg auf ein und dasselbe System, z. B. parallel zu den Kartenrändern aufgenommen sind, so dass ohne jede weitere Messung eine genaue Karte in jedem beliebigen Maassstab wieder hergestellt werden kann.

Ein zu schiefer Schnitt der Parzellengrenzen und der Messungslinien müsste übrigens im Interesse der Genauigkeit von Messung und Flächenberechnung vermieden werden, so dass eine solch bedeutende Ausdehnung eines und desselben Systems Ausnahme ist.



Dieser Beachtung der Parallelmethode durch die leitende Behörde im Verein mit den Forderungen der Praxis mag es zuzuschreiben sein, dass dieselbe sich auch wissenschaftlich mehr vertiefte. Die Möglichkeit bei Anwendung derselben die Flächenberechnungen ohne Benöthigung eines Planes an Regentagen durchzuführen wird ferner die anschliesslich im Accord beschäftigten Geometer mehr und mehr auf sie hingewiesen haben. So erhob sie sich denn bald, beeinflusst auch durch die gründlicher durchgeführte Vermarkung, zu grösserer Vollkommenheit. Die nebenstehende Skizze mag das Verfahren in seinem 2. Entwicklungsstadium näher vor Augen führen. Auf Seite 70 dieser Zeitschrift spricht sich der Verfasser im Hinblick darauf wie folgt aus:

„Die in den Jahren von 1828 bis zum Schluss der Landesvermessung (1840) aufgenommenen Markungen lassen durchweg Fortschritte in dieser Richtung erkennen, ja man kann sagen, dass — abgesehen von dem fehlenden trigonometrischen Anschluss der Aufnahmelinien an das Dreiecksnetz der Landesvermessung — einzelne Markungen hentzutage kaum wesentlich besser vermessen würden. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass durch nachträgliche zusammenhängende Absteckung und unterirdische Vermarkung von Hauptpunkten der Systeme und gleichzeitige Polygonisirung derselben in sehr vielen Fällen noch heute wirklich Gutes geschaffen würde. Diese zweite Entwicklungsperiode des Parallelverfahrens erstreckte sich etwa vom Jahr 1828 bis 1840, ja in gewissem Sinn bis zum Erscheinen der technischen Anweisung vom Jahr 1871. Die einzelnen Messungslinien der Systeme sind durch Parallelen zur Abscissenachse geprüft und dadurch eine einfache Controle für die Messung selbst gewonnen. Auch die Systeme sind unter sich, — wenn auch mangelhaft — in Verbindung gebracht (die Hauptverbindung gewährt nach wie vor der Messtisch) und auch nach Richtung und Anfang der Messungslinien lässt sich das Bestreben erkennen, für die einzelnen aufgenommenen Punkte Coordinaten in Bezug auf das betreffende System zu erhalten. Dagegen ist von einer Controle der Maasse für die aufgenommenen Grenzpunkte soweit sie nicht durch die Bedürfnisse der Flächenberechnung nebenbei erreicht wird, noch kaum eine Rede, Messungsfehler in dieser Richtung zeigen sich nur durch unwahrscheinliche Form bei der Kartirung. Auch der Mangel einer systematischen Vermarkung durch Anlegung passender Steinlinien macht sich bei nachträglichen Grenzbestimmungen durch erschwerte Arbeit sehr fühlbar.“

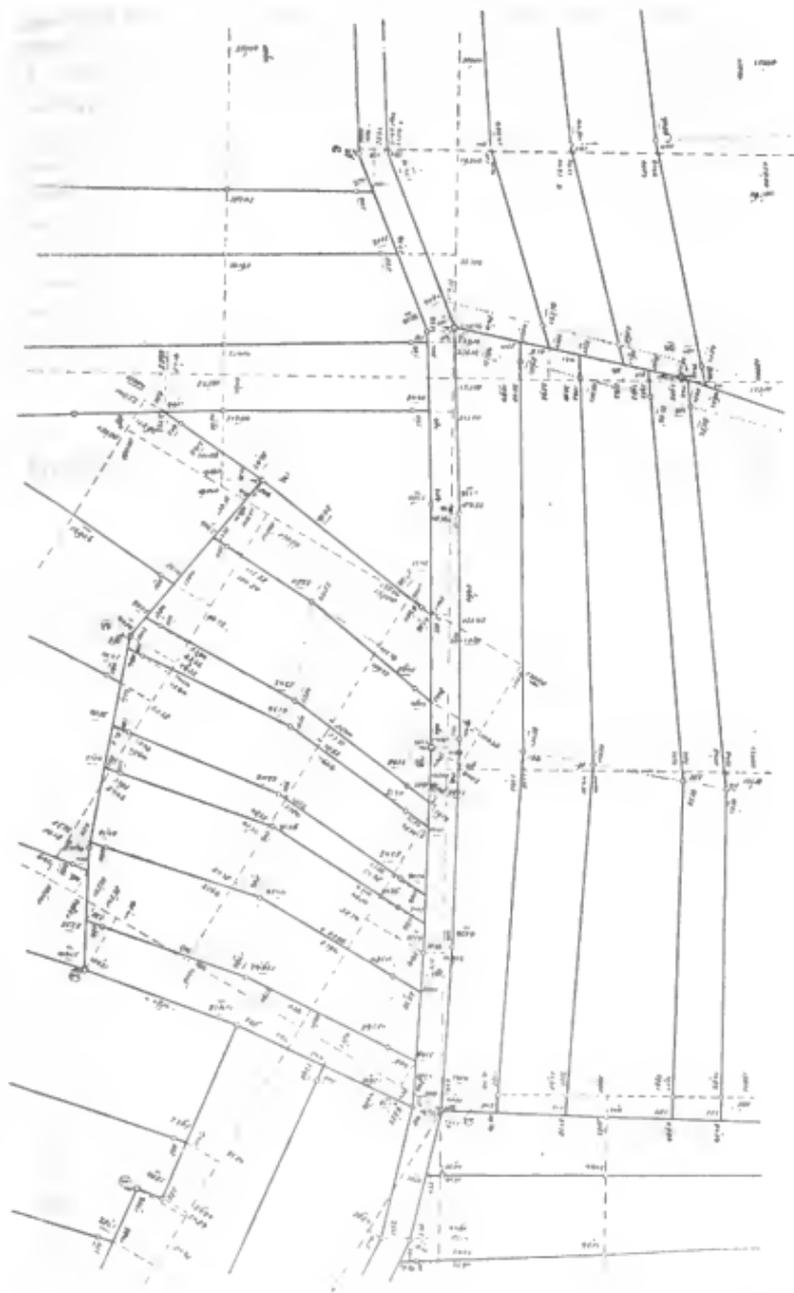
Es erübrigt nun noch den Einfluss darzuthun, welchen das Verlassen des Messtisches für Katasterzwecke, wie solches durch die technische Anweisung vom 30. December 1871 bedingt ist, auf die Entwicklung des Parallelverfahrens ausübte.

Die für alle Neumessungen gehotene Anlage zweckmässiger „Steinlinien“ konnte, — weil unabhängig von der Aufnahmemethode — diese in der Regel nur insofern beeinflussen, als damit eine weitere Linie durchzumessen war, welche weitere Controlen ergab. Die abzusteckenden längeren Lothe waren nun mit Hilfe des Theodoliten zu bestimmen, was das Verfahren aber an sich nicht änderte. Auch die Bestimmung der Coordinaten jedes einzelnen Eckpunkts, wodurch die Möglichkeit gegeben war, die Fläche jedes Grundstücks aus Coordinaten zu berechnen, schloss sich eng an das bisherige Verfahren an. Neu dagegen ist, dass der Zusammenhang der einzelnen Systeme unter sich und mit der Grundlage der Landesvermessung ausschliesslich mit Hilfe des Theodoliten und trigonometrischer Berechnungen herzustellen ist, durch Ermittlung der Coordinaten einzelner von jedem der zusammenstossenden Systeme angenommener Marksteine auf die Landesvermessungsaxen.

Die nachfolgende Skizze dürfte einen Einblick gewähren in den derzeitigen Stand der geschilderten Messungsmethode und das Urtheil als berechtigt erscheinen lassen, welches S. 71 und 72 dieser Zeitschrift wie folgt zusammengefasst ist:

Wenn an Stelle der trigonometrisch festgelegten beliebigen Marksteine, welche die Verbindung der Aufnahmesysteme ermöglichen sollen, die Schnittpunkte der Hauptlinien unterirdisch vermarktet und trigonometrisch festgelegt würden, so würde die Parallelmethode, was innere Branchbarkeit und Vollkommenheit betrifft wohl allen Anforderungen genügen, welche man im Interesse möglichster Schärfe an eine Vermessungsmethode stellen kann. Die häufig sich darbietende Möglichkeit, die Steinlinien mit den Aufnahmelinien zusammenfallen zu lassen, sichert der Parallelmethode in einzelnen Fällen neben anderen Vorzügen noch denjenigen grösster Einfachheit, welcher i. A. der Polygonalmethode in erster Linie zukommt.

Nach all' dem Gesagten sind als Vorzüge der Parallel- gegenüber anderen Messungsmethoden zu betrachten die Möglichkeit 1) die Flächenberechnung ansahmslos aus Originalmaassen und ohne Zuhilfenahme irgend eines Planes auszuführen, 2) einzelne Grundstücke mit Hilfe der gemessenen Coordinaten anzuzuzeichnen, ohne entferntere Punkte (Polygonpunkte etc.) benutzen zu müssen, 3) verloren gegangene Grenzpunkte infolge der bedeutenden räumlichen Ausdehnung eines Systems ohne Benutzung eines Theodoliten oder längerer Berechnungen wiederherstellen zu können, und 4) eine leichte und absolut scharfe rechnerische Controlle aller Messungsergebnisse auszuführen (die Messung der Aufnahmelinien wird auf dem Feld selbst und direct geprüft). Diesen Vorzügen stehen übrigens sehr gewichtige Nachtheile gegenüber und zwar:



1) Die Unmöglichkeit der unbeschränkten Anwendung der Methode (z. B. in stark überbautem Gelände), 2) die durch die gebundene Messungsrichtung oft bedingte Schwierigkeit beim Erheben der Maasse (Eintreten von Hindernissen, Zäunen, Hecken u. s. w.), 3) die Nothwendigkeit, beim Abstecken der Linien für Aufnahme einer einzelnen Parzelle in das vorhandene System eine Reihe anderer Grundstücke betreten und durchmessen zu müssen (Kulturzustand), 4) die oft nicht zu vermeidende Anwendung langer Lothe, 5) die grosse Leichtigkeit, mit welcher sich Controlmaasse statt durch Messung durch Rechnung ermitteln lassen und endlich — last not least — 6) die durch die Menge der zu erhebenden Maasse und durch die gebundene Richtung der Messung bedingte Vertheuerung der Arbeiten.

## Das Verfahren bei Absteckung neuer oder zweifelhaft gewordener Grundstücksgrenzen.

Ueber die Ausführung der gewöhnlichen Vermessungen, bei welchen es sich um die Aufnahme der örtlich vorhandenen Grenzen und deren Darstellung auf der Karte im verjüngten Maassstabsverhältniss handelt, giebt es gegenwärtig sehr vollständige und allgemein verbreitete Vorschriften. Dagegen fehlen solche für den umgekehrten Fall, wenn die in der Karte enthaltenen Grenzen von dieser in das Feld übertragen oder örtlich abgesteckt werden sollen, wie dies z. B. geschehen muss bei Ausführung einer neuen Planlage, eines Baufluchtenplanes und bei der Wiederherstellung verdunkelter Grenzen. Grenzübertragungen nach der Karte sind im grösseren Umfange erforderlich in den Anseineretzungs- und Zusammenlegungssachen. Für diese hat auch ein geregelter Verfahren ziemlich allgemein Eingang gefunden. Die ältesten Planlagen kamen vor in Gemarkungen mit grossen Besitzständen. Zuerst wurden auch nicht einmal Abfindungen für die einzelnen Besitzstände, sondern nur Gesamtabfindungen für die einzelnen Klassen der ländlichen Grundbesitzer, die Ackerlente, Kossathen u. s. w. ausgewiesen. Höchstens erhielten Pfarre, Kirche und Schule je einen besonderen Plan zugetheilt. Die Plangrenzen legte man möglichst so, dass sich dieselben mit geeigneten, in Karte und Oertlichkeit bereits vorhandenen alten Parzellengrenzen decken mussten. So war also keine oder nur eine auf wenige Linien beschränkte Planabsteckung nöthig. Je mehr man jedoch dazu überging, gelegentlich der Zusammenlegungen (Separationen) auch zweckmässige Wege- und Entwässerungsanlagen zu entwerfen und für die Besitzstände der einzelnen Grundbesitzer wirthschaftliche Planstücke mit geraden Grenzen zu bilden, um so mehr

mussten die alten Grenzen verlassen und der Feldeintheilung ganz neue Formen gegeben werden.

Im Uebrigen wurde bis in die neuere Zeit daran festgehalten, dass die ganze Planlage auf der Karte abzuschliessen und dann erst zur Absteckung der neuen Grenzen zu schreiten sei. Der mit der Planberechnung beauftragte Landmesser pflegte gelegentlich einer wiederholten Begehung der Gemarkung die erforderlichen Merkmale zu notiren, nach welchen die Wege, Gräben und die Längsrichtung der Pläne auf der Karte entworfen werden konnten. Höchstens war es für wichtige Communicationswege, die wesentlich verändert oder neu angelegt werden sollten und über welche sich die Landesbehörden zu äussern hatten, geboten, die ungefähre Richtung örtlich abzustecken. In den 40er Jahren wählten manche Feldmesser für solche Wege die Richtung auf die Kirchthürme und waren darauf bedacht, dieselben auf einer längeren Strecke zwischen 2 Kirchthurmspitzen einzuschalten. Es galt als ein weiterer Vorzug einer guten Planlage, wenn alle Plangrenzen durch die ganze Gemarkung und ebenso möglichst viele Wege unter sich eine parallele Richtung erhalten konnten. Zu diesem Zwecke waren von den Ausgängen des Ortes der Separation möglichst gerade Wege nach den entfernten Flurtheilen so zu legen, dass entweder die Plangrenzen aufstossen oder eine diesen Wegen parallele Richtung annehmen mussten. So weit zugänglich dienten die Communicationswege zugleich als solche Hauptzugänge, von welchen man die eigentlichen Planzüge zu beiden Seiten unter Winkeln von 45 bis 60° und in bestimmter Entfernung von einander abzweigen liess. Die schräge Abzweigung bezweckte Abkürzung der Entfernungen vom Orte bis zu den Plänen. Die hierdurch bedingte spitzwinklige Form der Pläne war jedoch für die Bewirtschaftung erschwerend, und man ging deshalb dazu über, die Zugänge rechtwinklig zu den Hauptwegen zu legen. Die Pläne erhielten dadurch eine wirtschaftlichere Form, auch konnten sie leichter nachgemessen werden. Zur Gewinnung wirtschaftlicher Formen war es allerdings auch nöthig, von den zu lang gestreckten Planstücken abzusehen, wie solche in früherer Zeit vielfach ausgewiesen sind, theils um Zugangswege zu ersparen, theils um nach Bedarf gute, mittlere und schlechtere Bodenklassen in einem einzigen Plane zu vereinigen und die Entfernungen besser auszugleichen.

In Gemarkungen, wo Berge oder stark ansteigende Gelände vorkommen, oder welche durch tiefe Thäler, Flüsse u. dergl. durchschnitten werden, ist eine regelmässige Wege- und Planlage mit parallelen Grenzen nicht allgemein durchführbar. Der Landmesser sieht sich genöthigt, eine Mehrzahl von unregelmässigen Zugängen anzulegen und die Richtung der neuen Eigenthumsgrenzen innerhalb der Gemarkung, zum Theil sogar innerhalb der einzelnen von Wegen, Gräben, Gemarkungsgrenzen n. s. w. umschlossenen Blöcke wechseln zu lassen.

Zur Absteckung jeder neuen Richtung eines Weges und der Plan-  
grenzen bleibt in der Regel nur übrig, diese Richtungen nach den auf  
der Karte mit dem Zirkel abgenommenen Entfernungen von verschiedenen  
naheliegenden festen Punkten und Terraingrenzen örtlich abzumessen. Wenn  
Dreiecks- und Polygonpunkte vorhanden sind, werden die Richtungen  
der neuen Linien soweit möglich auf den Polygon- und Dreiecksseiten  
abgemessen. Fallen die für eine gerade Linie der Karte abgesteckten  
Punkte örtlich nicht genau wieder in eine gerade Linie, dann ist im  
Felde eine die Unterschiede möglichst ausgleichende gerade Richtung  
aufzusuchen. Hierbei kann es allerdings vorkommen, dass die Fläche  
in dem einen von Wegen u. s. w. umschlossenen Blocke gegen die  
Fläche eines Nachbarblockes etwas zu gross oder zu klein ausfällt, je  
nachdem die abgesteckten Wegegrenzen etc. in Folge solcher Ausgleichung  
etwas zu weit nach aussen oder zu weit nach dem Innern des Blockes  
gerückt wurden. Um solches zu vermeiden, ist für die Zusammenlegungen  
im Ressort der Generalcommission zu Cassel angeordnet, dass die Wege schon  
vor Beginn der Planberechnung örtlich genau abgesteckt, versteint und  
aufgemessen werden müssen. Man hat in sehr zutreffender Weise erkannt,  
dass es leichter ist, die Karte nach der Oertlichkeit zu berichtigen, als  
umgekehrt nach dem verjüngten Maassstabe der Karte aus dieser die  
Grenzen genau richtig in die Oertlichkeit zu übertragen. Nach Abschluss  
der Planberechnung bedarf es dann nur noch der Absteckung der Plan-  
grenzen innerhalb der einzelnen Blöcke.

Pläne mit parallelen Grenzen steckt man nach den auf der Karte  
berechneten rechtwinkligen Breiten im Felde ab. Sind die Kopfenden  
der Pläne rechtwinklig zur Längsrichtung der Pläne, so werden die  
Planbreiten an den kurzen Enden der Pläne abgemessen, im andern  
Falle müssen die Breiten von der gegebenen Längsrichtung der Plan-  
grenzen in mindestens zwei auf dieser Richtung abgesteckten Steinlinien  
abgemessen werden. Bei sehr langen Plänen erfolgt Absteckung auf  
mindestens drei solcher Linien. Ueber die in gleicher Entfernung ab-  
gesteckten Punkte hat man die Plangrenzen auszufuchten und bis an  
die Planenden zu verlängern. Die letzte am weitesten von dem Anfang  
der Perpendikelmessung belegene Grenze pflegt in der Regel nicht genau  
die richtige Lage zu erhalten, welche nach der Karte dafür bestimmt  
ist. Dies wird in der Weise geprüft, dass man den Flächeninhalt des  
hinterliegenden letzten Plans örtlich genau ermittelt und nun die innere  
abgesteckte Parallelgrenze nach vorwärts oder rückwärts soweit verschiebt,  
als dies zur Herstellung des richtigen Flächeninhalts nöthig ist. Das  
Maass der Verschiebung, welches selbstverständlich nur ein geringes sein  
kann, ist verhältnissmässig auf die Breiten aller abgemessenen Pläne zu  
vertheilen. Falls die letzte Plangrenze gegen ihre Lage in der Karte  
eine kleine Drehung erfahren haben sollte, so bleibt dieselbe unberück-  
sichtigt. Zur weiteren Controle dafür, dass jeder Planempfänger die

ihm zukommende richtige Fläche erhält, wird jeder Plan nach geschehener vollständiger Absteckung seiner Grenzen nochmals nachgemessen und auf Grund der örtlich ermittelten Maasse sein Inhalt nachgerechnet. Erst wenn sich dieser als richtig ergeben hat, erfolgt die Versteinung der Plangrenzen. Die versteineten Grenzen werden von Neuem nachgemessen, und mit Hülfe der ermittelten Maasse wird eine neue Karte durch Auftragung hergestellt. Diese Karte muss genau mit der Oertlichkeit übereinstimmen, und jeder versteinete Punkt muss sich im Falle, dass der Stein abhanden kommen sollte, durch Abmessung von anderen Punkten leicht und mit Sicherheit wieder auffinden lassen. Auch eine grössere Zahl verdunkelter Punkte kann durch Abmessung von den Dreiecks-, Polygon- und Bindepunkten wiederhergestellt werden. Diese für das Messungsnetz erforderlichen Punkte werden unterirdisch durch Drainröhren vermarktet, und bleiben diese Marken für lange Zeit unversehrt erhalten.

Anders und meistens viel schwieriger gestaltet sich die örtliche Herstellung der kartenmässigen Grenzen in den nicht verkoppelten Gemarkungen. Man hat es hier vorzugsweise mit unregelmässig geformten Grenzen zu thun. Sind die Karten nicht zu alt, so pflegen Stückvermessungshandrisse vorhanden zu sein, und man hat, um unsichere Grenzpunkte neu zu bestimmen, die in diesen Handrissen angegebenen, für die ursprüngliche Messung benutzten Linien, von welchen die Aufnahme der gesuchten Punkte erfolgt ist, wiederherzustellen. Unter Umständen ist dies eine sehr zeitraubende Arbeit, zumal wenn die dem gesuchten Punkte am nächsten liegende Messungslinie nicht von einem festen Punkte ausgeht und auf einem solchen endet, sondern als Bindelinie in eine andere Linie oder eine Polygonseite eingebunden sein sollte. Wenn aber gar die Festpunkte für diese letzteren Linien, in welchen die Einbindepunkte liegen, nicht mehr aufgefunden werden, und wenn es deshalb nothwendig wird, auf weiter entfernt liegende Punkte zurückzugehen, so wird das Messungsverfahren noch viel unständlicher und zugleich unsicherer. In solchem Falle kommt man gewöhnlich kürzer\*) zum Ziele, indem man die Entfernungen des gesuchten Punktes von verschiedenen nahe gelegenen Grenzen auf der Karte abgreift und diese Entfernungen örtlich abmisst. Treffen die Messungen wegen der unsicheren Anschlüsse und des ungenauen graphischen Maasses nicht auf einen einzigen Punkt zusammen, so ist der gesuchte Punkt innerhalb der fehlerzeigenden Figur unter Berücksichtigung der grösseren oder geringeren Zuverlässigkeit der benutzten Anschlusspunkte auszuwählen.

\*) Kürzer wohl. Indessen erscheint es mir sehr gerechtfertigt, dass sich in Bayern die Bestimmung eines Punktes, für welchen Zahlenangaben im Handrisse vorliegen (es ist das allerdings nur bei neueren Messungen der Fall), durch graphisch vom Plane genommene Maasse verboten ist. Gleiches Verbot besteht meines Wissens in Württemberg. Steppes.

Auf dasselbe Verfahren ist der Geometer angewiesen, wenn nach älteren Karten, für welche die Messungszahlen überhaupt fehlen, die Grenzen wieder hergestellt werden sollen. Von einer zuverlässigen Bestimmung wie bei zusammengelegten Gemarkungen mit regelmässigen und s. Z. vollständig versteinten Grenzen, sowie bei denjenigen Gemarkungen, über welche Stückvermessungshandrisse vorhanden und in welchen die festen Punkte erhalten geblieben sind, kann bei den gedachten anderen Gemarkungen keine Rede sein. Hier lassen sich die gesuchten Punkte immer nur mit annähernder Richtigkeit wieder auffinden. In Ermangelung von Grenzsteinen, Hausecken u. dergl. müssen manche Anschlüsse von unsicheren Punkten, den Schnittpunkten der Ackerfurchen, einem Grabenrand oder der Grabensohle u. s. w. gemessen werden, und ein annehmbares Ergebniss lässt sich nur erzielen, wenn die Karte überhaupt nicht zu alt und noch annähernd richtig ist. Es liegt auf der Hand, dass, wenn auf diese Weise Grenzpunkte zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Landmessern hergestellt werden, fast niemals auf ein übereinstimmendes Ergebniss gerechnet werden kann. Die Katastercontrolenre haben deshalb auch jeden Antrag auf Grenzfeststellung für solche Grenzen zurückzuweisen, die bereits durch einen andern Landmesser festgestellt, und von Neuem streitig geworden sind. In allen Fällen aber, wo anreichende Messungsunterlagen behufs zuverlässiger Feststellung der Grenzen fehlen, sind die Anträge, welche zu einer solchen Arbeit bei dem Katastercontrolenre gestellt werden, nicht mehr als dienstlich ihm obliegende Arbeiten anzusehen. Dies ist auch dann stets der Fall, wenn die beteiligten Grenznachbarn die Anerkennung verweigern. Sobald einer der Grenznachbarn Widerspruch erhebt, darf dessen Grenze nicht neu vermarktet werden. Es ist die gerichtliche Entscheidung und der Auftrag des Gerichts abzuwarten. Dies gilt auch für die beweiskräftigen Karten über zusammengelegte Gemarkungen. Nur so lange der Recess nicht an das Gericht abgegeben ist und die Competenz der Generalcommission fort dauert, sind deren Beamte befugt, Grenzveränderungen nöthigenfalls ohne die Zustimmung des einen oder anderen der Beteiligten vorzunehmen.

Eine annähernde Grenzfeststellung müsste in nicht zu werthvollem Terrain vollständig genügen, wo zur Zeit der ersten Aufnahme, nach welcher die Karte angefertigt wurde, die Grenzen nur durch Ackerfurchen, Steinrücken, breite Hecken u. s. w. markirt waren. Wenn Ueberschlagallinien über solche Grenzen gemessen werden, so erhält man keine scharfen Schnitte, es hängt von Zufälligkeiten ab, wo der Landmesser innerhalb eines gewissen Spielraumes von einigen Decimetern die Grenze anzunehmen für gut findet. In Würdigung dieses Umstandes pflegten die ehemaligen hessischen Kreislandmesser, welchen alle vorkommenden Messungen mit Ausschluss anderer Landmesser zugewiesen werden mussten, die verdunkelten Grenzen meistens nach graphisch aus

der Karte entnommenen Maassen wiederherzustellen und durch geschickte Vertheilung des Abweichungsmaasses zwischen Karte und Feld — auch bei nicht ganz guten Karten — zu befriedigenden Ergebnissen zu gelangen. Die Messungen der Kreislandmesser wurden von den Grundbesitzern im Allgemeinen als unbedenklich richtig angenommen, und es ist kein Fall bekannt, dass man eine Nachmessung durch den Landmesser-Inspector beantragt hätte. In manchen Gegenden gab es sogenannte Ortssteinsetzer, welchen bei den Grenzfeststellungen, die der Landmesser bearbeitet hatte, oblag, die Grenzsteine zu setzen. In der ehemaligen Kurhessischen Provinz Hanau hiessen dieselben „Landschieder“. Nachdem das Kurhessische Ministerium im Jahre 1833 angeordnet hatte, dass bei Grenzregulirungen die Grenzsteine stets im Beisein des Landmessers gesetzt werden sollten, blieb den Ortssteinsetzern nur gestattet, Steine an solchen Orten zu errichten, wo solche bisher schon gestanden hatten. Dabei ist dann wohl vorausgesetzt, dass die Grenzpunkte selbst unzweifelhaft geblieben sein müssten. Eine ähnliche Einrichtung wie die Ortssteinsetzer bestand in Bayern in der sogenannten Siebenerordnung nach einem alten Gesetze vom Jahre 1720, welches jetzt kaum noch Geltung haben wird. \*)

Wenn nun auch alle diejenigen Grenzfeststellungen, für welche die Messungsunterlagen fehlen, nicht als dienstliche Arbeiten der Katastercontroleure anzusehen sind, so kommen doch Fälle genug vor, wo die Grenzen auch bei dem Mangel dieser Unterlagen lediglich nach den aus der Karte graphisch entnommenen Maassen und nach dem Vermessungsregister festgestellt werden müssen, z. B., wenn es sich darum handelt, an der Grenze eines Nachbargrundstücks Gebäude aufzuführen, oder wenn im Auftrage des Gerichtes eine streitige Grenze festgestellt werden soll. Hier kann sich auch der Katastercontroleur einem Auftrage zur Ausführung der Arbeit nicht entziehen. Auf dem Lande werden bei Errichtung neuer Gebäude und bei Herstellung der Einfriedigungen für die Gehöfte die Grenzen gegen die Dorfstrassen und gegen die öffentlichen Plätze selten genau eingehalten, vielmehr diese örtlich meistens gar nicht deutlich erkennbaren Grenzen sehr häufig überschritten. Solche in der Regel unabsichtliche Grenzüberschreitung wird dann erst entdeckt, wenn eine neue Vermessung der Ortslage stattfindet, oder wenn die Aufnahme der neuen Gebäude und deren Kartirung behufs der Fortschreibung erfolgt. Hätte der Katastercontroleur die Vornahme einer bei ihm beantragten Grenzfeststellung für solche Parzellen abgelehnt, wo später von ihm die Grenzüberschreitung gefunden wird, so kann der hierdurch geschädigte Grundbesitzer nur allein dem Beamten die Schuld beimessen; ausserdem aber ist jeder

\*) Die Einrichtung ist unter dem Namen: „Feldgeschworene“ durch das Vermarkungsgesetz vom 16. Mai 1868 neu geregelt worden. Vergl. Jordan-Steppes. Das Deutsche Vermessungswesen. II. Band. S. 290 u. fgde. Steppes.

Betheiligte berechtigt zu verlangen, dass die neue Grenze und selbstverständlich auch die Punkte, wo die Grenze überschritten ist, ordnungsmässig versteint werden. Auch wenn es Absicht wäre, die Grenzüberschreitung wieder rückgängig zu machen, würde doch von dem Katastercontrolenr verlangt werden können, dass er die alte Grenze örtlich neu bestimmte.

Aufträge des Gerichts in Bezug auf Grenzfeststellungen hat der Katastercontrolenr wie jeder andere Landmesser, so gnt es ihm nach den vorhandenen Unterlagen möglich ist, zu erledigen. In sehr zweifelhaften Fällen pflegen die Gerichte einen zweiten und dritten Techniker, letzteren als Obmann, zu vernehmen, ehe sie eine Entscheidung treffen. Stehen schon bei gewöhnlichen Grenzfeststellungen, die durch einen Landmesser glatt abgemacht werden, die Kosten selten im richtigen Verhältniss zu dem Werthe des wenigen Landes, welches meistens den Streitgegenstand bildet, so ist dies noch viel weniger der Fall im gerichtlichen Verfahren, wo zu den Kosten für den Sachverständigen noch die Kosten des Gerichts, der etwa zugezogenen Rechtsanwälte und Zeugen hinzutreten. Wenn die Messungsunterlagen unzuverlässig sind oder ganz fehlen, bleibt den Parteien in Ermangelung anderer Beweismittel doch nur übrig, das kostspielige Verfahren durch einen Vergleich zu beendigen. Eine Menge Grenzstreitigkeiten entstehen durch Abpflügen an den gekrümmten Ackergrenzen in den noch nicht verkoppelten Gemarkungen und Gemarkungstheilen. Der Geschädigte, welcher vielleicht ohnehin schon mit dem Nachbar nicht auf gutem Fusse steht, eilt dann wohl in gereizter Stimmung und ohne Rücksicht auf die Höhe der Kosten zu dem Katastercontrolenr oder einem Landmesser und beantragt neue Grenzfeststellung. In einigen Bezirken sind die Katastercontrolenre angewiesen, den Antragstellern die ungefähre Höhe der Kosten anzugeben, und diese haben dann Zeit zur Ueberlegung und können, wenn sie sich mit dem Nachbar inzwischen einigen, den Antrag in einer gewissen Frist wieder zurücknehmen und die Ausgabe vermeiden.

Die an den gekrümmten Ackergrenzen errichteten Grenzsteine sind, abgesehen von anderen Gefahren der Beschädigung und der Beseitigung, der besonderen Gefahr angesetzt, durch den Pflug aus der Lage gerückt zu werden, und das Verfahren der unterirdischen Vermarkung der Grenzpunkte mit Drainröhren hat bisher noch wenig Verbreitung gefunden. Auf länger dauernde Erhaltung der Grenzsteine an neu festgestellten Grenzen ist, wo tiefes Pflügen stattfindet, wie bei der Zuckerrübenkultur, auch gar nicht zu rechnen. In zusammengelegten Gemarkungen mit langgestreckten und meistens geraden Grenzen, die bei Ausführung der Planlage sämmtlich einmal ordnungsmässig versteint worden sind, lässt sich jedoch den auch hier wieder entstehenden Grenzstreitigkeiten leicht begegnen. Mit Hilfe der ersten Reinkarte, die in der Gemeinde aufbewahrt wird und in welcher die Steine und die Steinentfernungen

eingetragen sind, können einzelne Grenzpunkte von den Grundbesitzern selbst wieder aufgefunden werden, ohne dass es der Zuziehung eines Landmessers bedarf. \*) Erst wenn auf längeren Grenzstrecken die Grenzsteine verloren gegangen sind und zu deren Wiederherstellung ausgedehnte Messungen — etwa im Anschluss an die unterirdisch vermarkten Polygonpunkte — vorgenommen werden müssen, ist es nothwendig, die Arbeit einem Landmesser zu übertragen. Die Grenzwiederherstellung könnte auch für diesen Fall sehr erleichtert werden, wenn alle Brechpunkte der Wege, welche nicht zugleich Polygonpunkte sind, ebenfalls unterirdisch vermarktet werden müssten. Für die Erhaltung der übrigen Grenzmarken ist es aber sehr wichtig, dass feste haltbare Steine von angemessener Grösse verwendet werden, die so gesetzt sind, dass dieselben bei der Bewirthschaftung der Grundstücke, ohne hinderlich zu sein, doch leicht erkennbar sind. Leider haben sich bei manchen, auch in neuerer Zeit angeführten Zusammenlegungen, obgleich nach Ausweis der Karte, der Planabsteckungs- und Planaufmessungscoupons alle Grenzen vollständig versteint worden waren, schon nach wenigen Jahren Lücken in der Versteinerung gezeigt. Am leichtesten pflegen die Läufersteine in den Ackergrenzen verloren zu gehen. Oft auch werden sie herausgepflügt und wieder eingesetzt, ohne dass ein genaues Einfichten stattfindet. Die Steine stehen dann gewöhnlich ausserhalb der geraden Richtung. Es muss als ein Mangel im Reccesse bezeichnet werden, dass bei den anderweit über jede Sache getroffenen Ausführungsbestimmungen nichts festgesetzt wird über die Erhaltung und Erneuerung der Grenzsteine. Während über die Beaufsichtigung und Instandhaltung der Meliorationsanlagen, der Wege, Gräben u. s. w. besondere Vorschriften erlassen und Commissionen eingesetzt werden, geschieht absolut nichts für die künftige Sicherung der Vermarkung. Die älteren Planausführungen lassen genügend erkennen, wohin diese Unterlassung führt. Man braucht nur eine vor 20 und mehr Jahren znsammengelegte Gemarkung durchzugehen, um zu erkennen, dass eine Menge Steine fehlen, andere aber nicht mehr an der richtigen Stelle stehen. Es wäre doch keine zu grosse Aufgabe für die ohnehin zu bestellende Wegeban- oder Wegeaufsichtskommission, dass dieselbe alljährlich eine bestimmte Anzahl Wege der Gemarkung durchzugehen und an der Hand der ihr mitzutheilenden Duplicate der Planaufmessungscoupons festzustellen hätte, wo Steine fehlen. Die erforderliche Neuversteinerung der verdunkelten Grenzpunkte könnte in Stadtgemarkungen dem etwa hier bestellten Stadtgeometer, im Uebrigen aber dem Katastercontroleur übertragen werden. Die Notizen über die von der Commission bemerkten Versteinerungsmängel

\*) In neuerer Zeit werden die Steinentfernungen nicht mehr eingetragen.  
G.

Meines nnmaassgeblichen Erachtens ist jedes eigenmächtige Messen von Seite der dazu nicht autorisirten Personen von Uebel. Steppes.

müßten diesem Beamten mitgetheilt und von demselben in bestimmter Frist erledigt werden. Es dürfte sich empfehlen, die Grundbesitzer, an deren Grenzen die Versteinung berichtigt oder erneuert werden muss, zu einem Kostenbeitrag zu verpflichten. Dies wird die Wirkung haben, dass dieselben auf die Erhaltung der Grenzsteine besser als bisher Acht geben.

Als einen weiteren, wenn auch nicht gerade wesentlichen Mangel des Zusammenlegungsverfahrens muss man es bezeichnen, dass in der Regel davon abgesehen wird, die Grundstücke in den Ortslagen mit in das Verfahren zu ziehen. Für Städte und ähnlich geschlossene Ortschaften ist dies allerdings begründet. In den meistens offenen ländlichen Ortschaften bestehen, wie schon oben angedeutet ist, über die Begrenzung der Dorfstrassen und der öffentlichen Plätze Zweifel und Streitigkeiten, die sich gelegentlich einer Zusammenlegung am besten zum Austrag bringen lassen. Wohl mag die Heranziehung der Ortslage in das Verfahren einige Mehrkosten verursachen und vielleicht einigen Aufenthalt in der Förderung der übrigen Arbeiten zur Folge haben, indess kann dies nicht von solcher Bedeutung sein, dass dadurch die Vortheile, welche mit der Schaffung geordneter Zustände in der Ortslage verbunden sind, überwogen werden sollten. Die Zusammenlegung liefert über das Feld eine vollständig genaue und beweiskräftige Karte. Warum soll für die viel werthvolleren Grundstücke in der Ortslage, die Gehöfte, Hausgarten n. s. w. der alte unsichere Zustand fortanern und den hier immer neu entstehenden Streitigkeiten kein Ende bereitet werden?

Allerdings können die Grundstücke in der Ortslage, welche keiner gemeinschaftlichen Benutzung unterliegen, nur mit Zustimmung der Betheiligten in das Verfahren gezogen werden, indess möchte es nicht schwer halten, diese Zustimmung zu erlangen, wie das bisher schon zu geschehen pflegte bei Vergradung der Grenzen der Hausgärten am äusseren Ortsaberinge und der anderweitig ausgeschlossen bleibenden Grundstücke. Kann auch, was sich von selbst versteht, kein Umtausch der Hofgrundstücke stattfinden, so dürfte sich doch in vielen Ortslagen die Mehrzahl der Grundbesitzer bereit finden lassen, einer besseren Begrenzung der Gehöfte, einer Vergradung und ordnungsmässigen Vermarkung der Grenzen an denselben zuzustimmen. Nicht minder ist im Zusammenlegungsverfahren darauf zu rechnen, dass man mit der Vermarkung der übrigen dauernd angeschlossen bleibenden Grundstücke einverstanden sein wird. Erst wenn diesen Rücksichten bei den Zusammenlegungen entsprochen wird, würde man für ganze Gemarkungen und ganze Gemeindebezirke vollständig geordnete und den Grundbesitz sichernde Zustände erhalten. Gegenwärtig sind die Karten der zusammengelegten Gemarkungen für einen Theil der darin nachgewiesenen Grundstücke beweiskräftig und zu Grenzfeststellungen gut geeignet, für den anderen Theil

aber nicht beweiskräftig und nicht geeignet, um darnach die Grenzen in zuverlässiger Weise wieder herstellen zu können.

Das Auseinandersetzens- und (Separations-) Zusammenlegungsverfahren hat sich im Laufe der Zeit immer mehr entwickelt, und vervollkommnet. Um der Landwirtschaft zu nützen, musste man sich entschliessen, bestimmte Nebenzwecke damit zu verbinden, im besondern ist auf die Ausführung von Meliorationsanlagen und mancherlei neue Instandsetzungen eingegangen worden, die früher entweder garnicht beachtet oder den Grundbesitzern zur eigenen Ausführung überlassen wurden und alsdann gewöhnlich schlecht oder garnicht zur Ausführung gelangten. Warum soll man sich nicht noch weitere nützliche Aufgaben stellen, die gerade in dem gedachten Verfahren am besten gelöst werden können? Die Grundbuchordnung erfordert, wenn damit dem Grundbesitz ganz und voll gedient sein soll, ein durchaus beweiskräftiges Kartenmaterial und vollständig gesicherte Eigenthumsgrenzen. Wenn beides geschafft wird für den grössern Theil einer Gemarkung, auf welchen sich die Verkoppelung erstreckt, so liegt es doch sehr nahe, dies auch für den kleineren ausgeschlossen bleibenden Theil der Grundstücke zu thun. Hoffentlich kommt es noch zu einer günstigen Beschlussfassung hierüber, bevor die Zusammenlegungen zu weit ihrem Ende entgegengeführt sind.

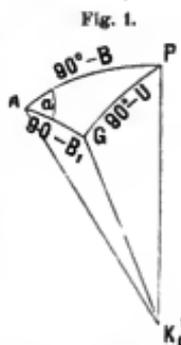
Cassel, im December 1889.

Gehrmann.

## Bestimmung der Ellipsenaxen eines Verticalschnitts.

Baeyers „Messen an der sphäroidischen Oberfläche“ behandelt im 1. Abschnitte über „die verticalen Schnitte des Rotationsellipsoids“ die Gleichungen jener, sowie die Reduction der Coordinaten auf den Mittelpunkt der Schnittellipse, um deren Axenlängen zu finden. Baeyer löst die letztere Aufgabe durch Coordinaten-Transformation rein analytisch. Es soll nun hier gezeigt werden, dass die Rechnung durch einige geometrische Betrachtungen sich bedeutend kürzen lässt, wodurch zugleich alles übersichtlicher sich gestaltet.

In der Fig. 3 stellt  $APQE$  den Meridian von  $A$ ,  $EFQD$  den Aequator,  $ADFG$  den unter dem Azimut  $\alpha$  gelegten Verticalschnitt,  $PGK'_a$  den auf letzterem senkrecht stehenden Meridian dar, welcher als Symmetrieebene eine Axe (die kleine) der Schnittellipse enthalten muss. Die grosse Axe liegt in einer Parallelebene zum Aequator, parallel zur Schnittlinie  $DF$  zwischen Azimutal-Ebene und Aequator, senkrecht zur kleinen Axe, wie sich am leichtesten für das Azimut  $\alpha = 90^\circ$  einsehen lässt, wo



die Normale im Ort sofort auch der Länge nach die kleine Axe darstellt.

Die 3 in  $K_n$  sich treffenden Linien bilden ein an der Kante  $K_n G$  rechtwinkliges Dreikant, und dem sphärischen Dreieck  $AGP$  (Fig. 1), wo  $AP = 90^\circ - B$ ,  $PG = 90^\circ - U$ ,  $AG = 90^\circ - B_1$  ( $B_1$  der Winkel der Normalen  $AK'_n$  mit der grossen Axe der Schnittellipse), entnehmen wir:

$$\cos U = \cos B \cdot \sin \alpha \quad 1)$$

$$\sin B_1 = \frac{\sin B}{\sin U}$$

$$\operatorname{tg} B_1 = \frac{\operatorname{tg} B}{\cos \alpha}$$

Fig. 2.

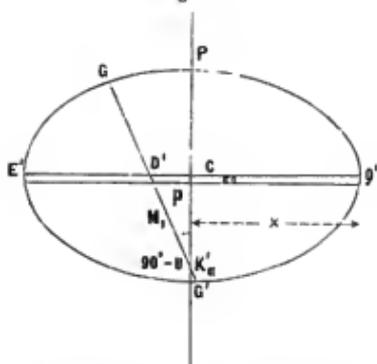
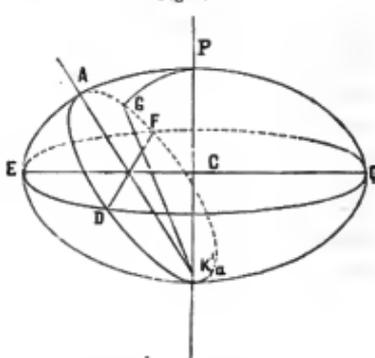


Fig. 3.



Bezeichnen nun, wie üblich,  $a_0$  und  $e$  die grosse Axe und die Excentricität der Meridianellipse,  $a_1$  und  $e_1$  dieselben Grössen bei der Schnittellipse, so lässt sich sofort einsehen (Fig. 2), dass der Punkt  $K'_n$  von der grossen Axe der Schnittellipse (oder was dasselbe ist, von deren Mittelpunkt  $M_1$ ) entfernt ist um

$$M_1 K'_n = \frac{a_1 e_1^2 \sin B_1}{\sqrt{1 - e_1^2 \sin^2 B_1}}$$

Der Abstand des Parallelkreises, welcher die grosse Axe  $a_1$  der Schnittellipse enthält, vom Mittelpunkt des Ellipsoids ergibt sich zu

$$z = \frac{a_0 e^2 \sin B}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}} - \frac{a_1 e_1^2 \sin B_1}{\sqrt{1 - e_1^2 \sin^2 B_1}} \sin U$$

Der zugehörige Parallelkreishalbmesser aus

$$x^2 = a_0^2 - \frac{z^2}{1 - e^2}$$

In dieser Parallelkreisebene liegt aber  $M_1$  von der Axe um  $M_1 R = p$  entfernt,

$$p = M_1 K'_n \cos U = \frac{a_1 e_1^2 \sin B_1}{\sqrt{1 - e_1^2 \sin^2 B_1}} \cos U$$

und unsere erste Gleichung zur Bestimmung der Dimensionen der Schnittellipse aus jenen der Meridianellipae heisst:

$$a_1^2 = x^2 - p^2 = a_0^2 - \frac{z^2}{1 - e^2} - p^2, \quad 2)$$

während die zweite folgt mit Beachtung des Umstandes, dass die Länge der Normalen von  $A$  bis zum Schnitt mit der kleinen Axe für beide Ellipsen die gleiche sein muss

$$\frac{a_0}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}} = \frac{a_1}{\sqrt{1 - e_1^2 \sin^2 B_1}} \quad 3)$$

Diese Gleichung, sowie die zweite 1) bei der Ausführung der Quadrirung der Gleichung 2) beachtend, erhalten wir eine Gleichung, welche nach  $a_0^2$  und  $a_1^2$  zusammengezogen lautet:

$$a_1^2 \left\{ 1 - e^2 + \frac{e_1^4 \sin^2 B_1}{1 - e_1^2 \sin^2 B_1} (1 - e^2 \cos^2 U) \right\} = a_0^2 \left\{ 1 - e^2 - \frac{e^2 \sin^2 B (e^2 - 2 e_1^2)}{1 - e^2 \sin^2 B} \right\}$$

Die abermalige Benutzung der Gleichung 3 giebt jetzt

$$- e_1^2 \sin^2 B_1 + e^2 e_1^2 \sin^2 B_1 + e_1^4 \sin^2 B_1 (1 - e^2 \cos^2 U) = - e^2 \sin^2 B + 2 e^2 e_1^2 \sin^2 B$$

Nach Potenzen von  $e_1^2$  geordnet und die zweite Gleichung 1) beachtend

$$e_1^4 (1 - e^2 \cos^2 U) - e_1^2 (1 - e^2 + 2 e^2 \sin^2 U) + e^2 \sin^2 U = 0$$

$$\left\{ e_1^2 - \frac{1 - e^2 + 2 e^2 \sin^2 U}{2 (1 - e^2 \cos^2 U)} \right\}^2 = \frac{(1 - e^2)^2}{4} \left( \frac{1}{1 - e^2 \cos^2 U} \right)^2$$

$$e_1^2 = \frac{e^2 \sin^2 U}{1 - e^2 \cos^2 U}$$

$$= \frac{e^2 (1 - \cos^2 B \cdot \sin^2 a)}{1 - e^2 \cos^2 B \sin^2 a} \quad 4)$$

$$1 - e_1^2 = \frac{1 - e^2}{1 - e^2 \cos^2 U}$$

$$a_1^2 = a_0^2 \frac{1 - \frac{e^2 \sin^2 B}{1 - e^2 \cos^2 U}}{1 - e^2 \sin^2 B}$$

$$= a_0^2 \frac{1 - e^2 \cos^2 B \sin^2 a - e^2 \sin^2 B}{(1 - e^2 \sin^2 B) (1 - e^2 \cos^2 U)}$$

$$a_1 = a_0 \frac{\sqrt{1 - e^2 + e^2 \cos^2 B \cos^2 a}}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 B) (1 - e^2 \cos^2 B \sin^2 a)}}$$

$$b_1 = \frac{a_0 \sqrt{1 - e^2}}{1 - e^2 \cos^2 B \sin^2 a} \cdot \frac{\sqrt{1 - e^2 + e^2 \cos^2 B \cos a}}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}}$$

München, December 1889.

Bischoff.

## Patent-Mittheilungen.

### Entfernungsmesser und Zielvorrichtung,

VON

Henry Claude Walker & Henry Charles Heffer, in London (Surrey, England).

D. R.-P. Nr. 46 164.

Die vorliegende Erfindung\*) gründet sich auf den Unterschied in der sichtbaren Höhe eines Menschen bei verschiedenen Entfernungen und besteht aus der Verbindung und Anordnung der nachfolgend beschriebenen Theile.

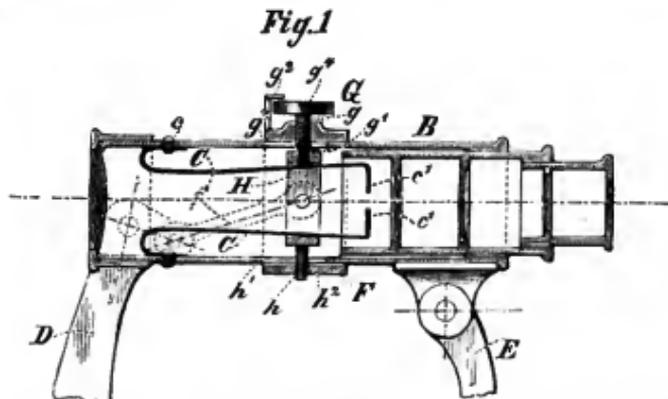


Fig. 1 zeigt den combinirten Entfernungsmess- und Zielapparat an einem gewöhnlichen Gewehr angebracht und in Verbindung mit einem gewöhnlichen Korn verwendet.

*B* ist ein kleines Fernrohr mit Linsen von gewöhnlicher Construction. *C* sind biegsame Platten, die bei *c* an den Fernrohrwänden befestigt, während die anderen Enden *c¹* dieser Platten rechtwinkelig umgebogen sind, so dass ihre Kanten, zwischen denen der Zielpunkt ersichtlich wird, parallel und horizontal stehen. *D* und *E* sind Schwingarme, welche das Fernrohr tragen und führen; sie sind an dem Gewehrschaft drehbar befestigt und so bemessen, dass sie die Richtung der Fernrohraxe mit dem Korn bei allen Elevationsgraden sichern. Die oberen Enden der Arme *D* stehen kurbelartig ab und sind durch *f* mit der auf dem Fernrohr gleitenden Hülse *F* verbunden. Die unteren Enden der Arme *D* sind auf einer Spindel befestigt, auf der ein Zeiger angebracht ist. An dem

\*) Diese ausführliche Mittheilung mit Zeichnungen wurde auf unsere Bestellung geliefert, weil „Entfernungsmesser“ ein passender Gegenstand für unsere Zeitschrift zu sein schien. Wenn nun in diesem Falle die Voraussetzung sich nicht erfüllte, so bringen wir, da nun einmal die Figuren beschafft sind, die Mittheilung doch zum Abdruck, als ein Beispiel, wie lebhaft, die Erfindung auf dem Gebiete der Entfernungsmessung immer ist.

D. Red.

Gewehrchaft ist eine Eintheilung angebracht, um die Entfernung anzugeben.

$G$  ist eine Stellschraube, die in der Hülse  $F$  und dem Bügel  $H$  sitzt und gegen die obere biegsame Platte  $C$  anliegt; der Theil  $g^1$  dieser Schraube hat ein Gewinde, welches doppelt so steil als dasjenige auf dem Theil  $g$  ist. Der geränderte Kopf  $g^1$  der Schraube ist eingetheilt und hat zu seiner Einstellung einen Zeiger  $g^2$ . Die Schraube geht bequem durch einen Schlitz  $g^3$  in dem Fernrohr hindurch.

$H$  ist ein Bügel, der durch die Schraube  $G$  und den festen Stift  $h$  geführt wird; letzterer geht durch einen Schlitz  $h^1$  im Fernrohr in das Loch  $h^2$  der Hülse  $F$ . Dieser Bügel liegt an der unteren Seite der unteren Platte  $C$  an. Durch Drehen der Schraube  $G$  können die Kanten  $c^1$  der biegsamen Platten näher zu einander oder weiter von einander eingestellt werden, wobei die vereinigte Wirkung der Schraube  $G$  und des Bügels  $H$  macht, dass beide Kanten  $c^1$  immer gleich weit von der Fernrohraxe abstehen. Der Abstand zwischen den Kanten  $c^1$  wird, den verschiedenen Entfernungen entsprechend, durch die Hebel  $D$  selbstthätig eingestellt, welche mittelst der Gelenke  $f$  die Hülse  $F$  auf dem Fernrohr verschieben, so dass, wenn die Hülse mehr von dem Objectivglas weggeschoben wird, die Kanten  $c^1$  der Platten einander genähert werden, und umgekehrt.

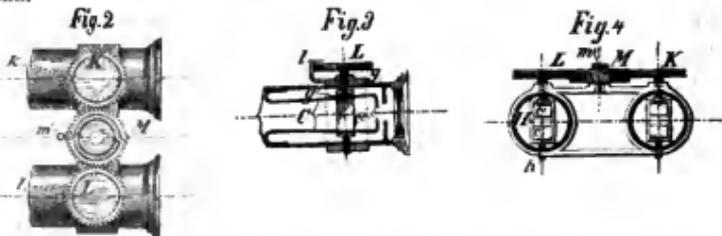
Die Kurve der Platten  $C$  ist so bemessen, dass bei jeder Aufwärtsneigung des Fernrohrs (um den verschiedenen Entfernungen zu entsprechen) die Entfernung zwischen den Kanten  $c^1$  der Platten  $C$  genau mit der sichtbaren Höhe eines Mannes bei einer jener Neigung entsprechenden Schussweite übereinstimmen. Die durch Schraube  $G$  ermöglichte zweite Einstellung hat den Zweck, die Stellung der Platten nach den verschiedenen Höhen (bei gleicher Schussweite) von Cavallerie oder Artillerie, knieender, stehender oder liegender Infanterie zu regeln.

Bei dieser Ausführung der Erfindung wird die Stellschraube  $G$  je nach dem Object (Cavallerie, Infanterie etc.), auf das gezielt wird, eingestellt und das Fernrohr dann gehoben oder gesenkt, bis das in die Erscheinung tretende Object genau zwischen die Plattenkanten  $c^1$  passt. Das Gewehr ist nun eingestellt und zugleich gerichtet und wird in gewöhnlicher Weise abgefeuert.

Am Sehende des Fernrohrs ist ein federnder Schutz angebracht, der gegen die Stirn des Zielenden angelegt wird, um dessen Auge beim Rückschlag gegen Beschädigung zu schützen.

Fig. 2, 3 und 4 zeigen den zur Bestimmung der Entfernungen gehörenden Theil der Erfindung an einem gewöhnlichen zweirohrigen Feldstecher angebracht. In diesen Figuren ist eine Abänderung der Einrichtung zur Einstellung der Platten angegeben. Es ist hier die Hülse weggelassen, so dass nur die Stellschraube zur Anwendung kommt,

obgleich in einigen Fällen die Hülse auch auf dem Feldstecher angebracht sein und durch eine Schraube mit der Hand eingestellt werden kann.



In diesen Ausführungen werden, wie vorher biegsame Platten *C* mit Bügeln und Stellschrauben angewendet; statt des geränderten Kopfes der letzteren sind jedoch kleine gezähnte Rädchen *K* und *L* angebracht, die in ein Zwischenrad *M* greifen, das lose auf dem auf den Feldstecher angebrachten Stift *m* sich drehen kann.

Das Rad *K* ist mit einer kreisförmigen Scala und mit Zahlen versehen, welche die Entfernungen anzeigen, in welcher die sichtbare Höhe von Cavallerie bei jenen Entfernungen gerade zwischen die Plattenkanten *c*<sup>1</sup> hineinpasst. Rad *L* hat in gleicher Weise eine kreisförmige, mit Zahlen versehene Scala für stehende Infanterie, während Rad *M* mit doppelter Scala und Zahlen für knieende und liegende Infanterie versehen ist. An dem Feldstecher sind die Zeiger *k*, *m*<sup>1</sup>, *l* angebracht, um die Entfernungen leicht ablesen zu können.

Bei Benutzung dieser Ausführungsform des Apparates wird derselbe auf das Object in gewöhnlicher Weise gerichtet und die Entfernung zwischen den Plattenkanten *c*<sup>1</sup> durch eines der gezähnten Räder bis zu dem Punkt eingestellt, bei welchem das sichtbare Object gerade zwischen die Plattenkanten hineinpasst. Diejenige Ziffer der betreffenden Scala, welche mit dem Gegenstand in dieser Stellung übereinstimmt, wird die Zielweite anzeigen.

### Vorrichtung zur Darstellung der scheinbaren Bewegung der Sonne für alle Jahreszeiten und für alle Breitengrade

VON

Adolf Heinz in Brünn (Mähren, Oesterreich).

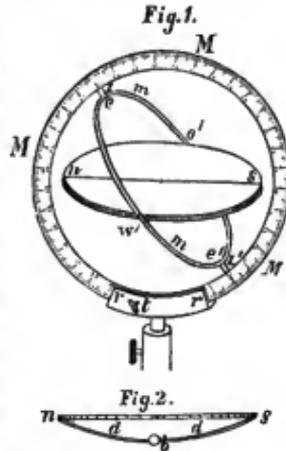
D. R.-P. Nr. 47 009.

Ein mit einer Gradeintheilung versehener Messingreifen, Fig. 1, der Zwölfuhrmeridian, ruht in einer messingenen Rinne *rr*, welche auf einem Stativ befestigt ist; der Messingreifen ist in der Rinne leicht verschiebbar, kann in derselben beliebig gestellt werden und wird in einer jeweiligen Lage durch eine Schraube *t* festgemacht.

Auf zwei einander gegenüberliegenden Stellen sind in den Messingreifen Zapfen *z* und *z*<sup>1</sup> eingelassen, und zwar fest, nicht drehbar. An

den Enden dieser zwei Zapfen, in  $e$  und  $e^1$ , ist ein Drahtreifen  $m$ , der Sechsuhrmeridian befestigt, und zwar ebenfalls fest und nicht drehbar. Der Messingreifen  $M$  (Zwölfuhrmeridian) und der Drahtreifen  $m$  (Sechsuhrmeridian) sind also durch die Zapfen  $z z^1$  mit einander festverbunden; die Ebenen der beiden Reifen stehen auf einander normal und sind concentrisch.

Ein weiterer Bestandtheil des Apparates ist eine kreisrunde Scheibe, die Horizontscheibe. Fig. 2 giebt die Seitenansicht der Scheibe; dieselbe hat einen nach abwärts gebogenen Rand, und vom Punkte  $n$  zum Punkte  $s$  dieses Randes ist unter der Scheibe ein Draht  $n d d s$  gezogen, der in  $n$  und  $s$  festgelöthet ist; dieser Draht trägt in der Mitte eine Bleikugel  $b$ , welche am Draht gegen  $n$  oder gegen  $s$  verschoben werden kann; die Punkte  $n$  und  $s$  liegen diametral. Die Scheibe trägt gegen den Rand hin eine Gradeinteilung, ausserdem ist auf derselben der Mittelpunkt sowie die Linie  $n s$  kenntlich gemacht.



Der Drahtreifen  $m$  ist in den Punkten  $o^1$  und  $w^1$  durchbohrt, und zwar in der Richtung  $o^1 w^1$ ;  $o^1$  und  $w^1$  sind von  $e$  und  $e^1$ , sowie  $n$  und  $s$   $90^\circ$  entfernt; in den Löchern  $o^1$  und  $w^1$ , Fig. 1, ruht die Scheibe mit Zapfchen und zwar beweglich und leicht drehbar; sie bleibt aber von selbst horizontal, weil die Bleikugel  $b$  bewirkt, dass der Schwerpunkt der Scheibe tiefer liegt als die Unterstützungspunkte  $o^1$  und  $w^1$ . Die Scheibe ist etwas kleiner als der Drahtreing  $m$ , so dass sie im Drahtreing frei gedreht werden kann. Das ganze Gestell (Zwölfuhrmeridian  $M$ , Sechsuhrmeridian  $m$  und Horizontscheibe) kann also in der Rinne  $r r$  beliebig gestellt werden, die Horizontscheibe wird stets horizontal bleiben, und wenn sie etwa aus der horizontalen Lage herausgebracht werden sollte, so wird sie stets nach einigen Schwingungen von selbst in dieselbe zurückkehren.

Dieser Umstand, dass die Horizontscheibe ihre horizontale Lage bei jeder Stellung des Apparates beibehält, ist das erste Hauptmerkmal des Apparates.

Die Horizontscheibe kann nach Bedürfniss herausgenommen und durch einen kleinen Globus ersetzt werden, dieser findet seine Stütze in einer Achse, welche ihr Lager in Löchern hat, die in die Zapfen  $z$  und  $z^1$  gebohrt sind.

Ein weiterer Bestandtheil des Apparates ist die Himmelskugel, Fig. 3. Diese besteht zunächst aus den beiden kleinen massiven Cylindern  $N$

und  $S$ ; in diesen sind zwei Drahtreifen  $c c c c$  und  $c^1 c^1 c^1 c^1$ , die beiden Koluren, fest eingelassen; die Ebenen der beiden Koluren stehen auf einander normal. Ferner gehört zur Himmelskugel der Aequator  $a e a e$ , auch ein Drahtreifen, welcher von  $N$  und  $S$   $90^\circ$  entfernt ist, und die beiden Wendekreise  $w w$  und  $w^1 w^1$ , ebenfalls Drahtreifen, welche vom Aequator  $23\frac{1}{2}^\circ$  entfernt sind. Zur Himmelskugel gehört noch die Ekliptik  $E$ , ein Blechstreifen. Aequator und Wendekreise sind an den Koluren befestigt, und zwar aussen, die Ekliptik ist auch an den Koluren befestigt, aber innen.

Fig. 3.



Die Ekliptik ist an den vier Stellen I, II, III, IV an den Koluren befestigt, sitzt aber nicht unmittelbar an denselben, d. h. sie berührt die Koluren nicht, sondern die feste Verbindung zwischen der Ekliptik und den letzteren ist durch Stifte hergestellt; es ist dies an den Punkten II und IV, welche die Seitenansicht bieten, ersichtlich. Ekliptik und Aequator führen an der Aussenseite eine Gradeintheilung.

Endlich ist an der Ekliptik die Sonnenscheibe angebracht. Fig. 4 giebt ein vergrössertes perspectivisches Bild der Sonnenscheibe, Fig. 5

Fig. 5.



Fig. 4.



den Durchschnitt  $p q$  von Fig. 4. Fig. 5 zeigt in der Sonnenscheibe einen Schlitz  $g h$ ; dieser Schlitz ist zur Aufnahme der Ekliptik bestimmt. Die Sonnenscheibe kann demnach an der Ekliptik verschoben werden. Die beiden Kreisflächen der Sonnenscheibe sind aber nicht gleich; die eine in Fig. 5 mit  $c d$  bezeichnet, stellt eine vollständige kreisförmige Scheibe dar, sie bildet in Fig. 4 die Rückseite; die andere Seite der Sonnenscheibe ist von einem Durchschnitt  $u$ , Fig. 5, unterbrochen. In Fig. 4 ist dieser Durchschnitt an der Vorderseite der Sonnenscheibe ersichtlich. Die Sonnenscheibe wird nun derart an die Ekliptik aufgesteckt, dass die volle Seite nach innen, die durchschnittene aber nach aussen gekehrt ist. Der Durchschnitt ist an der Aussenseite der Sonnenscheibe zu dem Zwecke angebracht, damit letztere über die Befestigungspunkte der Ekliptik I, II, III, IV bequem hinweggeschoben werden kann.

Der Sonnenscheibe kann also jeder beliebige Platz in der Ekliptik angewiesen werden; dies ist das zweite Hauptmerkmal des Apparates.

Die Zapfen  $z$  und  $z^1$ , Fig. 1, haben eine Länge von ca. 2 cm, der innere Radius des Messingreifens  $M$  ist also um 2 cm länger als der Radius des Drahtreifens  $m$ ; zwischen dem Drahtreifen und dem Messingreifen ist also ein Raum von 2 cm. In diesem Raum (zwischen dem Zwölfuhr- und dem Sechsnuhrmeridian) rotirt die Himmelskugel; die

oben, Fig. 3, erwähnten Cylinder  $N$  und  $S$  sind nämlich durchbohrt, und zwar in der Richtung  $NS$ ; die Löcher  $N$  und  $S$  sind bestimmt, die Zäpfchen  $z$  und  $z^1$  aufzunehmen, und der Mechaniker hat den Apparat so zusammen zu stellen, dass die Himmelskugel zwischen den beiden Reifen bequem rotiren kann. So kann man die Sonnenscheibe über der Horizontscheibe jeden Tagkreis für jede Jahreszeit und für jeden Breitengrad vollführen lassen.

Die Drehbarkeit der Himmelskugel um die Horizontscheibe ist also das dritte Hauptmerkmal des Apparates.

Schliesslich muss erwähnt werden, dass der Apparat vom Mechaniker so anzufertigen ist, dass man Wendekreise und Aequator abnehmen und die Ekliptik herausnehmen kann. Unter den angeführten drei Hauptmerkmalen ist dies das wichtigste, dass die Horizontscheibe in jeder Stellung, welche man dem Apparate in der Rinne  $rr$  giebt, ihre horizontale Lage beibehält und da dies nur durch den Sechsuhrmeridian in praktischer Weise möglich ist, so ist das wesentlichste Hauptmerkmal des Apparates der Sechsuhrmeridian, dessen Fixirung durch die Zapfen  $z$  und  $z^1$ , sowie dessen Benutzung als Träger einer stabilen Horizontscheibe.

## Gesetze und Verordnungen.

### Württemberg.

Erhöhung der Reisekostenvergütung für die Oberamtsgeometer. Vermöge höchster Genehmigung Sr. Königlichen Majestät vom 11. November und Verflügung der Ministerien der Justiz, des Innern und der Finanzen vom 16. November v. J. wurde die Reisekostenvergütung der Oberamtsgeometer dahin erhöht, dass mit Wirkung vom 1. Januar 1890 an die Diäten derselben für einen Tag, zu 24 Stunden berechnet, auf 3 Mark und für eine Abwesenheitsdauer von 4 bis 6 Stunden auf 1,50 Mark festgestellt worden, und dass für jede auswärts zugebrachte Nacht eine besondere Entschädigung von 3 Mark gereicht wird.

Im Uebrigen verbleiben die Bestimmungen für Reisekostenentschädigung gemäss der Min.-Verf. vom 21. April 1874 bezw. 22. December 1873 in Kraft.\*)

## Vereinsangelegenheiten.

### Kassenbericht pro 1889.

Der Deutsche Geometerverein zählte mit Anfang des Jahres 1889 nach Kassenbericht Heft 3, Seite 92 der Zeitschrift für Vermessungs-

\*) Vergl.: Deutsches Vermessungswesen von Jordan und Steppes, Bd. II, Seite 338.

wesen im Ganzen 1130 Mitglieder. Neu eingetreten sind im Laufe des Jahres 47 Mitglieder, und gestorben sind 12. Den Mitgliedsbeitrag haben 1120 alte und 47 neue Mitglieder entrichtet, und 32 haben ihren Austritt für 1890 angemeldet, so dass der Hauptverein nach Hinzuzählung der neu eingetretenen und Abzug der Gestorbenen und Ausgetretenen mit Anfang des Jahres 1890 1133 Mitglieder zählt.

Gestorben sind:

- Nr. 3. Fecht, Abraham, Vermessungsrevisor in Stuttgart.  
 „ 31. Lohmeyer, Vermessungsrevisor in Marburg.  
 „ 62. Berg, Wilhelm, Katastercontroleur, Sondershausen.  
 „ 88. Stuißer, Michael, Bezirksgeometer in Schweinfurt.  
 „ 563. Kühl, Carl, Bezirksgeometer in Fürth b. Nürnberg.  
 „ 1074. Risse, Franz, Vermessungs-Ingenieur, Oelsnitz.  
 „ 1102. Mettenleiter jun., Geometer in Pfaumloch.  
 „ 1350. Dyck, Stenerinspector in Aachen.  
 „ 1405. Söhlmann, Vermessungsrevisor in Uslar.  
 „ 2088. Alban, Districtsingenieur in Schwerin.  
 „ 2100. Wohlfahrt, Katastergeometer, Ihringen.  
 „ 2154. Ackermann, P. Vermessungsingenieur in Weimar.

Die *Einnahmen* für den Hauptverein haben sich für 1889 wie folgt gestaltet:

I. Aus dem Ueberschuss vom Jahre 1888 .....	1100,00 M.
II. An Mitgliedsbeiträgen	
a. von 1120 Mitgliedern à 6 M .....	6720,00 M
b. von 47 Mitgliedern à 9 M .....	423,00 „
c. Nachzahlung von 1 Mitglied Nr. 2457	9,00 „
d. Nachzahlung von zwei Mitgliedern Nr. 1310 und 266 .....	12,00 „
e. Für ein zweites Exemplar von Nr. 1337	6,00 „
	7170,00 „
III. Erlös ans dem Verkauf des Gesamt-Inhalts- Verzeichnisses:	
a. bei der Hauptversamml. in Strassburg durch Herrn Krämer 60 St. à 0,75 M	45,00 M
b. von Nr. 2089 1 St. à 0,75 M .....	0,75 „
c. durch Herrn Obergeometer Winkel für 84 Exemplare à 0,75 M .....	63,00 „
d. durch die Verlagsbuchhandlung von Conrad Wittwer, Stuttgart, 25 Exem- plare à 0,75 M .....	18,75 „
e. 1 Exemplar Nr. .... Prof. Jordan ..	0,75 „
	128,25 „
Summe der Einnahmen .....	8398,25 M.

*Die Ausgaben* betragen

I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung.....	6126,75 <i>M.</i>
II. Für Canzleispesen.....	391,11 <i>n</i>
III. Für die Hauptversammlung.....	1086,20 <i>n</i>
IV. Für Honorar für die Cassenverwaltung.....	343,33 <i>n</i>
V. Für die Bibliothek.....	—, — <i>n</i>
VI. Für das Mitgliedsverzeichnis.....	135, — <i>n</i>
VII. Für das Gesamtinhaltsverzeichnis.....	685,70 <i>n</i>
Summe der Ausgaben.....	8768,09 <i>M.</i>

*Bilanz.*

A. Einnahmen.....	8398,25 <i>M.</i>
B. Ausgaben.....	8768,09 <i>n</i>
Deficit.....	369,84 <i>M.</i>

welches aus dem Reservefonds gedeckt wird.

Der Reservefonds bestand am 1. Januar 1889 aus

a. 2000 <i>M.</i> 4 $\frac{0}{10}$ Staatspapieren.....	2000,00 <i>M.</i>
b. 1000 <i>n</i> 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ <i>n</i> .....	1000,00 <i>n</i>
c. Baarbestand.....	314,55 <i>n</i>
Summe.....	3314,55 <i>M.</i>

Hierzu kam

am 2. Januar 1889 Zinsen aus den 1000 <i>M.</i> 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ Papieren.....	17,50 <i>M.</i>
am 24. Januar aus dem Ueberschuss vom Jahre 1888.....	612,09 <i>n</i>
am 1. April Zinsen aus den 2000 <i>M.</i> 4 $\frac{0}{10}$ Papieren.....	40,00 <i>n</i>
am 30. Jnni Zinsen aus dem Baarbestand...	13,26 <i>n</i>
am 1. Jnli Zinsen aus den 1000 <i>M.</i> 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ Papieren.....	17,50 <i>n</i>
am 1. October Zinsen aus den 2000 <i>M.</i> 4 $\frac{0}{10}$ Papieren.....	40,00 <i>n</i>
am 31. December Zinsen aus dem Baarbestand	15,50 <i>n</i>
	755,85 <i>n</i>

Hiervon geht ab Deficit aus dem Jahre 1889.....

so dass der Reservefonds am 1. Januar 1890 besteht aus.. 3700,56 *M.*  
und zwar aus:

a. 2000 <i>M.</i> 4 $\frac{0}{10}$ Staatspapiere.....	2000,00 <i>n</i>
b. 1000 <i>n</i> 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ <i>n</i> .....	1000,00 <i>n</i>
c. Baarbestand.....	700,56 <i>n</i>
	3700,56 <i>M.</i>

Coburg, am 24. Januar 1890.

G. Kerschbaum, Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Voranschlag für 1890.

**Einnahmen.**

**I. An Mitgliedsbeiträgen**

a. Von 1100 Mitgliedern à 6 <i>M</i>	6600,00 <i>M</i>
b. " 50 " à 9 " "	450,00 " "
<b>II. An sonstigen Einnahmen</b> .....	7050,00 <i>M</i> .
	50,00 " "

**Ausgaben.**

**I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung:**

a. Für Papier, Druck, Holzschmitte, Versendung u. s. w. nach Vertrag mit der Buchhandlung von Conrad Wiltner in Stuttgart .....	3600,00 <i>M</i>
b. für Redactionshonorar .....	900,00 " "
c. " Literaturbericht .....	150,00 " "
d. " Honorirung von Aufsätzen .....	800,00 " "
e. für Verwaltungsspesen ...	200,00 " "
f. " Correcturlesen .....	100,00 " "
<b>II. Für Ganztagesessen</b> .....	5750,00 <i>M</i> .
<b>III. " Honorirung der Vorstandschaf.</b> .....	250,00 " "
<b>IV. " die Bibliothek</b> .....	300,00 " "
	150,00 " "
<b>Summe der Ausgaben</b> .....	<u>6450,00 <i>M</i>.</u>

**Bilanz.**

<b>Summe der Einnahmen</b> .....	<u>7100,00 <i>M</i>.</u>
<b>A. Einnahmen</b> .....	7100,00 <i>M</i> .
<b>B. Ausgaben</b> .....	6450,00 " "
<b>Ueberschuss</b> .....	<u>650,00 <i>M</i>.</u>

Die Cassaverwaltung des Deutschen Geometervereins.

G. Kerschbaum, Stenograph,  
K. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Coburg, den 24. Januar 1890.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

- Weyer, G. D. E., Kurze Azimuttabel für alle Declinationen, Stundenwinkel und Höhen der Gestirne auf beliebigen Breiten. Hamburg 1889. 8. gebunden. 3 Mk.
- Constructive Geometrie der Kegelschnitte auf Grund der Focaleigenschaften. Von Adalbert Breuer, k. k. Professor in Trautenau, Eisenach 1888. Verlag von T. Baczmeister, Hofbuchbändler (1 M. 60 Pf.)
- Publicazioni del reale osservatorio di brera in Milano. Nr. XXXV. Confronti e verificazioni d'azimut assoluti in Milano con alcune notizie sulle antiche triangolazioni nei dintorni di questa città di Michele Rajna, terzo astronomo dell'osservatorio di Milano. Ulrico Hoepli, editore-librajo, Milano 1889.
- Nova acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. LV. No. 1. Ueber die bei Kimmbeobachtungen am Starnberger See wahrgenommenen Refractionsercheinungen. Von Ferdinand Lingg, Ingenieur-Hauptmann a. D. und I. Assistent der Kgl. Meteorologischen Centralstation München. Mit 3 Tafeln Nr. I—III. Halle 1889. In Commission bei Wilh. Engelmann, Leipzig.
- Hand-Book and illustrated Catalogue of the Engeneer's and Surveyors' instruments made by Bnff & Berger, Boston, Mass. 1889. Price 60 Cents.

## Personalmeldichten.

Preussen. Dem Katastercontroleur, Rechnungsrath Seblonski zu Jobannisburg wurde der Königliche Kronenorden dritter Klasse verliehen.

Bayern. Dr. Otto Decher, gegenwärtig Docent an der technischen Hochschule in München ist von dem schweizerischen Bundesrath zum Professor der Geodäsie und Topographie am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich gewählt worden.

Württemberg. Infolge vorgerückteren Alters haben resignirt: Oberamtsgeometer Schimpf von Ludwigsburg und Oberamtsgeometer Giek von Leonberg.

Die hierdurch in Erledigung gekommenen Oberamtsgeometerstellen wurden (versuchsweise) vereinigt, und dem Oberamtsgeometer Härle in Oberndorf übertragen.

Ferner wurden die (versuchsweise) vereinigten Oberamtsgeometerstellen Ulm-Laupheim dem seitherigen Oberamtsgeometer Sterk von Ulm übertragen.

Privatgeometer sind gestorben: J. Fischer von Stuttgart und Schucker von Gnibel, Oberamts Tübingen.

Uebertragen: Die neu errichtete Stelle eines Stadtgeometers für Cannstatt von der städtischen Behörde daselbst dem Geometer H. Rösch von Gerabronn.

Geometerprüfung vom Herbst 1889. Dieselbe haben 5 Candidaten mit Erfolg erstanden, nämlich: Ditting, Paul, Schuon, Christian, Frank, Adolf, Vaihinger, Louis, Plag, Hermann.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1890 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses längstens bis zum**

**10. März d. J.**

**zu bewerkstelligen; von genanntem Zeitpunkte an aber Einsendungen zu unterlassen, um Kreuzungen zu vermeiden, da von da an die Erhebung der Mitgliederbeiträge den Satzungen gemäss per Postnachnahme erfolgt.**

Coburg, am 1. Januar 1890.

*G. Kerschbaum,*  
Stenerrath,

z. Z. Caastler des Deutschen Geometervereins.

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Ueber die in Württemberg bei der Ausführung von Vermessungen angewandte Parallelmethode, von W. Weitbrecht, Docent an der Königl. württembergischen Geometerschule. — Das Verfahren bei Absteckung neuer oder zweifelhaft gewordener Grundstücksgrenzen, von Gehrman. — Bestimmung der Ellipsenaxen eines Verticalschnitts, von Bischoff. — **Patent-Mittheilungen:** Entfernungsmesser und Zielvorrichtung, von Henry Claude Walker und Henry Charles Heffer in London. — Vorrichtung zur Darstellung der scheinbaren Bewegung der Sonne für alle Jahreszeiten und für alle Breitengrade, von Adolf Heinz in Brünn (Mähren, Oesterreich). — Gesetze und Verordnungen. — Vereinsangelegenheiten. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalmitschriften.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 6.

Band XIX.

→ 15. März. ←

## Die Vermessung des Staates Newyork,

nach dem Werke „The Final Results of the Triangulation of the Newyork State Survey“, Albany New York 1887.

Von G. Kerschbaum und M. Petzold.

Die Amerikanische Geographische Gesellschaft wurde im Jahre 1852 gegründet. Von Anfang an beklagte dieselbe den Mangel einer genauen Karte des Staates Newyork und brachte den Gegenstand bei verschiedenen Gelegenheiten zur Beachtung der Behörden in Albany. Gute Karten gehören mit zu den ersten Bedürfnissen civilisirter Staaten und sind nothwendig für die Grundbesitzer, für das Militär, sowie für Alle, die ein Interesse daran haben. Dies wurde auch von den Gouverneuren Clinton 1827, Hunt 1852 und Seymour 1853 vollständig anerkannt. Die Amerikanische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft und der Senat der Universität haben auch die Legislatur um die Herstellung guter Karten ersucht, wie sie nur durch eine Vermessung erlangt werden können, die auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruht. Im Jahre 1875 liess die Amerikanische Geographische Gesellschaft unter dem Präsidenten Charles P. Daly, welcher seit ihrem Bestehen die Ungenauigkeit der besten vorhandenen Karten sehr beklagt hatte, durch eine Commission von Sachverständigen eine sorgfältige Untersuchung dieser Karten vornehmen. Diese Commission berichtete über die Karten, dass sie sehr ungenau sind, dass die Messungen, nach welchen sie angefertigt, alte Ketten- und Compass-Messungen sind, die vor nahezu 100 Jahren in den Wäldern behufs Vertheilung des Bodens an Ansiedler gemacht wurden und dass, während der Staat Newyork der bevölkerteste und wohlhabendste der Union ist, die Karten desselben schlechter sind, als diejenigen irgend eines anderen Staates.

Auf Veranlassung des Mr. Stont wurde ein Comite, bestehend aus den Herren Samnel B. Ruggles, Elbridge T. Gerry, F. A. Stout, William Remsen und James T. Gardner, ernannt, um nach Albany zu gehen und die ganze Sache dem Gouverneur und der Legislatur

vorzulegen. Als das Resultat ihrer Bestrebungen, welche die Billigung des Gouverneurs Tilden fanden, wurde am 29. April 1876 ein Gesetz erlassen, das 20 000 Dollars für die Herstellung einer genauen trigonometrischen und topographischen Vermessung des Staates Newyork genehmigte. Das Gesetz bestimmte auch noch, dass die ernannte Commission die Vermessung zu leiten und ein Jahr lang ohne Vergütung Dienste zu leisten habe.

Die Geologische Vermessung der Vereinigten Staaten ist schon seit einigen Jahren mit der Topographie des Staates New Jersey beschäftigt und wird dieselbe bald beenden.

Die Vermessungsbehörde wurde am 31. Mai 1876 organisirt, James T. Gardner wurde am 11. Juli zum Director für die Zeit bis Juni 1885 und Preston C. F. West und O. S. Wilson wurden zu Assistenten ernannt.

### Triangulation.

Die Küstenvermessung und die Seenvermessung der Vereinigten Staaten waren vollständig unabhängig von einander, obwohl beide durch die Bundesregierung geleitet wurden.

Die Seenvermessung hat ein Triangulationsgebiet in dem westlichen Theil des Staates, entlang dem Erie- und Ontario-See bis zu dem östlichen Ende des Letzteren mit einem kleineren Gebiet am St. Lorenzflus. Durch die Seenvermessung sind zwei Basen in diesem Staate gemessen worden, eine bei Buffalo, die andere an dem östlichen Ende des Ontario-Sees. Es mag beiläufig erwähnt werden, dass die Seenvermessung besondere Sorgfalt auf die Messung ihrer Basis verwandte und dieselbe vor den anderen Arbeiten, namentlich während des letzten Theils der Vermessung, bevorzugte. Im Jahre 1882 wurde der Schlussbericht gemacht.

Im Jahre 1880 setzte die Küstenvermessung ihr Triangulationssystem quer durch den Staat fort, indem sie verschiedene, vorläufig durch die Staatsvermessung ausgewählte Stationen annahm und so das ursprünglich durch die Staatsvermessung geplante System vergrösserte und ergänzte. Im Jahre 1883 wurde eine Verbindung mit der Triangulation der Seenvermessung bei den Stationen Clyde, Sodus, Oswego und Victory hergestellt und dann dort die Arbeit ausgesetzt. Die Resultate dieser Arbeit wurden im Frühjahr 1884 erlangt.

Die Küstenvermessung hatte aus ihren eignen Gründen nicht versucht, ihre Resultate mit jenen der Seenvermessung in Einklang zu bringen. Die Verschiedenheit in Länge und Azimut war auffallend klein und bewies die besondere Güte der Küstenvermessungstriangulation, als sie bis über 300 (engl.) Meilen von ihrer nächsten Basis aus fortgeschritten war. Die mittlere Differenz war bei den Entfernungen ca.  $\frac{1}{1000}$  und bei den Azimuten ca. 5" (siehe Küstenvermessungs-

bericht für das Jahr 1884, Anhang Nr. 9). Diese Fehler sind für praktische Zwecke von keinem Belang, wohl aber von wissenschaftlichem Interesse. Als endlich bestimmt war, die Triangulation der Staatsvermessung zurück zu leiten, hielt man einen Versuch für wünschenswerth, die Haupttriangulation damit durch eine Näherungsmethode in Einklang zu bringen. Dies war namentlich deshalb erwünscht, weil die Staatsvermessungstriangulation sich zu beiden Seiten der Verbindung der zwei Hauptvermessungen ausdehnte.

Die Entscheidung darüber, was in einem solchen Falle zu thun sei, um beiden Arbeiten gerecht zu werden, war für jeden Unparteiischen eine missliche Sache. Im Folgenden ist der angenommene und zur Ausführung gekommene Plan nebst den Gründen kurz angegeben.

Die Seenvermessung hat zwei Basen, welche etwas über 100 Meilen von einander entfernt sind und einen nur sehr kleinen wahrscheinlichen Fehler haben. Die Triangulation zwischen diesen Basen erwies sich als sehr gut. Die gedruckten Berichte galten bei der Beurtheilung aller Hauptarbeiten als maassgebend. Die Küstenvermessung hat drei Basen östlich vom Hudsonfluss, eine bei Fire Island an der Südküste von Long Island, eine andere im östlichen Theil von Massachusetts und die dritte in Maine.

Seit wenigen Jahren sind die Basen durch Triangulation mit einander verbunden; dann ist eine Vergleichung mit der Linie Gunstock-Monadnock im Staate New Hampshire gemacht worden (siehe Bericht vom Jahre 1865, Anhang Nr. 21).

Die Linie Monadnock-Mount Tom — die letztere Station in Central-Massachusetts — war in die besagte Prüfung mit eingeschlossen.

Da nun die Verbindung der zwei Hauptvermessungen von einer Basis der Küstenvermessung weit entfernt ist, hingegen nahe und zwischen zwei gemessenen Basen der Seenvermessung liegt, so wurde die Linie der Seenvermessung Oswego-Victory als richtig angenommen und, da die Linie Monadnock-Mount Tom auch bekannt war, die Differenz proportional zwischen der Seen- und Küstenvermessungs-Triangulation vertheilt. Diese Angleichung wurde durch den Professor am Union-Collegium, T. W. Wright, gemacht. Die angewandte Methode ist beschrieben in „Wright's Adjustment of Observations“ Seite 365—366; im Folgenden ist sie kurz wiedergegeben.

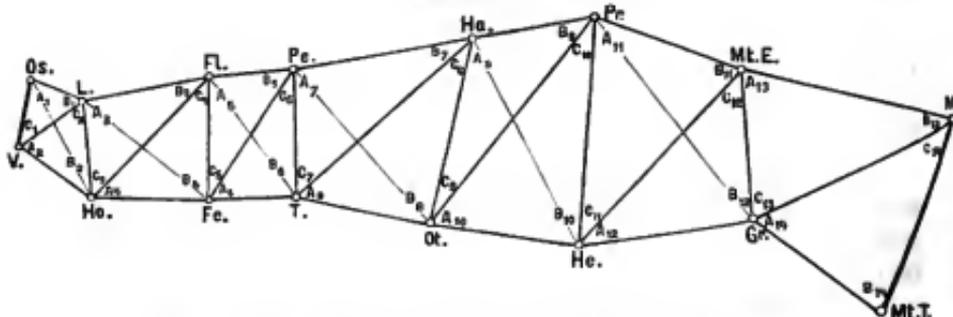
Die durch die Seenvermessung bestimmte Länge der Linie Oswego-Victory hat den Logarithmus 4,4168423, während die Küstenvermessung dafür den Werth 4,4168473 erhielt, der also um 50 Einheiten der 7. Decimalstelle von dem ersten abweicht.

Zwischen der Linie Oswego-Victory und der Linie Monadnock-Mount Tom wurde eine einfache Kette günstig gestalteter Dreiecke ausgewählt (siehe Figur 1).

Fig. 1.

Dreiecksnetz der Küstenaufnahme und der Landesaufnahme der Vereinigten Staaten, ausgeglichen im Anschluss an die Triangulirung der Seenaufnahme.

Maassstab 1: 3 000 000.



Die Dreieckswinkel in der Kette wurden so berichtigt, dass die Azimute der Küstervermessung keine Aenderung erlitten. Dies geschah in der Weise, dass man in jedem Dreieck zwei Winkel veränderte, während der dritte unverändert blieb, und hierzu die folgenden Formeln benützte: Correction für  $A = -$  Correction für  $B$

$$= (\delta_A + \delta_B) \frac{l}{[(\delta_A + \delta_B)^2]}$$

$$= (\delta_A + \delta_B) \frac{50}{6342,26}$$

$$= 0,007884 (\delta_A + \delta_B) \text{ in diesem Falle.}$$

In diesen Formeln ist  $B$  der der Basis im Dreieck gegenüberliegende Winkel,  $A$  der der folgenden Seite oder der Basis des nächsten Dreiecks gegenüberliegende Winkel;  $\delta$  ist die 1" entsprechende Aenderung des  $\log \sin$  in der 7. Decimalstelle und  $l$  ist die Differenz zwischen dem Logarithmus der von der Seevermessung bestimmten Länge der Linie Oswego-Victory und dem Logarithmus der Länge derselben durch die Küstervermessung aus Monnt Tom-Monadnock bestimmten Linie, oder, wie schon gesagt, 50 Einheiten der 7. Decimalstelle. Nach Berichtigung der Winkel in dieser Weise wurden die Dreiecke berechnet.

In der nachfolgenden Tabelle sind die gemessenen und corrigirten Winkel der ersten drei Dreiecke aufgeführt.

Station	Winkel	Diff. d. $\log \sin$ für 1"	Correction	Corrigirter Winkel
	0 " "		" "	" "
Oswego ....	78 42 6,835	4,2	+ 0,135	6,970
Loomis ....	58 21 51,152	12,9	- 0,135	51,017
Victory ....	42 56 3,370			3,370
Victory ....	73 57 5,366	6,0	+ 0,203	5,569
Howlett ....	46 45 59,222	19,8	- 0,203	59,019
Loomis ....	59 16 58,013			58,013
Loomis ....	94 46 60,494	- 1,7	+ 0,214	60,708
Florence ...	36 6 61,692	28,8	- 0,214	61,478
Howlett ....	49 6 2,915			2,915

Die Azimutcorrectionen in der ganzen Kette sind der Reihe nach:

0,135	0,118
0,203	0,116
0,214	0,109
0,155	0,114
0,111	0,196
0,119	0,264
0,249	0,127

Während der Ausführung der Seenvermessung wurden 11 Azimnte astronomisch bestimmt (siehe Endbericht, Seite 816), zwei im Staate Newyork, eins zu Tonawanda und die anderen an der Nordbasis Sandy Creek, an dem Ostende des Ontario-Sees. Die zwei ersten Azimnte wichen von den geodätisch bestimmten Azimuten — wenn dasjenige in Wisconsin als Ausgangsazimut angenommen wird — um  $-1,43'$  und  $+1,86''$  ab.

Die Küsten- und Landesvermessung der Vereinigten Staaten beobachtete und vereinigte ca. 50 Azimute zur Bestimmung ihres geodätischen Azimuts (siehe Bericht vom Jahre 1879, Seite 112). Sie hat auch mehrere Azimnte im Staate Newyork bestimmt, eins davon zu Howlett, nahe der Verbindung der zwei Vermessungen, wurde bis auf  $1''$  übereinstimmend mit dem geodätischen Azimut gefunden.

Die Arbeit der Küstenvermessung schreitet noch fort, aber es ist zweifelhaft, ob die astronomische Bestimmung weiterer Azimnte das jetzt benutzte Azimut wesentlich verändern wird.

Es wurde daher das Azimut der Küstenvermessung bei der Newyorker Staatsvermessung benutzt.

Breite und Länge der Küsten- und Landesvermessung der Vereinigten Staaten sind das Resultat der Vereinigung einer grossen Anzahl von Beobachtungen, die durch Triangulation zur Vergleichung wieder mit einander verbunden und auch von der Seenvermessung angenommen worden sind. Breite und Länge stimmten bei der Verbindung der beiden Vermessungen sehr gut überein.

Bei der Ausgleichung der Seenvermessungs-Triangulation im Staate Newyork wurden die Dreiecksseiten zwischen den Basen endgiltig berichtigt, während die Winkel ohne die diesen berichtigten Seiten entsprechenden kleinen Aenderungen veröffentlicht wurden. Diese Berichtigungen wurden von der Seite Oswego-Victory an so weit nach Westen hin berechnet, als der Staat Newyork reicht.

Bei allen Rechnungen wurden Clarke's Elemente des Erdellipsoids zu Grunde gelegt.

Die Ausgleichung der Staatsvermessungs-Triangulation wurde stückweise ausgeführt. Indem man an eine oder zwei Linien der vorhandenen Vermessungen einen oder mehrere Hauptpunkte der Staatsvermessungs-

Triangulation anschloss, bildete man eine Figur, welche sogleich ausgeglichen wurde. Alles innerhalb derselben Gelegene wurde dieser entsprechend wieder berichtigt.

Eine gedruckte Tabelle der Stationen der Küsten- und Landesvermessung und der Seenvermessung enthält ausser den geographischen Coordinaten dieser Punkte die Azimute und Entfernungen nach den damit verbundenen endgiltig berichtigten Punkten der Staatsvermessung.

Die Verbesserungen der beobachteten Winkel oder Richtungen, welche die Ausgleichung ergab, sind so klein, dass der Dreieckswinkelsummenfehler selten 3" überschreitet, ausgenommen längs des Hudson, wo die Seiten überhaupt kurz sind.

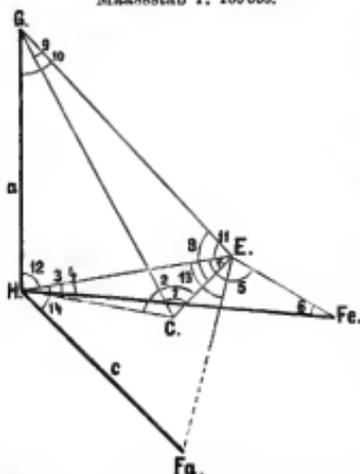
Nach der in Jordan's Handbuch d. Verm., Band II, Seite 238, gegebenen Formel 7 wurde der mittlere Winkelfehler aus den Dreieckswinkelsummenfehlern zu  $\pm 1,32''$  berechnet. Ferner erhielt man als mittleren Fehler eines gemessenen Winkels aus 49 Ausgleichungen mittels der Formel

$$\text{Mittlerer Fehler} = \sqrt{\frac{\sum [\delta \delta]}{\sum n}} \text{ den Werth } \pm 1,6'', \text{ wenn } [\delta \delta] \text{ die}$$

Summe der Quadrate der Winkelverbesserungen und  $n$  die Zahl der Bedingungen in jeder Ausgleichung bedeutet.

Nach Jordan ist der durchschnittliche Winkelfehler bei der Bayerischen Triangulation  $\pm 1,81''$  und der der Grossbritannischen Staatsvermessung  $\pm 2,21''$ , während die sorgfältig ausgeführten Haupttriangulationen von Preussen und Dänemark einen mittleren Winkelfehler von  $\pm 0,62''$  bzw.  $\pm 0,71''$  aufweisen.

Fig. 2.  
Maassstab 1: 100 000.



Ogleich in der Literatur die hier zur Anwendung gebrachten Ausgleichungsmethoden behandelt sind, ist im Folgenden an einigen Beispielen das Verfahren näher erörtert, und zwar soll zunächst eine Ausgleichung nach der Methode der bedingten Beobachtungen für das combinirte Vor- und Rückwärts-einschneiden, darauf die Ausgleichung eines durch Vorwärts-einschneiden bestimmten Punktes sowohl nach derselben als nach der graphischen Methode behandelt werden.

#### 1. Beispiel.

Gegeben sind die Punkte Fabius, Fenner, Gilbertsville und Howlett, und alle in der beistehenden Figur numerirten Winkel sind mit Ausnahme von 4 und 14 gemessen; gesucht wird die wahrscheinlichste Lage jedes der Punkte Clapp und Eagle.

Zur Uebersichtlichkeit sind die Winkelwerthe in Dreiecksgruppen geordnet angegeben.

Beobachtete Winkel	Sphär. Excess	Ebene Winkel	Fehler
0 ' "	"	"	"
1 = 26 21 02,89	0,130	02,760	
2 = 139 34 06,80	0,130	06,670	
3 = 14 04 53,27	0,130	53,140	
4 = 11 13 55,805	0,225	55,580	+ 2,570
5 = 147 20 41,333	0,225	41,108	
6 = 21 25 20,938	0,224	20,714	- 2,598
7 = 87 10 22,43	0,418	22,012	
(1 + 11) = 8 = 77 56 44,50	0,418	44,082	
9 = 14 52 56,22	0,417	55,803	+ 1,897
10 = 43 05 24,24	0,892	23,348	
11 = 51 35 41,61	0,892	40,718	
12 = 85 18 57,71	0,893	56,817	+ 0,883
13 = 65 22 55,79	0,583	55,207	
14 = 48 40 13,013	0,583	12,430	
180° - (13 + 14) = 65 56		52,363	

Die Winkel 4 und 14 wurden folgendermassen abgeleitet: Auf Station Howlett wurde der Winkel Gilbertsville-Fenner durch vorläufige Angleichung bestimmt. Dieser Winkel vermindert um Winkel 12 giebt den Winkel Eagle-Fenner oder 4, welcher, obwohl nicht gemessen, in die Angleichung mit hineingezogen wurde.

Die Winkelverbesserungen  $\delta$  sind mit einem der betreffenden Winkelbezeichnung gleichen Index versehen. Alles Uebrige ist aus der Figur ersichtlich. Sämmtliche Winkel wurden mit gleicher Genauigkeit in die Angleichung eingeführt.

Die Station Fabius ist nicht besetzt gewesen, wurde aber vorher durch Vorwärtseinschneiden bestimmt und wird in dieser Angleichung benützt, um die Genauigkeit der Lage von Eagle zu erhöhen.

Die gegebenen Linien von Howlett nach Gilbertsville, Fenner und Fabius sind stärker als die anderen Linien gezeichnet, da sie die Basen für die Angleichung darstellen. Wir werden sie bezüglich mit  $a$ ,  $b$  und  $c$  bezeichnen.

Betrachtet man die Figur, so findet man, dass sie besteht aus:

- 1) einem Viereck Howlett, Gilbertsville, Eagle, Clapp, welches drei Winkel- und eine Seitengleichung gibt;

- 2) einem Dreieck Howlett, Eagle, Fenner, in welchem alle Winkel bekannt sind, denn auch der abgeleitete Winkel (4) kann als ein gemessener Winkel behandelt werden, und
- 3) einem Dreieck Howlett, Eagle, Fabins mit einem gemessenen Winkel (13) und einem abgeleiteten Winkel (14) (welcher auch als ein gemessener Winkel betrachtet werden kann) und einem weiteren abgeleiteten Winkel, der nach der Reduction der Winkel auf die Ebene mit  $180^0 - (13 + 14)$  zu bezeichnen ist. Die Correction für diesen Winkel ist  $= -\delta_{13} - \delta_{14}$  oder, da  $\delta_{14} = -\delta_{12}$  ist,  $= -\delta_{13} + \delta_{12}$ .

Die beiden letzten Dreiecke geben eine Winkelgleichung und zwei Seitengleichungen, und so haben wir vier Winkelgleichungen und drei Seitengleichungen, oder im Ganzen sieben Gleichungen.

Vor der Berechnung des sphärischen Excesses werden die Dreiecke roh mit einer vier- oder fünfstelligen Logarithmentafel berechnet und dann nach der Formel  $a b \sin C m$ , in welcher  $a$  und  $b$  irgend zwei Seiten eines Dreiecks sind,  $C$  der Winkel zwischen diesen Seiten und  $m$  ein bestimmter, von der mittleren Breite der drei Eckpunkte des Dreiecks abhängiger Factor ist. Der Logarithmus dieses Gliedes kann in den meisten Fällen für den fraglichen Staat bei den Dreiecken von gewöhnlicher Grösse  $= 1,4042$  gesetzt werden.

Nachdem von jedem Dreieck der sphärische Excess berechnet, werden die Winkel um den dritten Theil desselben vermindert. Für alle Winkel sind von den reducirten Werthen nur die Secunden eingetragen.

#### Winkelgleichungen.

Die Summe der ebenen Winkel oder die Summe der beobachteten Winkel vermindert um den sphärischen Excess muss  $= 180^0$ , die Abweichung davon also gleich der Summe der Winkelverbesserungen sein. Die Winkelbedingungs-Gleichung für das erste Dreieck ist demnach  $\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + 2,570 = 0$ . Die anderen sind von derselben Form und werden unten angegeben.

#### Seitengleichungen.

Die Seitengleichung für das Viereck in obiger Figur kann verschieden angegeben werden. Die folgende ist in dieser Ausgleichung angewendet worden:

$$\sin 2 \cdot \sin 9 \cdot \sin 12 - \sin 3 \cdot \sin 7 \cdot \sin 10 = 0.$$

Diese Formel gilt sowohl für sphärische als auch für ebene Winkel. Die Logarithmen der einzelnen Glieder sind im Folgenden mit den Differenzen der Sinus-Logarithmen für  $1'$  übersichtlich zusammengestellt.

	log.-Dif. für r'	Controle
log sinus 2 = 9,8119356	- 24.8	378.7
n " 9 = 9,4096491.6	79.2	378.8
n " 12 = 9,9985469.6	1.7	468.3
29,2901316.8		225.8
log sinus 3 = 9,3861432.5	83.9	426.3
n " 7 = 9,9994711.0	1.0	710.7
n " 10 = 9,8345122.3	22.5	088.7
- 29,2901265.8	= + 51,0	225.7

Die Bedingungsgleichung ist hiernach:

$$(- 24, 8 \delta_2 + 79, 2 \delta_9 + 1, 7 \delta_{12}) - (83, 9 \delta_3 + 1, 0 \delta_7 + 22, 5 \delta_{10}) = - 51,0.$$

Dividirt man beide Seiten durch 10, so erhält man, wenn noch nach  $\delta$  geordnet wird, als erste Seitenbedingungsgleichung

$$- 2, 48 \delta_2 - 8, 39 \delta_3 - 0, 10 \delta_7 + 7, 92 \delta_9 - 2, 25 \delta_{10} + 0, 17 \delta_{12} + 5, 10 = 0.$$

Sind die Winkel berichtigt, so muss irgend eine Seite in der Figur die nämliche Länge erhalten, wenn sie aus jeder der 3 Basen  $a, b$  oder  $c$  berechnet wird.

Für die Linie Howlett-Eagle z. B. erhält man:

$$\text{Eagle-Howlett} = \frac{a \cdot \sin 10}{\sin 11} = \frac{b \sin 6}{\sin 5} = \frac{c \cdot \sin (180^\circ - (13 + 14))}{\sin 13}$$

Löst man darin die Brüche auf, so bekommt man die folgenden 2 Gleichungen, die als weitere Seitengleichungen in die Ausgleichungsrechnung eingeführt werden sollen.

$$a \cdot \sin 5 \cdot \sin 10 - b \cdot \sin 6 \cdot \sin 11 = 0$$

$$b \cdot \sin 6 \cdot \sin 13 - c \cdot \sin 5 \cdot \sin (180^\circ - (13 + 14)) = 0.$$

Gebraucht man die vorläufig berechneten Werthe von  $a, b$  und  $c$  und die Werthe der oben angegebenen ebenen Winkel, so gestaltet sich die Rechnung wie in nachstehender Tabelle.

	log.-Dif. für r'	Controle
log a = 5,5422731.8	.....	... 731.8
n sin 5 = 9,7320581.5	- 32.9	... 543.1
n sin 10 = 9,8345122.3	22.5	... 088.7
24,1088435.6		... 363.6
log b = 4,6521368		368
n sin 6 = 9,5625796.3	... 53.7	... 833.0
n sin 13 = 9,9586142.0	... 9.6	... 121.7
24,1733306.3		322.7

		Log.-Dif. für 1"	Controle
log $\delta$	= 4,6521368 ....	.....	368
n sin 6	= 9,5625796.3....	53.7	833.0
n sin 11	= 9,8941140.0....	16.7	162.6
	- 24,1088304.3....	= + 131.3	363.6
log c	= 4,4807226.6....	.....	226.6
n sin 5	= 9,7320581.5....	- 32.9	543.1
n sin (180° - (13 + 14))	= 9,9605540.2....	9.4	553.0
	- 24,1733348.3....	= - 42.0	322.7

Wir schreiben diese Seitenbedingungsgleichungen in derselben Weise wie oben die erste, indem wir auch die Coëfficienten durch 10 theilen. Daraus ergibt sich:

$$- 3,29 \delta_5 - 5,37 \delta_6 + 2,25 \delta_{10} - 1,67 \delta_{11} + 13,13 = 0 \text{ und}$$

$$3,29 \delta_5 + 5,37 \delta_6 - 0,94 \delta_{12} + 1,9 \delta_{13} - 4,20 = 0.$$

Sämmtliche Bedingungsgleichungen sind in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$	$\delta_5$	$\delta_6$	$\delta_7$	$\delta_9$	$\delta_{10}$	$\delta_{11}$	$\delta_{12}$	$\delta_{13}$	
1	1	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	+ 2,570 = 0
.....	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	- 2,598 = 0
1	.....	.....	.....	.....	1	1	.....	1	.....	.....	+ 1,897 = 0
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	1	1	.....	+ 0,883 = 0
.....	- 2,48	- 8,39	.....	.....	- 0,1	7,92	- 2,25	.....	0,17	.....	+ 5,10 = 0
.....	.....	.....	- 3,29	- 5,37	.....	.....	2,25	- 1,67	.....	.....	+ 13,13 = 0
.....	.....	.....	3,29	5,37	.....	.....	.....	.....	- 9,4	1,9	- 4,20 = 0

Die Auflösung dieser Gleichungen wird durch die Benutzung von Correlaten erleichtert. Wir bezeichnen die Correlaten, deren es so viele als Bedingungsgleichungen gibt, durch  $K_1, K_2 \dots K_7$  und haben:

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$	Werthe von $\delta$
$\delta_1$	1	...	1	...	.....	.....	.....	$\delta_1 = - 1,5660$
$\delta_2$	1	...	...	...	- 2,48	.....	.....	$\delta_2 = - 0,9301$
$\delta_3$	1	...	...	...	- 8,39	.....	.....	$\delta_3 = - 0,0738$
								$\delta_4 = \delta_{14} = - \delta_{12} = + 0,7472$
$\delta_5$	...	1	...	...	.....	- 3,39	3,29	$\delta_5 = + 1,1668$
$\delta_6$	...	1	...	...	.....	- 5,37	5,37	$\delta_6 = + 0,6839$
$\delta_7$	...	...	1	...	- 0,10	.....	.....	$\delta_7 = - 0,2620$
								$\delta_8 = \delta_1 + \delta_{11} = - 0,2106$
$\delta_9$	...	...	1	...	7,92	.....	.....	$\delta_9 = - 1,4242$
$\delta_{10}$	...	...	...	1	- 2,25	2,25	.....	$\delta_{10} = - 1,4913$
$\delta_{11}$	...	...	1	1	.....	- 1,67	.....	$\delta_{11} = + 1,3554$
$\delta_{12}$	...	- 1	...	1	0,17	.....	- 0,94	$\delta_{12} = - 0,7472$
$\delta_{13}$	...	...	...	...	.....	.....	1,90	$\delta_{13} = - 2,1128$
								$\delta_{14} = - \delta_{12} = + 0,7472$

Es gibt verschiedene Wege zur Anflösung der Gleichungen, welche von der Zahl und Beschaffenheit der Coëfficienten abhängen. Zur Auflösung der Normalgleichungen wurden eine fünfstellige Logarithmentafel, sowie Crelle's Multiplicationstabeln benntzt und bei mehr als drei Unbekannten die Gauss'schen Bezeichnungen eingeführt.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Normalgleichungen mit den Coëfficientensummen zur Controlrechnung in der letzten Spalte.

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$	$c$	$s$
0 =	3	.....	1	.....	-10,87	.....	.....	2,570	-4,30
0 =	.....	3	.....	-1	-0,17	-8,66	-9,60	-2,598	0,172
0 =	1	.....	4	1	7,82	-1,67	.....	1,897	14,047
0 =	.....	-1	1	3	-2,08	0,58	-0,94	0,883	1,443
0 =	-10,87	-0,17	7,82	-2,08	144,37	-5,063	-0,16	5,10	138,947
0 =	.....	-8,66	-1,67	0,58	-5,063	47,512	-39,661	13,13	6,168
0 =	.....	9,60	.....	-0,94	-0,16	-39,661	44,155	-4,20	8,794

Daraus ergeben sich die Werthe:

$$K_1 = -1,28954 \quad K_3 = -0,27653 \quad K_5 = -0,14491 \quad K_7 = -1,11202.$$

$$K_2 = +1,9304 \quad K_4 = +0,16251 \quad K_6 = -0,8799.$$

Die Werthe der  $K$  werden controlirt durch Einsetzung derselben in eine der Normalgleichungen, die sämmtliche  $K$  enthält.

Nachher werden sie in die Correlatengleichungen eingesetzt und die Werthe der  $\delta$  abgeleitet. Diese Werthe sind in die letzte Spalte der obigen Correlatengleichungs-Tabelle eingetragen. Hieranf werden die  $\delta$  mittels der Seitengleichungen controlirt, wie folgt:

Man multiplicirt jede Logarithmendifferenz für 1" mit dem entsprechenden  $\delta$  und addirt das Product zu dem betreffenden  $\log \sin$ .

Kommt eine Winkelsumme in den Formeln vor, so werden die  $\delta$  vor der Multiplication mit der fraglichen Differenz addirt. Z. B. in der Seitengleichung oben hat man den Winkel  $180^\circ - (13 + 14)$ . Seine Correction wird wie folgt gefunden:

$-(\delta_{13} + \delta_{14}) = -(-2,113'' + 0,747) = +1,366''$ , welche mit der Differenz für 1" oder 9,4 multiplicirt  $+12,8$  Einheiten der 7. Logarithmenstelle gibt. Dies znm entsprechenden  $\log \sin$  addirt gibt schliesslich  $540,2 + 12,8 = 553,0$  Einh. d. 7. St.

Die Uebereinstimmung der Logarithmen auf beiden Seiten der Gleichung bestätigt die Richtigkeit der Rechnung.

Wurden alle Seitengleichungen controlirt, so ist nicht mehr zu befürchten, dass die Winkelgleichungen nicht stimmen; anderenfalls werden oft die Winkelgleichungen controlirt und die Seitengleichungen nicht. Man kann anch eine andere Controle anwenden, nämlich:

Man multiplicirt jedes  $K$  mit dem freien Gliede in der Gleichung, zu welcher es gehört, und addirt die Producte; die Summe derselben muss den absoluten Werth der Summe der Quadrate der  $\delta$ , aber das

entgegengesetzte Vorzeichen haben. Also in dem obigen Beispiel  $[ck] = -16.3319$  und  $[\delta\delta] = 16,3321$ , welches hinlänglich genau ist, um als Controle zu dienen.

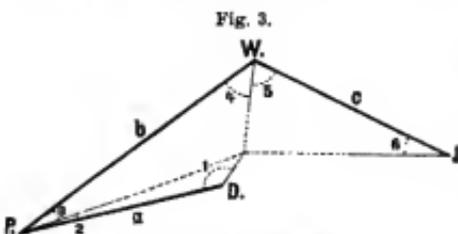
Die zuerst angegebene Controle ist vorzuziehen, da sie zugleich den richtigen  $\log \sin$  gibt, welchen man bei den Dreiecksberechnungen nöthig hat. In dem obigen Beispiel hat man, wenn als Gewicht jeder Beob. die Einheit angenommen wird, den mittleren Fehler eines Winkels gleich der Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der  $\delta$ , dividirt durch die Zahl der Bedingungen, oder  $= \sqrt{\frac{16 \cdot 3321}{7}} = \pm 1,53''$ .

Um die Resultate in einer für den weiteren Gebrauch geeigneten Form zu haben, werden die Dreiecksaufösungen in einer Tabelle, wovon im Nachfolgenden der Anfang gegeben ist, — die auch von der Klüsten- und Landesvermessung der Vereinigten Staaten angewandt wurde — zusammengestellt. Es ist dabei die Basis oder bekannte Seite des Dreiecks auf die obere Linie gesetzt.

Benennung	Winkel- Bez.	Beobachtete Winkel	Corr.	Sphärischer Winkel	Sphär. Excess	Ebene Winkel u. Entfernungen	Logarith- mus
Howlett-Gilbertsville	...	.....	.....	.....	.....	.....	4,542 2731.8
		0   '   "	"	"	"	"	
Howlett .....	12	85 18 57,71	- 0,747	56,963	0,893	56,070	9,998 5468.3
Gilbertsville.....	10	43 05 24,24	- 1,491	22,749	0,892	21,857	9,834 5088.7
Eagle.....	11	51 35 41,61	+ 1,355	42,965	0,892	42,073	0,105 8837.4
						m	
Howlett-Eagle.....	...	.....	.....	.....	.....	30385,461	4,482 6657.9
Gilbertsville-Eagle..	...	.....	.....	.....	.....	44330,617	4,646 7037.5

2. Beispiel. Bestimmung der Lage des „Ersten Presbyterianischen Kirchthurms“ von Utica durch Vorwärtseinschneiden.

Gegeben sind die Punkte Devereaux, Prospect, Williams und Jackson, und die Winkel 1, 2, 5 und 6 sind gemessen; gesucht werden die Verbesserungen dieser Winkel, so dass die Entfernungen von den gegebenen Punkten nach dem Kirchthurm dieselben werden, welche Dreiecksseite auch als Basis benutzt wird.



Maassstab 1:600 000.

Da der Winkel  $(2 + 3)$  bestimmt ist, so muss die dem Winkel 2 zugetheilte Verbesserung gleich der von 3 mit entgegengesetzten Vorzeichen sein, oder  $\delta_3 = -\delta_2$ ; ebenso muss  $\delta_4 = -\delta_5$  sein.

Zur Auflösung des Problems sind 2 Seitengleichungen wie folgt anzusetzen:

Wir leiten die erste aus den 2 Dreiecken mit den Basen  $a$  und  $b$  ab. Die Seite Prospect-Kirchthurm ist beiden Dreiecken gemeinschaftlich; wir haben deshalb die Seitengleichung  $a \cdot \sin 1 \cdot \sin (180^\circ - [3 + 4]) - b \sin 4 \cdot \sin (180^\circ - [1 + 2]) = 0$ .

Aehnlich finden wir aus den 2 Dreiecken, welche die Basen  $b$  und  $c$  und die gemeinschaftliche Seite Williams-Kirchthurm haben  $b \cdot \sin 3 \cdot \sin (180^\circ - [5 + 6]) - c \cdot \sin 6 \cdot \sin (180^\circ - [3 + 4]) = 0$ .

Die Winkel 1, 3 und 6 sind je zweimal, hingegen der Winkel 2 viermal gemessen; weshalb jedem der ersten das Gewicht 1 und dem letzten das Gewicht 2 beigelegt wurde. Nun werden die gemessenen und abgeleiteten Winkel zu ebenen Winkeln durch Abzug eines Drittels des sphärischen Excesses jedes Dreiecks reducirt. Die mit einem 12 zölligen Theodolit gemessenen Winkel sind folgende:

Winkelbez.	Gemess. Winkel	Sph. Excess	Ebenr Winkel		Abgeleiteter Winkel	Sph. Excess	Ebenr Winkel	
1	2	0 " "	" "		0 " "	" "	" "	
1	2	132 50 52,9	0,029	52,871	3	16 45 25,029	0,106	24,923
2	4	6 16 47,1	0,029	47,071	4	44 20 29,319	0,106	29,213
$180^\circ - (1 + 2)$	40 52			20,058	$180^\circ - (3 + 4)$	118 54		05,864
5	2	69 33 15,8	0,108	15,692				
9	2	25 36 24,4	0,108	24,292				
$180^\circ - (5 + 6)$	84 50			20,016				

Wir schreiben nun die Seitengleichungen wie in dem vorhergehenden Beispiel:

		Leg.-Diff. für 1"	Co-tangente			Leg.-Diff. für 1"	Co-tangente
$\log a$	4,221 4207		207	$\log b$	4,368 5882		882
" $\sin 1$	9,865 1988,7	- 19,6	994,2	" $\sin 4$	9,844 4354,1	21,5	304,9
" " $(180 - [3 + 4])$	9,942 2317,4	- 11,7	330	" " $(180 - [1 + 2])$	9,815 8263,4	28,4	284,3
	24,028 8513,1		531,2		- 24,028 8499,5	+ 13,6	531,2
$\log b$	4,368 5882		882	$\log c$	4,268 7825		925
" $\sin 3$	9,459 8626,6	70,0	667	" $\sin 6$	9,035 6766,8	44,0	752,5
" " $(180 - [5 + 6])$	9,998 2357	1,9	368,6	" " $(180^\circ - [3 + 4])$	9,942 2317,4	- 11,7	330
	23,826 0865,6		907,6		- 23,826 0909,2	- 43,6	907,5

Die Seiten-Bedingungsgleichungen, gebildet wie in dem vorhergehenden Beispiel, sind folgende:

Gewicht $w =$	1	2	1	1	$c$	
	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_5$	$\delta_6$		
	0,48	1,27	0,98		1,36	= 0
		- 5,83	0,98	- 4,59	- 4,36	= 0

und die Correlaten-Gleichungen:

	$\frac{1}{w}$	$K_1$	$K_2$	
$\delta_1$	1	0,48		= - 0,280
$\delta_2$	$\frac{1}{2}$	1,27	- 5,83	= - 0,577
$\delta_5$	1	0,98	0,98	= - 0,503
$\delta_6$	1		- 4,59	= - 0,325

aus welchen wir die Normalgleichungen bilden:

$K_1$	$K_2$	$c$
1,997	- 2,742	+ 1,36 = 0
- 2,742	+ 39,023	- 4,36 = 0

Diese geben:  $K_1 = - 0,5839$  und  $K_2 = + 0,0707$ .

Wir substituiren nun diese Werthe in die Correlaten-Gleichungen und erhalten folgende Verbesserungen:

$$\delta_1 = - 0,280'' \quad \delta_3 = - \delta_2 = + 0,577'' \quad \delta_5 = - 0,503''$$

$$\delta_2 = - 0,577'' \quad \delta_4 = - \delta_5 = + 0,503'' \quad \delta_6 = - 0,325''$$

Hierauf kann gleich die Controle  $- [K c] = [w \delta \delta] = 1,102$  angewandt werden.

Die beste Controle liefern wieder wie in dem vorhergehenden Beispiel die Seitengleichungen.

Kirchthürme und andere unzugängliche Hilfspunkte werden in der Regel durch Vorwärtseinschneiden bestimmt. 2 Richtungen gestatten bekanntlich keine Controle, wohingegen 3 Richtungen nach dem zu bestimmenden Punkt der Beobachtungsfehler wegen im Allgemeinen 3 Schnittpunkte liefern. Eine Ausgleichung kann in diesem Falle leicht nach der Methode der kleinsten Quadrate angeführt werden, da nur eine Normal-Gleichung aufzulösen ist. Sind mehr als 3, allgemein  $n$  Richtungen gemessen, so werden  $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$  Schnittpunkte erhalten und  $n-2$  Normal-Gleichungen anzulösen sein.

Die Zahl der untergeordneten Punkte, die durch mehr als 3 Richtungen bestimmt sind, ist sehr gross, so dass es nicht geräthen schien, in diesen Fällen die Methode der kleinsten Quadrate anzuwenden. Es wurde deshalb in den allermeisten Fällen, wo mehr als 3 Richtungen vorhanden waren, eine Näherungsmethode zur Anwendung gebracht.

Zur Erläuterung dieser Methode soll die Bestimmung des Punktes Richford dienen, der zwar als Punkt 2. Ordnung nach der Methode der kleinsten Quadrate angeglichen wurde, aber dadurch gerade Gelegenheit zur Vergleichung beider Methoden gibt.

1. Die Dreiecks-Berechnungen wurden nach dem Legendre'schen Satz ausgeführt, wie aus den in folgender Tabelle aufgeführten Dreiecken Nr. 321 und 322 zu ersehen ist.

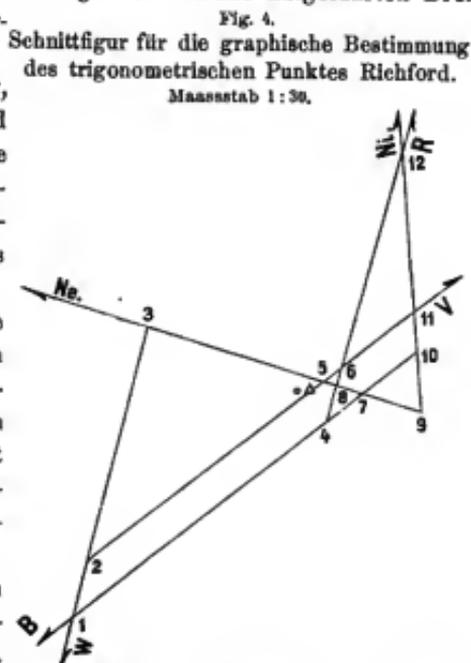
Die Stationen Virgil, Ripley, Niles, Newfield, Barton und Warren, von welchen aus die 6 Richtungen nach Richford gemessen wurden, sind vorher ausgeglichen worden und gelten als unabänderlich.

2. Es muss dann für jede aus 2 verschiedenen Dreiecken berechnete Seite der Unterschied der berechneten Längen ermittelt werden, was leicht mittels der Differenz der Logarithmen der fraglichen Seite geschieht.

Die Differenz zwischen den Logarithmen der Seite Newfield-Richford aus den Dreiecken Nr. 321 und 322 (in der 7. Spalte unten) ist 46 Einheiten der 7. Stelle. Mit 4stelligen Logarithmen hat man:

$$\begin{aligned} \log & 46 = 1,6628 \\ \log \text{ dist.} & = 4,5663 \\ \text{const. log} & = 3,3622 \end{aligned}$$

$$\text{also Differenz } \overset{m}{0,390} \quad 9,5913$$



Nr.	Benennung	Winkel-Nr.	Beobachtete Winkel	Spezieller Excess	Ebene Winkel und Entfernungen	Logarithmen	Corrections	Corrigirte ebene Winkel u. Entfernungen	Logarithmus
321	Newfield-Niles	...	...	...	m 49739,502	4,6967014	...	...	4,6967014.2
	Newfield	9	65 21 28,454	1,408	25,076	9,9585272	+0,214	25,290	9,9585273.8
	Niles	10	44 14 35,558	1,408	34,450	9,8436898	-1,810	32,640	9,8436659.0
	Richford	...	70 24	1,408	90,474	0,0259222	...	62,070	0,0259216.4
322	Newfield-Richford	...	...	...	m	4,5662934	...	36837,347	4,5662883.6
	Niles-Richford	...	...	...	...	4,0811508	...	47989,904	4,0811498.4
	Newfield-Virgil	...	...	...	m 45128,449	4,6544504	...	...	4,6544504.1
	Newfield	4	13 28 40,639	0,328	40,311	9,3674857	+0,214	40,525	9,3674876.1
Virgil	3	42 41 45,354	0,328	45,026	9,8312978	-0,688	44,341	9,8312975.7	
Richford	...	123 49	0,327	34,663	0,0605406	...	34,534	0,0605403.9	
322	Newfield-Richford	...	...	...	m	4,5662888	...	36837,348	4,5662883.7
	Virgil-Richford	...	...	...	...	4,1024767	...	12661,304	4,1024754.1

In gleicher Weise findet man aus den Dreiecken

Nr. 322	und 323	die Differenz	für	Virgil-Richford	= 0,096 <sup>m</sup>
" 321	" 324	" "	"	Newfield-Richford	= 0,238
" 324	" 325	" "	"	Barton-Richford	= 1,464

3. Es wird die Schnittfigur der Strahlen in einem geeigneten Maassstabe gezeichnet.

Der grossen Länge der Strahlen nach Richford zufolge sind die oben ermittelten Unterschiede ziemlich gross. Als Maassstab für das Diagramm wurde  $\frac{1}{10}$  (für beigefügte Figur  $\frac{1}{30}$ ) angenommen. Bei Strahlenlängen von 5—6 Meilen (engl.) kann ein Maassstab 1:2 benutzt werden und in einzelnen Fällen wurde die fehlerzeigende Figur in natürlicher Grösse gezeichnet. Die Schnitte sind mit 1—12 numerirt. Die drei fehlenden Schnittpunkte kommen nicht innerhalb der Zeichnung zu liegen. Die längste Entfernung 1—7 von 1,464<sup>m</sup> wird zuerst aufgetragen, dann werden die Winkel bei 1 und 7 angelegt, die Entfernungen 7—9 und 9—5 abgetragen, die Winkel bei 9 und 5 angelegt, die Entfernung 5—6 abgesetzt und schliesslich wird noch das Diagramm durch den Winkel 6 ergänzt.

4. Es wird eine wahrscheinliche Lage des gesuchten Punktes angenommen. Dies ist der wichtigere Theil der Arbeit, der eine sorgfältige Erwägung aller in Frage kommenden Umstände erfordert. Sehr spitzwinkelige Schnitte sind von geringerem Gewicht. Der Punkt muss überhaupt der kürzesten Linie am nächsten angenommen werden.

Ist das Diagramm complicirt, so empfiehlt es sich, die Schnitte, mit Ausnahme der spitzwinkeligen, durch Coordinaten auf Millimeterpapier aufzutragen, und die Mittelwerthe der Coordinaten als diejenigen der wahrscheinlichen Lage des Punktes zu betrachten. Diese Methode hat den Vortheil, dass sie immer gleiche Resultate bei verschiedenen Berechnern giebt. Die so gefundene Lage ist im Diagramm durch einen kleinen Kreis angezeigt, während die wahrscheinlichste Lage durch ein kleines Dreieck nahe Schnitt 5 angedeutet ist. Die wahrscheinlichste Lage, wie sie durch die Methode der kleinsten Quadrate gefunden wurde, weicht in dem angezogenen Beispiel von jener durch die besprochene graphische Methode bestimmten um  $3\frac{1}{2}$  cm ab.

5. Es werden die Abstände des angenommenen Punktes von den verschiedenen Strahlen abgestochen und in Secunden verwandelt.

Nimmt man den durch ein Dreieck bezeichneten Punkt an, so ist die Berechnung folgende:

Richtung	Newfield	Niles	Virgil	Ripley	Barton	Warren
	m	m	m	m	m	m
Gemessener Abstand...	0,038	0,421	0,005	0,088	0,138	0,674
log des gem. Abst.....	8,5823	9,6245	7,7175	8,9438	9,1398	9,8288
Erg. log Entfernung...	5,4337	5,3188	5,8975	5,3588	5,4323	5,3438
„ log sin 1''.....	5,3144	5,3144	5,3144	5,3144	5,3144	5,3144
log der Berichtigung...	9,3304	0,2577	8,9294	9,6170	9,8865	0,4870
Berichtigung.....	0,214''	1,810''	0,085''	0,414''	0,770''	3,069''

Im ersten Theile der Rechnung können die Logarithmen mit Blei eingetragen werden, und nachdem man die Correction wie oben erhalten hat, werden die corrigirten Winkel als Argumente beim Aufschlagen der Logarithmen der sinns benutzt. War das Diagramm genau genug gezeichnet, so wird sich keine in Betracht kommende Verschiedenheit der Logarithmen derselben Entfernung, die mittels der corrigirten Winkel berechnet sind, zeigen. Sollte dennoch eine beträchtliche Differenz vorkommen, so kann man das Diagramm mit den theilweise corrigirten Winkeln nochmals in einem grösseren Maassstabe entwerfen, um völlige Uebereinstimmung in den Resultaten zu erzielen.

Ans dem Dreieck Niles-Newfield-Richford ersieht man sogleich, dass die Richtung Niles-Richford so geändert werden muss, dass der Winkel bei Niles kleiner wird, während das Umgekehrte für die Richtung von Newfield gilt. Die Correction des Winkels Richford-Niles-Newfield ist beispielsweise  $-1''{,}810$ , während die Correction des Winkels Richford-Newfield-Niles  $+0''{,}214$  beträgt. Die so gefundenen Verbesserungen werden in obige Triangulations-Berechnung eingetragen, woraus auch das Uebrige der Arbeit zu ersehen ist.

### Beispiel für die Berechnung der geodätischen Breite, Länge und des Azimuts.

Eine volle Beschreibung der Methode und der Ableitung der Formeln ist in dem Bericht der Küsten- und Landesvermessung der Vereinigten Staaten vom Jahre 1884, Anhang Nr. 7, gegeben.

Der Gang der Berechnung ist genau derselbe, wie der von der Küstenvermessung eingeschlagene. Die Formeln sind die folgenden:

1) Zur Berechnung der Breiten-Differenz:

$$-dL = K \cdot \cos Z. B + K^2 \sin^2 Z. C + (\delta L)^2. D - hK^2 \sin^2 Z. E$$

für grosse Dreiecke und

$$-dL = K \cdot \cos Z. B + K^2 \sin^2 Z. C + h^2. D$$

für die Dreiecke, deren Seitenlängen 20000 m nicht überschreiten.



Z	Newfield-Clyde .....	0	'	"	167	55	08,518
∠	Clyde und Bristol .....	+	47	48	40,590		
Z	Newfield-Bristol .....	120	06	27,928			
dZ		-	29	58,864			
180°		+	180				
Z'	Bristol-Newfield .....	299	36	29,064			
	3. ∠ vom Δ	-	71	01	22,509		
	Probe	228	35	06,555			

L	42	23	11,2415	Newfield	M	76	40	10,6229
dL	+	18	49,3817	69996,576	d.M	+	44	20,4312
L'	42	42	00,6232	Bristol	M'	77	24	31,0541

K	4,8450767.7	K <sup>2</sup>	9.69015	(δL) <sup>2</sup>	6,1056	h	3,0561 <sub>n</sub>
cos Z	9,7003816.8 <sub>n</sub>	sin <sup>2</sup> Z	9.87412	D	2,3913	K <sup>2</sup> sin <sup>2</sup> Z	9,5642
B	8,5106692.5	C	1.36459		8,4969	E	6,155.0
h	3,0561277.0 <sub>n</sub>		0.92886				8,7753 <sub>n</sub>
1. Glied = h	- 1137,9618	3. Glied	0,0314			Arg.	
2. Glied	8,4891	4. Glied	0,0596			K	- 87,6
δL	- 1129,4727		+ 0,0910			dM	+ 120,7
3. u. 4. Glied	0,0910	dM	3,424 9520.2		+ 33,1		+ 33,1
	- 1129,3817	sin λ	9,830 0414	K	4,845 0767.7	log. (C)	
	0	cos 1/2 dL	16.5	sin Z	9,937 0580.3	von L'	0.7945
λ	42 32 35,932	Erg. }		A'	8,642 8127	log. d 1"	1,2867
1/2 dL	09 24,691		3,254 9950.7	cos L'	12.1	Corr.	1,0812
dM <sup>3</sup>	0,2748	- dZ	1798,8505		3,424 9520.2		
F	7,856		+ 0,0135		"		
	8,1308		1798,8640		2660,4312		
			= 29' 58,864"		= 44' 20,4312"		

Ist die Differenz in der Länge gross oder  $\log dM > 3$ , so kommt noch die Correction  $+ dM^3 F$  zur Anwendung. Log F wird in der oben bezeichneten Tabelle am Schlusse gefunden.

Aus der Dreiecksberechnung werden die Winkel eingeschrieben und der dritte Winkel zur Controle unter das Endazimut gesetzt. Die Logarithmen der Entfernungen (K) werden dann eingetragen, desgleichen die aus den vorhergehenden Berechnungen genommenen Werthe für Breite, Länge und Azimute. Sodann werden aus den Tabellen die Constanten B, C, D und E mit dem Argument L entnommen. Der Rest der Arbeit ist schnell erledigt, zuerst findet man dL, dann dM und dZ.

In den hier wiedergegebenen Beispielen sind Breite, Länge und Azimut von Bristol ans Clyde und Newfield gefunden.

## Der preussische Ingenieur vor ca. 200 Jahren;

mitgetheilt von Dr. Max Ferenczy.

Anf meinen archivalischen Streifzügen kamen mir in jüngster Zeit einige Urkunden vor Augen, die ein getreues Bild von dem Stande des preussischen Ingenieurwesens am Anfange des 18. Jahrhunderts entwerfen.

Die erste dieser Urkunden betitelt sich: Reglement wegen derer Ingenieurs, Conducteurs und alle diejenigen, so zum Landmessen gebraucht werden, und gibt über die diesen Berufsklassen für ihre Bemühungen gezahlten Honorare interessante Aufschlüsse. Dieselbe lautet nach dem Original:

### Reglement.

Wornach denen Ingenieurs, Conducteurs und allen denenjenigen, so zum Landmessen gebraucht werden, die Zahlung vor Ausmessung der Feldmarken, Wiesen, Bruecher etc. in der Chur-Marck Brandenburg vermoege Seiner Koeniglichen Majestaet an Dero Ambts-Cammer ergangenen Rescript vom 10. Novembris 1700 geschehen soll und die Koenigliche Beampte wie auch die Ingenieurs und Unterthanen sich zu achten und darwieder nichts vorzunehmen haben.

1. Wann eine wüste und bewachsene Feld-Marck, die noch zu keiner Kultur gezogen ist, ausgemessen werden soll, könnte dem Ingenieur von einem Morgen, es sey Land oder Wiesen, bey Geniessung Koeniglicher Gage nebst der Kost und Tranck nach eines jedes Orths Gelegenheit 1 Gr. 3 Pf. und, wenn er kein Tractament geniesset, von der Herrschaft alsdann 1 Gr. 9 Pf. nebst der Speisung wie vor gesaget gezahlet werden.

2. Von einer allbereyt unterm Pflug stehenden Feldmark aber, dabey solche Arbeyt und Hinderung wie bey einer bewachsenen nicht ist, koennte der Morgen, wenn der Landmesser Gage hat, mit 1 Gr. und ohne Gage mit 1 Gr. 6 Pf. bezahlet werden.

3. Solte die Feld-Marck kleyn und doch wegen vieler Suempfe und Buscagen difficil zu messen seyn; So wird dem Ingenieur fuer dessen Arbeyt mit Fug vom Morgen auf vorgedachte Condition, wenn er Gage hat, 1 Gr. und ohne Gage 1 Gr. 9 Pf. gezahlet werden koennen.

4. Bey nur einer General-Ausmessung einer gantzen Feld-Marck, Luches, Ackers, Wiesen, Bruch, Heide, See, davon eine Chartre zu machen und alles auszurechnen, hat er Tractament vom Morgen 8 Pf., ohne Tractament 10 Pf.

5. So aber bey einer geringen Morgen-Zahl die Ausmessung geschieht, alsdan kan nach Morgen diese Zahlung nicht geschehen, sondern gebuehret dem Ingenieur billig, so lange die Arbeyt wuerklich geschieht, taeglich nebst Essen und Trinken, wan er Tractament hat, 12 Gr., ohne Tractament 18 Gr.

6. Für Verfertigung doppelter Charten wird nach der Arbeyt die Belohnung muessen eingerichtet werden, so man so pure anjetzo nicht taxiren kan.

7. Wann von privatis die Ausmessung verlanget wird, zahlen diese dann die Arbeyt nach der Taxe, als wenn der Ingenieur keyn Tractament hat.

8. Letzlich muss dem Ingenieur allemahl die freye Fuhre in Hin- und Rittckreyse und freyes Quartier an jedem Orth gegeben werden, auch ihm die Handreychung von denen Unterthanen in tragen des Astrolabii und anderen Instrumenten, auch Ketten schleppen geschehen.

Coeln an der Spree, den 28. Dezembris 1702.

Koenigliche Preussische Ambts-Cammer.

Ein zweites Schriftstück aus dem Jahre 1704 lässt schliessen, dass es oft in jener Zeit zu Streitigkeiten mit den Ingenieuren und Landmessern im Punkte des Honorars für deren Bemühungen gekommen sein muss. Diesen Missstand alter Zeiten will beseitigen das nachstehend wieder-gegebene Königliche Reglement, welches sich nebenbei auch über die Ausmessung der Aecker etc. eingehender verbreitet.

Nachdem in der Einleitung gedachten Reglements namentlich hervor-gehoben worden ist, dass „wegen Ausmessung der Aecker im Koenigreych wie in andern Provinzien und Landen bishero vielerley Schwierigkeiten vorgefallen und in Ansehung der hin und wieder sehr differirenden Hufen und Morgen man nicht gewusst, wie man denen Ingenieuren und Landmessern ihre dabey gethane Arbeyt und gehabte Muehe der Billigkeit nach bezahlen sollte“, veröffentlicht die betreffende Königliche Verordnung folgende Einzelheiten:

1. Bey der longimetrischen Vermessung der Aecker, weil keyn Quadrat-Inhalt desfalls stattfindet, kommet es darauf an, dass die Bezahlung, wann die Länge in einer Vielheit bestehet, nach einem gewissen Masse von 100 Ruthen zu 100 Ruthen geschehe und ist billig, dass 6 Gr. von 100 Ruthen gegeben werden. Dafern es aber nur auf 2—3 tägige Arbeyt ankommt, muss Tageweis die Bezahlung geschehen, in welcher specie die Vermessung dem Landmesser obliegt, diss- und und jenseits der Linie die nechst belegene Situation, nachdem es die Commission mit sich bringet, genau anzumercken, darüber auch eine förmlich illuminirte Charte zu verfertigen, welche Art bey Streytigkeiten der Grenzen und Recognoscirung der Stroeme am meisten vorzufallen pfeget.

2. Bey der generalen planimetrischen Vermessung, da nur die Circumferentz und Grentze eines vorgegebenen Distrikts inclusive der darinnen befindlichen Flecken, Doerffer und Waldung mit der Kette und Instrument zu messen, die Seen, die Heerstrassen und Dorf-Wege hin-

gegen nur nach Schritten und ohngefehr anznzeygen, kan von einem Distrikt, so eine Meile in Umfang und worinnen praeter propter 750 sogenannte Geometrische Landflaechen enthalten, 12 Gr. von einer Circumferentz von zwo Meilen, darinneu ohugefehr viermahl so viel, nemlich 3000 Landflaechen, 6 Gr. gezahlet werden. Von drey Meilen, darinnen 6300 Landflaechen, 5 Gr. Von vier Meilen darinnen 12 600 Landflaechen, 4 Gr. Von fuenff Meilen, darinnen 19 200 Landflaechen, 3 Gr. Von jeder Landflaechen von 12 000 Ruthen bezahlet werden. Wanu aber die differenten Gruende en general an Quadrat-Inhalt specificiret und angezeyget werden solten, so muss der Acker, Wiesewachs, Heide, Bruch und Huetung, in ihren belegenen gantzen Distrikten umbgemessen und dann angezeyget werden, was insgesammt an Acker, Wiesen, Huht und Triften en general darinnen befindlich, doch ohne zu specificiren, in was Proportion selbe eingetheylet oder wie ein und der andere daran participiret, welches zur particularen Vermessung gehoerig. Anbey muessen die Landstrassen, Fluesse und Stroeme mit den Ketten angemerket und sollen diese, wie auch obige Species in wohl illuminirte Charten zu bringen, 20 Gr. vor jede 12 000 Quadrat-Ruthen gegeben werden. Sollten aber in solcher generalen Vermessung hier und da Wiesen oder Aecker zerstreuet liegen, die nicht 12 000 Quadrat-Ruthen austruegen, mnessen selbe unter die nachgesetzte particulare Taxe gezogen und darnach bezahlet werden, weil sonsten der Land-Messer darunter Schaden litte.

3. Die particulare planimetrische Vermessung beruehret alle Portiones der Aecker, Beylaender und Wiesen, annotiret alles obige an Feldern, Huffschlaegen und Stuecken, item die Berge, Huegel, Wasser und Moraste, giebet von derselben Quadrat-Inhalt genauern Bericht, muss mit ernstlichem Fleysse gemessen, aufgetragen, calculiret und in eine saubere Charte gebracht werden, item ist noethig, wo in der Feldmarck 2. oder 3. abgetheilte Felder vorhanden, dass man selbige à parte mit vergruessertem Massstab eines Bogens gross extrahire und darauff die Beziehungs-Numer und Litern verzeychne, zu deren Remonstration ein deutliches Acker-Register zu verfertigen, in welchem die Stuecken eigentlich an dem langen und breiten Quadrat-Inhalt, auch Aussaat und deren Besitzer wol angemerket subsumiret und universal, wie Rechnungs ueblich, angezeigt werden. Fur dergleychen particulare Vermessung soll fuer jede 400. Quadrat-Ruthen 1 Gr. erleyget werden, bey solcher particularen Arbeyt und Vermessung verstehet sich, dass beyderseits Herrschafften und Unterthanen Stuecke zugleych aufgenommen werden, da eines in das andere sich compensiren und die Situations-Linie mit inseriret werden kan, im Fall diesem zu wider alleinig der Herrschaft oder Unterthanen Stuecken gemessen werden solten, kan solches nicht anders geschehen als dass die gantze Circumferentz vorhero generaliter aufgemessen und darnach hnfenweise bezahlet, die Quaestions-Stuecken

darans excerpirt, und gleich obigen 1 Gr. von 400 Quadrat-Ruthen abgeben werden.

4. Bey der Distribution, da die in Unordnung befindliche Stuecken an der Eintheilung verbessert oder gaentzlichen neu repartirt sollen werden, ist hoch noethig, dass der Landmesser die Feldmark vorherho absonderlich aufmesse und die Charte wie auch Register zur Remonstration verfertige, zeigend, worin die Unordnung nnd Discrepantz der Aecker besteht und geniesset fuer solche Arbeyt fuer jede 400. Quadrat-ruthen 1 Gr. 3 Pf. Solche Feldmark de novo alsdann zu repartiren, anzupfaehlen, Charten nnd Register darneber zu machen, mnesste von jede 400 Quadratruthen gerechet werden 1 Gr. 6 Pf., wobey zur mehrern Benachrichtigung die alt und neue Situation in gedoppelter Charte zu exhibiren, auch desfalls Sorgfalt anzuwenden, dass keinem Theyl hierunter Praejuditz widerfahre. Wan auch ein Land-Messer wohin beruffen wuerde, etwa nnr einige wenige entzelne Hufen zu messen, dabei mehrentheyls Quaestiones und Auffenthalt vorfallen, kan solches nach obiger Taxe keineswegs reguliret, sondern muss dem Land-Messer, so lange als er mit dem Messen und der dazu benoethigten Reise zubringt, taeglich 1 Th. 6 Gr. bezahlet werden.

Was die Aufnahme nnd Ichnographische Delineation deren in den Aemtern und Feldmarken belegenen Orten mit ihren Gaerten anbelanget, muss solche Arbeit nach den Tagen, so lange damit zugebracht wird, bezahlet werden und zwar koennten auff eine grosse Stadt 8 Tage, mittel Stadt 6 Tage, eine kleine Stadt 4 Tage, ein gross Dorff 3 Tage, ein mittel Dorff 2 Tage, ein klein Dorff 1 Tag, nach Advenant des Wetters, passiret werden.

Die bisherige Reflexion wegen der Differentz des reinen nnd vom Strauch nnd Bnschwerck angefogenen oder sonst diffcilen Terrains hat nicht mehr statt nnd ist bey obiger Assignation durchgehend zu verbleiben, weil sonsten darunter viele Unterschleiffe vorgehen moechten.

Was die Verfertigung der Charten anbelanget nnd damit selbe auff allerhand Arten zu der Herrschaft Nutzen gebrauchet, von einer Form in die andere transmutiret und combiniret werden koennen, muessen die gesamtten hiesigen Land-Messer folgender Disposition genau nachleben und attendiren, dass knenftig hin kein selbst beliebendes Mass mehr statt finde, es sey dan nach denen hiernebst befindlichen Minutiis des rheinlendischen Zolles reguliret, nemlich man praesupponiret folgende Differentien und Charten, vermittelt welcher man die Proportion der einen mit der andern fueglich finden kann, als:

1. Eine General-Charte mit denen in sich habenden Provincien soll haben einen halben Rheinischen Decimal-Zoll in 1000 Minutias eingetheilet; solten aber der Provincien viele seyn und sich an oblonge Figuren distrahiren, auch von andern herrschaftlichen Laendern, wegen Grentz-Streitigkeit oder sonst erwehnter Situation mit angehangen werden,

koennte dessen Massstab  $\frac{1}{4}$  eines Rheinischen Decimal-Zolles in obgedacht 1000 Theile genommen werden.

2. Zu einer Provintz-Charte mit in sich habenden Craysen ein Zoll in 1000. Theile.

3. Zu einer Crayss-Charte mit denen darinnen enthaltenen Aemptern und Staedten 1 Zoll in 500 Theyle.

4. Zu einer Ampts-Charte mit denen darinnen belegenen Flecken und Doerffern, waun selbige sehr gross und das Ampt fast einen Crayss gleich kommet, koennte obiger Massstab der 500 Theile verbleiben; waere aber das Ampt klein und nicht von allzuvielen Doerffern 1 Zoll in 100 Theile genommen werden.

5. Zu einer Flecken- oder Dorffschafftlichen Feldmarck mit seinen darinnen belegenen Felden: 1 Zoll in 10 Theile.

6. Zu einem Feld mit seinen darinnen distributirten Hufschlaegen und Beylaendern: 1 Zoll in 10 Theile.

Das Mass, wornach die Vermessung geschieht, ist die Rheinlendische Ruthe in zehen Theile getheilet, dessen Theil oder Fuss wieder in zehen Zoll, aus welchen die obigen Minutiae genommen und in verjuengte Ruthen transponiret seyn.

Auch muessen die letztern Special-Charten dem Feld-Register allezeit beigelegt werden, umb daraus die Quantitaet und Qualitaet eines jeden Stueck Ackers specialissime wahrnehmen zu koennen, wie man dann auch en general alle Charten leichtlich gegen einander compensiren und absehen kan, wie gross und gleichhaltig eine Provintz gegen der andern, ein Amt gegen dem andern und eine Feldmark gegen der andern an Groesse des Landes ohngefehr seyn, wann sie nemlich nnter einem Massstab begriffen, welches mit der Zeit das Augenmass dahin proportionirte und eine ohngefahrliche Ideam von dergleychen Distrikten brächte.

Anbey seynd die Land-Messer, ehe und bevor sie an die Arbeyt gehen, insgesamt ausfuehrlich dahin anzuweisen, wie sie in der Arbeyt nach obigen Sorten der Vermessung einander sich egaliren koennen, auch muss vor allen in Observantz gebracht werden, dass nach Verfertigung solcher Charten selbe, ehe sie an ihre destinirte Oerter zu ueberreichen, vorher exhibiret, examiniret und alsdann ein Exemplar davon verwaehrlich beygelegt werde, biss man deren verschiedentliche znsammen habe und dass eine accurate General-Charte davon formiret werden koenne, welches in Cameral und Militair-Sachen den Vorteyl bringen wird, dass man sich bey vorfallenden Quaestionen alles ad oculum demonstriren, auch Provintz und Land-Charten, die mehrtheils nach der Elevatione Poli und nngewissen Meilen Distanzen eingerichtet seyn, darnach corrigiren und in Richtigkeit bringen lassen kan. Nebst diesem soll denen Land-Messern incumbiren, aller Orten die Inundationes oder das phlegmatische Terrain zu observiren und durch die Wasser-

Abwegung zu tentiren, auff was Art einige Abzapffung geschehen koenne, damit das Spnerffuum hierdurch moechte moderiret und die Aecker und Wiesen profitabler genossen werden, woran dann vorhero mit Umbstaenden anhero zu berichten.

Die Examination derer Charten muss eigentlich dergestalt geschehen, dass derjenige, so dem Land-Messer vorgesetzt, die Charten dahin collationire, ob sie ihreu gebuehrlichen Massstab haben, ob alle Differentien als Aecker, Wiesen, Heyden, Wasser, Brueche und Huetungen, Situation der Flecken und Doerffer nach dem gebuehrlichen Zeichnungs-Ort wohl und deutlich angemerket, wie die geodaetische Eintheilung beschehen, ob das Acker-Register deutlich auff die subordinirte Special-Charten correspoudiren und darinnen alles behoerig angemerket, wie lange damit zugebracht.

Weil aber hiebey die Accuratesse, ob alle Aecker gantz genau und ohne Nachteyl einiges Interessenten mit dem Instrument und Ketten gehoerig aufgenommen werden worden, unmoeglich aus den Charten so genau zu ersehen, so ist hoc passu die Justification juratoriè von den Land-Messern zu uehmen. Ueber obiges alles geniessen dieselben freyen Transport, Logiment und Bett.

Signatum Coelln an der Spree, den 19. Februarii 1704.

*Frideric.*

(L. S.)

*Graf von Wartenberg.*

\* \* \*

Von besonderem Interesse für den hentigen Praktiker dürfte noch eine „Instruction für Land-Messer“ aus dem nämlichen Jahre sein, deren Wortlaut am Schlusse dieser historischen Notizen Platz finden möge.

Es heisst darin u. A.:

1. Wan die Land-Messer befehliget und abgeschicket werden, einige Laendereyen auszumessen, sollen sie zuvorderst ihre Instrumenta in gutem und fertigen Stande halten, damit dieselbe richtig sein und zur Operation sicher gebrauchet werden koennen.

2. Die Mess-Kette muss in ihren Gliedern wohl verwahret seyn und nicht mit allerhand Bindzeug, wie wol zu geschehen pfeget, aneinander gefueget werden, damit nicht durch ungebuehrliche Verknertzung oder Verlaengerung derselben ein nrrichtig Mass entstehe.

3. Alle Charten muessen nach dem Koeniglichen allergnedigksten Reglement eingerichtet, auch sonsten von den Land-Messern demselben in allen Pukten stricte nachgelebet werden.

4. Sollen Sie sich insonderhey die Differentz der Masse genau bekannt machen und dieselbe gehoeriger Orten zu appliciren wissen.

5. Auch die Classificationu der Messngs-Rubriquen wol inne haben und verstehen.

6. Ehe und bevor sie in denen ihnen aufgegebenen Verrichtungen abreisen, sollen sie einen Pass zur freyen Abfnhr suchen und denselben

ein Jahr bey sich behalten, als so lang er gelten soll, auch specificiren, wo, von wem und wie viel Vorspann ihnen gegeben worden. Nach Ablauf des Jahres haben sie umb einen andern Pass sich zu melden.

7. Logement und Lager genicssen sie aller Orten, wo sie messen, ohne Entgelt.

8. Sie muessen aber die uebrige Kosten und ihre Verpflegung bezahlen, wie wohl ihnen auf der Reise taeglich 1 Rthl. 6 Gr. vor ihre Zehrung und Zeit-Versaeumniss gutgethan werden.

9. Die Ansmessung wird nach Landflaechen bezahlet, wie solche im Reglement determiniret wird, und ist hiebei zu notiren, dass durchgehends 400 Quadratruthen vor eine Landflaechen genommen werden, wornach man die Hufen jedes Orts leicht ansrechnen kan.

10. Bey waehrender Arbeyt koennen die Landmesser zu ihrem Unterhalt von dem Amptmann oder weme sonsten die Bezahlung obliegt, sich einigen Vorschnss thun und hoechstens die Halbscheid ihrer Gebuehr, ein mehres aber nicht, auf Abschlag sich praenumeriren, nach vollendeter Arbeyt aber den Rest zahlen lassen.

11. Bey der Arbeyt haben sie insonderheyt vom guten Wetter zu profitiren und sich also anzuschicken, damit sie ihre Operation, so viel moeglich, alsdann fortsetzen und ehe schlimmes Wetter einfaellet, das ihrige moegen verrichtet haben.

12. Die Ketten fortzuschleppen und zu anderer Handreichnung muessen sie nicht mehr Leute nehmen als die Noth erfordert.

13. Wo streytige Oerter seyend oder dem Ansehen nach disputabel werden koennen, muss man dieselben notiren und was fuer eine Bewandtniss es damit habe, kuertzlich anzeigen.

14. Dasjenige, so nun gemessen ist, muss allsofort Abends oder auch wenn man wegen des boesen Wetters etwa nicht fortfahren kan, bey Tage aufgetragen und nur so viel allemahl gemessen werden als man fueglich im frischen Gedaechniss behalten und zur richtigen Delineation bringen kan.

15. Die Grentzmahlen an Graben, Steinen, Pfahlen und Huegeln muessen distincte angemercket und, da etwas alters halber eingehen oder unkenntlich werden will, solches gebuehrend angezeigt werden damit man sofort darunter remediren und alle Confusion verhueten koenne.

16. Die Heyden und Waldnngen seyend in allen Charten nach Proportion des Massstabes mit einigen aufgezeichneten Baeumen zu bedeuten und zwar mit dem Unterscheide, dass die Tannen- und Fichtenwaelder mit spitzigen und langen, die Eichen-Waelder aber mit kurzen und breiten Baeumen notiret werden.

17. Der reine Acker muss auch von den wuesten und bewachsenen in der Charten kentbar unterschieden seyn.

18. Also auch die Bruechen und Morasten anders als die Wiesen vorgestellt werden.

19. Auch seynd die Daemme und Heer-Strassen kentlich zu expri-  
miren und haben die Land-Messer Achtung zu geben, ob dieselbe in  
Wuerden unterhalten, ob nnoethige Fuhrwege durch die Aecker und  
Wiesen gemachet werden und ob man solche abstellen und dem Acker  
zu gute kommen lassen koenne, weilen demselben sonsten durch der-  
gleichen Auswege von Menschen und Vieh viel Schaden zugefueget wird.

20. Die alte verfallene Graben muessen von den neu aufgenommenen  
in der Chartre wohl distinguiert; was verfallen, untersucht und examiniret  
werden, aus was fuer Absehen man es vorhin angeleget, ob nicht dem  
anliegenden urbaren Lande zutraeglich, es wiedernmb aufzuheben und  
in Stand zu bringen.

Signatum Coelln an der Spree, den 25. Februarii Ao. 1704.

*Friderich.*

(L. S.) Graf von Wartenberg.

\* \* \*

Soweit die Nachrichten aus jenen längstverflossenen Zeiten! Heut-  
zutage erscheinen die damaligen Zustände dem Leser sicherlich zum  
Mindesten sehr kleinlich, leben wir doch im Zeitalter der Electricität  
und der Dampfkraft, wovon jene Zeitperiode noch keine Ahnung hatte.  
Eine etwas würdigere Gestaltung im Punkte der Lebensstellung speciell  
dürfte das preussische Ingenieurwesen wohl erst im Anfange unseres  
Jahrhunderts angenommen haben und gedenke ich demnächst auch auf  
diese Zeitepoche in den Spalten dieser Zeitschrift zurückzukommen.

---

## Stadtvermessung und Organisation des Stadtvermessungswesens.

---

Anf der Tagesordnung der am 6. October v. J. in M.-Gladbach  
abgehaltenen Versammlung des rheinisch-westfälischen Landmesser-Vereins  
befand sich n. a. „Vortrag bezw. Discussion über Stadtvermessungen  
und Organisation des Stadtvermessungswesens bei den verschiedenen  
städtischen Verwaltungen“. Bezüglich des ersten Theiles, der im  
Allgemeinen mehr locales Interesse bot, sei hiermit auf den aus-  
führlichen Bericht in Nr. 1, Jahrgang 1890 der Zeitschrift des  
rheinisch-westfälischen Landmesser-Vereins verwiesen und hier nur  
als von allgemeinerem Interesse kurz mitgetheilt, dass im Anschluss an  
die Gerke'sche Schrift „die Triangulation und Polygonisirung von  
M.-Gladbach“ in zum Theile recht lebhaften Debatten die Vorzüge und  
Mängel der bei den Vermessungsarbeiten gebräuchlichen Methoden und  
namentlich der zur örtlichen Markirung der Dreiecks- und Polygon-

punkte angewandten Festpunkte besprochen wurden. Allseitig war man der Ansicht, dass von welcher Beschaffenheit die letzteren auch sein mögen, eine genaue Einmessung dieser Punkte doch die Hauptsache sein müsse; sie sei unentbehrlich für das schnelle Auffinden derselben, wie auch namentlich für den Fall der Wiederherstellung verloren gegangener Marken. Im Uebrigen sei aber darauf Bedacht zu nehmen, den Punkten eine solche Construction zu geben, dass kleinere seitliche Verschiebungen durch die in Städten so häufig eintretenden Veränderungen der Strassenoberfläche bei Gas- und Wasserleitungsarbeiten vermieden werden. Praktisch schien eine von dem als Gast anwesenden Herrn Regierungs-Baumeister Huppertz empfohlene und angewendete Construction der Polygon-Festpunkte, welche aus alten ausgedienten Gasröhren nach Art der Kreuzpfähle gegen seitliche Verschiebungen genügend gesichert sind und dabei den Vorzug der grösseren Billigkeit haben; ein solcherweise construirter Polygonpunkt kostet annähernd 3 Mk.

Bezüglich des zweiten Theiles des oben citirten Anzuges aus der Tagesordnung lag ein auf Seite 88, Jahrgang 1887 der Zeitschrift des rheinisch-westfälischen Landmesser-Vereins abgedruckter, von dem Vorsitzenden dieses Vereins herrührender Artikel „Ueber das für Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen vorgeschriebene Kartenformat“ vor, der denn auch in dieser Versammlung Veranlassung zu begründeten Klagen über diese noch jetzt in Kraft befindliche, durchaus nicht mehr zeitgemässe Verordnung des Herrn Handelsministers vom 28. Mai 1876 bot. Vorschriften, wie die des § 12 dieser Verordnung, wonach Fluchtlinien und Bebauungspläne, wenn dieselben behufs Entscheidung über eingegangene Proteste der höheren Instanz (Regierung, Bezirksausschuss) eingereicht werden müssen, in keinem grösseren Format als  $50 \times 66$  cm zur Vorlage gebracht werden dürfen, und daher erforderlichen Falls aneinandergeschnitten und nach Art der Eisenbahn-Höhen- und Lagepläne klappenartig aneinander gefügt werden müssen; — ferner die des § 1, wonach die Pläne

durch einen vereideten Feldmesser aufgenommen oder als richtig bescheinigt und durch einen geprüften Banmeister oder einen im Communaldienst angestellten Baubeamten, durch welchen die Richtigkeit der Aufnahme gleichfalls bescheinigt werden kann, mindestens unter Mitwirkung eines solchen bearbeitet und dementsprechend unterschriftlich vollzogen sein müssen,

schiienen den anwesenden Vereinsmitgliedern so wenig sachgemäss und mustergültig, dass man der Ansicht war, es möge von Seiten des Vereins versucht werden, eine Abänderung dieser Bestimmungen höheren Orts zu erreichen und soll zu diesem Zweck in einer der nächsten Versammlungen ein entsprechender Vorschlag zur Beschlussfassung vorgelegt werden. Bei dieser Veranlassung möge dann auch im Interesse der

Hebung unseres Standes besonderer Nachdruck auf die vorhin angezogene sonderbare Bestimmung gelegt werden, wonach an Stelle des vereideten Landmessers auch ein im Communaldienst angestellter Baubeamter die Bescheinigung über die Richtigkeit der Pläne vornehmen darf, und dass die Bearbeitung der Bebauungspläne nicht etwa durch den Landmesser, der doch durch die an Ort und Stelle vorgenommenen Vermessungen in erster Linie dazu geeignet erscheine, sondern stets durch den städtischen Baubeamten zu erfolgen hat. — Wenn man sich vergegenwärtige, dass die Mehrzahl der Städte, namentlich der kleineren, ihre Baubeamten fast allgemein aus den Reihen der niederen Techniker entnehmen, so lenkte ein, dass diesen Beamten durch jene Verordnung Befugnisse eingeräumt seien, die ihrer Vorbildung nicht entsprechen. Dies sei denn auch vorwiegend die Veranlassung, dass in manchen Städten, wenig rühmliche Ausnahmen abgerechnet, das Stadtvermessungswesen unter der (wenn auch nur formellen) Leitung des städtischen Baubeamten stehe. — Ebenso wenig aber, wie sich das Katasterwesen hätte frei entfalten können, wenn man an die Spitze der Katasterverwaltung bei den Regierungen statt eines Fachmannes einen Baubeamten hingestellt habe, ebensowenig gehöre letzterer an die Spitze des städtischen Vermessungswesens. Der städtische Landmesser dürfe nicht lediglich als Handlanger des Stadtbaumeisters fungiren und mit den übrigen, diesem zugetheilten Beamten auf gleiche Stufe gestellt werden; die Eigenartigkeit seiner Beschäftigung, der Umstand, dass er für viele, bei Stadtvermessungen vorkommende Arbeiten, Katasterberichtigungen, Enteignungen, Verwaltung des städtischen Grundeigenthums u. A. m. persönlich die Verantwortung zu übernehmen habe und in seiner Eigenschaft als vereideter Vermessungsbeamter einzig und allein übernehmen könne, bedinge für ihn auch eine selbständige, dem städtischen Baubeamten gegenüber unabhängige Stellung. — Es wäre wünschenswerth, wenn die Regierungen als Oberaufsichtsbehörde anordnen wollten, dass alle Fragen, welche das städtische Grundeigenthum betreffen oder damit in Zusammenhang stehen, auch stets durch einen wirklichen Sachverständigen (städtischen oder anderen vereideten Landmesser) und nicht kurzweg durch den Stadtbaumeister als solchen bearbeitet würden. Nur dadurch allein könne sie erreichen, dass Verfügungen, wie die der Regierung zu Düsseldorf vom 7. December 1888, betreffend die Absteinerung der öffentlichen Wege und des städtischen Grundeigenthums, ihre sachgemässe Erledigung finden.

Wenn sodann bezüglich der Fluchtlinien und Bebauungspläne Seitens der höheren Behörde allgemeine Bestimmungen über die Grösse der Baublöcke, der Maximal- und Minimal-Gefälle der Strassen, deren Breite u. s. w. bekannt gegeben würden, dann liege überhaupt kein Grund vor, dem Landmesser den selbständigen Entwurf des Strassennetzes noch fernerhin vorzuenthalten. Im Uebrigen könne dem städtischen Baubeamten

als Commissionsmitglied noch hinreichend Gelegenheit gegeben werden, seine Meinung und seine etwaigen Bedenken in Bezug auf einen vorgelegten Bebauungsplan zum Ausdruck zu bringen.

M.-Gladbach, im Januar 1890.

A. Behren.

## Personalmeldungen.

### Der 70. Geburtstag C. W. v. Baur's.

Stuttgart, 18. Febr. 1890.

Gestern (17. Febr.) hat hier ein langjähriges Mitglied des D. G. V., das bei Tausenden von Technikern aller Art in dankbarer Erinnerung lebt, die Vollendung seines 70. Lebensjahres gefeiert, Dr. C. W. v. Baur, Professor an der technischen Hochschule.

Auf eine nahezu 50jährige Lehrthätigkeit blickt der Jubilar zurück; die ersten 8 Jahre seiner definitiven Anstellung waren dem Ober-Gymnasium in Ulm, die 38 folgenden dem Polytechnikum in Stuttgart gewidmet. Von 1852 bis 65 hatte Baur hier die Fächer Algebraische Analysis, Trigonometrie und Geodäsie (als Nachfolger von Pross), seitdem Theile der Reinen Mathematik, nämlich Höhere Analysis, Reine Mechanik und Neuere Geometrie, zu vertreten. Ein Jahr nach seiner Berufung nach Stuttgart wurde Baur zum Mitgliede, 1872 zum Vorstand der württembergischen Feldmesserprüfungs-Commission ernannt. 10 Jahre lang (bis 1884) hat Baur dem württembergischen Steuercollegium bei Fragen der Katastervermessung, insbesondere bei der Aufgabe der Erhaltung und Ergänzung des trigonometrischen Netzes der Landesvermessung und bei Feststellung neuer Vermessungsvorschriften mit seinem bewährten Rath zur Seite gestanden; 10 Jahre lang (bis 1877) hat er auch der württembergischen Commission für die mitteleuropäische, hezw. europäische Gradmessung angehört, und seit einer Reihe von Jahren ist er hegeordnetes Mitglied der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission.

In allen diesen Aemtern und Aufgaben hat Baur eine überaus segensreiche Thätigkeit entfaltet. Wie die vorstehende Uebersicht zeigt, ist bald die Geodäsie das Lieblingsfach Baur's geworden und geblieben. Am Polytechnicum ist die Hebung des geodätischen Unterrichts durch Anleitung der Schüler zu selbständiger Handhabung der Instrumente sein Werk, insbesondere hat er die vierzehntägige geodätische Ferienübung zum Zwecke zusammenhängender trigonometrischer Arbeiten und umfassender Höhenaufnahmen eingeführt; als Vorstand der Feldmesserprüfungs-Commission hat er eine, augenblicklich noch zu Recht bestehende, Prüfungsordnung mit Ausdehnung der Prüfungsgegenstände auf Arbeiten mit dem Theodolit und Einzelaufnahmen auf trigonometrischer Grund-

lage für alle Candidaten des Fachs, bei entsprechender Erweiterung der theoretischen Fächer zur Durchführung gebracht, während ein Plan für abermalige Neuordnung des geodätischen Prüfungsweasens gegenwärtig der Entscheidung der höheren Behörden vorliegt; als Mitglied der Gradmessungs-Commission hat Baur die von Jul. Zech begonnene Untersuchung über die Verwendbarkeit des Dreiecksnetzes der Landesvermessung für Gradmessungszwecke fortgesetzt und die als erforderlich sich herausstellende Neumessung vorbereitet, ferner mit Schoder die Ausführung des württembergischen Präcisionsnivellements geleitet. Die grossen Verdienste Baur's um die Hebung des württembergischen Vermessungswesens, um die Förderung der theoretischen und praktischen Ausbildung der württembergischen Land- und Feldmesser, insbesondere in der Zeit des Uebergangs vom graphischen zum rechnerischen Feldmessverfahren, von der Messtischaufnahme zur Theodolitmessung und Coordinatenberechnung, sichern ihm dauernde Dankbarkeit.

Dem Sinn des Jubilars entsprechend, ist keine rauschende Festlichkeit zur 70. Wiederkehr seines Geburtstags veranstaltet worden. Von 11 Uhr an erschienen die verschiedenen Deputationen, um ihre Glückwünsche darzubringen; zuerst der Director der technischen Hochschule, Dr. Weyrauch, sodann der Vorstand der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachschule, Professor Dr. Klunzinger, mit einigen anderen Professoren derselben, welch' letztere zugleich im Namen der früheren Schüler ihren verehrten Lehrer begrüssen konnten, ferner die Mitglieder der Feldmesserprüfungs-Commission, die eine Adresse überreichten, Abordnungen des Verbands der Studirenden der technischen Hochschule, des mathematisch-naturwissenschaftlichen Vereins und des Akademischen Liederkranzes, und die Vorstandschaft des württembergischen Geometervereins. Die drei zuletzt genannten Vereine dürfen Baur zu ihren Ehrenmitgliedern zählen. Vom königl. Kultusministerium wurde der Jubilar durch ein Glückwunschsreiben, vom königl. Stener-Collegium durch eine Adresse ausgezeichnet; die königl. Centralstelle für Gewerbe und Handel liess ebenfalls Glückwünsche überbringen. Zahlreiche telegraphische und briefliche Begrüssungen liefen auch von auswärts ein, besonders von den über die ganze Welt zerstreuten Schülern Baur's.

Am Abend vereinigte der Jubilar seine Familie mit einer Anzahl seiner früheren Schüler und jetzigen Amtsgenossen zu gemeinsamem Abendessen.

Von zwei Geschenken wurde Baur besonders erfreut: die Collegen von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachschule widmeten ihm ein Steinheil'sches panorthisches Doppelfernrohr in hübscher Ausstattung; ferner liessen frühere Schüler das erste Exemplar der „Mathematischen und geodätischen Abhandlungen“ überreichen, die sie in der Absicht, den vielen Schülern Baur's ein Andenken an ihren Lehrer zu verschaffen,

aus den Arbeiten desselben ausgewählt und im Neudruck herausgegeben haben. \*) Auch zwei zuerst in dieser Zeitschrift erschienene Abhandlungen befinden sich in dem Buche (Grenzausgleichungsaufgabe, Jahrg. 1874 und Netzverschiebung, Jahrg. 1881); in beiden stellt sich bekanntlich der Verfasser die dankbare und in glücklicher Form gelöste Aufgabe, Beziehungen zwischen einfachen praktischen Forderungen und z. Th. scheinbar weit seitab liegenden theoretischen Dingen zu verfolgen.

Es möge gestattet sein, hier aus dem Aufsatz „Ueber den Unterricht in der Mathematik“, welchen Baur der Sammlung als Schlusswort beizugeben so freundlich war, die letzten Zeilen abzudrucken:

„Wohl haben sich meine Hilfsmittel vermehrt und ausgebildet, besonders die zwölfjährige Beschäftigung mit der Geodäsie hat den Sinn für das Thatsächliche und Probekhaltige geschärft und das Streben nach umfassender Gültigkeit der Betrachtungen und des Ausdrucks gefördert, mit welcher allein die mechanisch unter den verschiedensten Verhältnissen brauchbaren Arbeitsregeln ausfindig gemacht werden können. Wenn ich aber die Rechnung abschliesse zwischen dem warmen Drang der Jugend, vor deren Erwartungen kein Erfolg zu hoch erscheint, und der verzichtenden Stimmung des Alters, das sich bewusst ist, neben der Vertiefung nach der einen Seite, nach anderen Seiten zurückgeblieben zu sein, und sich begnügt, seine Schuldigkeit so gut es geht zu thun, um das Uebrige der Zeit und dem lieben Gott anheim zu stellen, so brauche ich nicht zu sagen, wohin sich die Waage neigt, und kann nur mit Rührung anerkennen, dass Diejenigen, die ich in den Jahren meiner kräftigeren Wirksamkeit für mich gewonnen habe, auch dem Alternden ihre freundlich dankbare Zuneigung bewahrt haben.“

Die Mitglieder des Deutschen Geometervereins, von denen viele Gelegenheit hatten, Baur persönlich kennen zu lernen, werden mit einstimmen in den Wunsch: Möchte es dem Jubilar vergönnt sein, noch eine lange Reihe von Jahren sich seiner heute noch so thatkräftigen Wirksamkeit zu freuen! Die körperliche Rüstigkeit und geistige Frische, die er in sein 71. Jahr mitbringt, werden diese Hoffnung nicht zu einer eitlen werden lassen.

Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Wilhelm Förster feierte am 11. März d. J. das 25jährige Jubiläum als Director der Berliner Sternwarte. Seit 1855 ist er an derselben unausgesetzt thätig, anfangs als zweiter, später als erster Assistent und nach Enckes Tode (1865) als Director. Förster stammt aus Grünberg in Schlesien, wo er 1832 geboren ist.

\*) Verlag von K. Wittwer in Stuttgart.

### Inhalt.

Größere Mittheilungen: Die Vermessung des Staates Newyork, von G. Kerschbaum und M. Petzold. — Der preussische Ingenieur vor circa 200 Jahren, von Dr. Max Ferenczy. — Stadtvermessung und Organisation des Stadtvermessungswesens, von Behren. — Personalmeldungen.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 7.

Band XIX.

→ 1. April. ←

## Nivellement der Stadt M.-Gladbach.

Die Nivellementsline Wesel-Imgenbroich der Landesaufnahme berührt mit den Punkten 5387 und 5388 den nordwestlichen Theil der Stadt M.-Gladbach; die Höhen für diese beiden Punkte sind im fünften Bande der „Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme“ veröffentlicht und haben folgende Werthe:

Bolzen 5387 = 76,453 über N. N.

„ 5388 „ 68,229 „ „ „

Leider ist der Punkt 5388 vor mehreren Jahren in seiner Höhenlage erheblich verändert worden (wahrscheinlich durch Versetzen des Steines an eine andere Stelle), wie solches bereits im Jahre 1884 meinerseits constatirt und der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme mitgetheilt worden ist. Für das meinerseits im Auftrage der Stadt M.-Gladbach auszuführende Nivellement der Festpunkte war es daher wünschenswerth, einen weiteren Anschluss an den 2 Kilometer in der Richtung nach Rheindahlen gelegenen Bolzenstein 5389 (Höhe über N. N. = 80,302) herzustellen. Diese Strecke 5387 — 5389 der Linie Wesel-Imgenbroich ist im Nachstehenden kurzweg mit „Schleife 5387 — 5389“ bezeichnet worden; an diese schliesst sich in östlicher Richtung ein System von 11 Nivellements-Polygonen an, das in der nachfolgenden Zeichnung Seite 198 dargestellt ist. Die Punkte 1 bis 48 sind sämtlich durch gusseiserne, in das Sockelmanerwerk geeignet gelegener Häuser eingelassene, Höhenbolzen mit cylinderförmig abgedrehten vorstehenden Köpfen (ähnlich den Bolzen der Landesaufnahme) örtlich markirt. Der Punkt 11 ist zugleich der durch Nivellement der Königlichen Eisenbahn-Verwaltung festgelegte Höhenbolzen am hiesigen Bergisch-Märkischen Bahnhofe; die örtlich angegebene Ordinate über N. N. ist = 51,746 m. Zu dem stadtseitig angeführten Nivellement wurde ein aus der mechanischen Werkstätte von Carl Bamberg in Berlin bezogenes Nivellirinstrument mit Fernrohr von 31,5 mm Oeffnung, 32,5 cm Brennweite und 25facher Vergrößerung angewendet; die Libelle hat

nach von mir angestellten eingehenden Untersuchungen eine Empfindlichkeit von 11,85 Secunden auf 1 Pariser Linie Ausschlag. Das Fernrohr ist mit zwei gleich starken, cylindrischen Hartgussringen versehen, mit welchen dasselbe in den cylindrisch ausgeschliffenen Lagern einliegt und umgelegt werden kann. Die Fernrohrlager sind durch Doppelbalken fest mit einander verbunden und werden durch entsprechende Correcturschrauben gemeinschaftlich zur Verticalachse corrigirt. Die lange Stahlachse ist mit Klemme und Mikrometerwerk versehen; die Verbindung mit dem Stativ geschieht durch Federstengel. Zur Correctur der Libellenachse in Hinsicht auf etwaige Kreuzung mit der Fernrohrachse und Parallelität der durch beide Achsen gelegten Horizontalebene sind geeignet angebrachte Correcturschrauben vorhanden; desgleichen selbstverständlich auch für das Fadenkreuz.

Als Nivellirlatte wurde eine ebenfalls von Bamberg bezogene Wendelatte mit ganz vorzüglicher Theilung verwendet und als Unterlage zu dieser diente eine dreifüssige Unterlagsplatte mit kugelförmiger Abdeckung. Für das erstmalige im Jahre 1885 ausgeführte Nivellement der Schleife 5387—5389 und der Hauptpolygone 1 und 2 war nur eine Seite dieser Latte getheilt und die Rückseite lediglich zur Controle in Bezug auf grobe Ablesungsfehler mit den bekannten Papierscalen beklebt; selbstverständlich diente das Resultat der Ablesungen auf der Rückseite, wie schon bemerkt, lediglich als Controle und wurde nicht für die Höhenbestimmungen verwendet. Das Resultat der erstmaligen Messung war eine befriedigende Uebereinstimmung zwischen den Punkten 5387 und 5389 einerseits und zwischen 5387 und 11 (Bahnhof) andererseits; gleichwohl war letztere (6 mm für das in sich ausgeglichene Nivellement auf die 2,5 km betragende Strecke), wie sich beim zweiten Nivellement der Strecke herausstellte, doch nur eine, in Folge eines Fehlers der Streckenmessung 13—14 entstandene, zufällige befriedigende Uebereinstimmung mit der bahnseitig bestimmten Höhe für Punkt 11.

Nachdem nunmehr zwischenzeitig auch noch die Rückseite der Nivellirlatte ebenfalls in der Werkstätte von Bamberg in Berlin mit einer zuverlässigen Theilung versehen war, erfolgte im Herbste des Jahres 1887 das zweite Nivellement der Hauptpolygone 1 und 2 und das erste Nivellement der Polygone 3 bis 11. Durch dieses zweite Nivellement wurde, wie vorhin schon erwähnt, ein Messungsfehler in der Strecke 13—14 entdeckt und nunmehr ergab das Gesamtergebnis beider Messungen eine den mittleren Maximalfehler von 5 mm für 1 km übersteigende Abweichung für den bahnseitig bestimmten Punkt 11. Ein drittes und viertes Nivellement für die Hauptpolygone 1 und 2 und zugleich das zweite für die Schleife 5387—5389 und die Polygone 3 bis 11 wurde im Herbst 1889 begonnen und zu Ende geführt. Die Ablesungen erfolgten bei den mehr in der Ebene gelegenen Polygonen 3 bis 11 stets bei einspielender Libelle, während für die Schleife und die Hauptpolygone 1 und 2 nunmehr zur weiteren Sicherung der Messung

eine zweifache Ablesung vorgenommen wurde, und zwar einmal bei einspielender Libelle (diese Ablesung doch nur als Controle dienend) und eine schärfere bei geneigter Libelle durch Bestimmung des Libellenausschlages. Das Resultat aller Messungen ergab (wenige kleine, durch Nachmessung nnschädlich gemachte Abweichungen abgerechnet) insgesamt eine ganz vorzügliche Uehereinstimmung zwischen den einzelnen Messungen. Bei den Höhenbestimmungen durch Libellenausschlag wurde die Streckenmessung durch ein 30 m langes Bandmaass angeführt, wie denn überhaupt für die gesammte Messung stets eine Normal-Zielweite von 30 m angenommen wurde; in den Polygonen 1 und 2, sowie auf der Schleife 5387—5389 natürlich der starken Neigungen wegen mit verkürzten Zielweiten von 25 und 20 m. Die weit von der Stadt ahliegende 2 km lange Strecke 5388—5389 wurde dagegen mit Zielweiten von 50 m nivellirt.

Metronomische Lattenuntersuchungen fanden bei Messung der Polygone 1 und 2 täglich statt und zwar vermittelt zweier von Bamberg in Berlin bezogener, mit Certificat der Normal-Aichungs-Commission versehener Stahlstäbe von je 1 m Länge. Beide Stäbe haben nachstehende Genauigkeitsangaben: 1 Stahlmeter = 1 m + 0,011 mm ( $t - 18$ )<sup>0</sup> Celsius. Znm Zwecke genauer Lattenvergleichen sind in Abständen von etwa 3 m der 4 m Länge betragenden Nivellirlatte Controlmarken mit vorstehenden, den Enden der Stahlstäbe angepassten scharfen Kanten angebracht (etwa 0,5 m von den beiden Lattenenden entfernt), zwischen welchen die beiden Stahlstäbe eingelegt und sodann vermittelt Messkeil die Länge auf Zehntelmillimeter mit Schätzung der Hundertstelmillimeter gemessen wurde. Für die Polygone 1 und 2 konnten die täglich ermittelten Längenangaben direct verwerthet werden, während für die übrigen mehr in der Ebene gelegenen Polygone (zu welchen bei der Aufnahme die Lufttemperatur vermittelt eines stets mitgeführten) sogenannten Badethermometers notirt wurde) eine der Temperatur entsprechende Correctur eingeführt wurde. Die vorgenommenen Lattenvergleichen (selbstverständlich unter Berücksichtigung der jedesmaligen Temperatur der Stahlstäbe) hatten nachstehendes Resultat:

Ein Lattenmeter ist gemessen	Vorderseite (A)	Rückseite (B)
	der Latte	
bei + 6,4 <sup>0</sup> R. = 1 m + 0,36 mm		= 1 m - 0,41 mm
n + 5,0 n = 1 + 0,32		= 1 - 0,46
n + 3,9 n = 1 + 0,36		= 1 - 0,41
n + 3,5 n = 1 + 0,36		= 1 - 0,40
n + 0,5 n = 1 + 0,25		= 1 - 0,52
n - 2,3 n = 1 + 0,30		= 1 - 0,48
n - 2,6 n = 1 + 0,26		= 1 - 0,51

Daher ein Mittel für die vorliegenden Messungen in der Ebene bei Temperaturen von + 8<sup>0</sup> bis - 2<sup>0</sup> R.

$$\begin{array}{l} \text{bei über } 3,0^0 \text{ R.} = 1 \text{ m} + 0,35 \text{ mm} \\ \text{" unter } 3,0^0 \text{ R.} = 1 \text{ " } + 0,25 \text{ " } \end{array} \left| \begin{array}{l} \text{Latte A} \\ \text{Latte B} \end{array} \right. \begin{array}{l} = 1 \text{ m} - 0,40 \text{ mm} \\ = 1 \text{ " } - 0,50 \text{ " } \end{array}$$

Hieraus ergibt sich ferner, dass die Ablesungen auf Vorder- und Rückseite der Latte, deren Nullpunkte 0,517 auseinander liegen, (unter Berücksichtigung der [Nivellements- und [Lattenfehler) nicht viel mehr oder weniger als 0,517 bis 0,519 von einander abweichen dürfen, wenn die Messung gute Resultate ergeben soll und zwar soll sein:

Ablesung	0,000	der Latte A	=	0,517.0	der Latte B
" "	1,000	" " "	=	1,517.8	" " "
" "	2,000	" " "	=	2,518.5	" " "
" "	3,000	" " "	=	3,519.2	" " "

Für die Verticalstellung der Latte wurde bei den erstmaligen Messungen im Jahre 1885 bezw. 1887 ein Loth verwendet und dies im Jahre 1889 durch eine Dosenlibelle ersetzt. Nach Beendigung der örtlichen Messungen erfolgte eine Zusammenstellung der Nivellementsresultate und Bildung der Streckenmittel.

Nach den Vorschriften des Centraldirectoriums der Vermessungen über Anschluss der Nivellements an das Präcisionsnivellement der Landesaufnahme vom 16. December 1882 (cfr. Zeitschrift für Vermessungswesen pro 1884, Seite 144 ff.) gilt ein Nivellement als gut, wenn der beobachtete mittlere Fehler nicht mehr als 3 mm auf 1 km Länge, und noch brauchbar, wenn derselbe nicht mehr als 5 mm auf 1 km beträgt. Nach den Specialvorschriften der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme ist den Nivelleuren dagegen eine Differenz von 12 mm pro 2 km s. Z.

gestattet worden, was also einem mittleren Fehler von  $\frac{12}{\sqrt{2 \times 2}} = 6 \text{ mm}$

für das einfache und  $\frac{6}{\sqrt{2}} = 4,2$  für das ausgeglichene Nivellement

bezw. die Abweichung der einfachen Streckenmessung vom arithmetischen Mittel beider Messungen entsprechen dürfte (nicht 8,5 bezw. 4,2 wie von anderer Seite wohl irrthümlich behauptet wurde; denn ein einfaches Hin- und HERNIVELLEMENT [Parallelnivellement] von der Weglänge  $s$  Kilometer bildet ein Polygon mit dem Umfange  $u = 2s$  Kilometer und wenn, was für ein Polygon wohl unbestritten der Fall sein dürfte, der

mittlere Fehler einer Polygonmessung  $= \frac{w}{\sqrt{u}}$  ist, wobei  $w$  der

Schlussfehler und  $u$  der Umfang, so ist auch für das Parallelnivellement einer Strecke von 2 km Länge, gleich 4 km für  $u$ , der mittlere

Fehler  $= \frac{w}{\sqrt{u}}$  im vorliegenden Falle also  $\frac{12}{\sqrt{4}} = 6 \text{ mm}$ ). Der

den Nivelleuren der Landesaufnahmen also gestattete die Grenze für ein gutes Nivellement etwas überschreitende mittlere Fehler von 4,2

(statt 3) mm für einen einzelnen exceptionellen Fall mag wohl seine Begründung in den 2 km betragenden Streckenlängen gehabt haben, insofern, wenn bei enger gezogenen Grenzen diese ausnahmsweise einmal um ein geringes überschritten sein sollten, die Nachmessung immerhin mit grossen Mühen und nicht unbedeutenden Kosten verknüpft gewesen sein würde.

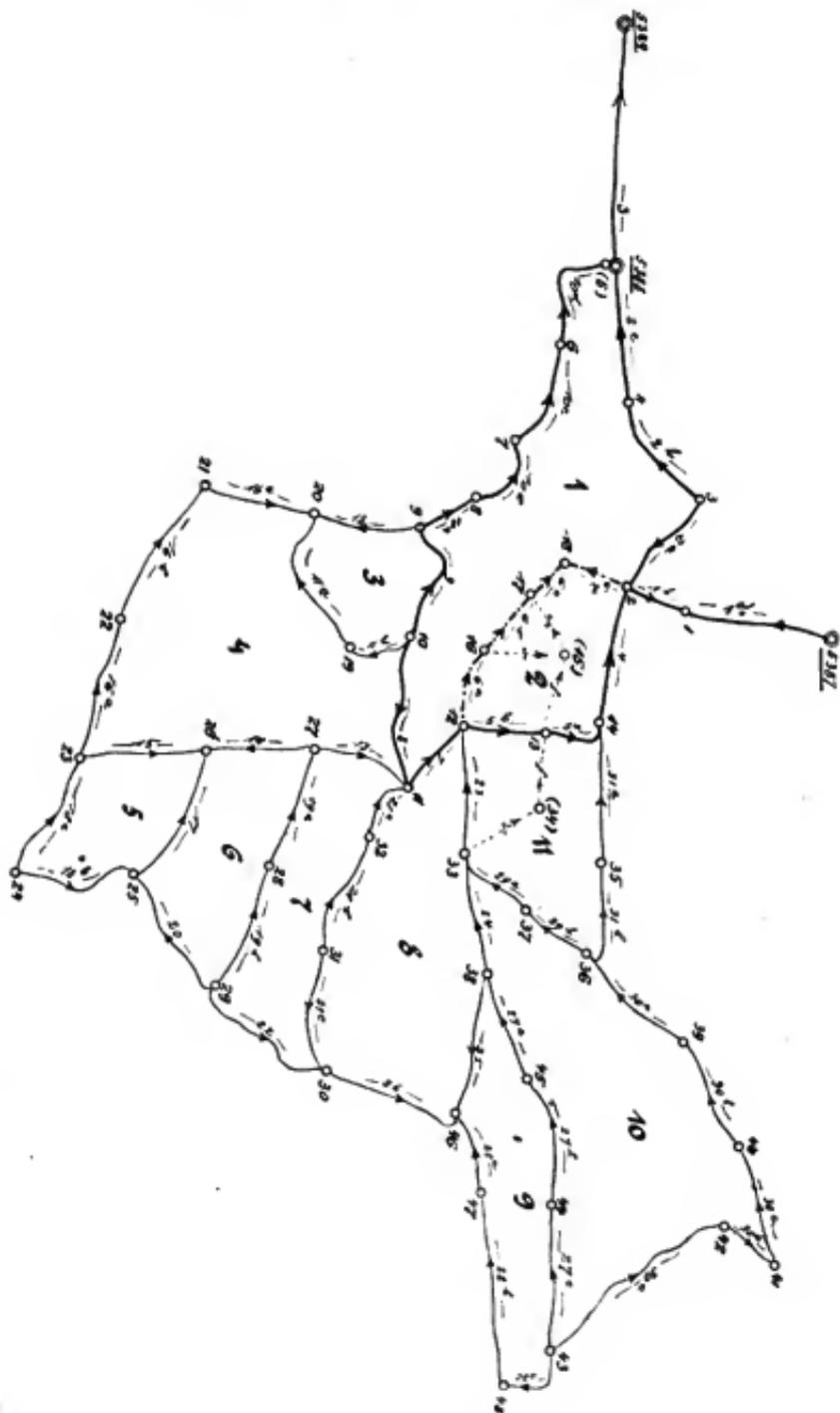
Mit Rücksicht auf die durchschnittlich nicht mehr als 0,5 km betragenden Streckenlängen des M.-Gladbacher Nivellements habe ich den gestatteten mittleren Maximalfehler von 5 mm auf 1 km als Fehlergrenze beibehalten und demgemäss folgenden Grundsatz für die Mittelbildung streng innegehalten: „zwei gleichwerthige Streckenmessungen dürfen nicht mehr als  $\sqrt{50s}$  ( $s$  = einfache Streckenlänge in Kilometer) und jede einzelne Messung nicht mehr als  $\sqrt{25s}$  vom Streckenmittel abweichen. Dieser Forderung ist nicht bloss entsprochen worden, die gesteckten Grenzen wurden vielmehr im Allgemeinen bei weitem nicht erreicht und wo dieselben einmal ausnahmsweise überschritten wurden, fanden Ausscheidungen, 30 auf annähernd 300 Fälle, also ungefähr 10 %, und nöthigenfalls Nachmessungen statt. Nach definitiver Feststellung der Streckenmittel erfolgte die Zusammenstellung derselben in Polygonen mit nachstehendem Resultat:

Schleife S (Länge 4,3 km)		Abw. der Streckenm. vom Sollbetr. d. Polygons = - 8 mm	
Polygon 1	( n 5,2 n )	n n n n n n n n	= + 6 n
" 2	( n 2,1 n )	n n n n n n n n	= ± 0 n
" 3	( n 1,7 n )	n n n n n n n n	= - 1 n
" 4	( n 4,4 n )	n n n n n n n n	= - 3 n
" 5	( n 2,1 n )	n n n n n n n n	= - 2 n
" 6	( n 2,4 n )	n n n n n n n n	= - 2 n
" 7	( n 3,3 n )	n n n n n n n n	= + 3 n
" 8	( n 3,7 n )	n n n n n n n n	= - 1 n
" 9	( n 3,2 n )	n n n n n n n n	= - 1 n
" 10	( n 4,8 n )	n n n n n n n n	= - 1 n
" 11	( n 2,6 n )	n n n n n n n n	= + 5 n

(Die Vorzeichen sind durch die für die Ausgleichung angenommene Richtung bestimmt.)

Nachdem, wie bereits erwähnt, für den bahnseitig bestimmten Punkt 11 eine die zulässige Grenze übersteigende Differenz gefunden war, erfolgte die Ausgleichung der übriggebliebenen Fehler ohne Rücksicht auf die bahnseitig für Punkt 11 angegebene Höhe und zwar für die Schleife 5387—5389 und die Hauptpolygone 1 und 2 nach der üblichen Methode für die Ausgleichung bedingter Beobachtungen; für die Polygone 3 bis 11 konnten die nach Ausgleichung der Polygone 1 und 2 noch verbliebenen geringfügigen Fehler um so eher nach Gutdünken bezw. nach den durch die Messung selbst gegebenen Fingerzeigen vorgenommen werden, als eine genauere Ausgleichung doch nur für die einzelnen Strecken Millimeterbruchtheile ergeben haben würde. Bei der endgültigen Fehlervertheilung in Polygon 3 bis 11 entfallen auf keine Strecke

## Nivellements-Netz der Stadt M.-Gladbach.



**Ergebniss der Ausgleichs-Rechnung zu Schleife 5387 - 5389  
und Polygon 1 und 2.**

Strecke	Linienbeschleunigung	Länge in km	Gemessene Höhe $h$	Quadrat des mittleren Fehlers für Nivellement		$(\mu^2 + \nu^2)$	$\sqrt{\mu^2 + \nu^2}$	Streckenverbesserung $v$	Abgerundete Verbesserung $r$	Verbesserte Höhe $(h + v)$	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
5387 - 1	1 <sup>a</sup>	0,8	2,052	2,4	00	2,4	± 1,55	+ 0,88	+ 1	2,053	
1 - 2	1 <sup>b</sup>	0,2	0,042	0,6	00	0,6	—	- 0,22	—	0,042	
2 - 3	2 <sup>a</sup>	0,4	19,837	1,0	1,0	2,0	1,4	- 1,27	- 1	19,836	
3 - 4	2 <sup>b</sup>	0,4	1,830	1,2	—	1,2	1,1	+ 0,76	+ 1	1,831	
4 - 5388	2 <sup>c</sup>	0,5	8,006	1,5	0,2	1,7	1,3	+ 1,06	+ 1	8,007	
5388 - 5389	3	2,0	11,832	9,9	0,4	10,3	3,2	+ 3,78	+ 4	11,836	
2 - 14	4	0,5	16,847	1,3	0,7	2,0	1,4	+ 0,25	+ 1	16,848	} Millimeter-Bruchtheile wurden zusammen auf 2-14 geworfen
13 - 14	5 <sup>a</sup>	0,3	4,014	0,9	—	0,9	—	+ 0,11	—	4,014	
12 - 13	5 <sup>b</sup>	0,3	4,749	0,9	—	0,9	—	+ 0,11	—	4,749	
12 - 16	6 <sup>a</sup>	0,3	8,287	0,7	0,2	0,9	0,95	+ 0,13	+ 1	8,288	
16 - 17	6 <sup>b</sup>	0,3	14,988	0,6	0,6	1,2	—	+ 0,17	—	14,985	} wie vor auf Strecke 12-16
17 - 18	6 <sup>c</sup>	0,2	3,196	0,6	—	0,6	—	+ 0,09	—	3,196	
2 - 18	6 <sup>d</sup>	0,2	0,861	0,6	—	0,6	—	- 0,09	—	0,861	
11 - 12	7	0,4	1,098	1,2	—	1,2	—	+ 0,32	—	1,098	} wie vor auf die Strecken 10-11 und 6-5388
10 - 11	8	0,6	1,410	1,8	—	1,8	1,34	+ 0,49	+ 1	1,411	
9 - 10	9	0,5	2,649	1,5	—	1,5	—	- 0,40	—	2,649	
8 - 9	10 <sup>a</sup>	0,3	2,673	0,9	—	0,9	—	- 0,24	—	2,673	
7 - 8	10 <sup>b</sup>	0,3	3,113	0,9	—	0,9	—	- 0,24	—	3,113	
6 - 7	10 <sup>c</sup>	0,4	8,303	1,2	0,2	1,4	—	- 0,40	—	8,303	
6 - 5388	10 <sup>d</sup>	0,4	1,385	1,2	—	1,2	1,1	- 0,32	- 1	1,384	

mehr als 1 Millimeter; die grössere Mehrzahl der Strecken behält sogar den ursprünglichen Mittelwerth der einzelnen Messungen als definitive Höhe.

Zum Zwecke der Gewichtsbestimmung in der Schleife 5387-5389 und in den Polygonen 1 und 2 fanden folgende Untersuchungen statt. Der grösste Höhenunterschied ( $M - m$ ) in Schleife 5387-5389 beträgt

		= 11,67 m
( $M - m$ ) in Polygon	1	beträgt = 28,98 "
"	2	" = 26,47 "
"	3	" = 11,14 "
"	4	" = 15,01 "
"	5	" = 5,14 "
"	6	" = 1,68 "
"	7	" = 5,67 "
"	8	" = 5,94 "
"	9	" = 6,72 "
"	10	" = 7,50 "
"	11	" = 13,37 "

Aus den mehr oder weniger in der Ebene gelegenen Polygonen 5 bis 10 (grösster Höhenunterschied nicht über 8 m) wurde nun zunächst

der wahrscheinliche mittlere Nivellirfehler (Abweichung der einzelnen Messungen vom Mittel plus Abweichung der Mittel vom Sollbetrage der

Polygone) berechnet zu  $\sqrt{\frac{539}{182}} = \pm 1,72$  mm pro Kilometer Wegestrecke

bei einer Zielweite von 30 m. Lediglich zum Zwecke der Gewichtsbestimmung für die wenigen Strecken mit anormalen Zielweiten von 20, 25 und 50 m wird die Annahme berechtigt sein, dass die mittleren Nivellirfehler zweier Messungen mit verschiedenen Zielweiten sich verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Zielweiten; hieraus folgert sich die Annahme eines mittleren Nivellirfehlers für

die Strecke	16—17	(Zielweite	20 m)	zu $\pm 1,40$ mm
" "	12—16	u. 2—3	( " 25 " )	" $\pm 1,57$ "
" "	2—14	( " 30 u. 24 " )	" $\pm 1,61$ "	
" "	5388—5389	( " 50 " )	" $\pm 2,22$ "	

Der mögliche von der Höhe abhängige Fehler kann, nachdem für die starken Steigungen zuverlässige Lattenvergleichen in hinreichender Anzahl vorgenommen worden sind, meiner Meinung nach, im höchsten Falle nur  $\pm 0,05$  mm pro Meter betragen (etwa 0,03 pro Meter als Unsicherheit der Längenbestimmung bezw. rund 0,10 für die drei Meter betragende Strecke zwischen den Controlmarken und 0,02 als Unsicherheit der Temperaturbestimmung der Stahlstäbe; da dieselben nicht mit eingelegetem Thermometer versehen waren, so ist eine Fehlschätzung der Temperatur dieser Stäbe um etwa 2<sup>0</sup> Celsius wohl denkbar). Dieser Betrag von  $\pm 0,05$  mm pro Meter Höhe ist für die Gewichtsbestimmung in Anrechnung gebracht und demgemäss für jede Strecke der Werth für  $(\mu^2 + \nu^2)$  ermittelt worden. ( $\mu^2 =$  Quadrat des mittleren Nivellirfehlers und  $\nu^2 =$  Quadrat des mittleren Höhenfehlers.) Alles Nähere ergibt sich aus der Ausgleichsrechnung für die Schleife 5387—5389 und die Polygone 1 und 2 (siehe Seite 199).

Man erhält folgende drei unabhängige Bedingungsgleichungen:

$$\text{Schleife S: } -v_1 + v_2 - v_3 \dots \dots \dots + 8 = 0$$

$$\text{Polygon 1: } -v_2 + v_6 + v_7 + v_8 - v_9 - v_{10} \dots - 6 = 0$$

$$\text{" 2: } -v_6 + v_4 + v_5 \dots \dots \dots \pm 0 = 0$$

oder wenn man die Theilstrecken der einzelnen Nivellementslinien gleich mit in die Berechnung zieht:

$$-v_{1a} + v_{1b} + v_{2a} - v_{2b} - v_{2c} - v_3 \dots \dots \dots + 8 = 0$$

$$\left\{ +v_{2c} + v_{2b} - v_{2a} - v_{6d} + v_{6c} + v_{6b} + v_{6a} + \dots \right.$$

$$\left. +v_7 - v_8 - v_9 - v_{10a} - v_{10b} - v_{10c} - v_{10d} \dots \dots - 6 = 0 \right.$$

$$-v_{6a} - v_{6b} - v_{6c} + v_{6d} + v_4 + v_{5a} + v_{5b} \dots \dots \dots \pm 0 = 0$$

Ferner die Normalgleichungen:

$$+ 18,2 k_s - 4,9 k_1 \dots \dots \dots + 8 = 0$$

$$- 4,9 k_s + 17,1 k_1 - 3,3 k_2 \dots \dots \dots - 6 = 0$$

$$- 3,3 k_1 + 7,1 k_2 \dots \dots \dots \pm 0 = 0$$

Die Anflösung ergibt für  $ks = -0,367$

" " " "  $k_1 = +0,270$

" " " "  $k_2 = +0,125$

man erhält ferner für Linie 2:  $k = (ks - k_1) = -0,637$

" " " " " 6:  $k = (k_1 - k_2) = +0,145$

Die Ausrechnung nach  $kp$  ergibt die in Spalte 9 eingetragenen Millimeter-Bruchtheile und abgerundet die in Spalte 10 eingetragenen Werthe. Nunmehr konnten, nachdem die Verbesserungen angebracht, die definitiven Ordinaten für die Punkte der Schleife und der Polygone 1 und 2 bestimmt werden. Das Bekanntgeben derselben in dieser Zeitschrift wird nicht von allgemeinem Interesse sein und kann daher hier unterbleiben; nur sei noch bemerkt, dass der Bolzenstein 5388 die definitive Ordinate 68,466 (statt 68,229) und der Punkt 11 (Bahnhof) die Ordinate 51,755 (statt 51,746) erhalten hat. Weiterhin erfolgte die Berechnung der Ordinaten für die einzelnen Punkte der Polygone 3 bis 11 nachdem die übrig gebliebenen Fehler, wie vorhin schon erwähnt, nach Gntdünken vertheilt waren. Die Zwischenpunkte 15 und 34 wurden zwischen 17, 16 und 13 einerseits und zwischen 13 und 33 andererseits eingerechnet und auch für diese die Ordinaten definitiv bestimmt. Es erübrigt nun noch, zum Schluss den mittleren Fehler  $m$ , aus  $\frac{d^2}{s}$  zu berechnen ( $d$  = Abweichung der einzelnen Streckenmessungen von der definitiven Höhe und  $s$  = Streckenlänge in Kilometern ausgedrückt), was zu nachstehenden Ergebnissen führt:

Schleife 5387 bis 5389: Mittlerer Fehler  $m = \sqrt{\frac{115}{20}} = \pm 2,40$  mm

Polygon 1 und 2:  $m = \sqrt{\frac{515}{88}} = \pm 2,42$  mm

" 3 bis 11:  $m = \sqrt{\frac{952}{161}} = \pm 2,43$  mm

Mittlerer Fehler der Gesamtmessung:

$m = \sqrt{\frac{1532}{260}} = \pm 2,43$  mm auf 1 km Länge.

Auf die Vorzeichen verglichen findet man:

in Schleife 5387—5389 = 6 plus 12 minus 2 Null

" Polygon 1 und 2 = 41 " 43 " 4 "

" " 3 bis 11 = 85 " 69 " 7 "

wodurch also des Weiteren der Beweis geliefert ist, dass eine ziemlich gleichmässige Fehlervertheilung stattgefunden hat.

Der nach definitiver Höhenbestimmung für Punkt 11 (Bahnhof) noch verbliebene Höhenunterschied von 9 mm zwischen meinem Nivellement und dem der Eisenbahn-Verwaltung, kann meines Erachtens, nachdem die Nivellir- und Lattenfehler, wie des Näheren nachgewiesen, zur Aus-

gleichung gelangt sind, nur mehr noch ein von der Höhe abhängiger Fehler sein, der vermtblich bei der definitiven Höhenbestimmung für das Eisenbahn-Nivellement nicht entdeckt worden ist. Die für Punkt 11 bahnseitig vorgenommene Festlegung erfolgte auf der Strecke Aachen-Düsseldorf und zwar zwischen den Punkten Aachen der Nivellementslinie Wesel-Imgenbroich und Düsseldorf der Linie Wesel-Mülheim der Landesaufnahme unter Benutzung der auf dieser Strecke an die Eisenbahnlinie nahe herantretenden und daher mit geringer Mühe noch anzuschliessenden Bolzensteine der Linie Wesel-Imgenbroich. Leider ist über die Präcisionsnivellements der Eisenbahnverwaltung nichts Näheres der Oeffentlichkeit übergeben, es konnten daher meinerseits nur muthmaassliche Berechnungen, die die Möglichkeit des Vorhandenseins eines von der Höhe abhängigen Fehlers in jenem Eisenbahnnivellement darthun sollen, angestellt werden. Zufällig habe ich nun vor kurzem auf einer Versammlung des rhein.-westf. Landmesser-Vereins Gelegenheit gehabt mit dem Herrn Collegen, welcher dieses Nivellement ausgeführt hat, zusammenzutreffen und einiges Nähere über dasselbe zu erfahren. Danach erfolgte die Festlegung des Punktes 11 zwischen Aachen-Düsseldorf bezw. Erkelenz resp. Baal und Düsseldorf (wie meinerseits bereits richtig vermuthet) unter Benutzung der Nivellementsunkte des geodätischen Instituts (Nivellement Boersch). Es habe sich nun ergeben, dass der nach Boersch bestimmte Punkt Gladbach mit dem Eisenbahn-Nivellement gut gestimmt, dagegen der Punkt Büttgen grosse Abweichungen gezeigt habe; es sei daher unter Beibehaltung der nach Boersch für Gladbach sich ergebenden Höhe nun einerseits zwischen Erkelenz und Gladbach und andererseits zwischen Gladbach und Düsseldorf ausgeglichen worden und die geringen Schlussfehler, welche vorhanden gewesen wären, seien lediglich nach Verhältniss der Streckenlängen vertheilt worden. Durch dieses Verfahren gewinnt meine Vermuthung, dass ein von der Höhe abhängiger Fehler in dem Eisenbahnnivellement unentdeckt geblieben, sehr an Wahrscheinlichkeit. Nimmt man an, dass das Bahnnivellement die Streckenhöhen nur um etwa 0,15 mm pro Meter zu lang ergeben habe [eine Annahme die durchaus berechtigt ist, wenn man bedenkt, dass tägliche Lattenvergleiche bahnseitig nicht vorgenommen wurden, dass vielleicht nur bei Beginn der Messung eine Vergleichung mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln — Messung der Abweichungen vom Normalmeter mittelst Zirkel und Maassstab — stattgefunden hat; ich selbst habe beim erstmaligen Nivellement im Jahre 1885 ohne im Besitze zuverlässigerer Hilfsmittel gewesen zu sein wie die vorgenannten, ein Resultat erzielt, das von dem jetzt mit besseren Mitteln bestimmten um 0,10 bis 0,15 mm pro Meter abwich; auch kann durch die bei der Vergleichung entweder gar nicht oder doch nicht gehörig in Berechnung gezogene etwaige Abweichung zwischen der Lufttemperatur und der Temperatur des Stahlstabes bei

welcher derselbe gerade 1 m betrug eine Abweichung von 0,10 mm pro Meter allein aus diesem Grunde schon möglich gewesen sein], so lassen sich folgende Berechnungen anstellen. Punkt Erkelenz liegt auf Ordinate 99, M.-Gladbach auf 52, Büttgen auf 44 und Düsseldorf auf 39 (die Höhen sind hier auf volle Meter abgerundet); die Entfernungen betragen:

Erkelenz — M.-Gladbach	=	16 km
„ — Büttgen	=	28 „
„ — Düsseldorf	=	40 „

Zeigte nun das zwischen Erkelenz und Düsseldorf mehrfach hin und her ausgeführte Nivellement, nach erfolgter Ausgleichung in sich, noch einen geringen Abschlussfehler für Punkt Düsseldorf von etwa nur  $-9$  mm auf diese 40 km (was also einem mittleren Fehler von  $-1,42$  mm entsprechen würde) und wurde derselbe, wie zugestanden, nach Verhältniss der Streckenlängen vertheilt, bei welchem Verfahren sich vielleicht nur eine Abweichung von nunmehr plus, und zwar  $+2$  bis  $3$  mm gegen die nach Boersch für M.-Gladbach bestimmte Höhe ergeben habe, so ist es erklärlich, wenn der Punkt M.-Gladbach als richtig gehalten und darauf die übrigen gehöhenen Differenzen zwischen Erkelenz und M.-Gladbach einerseits und M.-Gladbach—Düsseldorf andererseits angeglichen wurden. Wären dagegen die 9 Millimeter Schlussdifferenz nicht als Nivellirfehler nach Verhältniss der Streckenlängen, sondern als Höhenfehler nach Verhältniss der Streckenhöhen (bezw. nach der Gleichung  $[\pm h]v = +9$  mm und  $v = +0,15$  mm) vertheilt worden, so würde sich ein anderes Resultat und jedenfalls eine grössere Abweichung gegen das Nivellement Boersch im Sinne einer Annäherung an meine Höhenmessung für Punkt 11 ergeben haben. Wie nun aber der Punkt Büttgen des Nivellements Boersch eine grosse Abweichung gegen das Eisenhahnivellement thatsächlich ergeben hat, so wird auch die Annahme nicht unmotivirt sein, dass dem Punkte M.-Gladbach wohl eine Abweichung von 7 bis 9 mm innewohnen könne. Die Annahme dagegen, dass das stadtseitig ausgeführte Nivellement jetzt nach beendeter Ausgleichung noch einen Höhenfehler von 9 mm enthalte, muss als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden, da die Richtigkeit dieser Annahme eine Correctur aller Höhen um weitere 0,35 mm his 0,37 mm pro Meter Höhe bezw. für jede Ordinate eine Verbesserung um [(Ord. minus 51,755) 0,37—9 mm] nothwendig machen würde.

Alle diese Annahmen und Berechnungen der bestehen gebliebenen Differenz für Punkt 11 beruhen natürlich, wie bereits erwähnt, lediglich auf Vermuthungen, die nur durch eingehende Vergleichung beider Nivellements in Bezug auf ihre Richtigkeit geprüft werden können, und dazu ist allein das Central-Directorium der Vermessungen in der Lage, welches im Besitze der nöthigen Unterlagen sein wird. In praktischer Hinsicht ist diese Differenz von 9 mm ziemlich belanglos, denn wird

das eine Nivellement aufwärts, das andere abwärts abgerundet, ergibt sich eine völlige Uebereinstimmung auf Centimeter, was für den gewöhnlichen Gebrauch vollauf genügen dürfte.

Die vorstehenden Mittheilungen entsprechen im Wesentlichen dem amtlichen Berichte, welcher meinerseits in Folge einer Verfügung der kgl. Regierung zu Düsseldorf der städtischen Verwaltung eingereicht und von dieser an die Königliche Regierung bezw. an das Central-Directorium der Vermessungen in Berlin weiter gegeben wurde. — —

Für den einen oder anderen Leser dieser Zeitschrift mag es schliesslich nicht ohne Interesse sein, über verschiedene Einzelheiten dieses Nivellements näheren Aufschluss zu erhalten. Was zunächst die Nivellirmethode betrifft, so weicht dieselbe etwas von dem bei den Nivellements der Landesaufnahme angewendeten Verfahren ab. Begründet ist diese Abweichung durch den Umstand, dass die Nivellirlatte nur in Centimeterfelder (schwarz und weiss) eingetheilt war; es musste daher das Fadenkreuz stets auf die Grenze zweier Felder eingestellt werden, was auch bei Verwendung von Libellen mit geringerer Empfindlichkeit unbedenklich geschehen kann, indem der Ausschlag für einen Höhenunterschied von höchstens 5 mm (bei zweckmässiger Einstellung kommen grössere Neigungen der Libellenachse nicht vor) je nach der Zielweite nur wenige Scalentheile beträgt. Auch wird man es im Allgemeinen wohl ermöglichen können, Aufstellungen mit Zielweiten nicht unter 10—15 m zu nehmen, da bei dieser Entfernung sich die Höhen noch bequem durch Libellenausschlag bestimmen lassen — bei ausnahmsweise geringeren Zielweiten hingegen kann man einen in Millimeter getheilten Maassstab auf die Latte auflegen und sodann bei einspielender Libelle ablesen. Das Einstellen des Fadenkreuzes auf die Grenzen zweier Felder lässt sich mit grösster Schärfe bewirken, wenn die Zielweiten unter Berücksichtigung der mehr oder weniger starken Vergrösserung des Fernrohrs nicht zu gross angenommen werden; auch lässt sich diese Einstellung noch dadurch verschärfen, dass man die Latte in Abständen von je einem Millimeter oberhalb und unterhalb dieser Feldergrenzen mit scharfen schwarzen Linien versehen lässt — bei richtiger Einstellung steht dann das Fadenkreuz stets in der Mitte zwischen 2 scharfen Linien, die man bei Zielweiten von 30 bis 50 m noch bequem unterscheiden kann. Für die Verticalstellung der Latte empfiehlt sich sehr die Anwendung der Dosenlibelle. Ein Loth geräth bei der geringsten Luftbewegung ins Schwanken und da eine genaue lothrechte Stellung namentlich bei Bergnivellements von grösster Bedeutung ist, insofern hier für die kleinsten Ablesungen die einzige Controle, die man sonst wohl im Allgemeinen mit bestem Erfolge anwenden kann, nämlich ein sanftes Vor- und Rückwärtsneigen der Latte, nicht anwendbar ist, ja sogar zu erheblichen Fehlern Veranlassung geben kann. Bei solchen kleinsten Ablesungen bis ungefähr zu 1 m Höhe tritt nämlich der eigenthümliche

Fall an, dass die Ablesungen bei rückwärts geneigter Latte kleiner werden als die bei genau vertical stehender Latte. Erklärlich ist dieses eigenthümliche Resultat durch den Umstand, dass der Tangentialpunkt des Lattenfusses nicht in einer Verticalebene mit der Lattenscala sich befindet, sondern bei einer Wandstärke von etwa 30 mm stets 18 bis 20 mm zurückliegend. Bei einer Rückwärtsneigung der Latte um etwa  $3^{\circ}$  tritt dadurch eine Erhebung des Nullpunktes der Theilung um 1—2 mm ein, um welchen Betrag ungefähr die Ablesung in dieser Stellung der Latte kleiner ausfallen dürfte als bei vertical stehender Latte. Da dieser Fehler stets in einer Richtung wirkt und sich mit jeder weiteren Aufstellung summirt, so kann das Schiefhalten der Latte wohl Veranlassung geben, dass bei Bergnivellements die Höhen um ein Beträchtliches zu gross ansfallen. Der Nivelleur hat daher allen Grund der genauen Verticalstellung der Latte in solchen Fällen seine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, zumal der Lattenhalter bei seiner Stellung auf schiefer Ebene unwillkürlich schon die Latte nach rückwärts zu neigen bestrebt ist.

Das in M.-Gladbach bei diesem Nivellement beschäftigt gewesene Hülfspersonal bestand nur aus 2 Gehülfen bezw. Arbeitern, nämlich einem Lattenhalter und einem Kasten- und Schirmträger. Alle Ablesungen und Berechnungen, soweit letztere überhaupt der nöthigsten Controle wegen im Felde vorgenommen werden mussten, erfolgten daher durch den Nivelleur selbst. Daraus erklärt sich dann auch, dass hierbei nicht annähernd die Geschwindigkeit erzielt werden konnte, die bei Nivellements höherer Ordnung unter Benützung der bequemsten Hilfsmittel an Instrumenten und Personal schon erreicht worden ist ( $1\frac{1}{2}$  bis 6 Minuten pro Aufstellung). Für den praktischen Landmesser haben dergleichen unter den angegebenen Verhältnissen erzielte Resultate daher auch nur theoretisches Interesse; derselbe ist im Allgemeinen wenigstens nicht immer mit den bequemsten Instrumenten ausgerüstet und hat auch wohl selten ein so zahlreiches Hülfspersonal zur Hand — er wird daher in Ermangelung eigener Erfahrung seine Zeitberechnungen, wenn nöthig, stets solchen Beispielen entnehmen müssen, die seiner praktischen Thätigkeit am nächsten liegen. — Das Gladbacher Nivellement verursachte unter mittleren Verhältnissen im Allgemeinen einen Zeitverbrauch von 10 bis 12 Minuten pro Aufstellung; derselbe vertheilt sich auf folgende Operationen:

- 1) Abmessen der Zielweiten und währenddessen Aufstellung des Instrumentes;
- 2) Ablesen der Latte auf der Vorderseite und zwar zunächst bei ein spielender Libelle — Eintragen der Ablesung in Spalte 8 des Formulars [vergleiche Beilage Seite 206 u. 207] zugleich Eintragen derjenigen Zahl in Spalte 4, auf welche bei geneigter Libelle eingestellt werden soll;

## Beilage 1 a.

## A) Vorderseite der Latte.

Kleinste Ablesung	Zielweite m	Länge der Lattblase	Ablesung und Verbesserung	Libellenstand		Doppelter Ansatzlag	Verbesserte Ablesung	steigt	fällt	Ordinate	Temperatur: + 5,3 <sup>2</sup> Witterung: sehr günstig	
				+	-							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,176.2	20	17,2 8,6	0,180 - 3.8	5,3 11,9 - 3,3	6,6 3,3	(0,170) 0,176.2	-	-	67,968	Bolzen Krefelderstr. 10		
	20	17,2 8,6	2,540 - 1.3	7,5 9,7 - 1.1	2,2 1.1	(2,639) 2,638.7	-	2,462.5	65,565.5			
0,143.7	20	17,2 8,6	0,140 + 3.7	11,8 + 3,2	5,4 3,2	(0,143) 0,143.7	-	-				
	20	17,2 8,6	2,520 - 1.4	7,4 9,8 - 1,2	2,1 1,2	(2,519) 2,518.6	-	2,374.9	63,130.6			
0,039.5	20	17,2 8,6	0,040 - 0.5	8,2 9,0 - 0,8	0,8 0,8	(0,0395) 0,039.5	-	-				
	20	17,2 8,6	2,300 + 4.0	12,1 + 3,5	5,1 3,5	(2,303.5) 2,304.0	-	2,294.5	60,806.1	Bolzen Krefelderstr. 10		
0,259.4			7,820			7,820.7		7,101.9	60,806.1	= Bolzen (s. o.)  A demnach = 7,101.9 oh = + 23 (h + v) = 7,104.8		
0,718.8			+ 7.7			(stimmt mit 1 und 5)		+ 7,101.9	67,968.0			
+ 7,101.9			7,827.7						(stimmt mit 10)			
7,820.7 (stimmt mit 4)			7,820.7 (stimmt mit 1)									

## Beilage 2.

## A. Ablesungen etc. einer Aufstellung nach der Methode der Landesaufnahme für eine Zielweite von 22 m.

	Ablesung.	Libelle.		Doppelter Anschlag.	Verbesserung mm.	steigt +	fällt -	Ordinate.	Bemerkungen.
		Oe.	Obj.						
Rückblick (r)	0,040	37,6	18,6	56,2	-	-	-	60,068.4	Die Kreuzsummen (52,3) dienen als Controlle der Ablesungen.
Vorblick (v)	2,510	33,7	14,7	48.4	+ 4,9	-	2,465.1	57,603.3	
(r - v)	-2,470	+ 3,9	+ 3,9	+ 7.8					
	4,9			+ 3,9					
	-2,465,1								

## B) Rückseite der Latte.

Beilage 1 b.

Kleinste Ablesung	Zielweite in	Länge der Lattblase	Ablesung und Verbesserung	Libellenstand		Doppelter Ausschlag	Verbesserte Ablesung	steigt	fällt	Ordinate	Aufgenommen am: 24. 12. 89.
				+	-						
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0,693,7 + 5,30 R.	20	$\frac{17,2}{8,6}$	0,000 + 3,7	$\frac{11,8}{+ 3,2}$	5,6	$\frac{6,4}{3,2}$	(0,693) 0,693,7	-	-	67,968	Bolzen Krefelderstr. 50 0,603 3,157 0,176 2,830 <u>0,517 0,518</u>
	20	$\frac{17,2}{8,6}$	3,160 - 2,9	6,1 $\frac{- 2,5}{- 2,5}$	11,1	$\frac{5,0}{2,5}$	(3,157) 3,157,1	-	2,463,4	65,504,6	0,660 3,037 0,143 2,519 <u>0,517 0,518</u>
0,660,6 + 5,30 R.	20	$\frac{17,2}{8,6}$	0,000 + 0,6	$\frac{9,1}{+ 0,5}$	8,1	$\frac{1,0}{0,5}$	(0,660,5) 0,660,6	-	-		0,556 2,922 0,030 2,304 <u>0,517 0,518</u>
	20	$\frac{17,2}{8,6}$	3,040 - 2,8	6,2 $\frac{- 2,4}{- 2,4}$	11,0	$\frac{4,8}{2,4}$	(3,037) 3,037,2	-	2,376,6	63,128,0	0,556 2,922 0,030 2,304 <u>0,517 0,518</u>
0,555,6 + 5,40 R.	20	$\frac{17,2}{8,6}$	0,500 - 4,4	4,8 $\frac{- 3,8}{- 3,8}$	12,4	$\frac{7,0}{3,8}$	(0,556) 0,555,6	-	-		0,556 2,922 0,030 2,304 <u>0,517 0,518</u>
	20	$\frac{17,2}{8,6}$	2,820 + 2,1	10,4 + 1,5	6,8	$\frac{3,6}{1,8}$	(2,822) 2,822,1	-	2,280,5	60,501,5	Bolzen Krefelderstr. 50
1,909,9			10,930 + 6,4				10,926,3		7,106,5	60,861,5 + 7,106,5	Bolzen (s. o.) (stimmt mit 22)  $h_1$ demnach = 7,106,5 $wh_1$ = - 2,8 $(h_1 + v)$ = 7,103,7 m
3,819,8			10,936,4				(stimmt mit 13 und 16)			67,968,0	
+ 7,106,5			- 10,1							(stimmt mit 22)	
10,928,3 (stimmt mit 16)			10,926,3 (stimmt mit 10)								

## B. Dasselbe nach der bei dem Nivellement der Stadt M.-Gladbach angewendeten Scaleneintheilung nach plus und minus.

	Ablesung.	Libelle.		Doppelter Ausschlag.	Verbesserung. mm.	steigt +	fällt -	Ordinate.	Bemerkungen.
		+	-						
Rückblick (r)	0,040	12,6	6,4	+ 6,2	-	-	-	60,068,4	Die Quersummen (13,0) sowie die Kreuzdifferenzen (2,3) dienen als Controle der Ablesungen.
Vorblick (v)	2,510	8,7	10,3	- 1,6	+ 4,9	-	2,465,1	57,603,3	
(r-v)	- 2,470	+ 3,9	3,9	+ 7,8					
	+ 4,9			+ 3,9					
	2,465,1								

## C. Dasselbe nach der in M.-Gladbach wirklich angewendeten Methode.

Zielweite	Länge der Luftblase	Ablesung und Verbesserung	Libellenstand		Doppelter Ausschlag	Verbesserte Ablesung	steigt fällt		ordinate	Bemerkungen.
			+	-			+	-		
22	19,0	0,040	12,6	6,4	6,2	0,043.9	—	—	60,068.4	Controle wie ad B. — Ausserdem ist die grösste Ablesung minus der halben Luftblase gleich dem Ausschlage der Luftblase.
	9,5	+ 3,9	- 9,5		3,1					
22	19,0	2,510	8,7	10,3	1,6	2,509.0	—	2,465.1	57,603,3	
	9,5	- 1,0		- 9,5	0,8					
				- 0,8						

Fortsetzung von Seite 205.

- 3) nochmalige flüchtige Controle der ersten Ablesung und zugleich Einstellen des Fadeukreuzes auf die in Spalte 4 eingetragene Zahl — Ablesen des Libellenanschlages und Eintragen in die Spalten 5 und 6 — Summenbildung in Spalte 3 und Controle in Bezug auf etwaige Verwechselung der Zahlen in Spalte 5 und 6 (es muss nämlich stets, je nachdem die grössere Zahl in Spalte 5 oder 6 steht, die Zahl in Spalte 4 vergrössert oder verkleinert werden können, um die Zahl in Spalte 8 zu erhalten);
- 4) Nochmalige Controle der Einstellung und Libellenablesung;
- 5, 6 und 7) dieselbe Operation wie zu 2, 3 und 4 für die Rückseite der Latte;
- 8) Differenzbildung zwischen 20 und 8 und Vergleichung, ob dieselbe auch dem Sollbetrage von 0,517 bis 0,519 m wenigstens annähernd entspricht, womit dann die Arbeiten für eine Aufstellung beendet sind. In verkehrsreichen Strassen kommt, als ferner noch zeitraubend hinzu, dass der Nivelleur bei der Unterlagsplatte so lange stehen bleiben musste, bis die nächste Streckenmessung beendet und einer der Arbeiter zurückgekehrt war.

Auch das verwendete Formular zeigt in mancher Hinsicht eine Abweichung von dem Althergebrachten; in den sonst gebräuchlichen Formularen findet man z. B. getrennte Spalten für Vor- und Rückblick. Ich halte diese Unterscheidung für völlig überflüssig und wenig übersichtlich und trage daher alle Ablesungen schon seit Jahren in ein und derselben Spalte ein. Der Vorblick für den Wechsellpunkt wird sodann, wenn ein besonderes Vermerken desselben noch nöthig ist (wie bei gewöhnlichen Nivellements) einfach durch einen Pfeil bezeichnet. Verwechselungen können bei einiger Sorgfalt nicht vorkommen, ebensowenig wie ein Verwechseln der Zahlen der Libellenablesung in den plus- und minus-Spalten; eine gewisse mechanische Geistes-

thätigkeit, die sich bei fortgesetzten Nivellementsarbeiten bald einzustellen pflegt, verhindert dergleichen Verwechselungen vollständig. Wenn ich nun auch bezüglich dieser Libellenablesungen ein anderes Verfahren gewählt habe, wie bei der Landesaufnahme wohl gebräuchlich ist, so mag der eine oder andere der Fachgenossen vielleicht Veranlassung nehmen, die grössere Zweckmässigkeit meines Formulars bezw. meiner Methode gegenüber der bisher gebräuchlichen zu bezweifeln. Ich will auch durchaus nicht die Behauptung aufstellen, dass die von mir angewendete Methode bequemer sei und lasse in dieser Hinsicht das Formular selbst und die beigelegten Beispiele entscheiden; wesentlich bestimmend für die Abweichung von dem Hergebrachten waren hier meist die in Berechnung kommenden kleineren Zahlen und die zweite Controle in Bezug auf richtige Ablesung der Libellenausschläge vermittelt der Länge der Luftblase (Spalte 3 des Formulars). — Wer auf die zweite Vergleichung der Differenzen je zweier correspondirender Ablesungen (Spalte 8 und 20) mit dem Sollbetrage (Höhenunterschied zwischen den beiden Nullpunkten, der im vorliegenden Falle 0,517 bis 0,519 betrug) Verzicht leisten will, kann natürlich ein einfacheres Verfahren einschlagen, wie solches in Bellage 2 ad B Seite 207 an einem Beispiel erläutert ist.

Bezüglich der Vorzeichen in Spalte 5 und 6 des Formulars (Beilage 1) ist noch zu bemerken, dass „+“ die Ablesungen der Libelle an der Ocularseite und „-“ die Ablesungen an der Objectivseite bedeutet; für das astronomische Fernrohr ist daher die Ablesung in Spalte 4 dementsprechend, wenn der Ausschlag + ergibt, zu vergrössern, und bei - zu verkleinern, um die Ablesung für die einspielende Libelle zu erhalten.

M. - Gladbach, im Januar 1890.

*Behren,*  
Stadtgeometer.

## Mess-Verfahren mit Ablesung der unmittelbaren Azimute bei Polygon-Zügen,

von Markscheider N. Herring zu Grube Roden bei Neukirchen, Kreis Ottweiler.

### 1. Ueber Winkelmessen mit dem Repetitionstheodolit mit centrischem Fernrohr bei Polygon-Zügen.

Die Repetitionsvorrichtung an dem Theodolit gestattet das Aneinanderreihen mehrer Winkelmessungen. Bisher hat man im Allgemeinen diesen Vortheil nur benutzt, um jeden Winkel für sich durch öfteres Addiren seiner selbst im Vielfachen kennen zu lernen und um den einfachen Winkel durch Division des Vielfachen durch die Anzahl der Winkelmessungen genauer zu bestimmen.

Die Fehler der Theilung wirken dabei im umgekehrtem Verhältniss zur Anzahl der Messungen auf den Winkel ein.

Eine Repetitionsvorrichtung, bei welcher die festgeklebte gebliebenen Limbusstellungen eines Standpunktes beim Transport nach dem andern Standpunkt und beim Aufstellen auf demselben unverrückt erhalten bleiben, erlaubt aber auch das richtige Aneinanderschliessen der einzelnen Winkel eines Polygons auf dem Theilkreise mit zwei oder mehrmaliger Messung in den entsprechenden Lagen des Fernrohrs ohne Unterbrechung. Die Winkelmessung wird dadurch ebenso zur fortlaufenden, als wenn man z. B. von den Zahlen 1, 2, 3, 4 und 5 jede zweimal nimmt und die einzelnen Glieder zu einer Summe vereinigt, man erhalte  $(1 + 1) + (2 + 2) + (3 + 3) + (4 + 4) + (5 + 5)$ . Die Fehler, welche durch nicht paralleles Ausziehen des Oculars und durch nicht senkrechtes Kippen des Fernrohrs in den einzelnen Lagen herbeigeführt werden, würden in obigem Zahlenbeispiel in folgender Gestalt auftreten  $(0\frac{7}{8} + 1\frac{1}{8}) + (1\frac{15}{16} + 2\frac{1}{16}) + (2\frac{19}{20} + 3\frac{1}{20}) + (3\frac{11}{12} + 4\frac{1}{12}) + (4\frac{15}{16} + 5\frac{1}{16})$ . Die halben Summen in den einzelnen Gliedern I und Ia, II und IIa sind gleich. Die halbe Summe der Glieder I + II resp. Ia + IIa ist gleich der Summe der Zahlen 1 + 2 = 3, die halbe Summe jeder Anzahl von Gliedern ist gleich der Summe der einzelnen Zahlen, aus welchen jene gebildet sind. Die Genauigkeit, mit welcher ein nach der fortlaufenden Methode mit 1 maliger Winkelmessung in jeder Lage des Fernrohrs ausgeführtes Polygon abschliesst ist ebenso gross, als wenn man jeden Winkel für sich, wenigstens 4 mal repetirt hätte. Der Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung wird weiter unten erbracht werden. Bei der fortlaufenden 2maligen Winkelmessung hat man erstens ein bequemes Mittel an der Hand des Azimuts einer Seite, wenn es durch Berechnung der Mittel der einzelnen Winkel und Reduction derselben gefunden ist, schnell und sicher zu controliren, zweitens wird das oftmalige Einstellen auf 0,00 oder in die Nähe von 0,00 vermieden, drittens gleichen sich die kleinen Fehler in der Eintheilung des Horizontalkreises und im Ablesen aus, viertens genügen auch schadhast gewordene Instrumente, wenn sich die Fehler auf die Eintheilung und die Grösse der Nonien beschränken und endlich können fehlerhafte Ablesungen und Notirungen innerhalb des Polygons mit Hilfe der Nachbarwinkel berichtigt werden, so lange die Winkel richtig gemessen sind.

Misst man mehrere Winkel im Kreise auf einem für sich betrachteten Standpunkte von 0,00 aus mit 1 maligem Einvisiren in jeder Lage des Fernrohrs bis zur Anfangslinie fortlaufend, so wird man von jedem Winkel gegen die Anfangslinie das doppelte Resultat erhalten, für  $10^{\circ}$  z. B. erhält man nach der zweiten Messung  $20^{\circ}$ , für  $90^{\circ}$  erhält man  $180^{\circ}$  n. s. w.

Für die einfachen Winkel, welche grösser sind als  $180^{\circ}$ , liest man an dem Theodolit nur den Ueberschuss über  $360^{\circ}$  ab, z. B. für  $190^{\circ} 20'$ , für  $360^{\circ}$  wieder  $360^{\circ}$ . Beim zweimaligen fortlaufenden Messen hat die Alhidade für  $360^{\circ}$  zweimal  $360^{\circ}$  also 2 ganze Kreise durchlaufen. Die Winkel im 1. und 2. Quadranten gegen die Anfangslinie erhält man durch Division der abgelesenen Resultate im ersten Kreise durch 2, zur Berechnung der Winkel im 3. und 4. Quadranten hat man der Ablesung vor der Division durch 2 noch  $360^{\circ}$  hinzuzufügen. Zur Berechnung der Coordinaten für die einvisirten und eingemessenen Punkte hätte man für die Anfangslinie als Abscissenachse den reducirten Winkel (Azimut)  $180^{\circ}$  anzunehmen. Zur Bestimmung des reducirten Winkels für den zweiten Schenkel des ersten Winkels hat man nach der gewöhnlichen Art der Reduction zu den für den ersten Schenkel angenommenen  $180^{\circ}$  den ausgemittelten ersten Winkel zu addiren und von dem Resultate wieder  $180^{\circ}$  abzuziehen, weil man beim Winkelmessen die Anfangslinie um  $180^{\circ}$  verschieden von dem rechnungsmässigen Resultate betrachtet hat. Für die übrigen Winkel addirt man nach und nach die ausgemittelten Winkel zum Resultate für den 2. Schenkel des vorhergehenden Winkels, ohne  $180^{\circ}$  abzuziehen. Die so erhaltenen Resultate für die einzelnen Schenkel sind die nämlichen, welche man durch Division der 2. Ablesung für jede Linie im 1. und 2. Kreise gegen die Anfangslinie erhält, wenn man die für die Berechnung angenommenen  $180^{\circ}$  unberücksichtigt lässt.

Die beiden Resultate für jeden Winkel sind nach kurzer Uebung leicht auf die Uebereinstimmung in Graden und Minuten zu controliren. Will man die Anfangslinie mit den bei der Berechnung zu gebrauchenden  $180^{\circ}$  in die fortlaufende 2malige Winkelmessung selbst einfügen, so wird man das 2fache derselben also  $360^{\circ}$  am Theodolit einstellen und dann die Winkel durch 2malige Messung an die eingestellten  $360^{\circ}$  anreihen. Die Anfangslinie wird bei der 2maligen Messung des ersten Winkels 2mal um  $180^{\circ}$ , gegen den bei der Berechnung gebrauchten reducirten Winkel  $180^{\circ}$ , also um die am Theodolit eingestellten  $360^{\circ}$  verschieden betrachtet.

Bei der Reduction würde man für die Anfangslinie als Abscissenachse die Hälfte der eingestellten  $360^{\circ}$ , also  $180^{\circ}$  annehmen und dann weiter reduciren wie zuerst beschrieben worden ist. Die Resultate sind die nämlichen, welche man unter Weglassung der eingestellten  $360^{\circ}$  durch Division der 2. Resultate für die einzelnen Schenkel im 1. resp. 2. Kreise erhält. Ist das Azimut der Anfangslinie bekannt, so hat man bei der Einführung und Einstellung des doppelten Resultates vorerst die Richtung zu berücksichtigen, in welcher die Messung gegen dieselbe vor sich gehen soll, demnach das doppelte Azimut zu berechnen und dasselbe, wenn es im 1. Kreise liegt, direct, wenn es in den 2. Kreis fällt, nach Abzug von  $360^{\circ}$  am Theodolit einzustellen. Durch dieses Verfahren wird die Abscissenachse am Theodolit hergestellt und festgehalten. Sie

findet sich am Theodolit bei 0,00 oder 360<sup>0</sup>, je nachdem das doppelte Azimut im 1. oder 2. Kreise liegt. Mit dem bekannten einfachen Azimut und den ausgemittelten einzelnen Winkeln reducirt man ebenso, wie in dem Falle, in welchem man für die Anfangslinie 180<sup>0</sup> angenommen hatte.

Zur Berechnung der directen Azimute für die einzelnen Schenkel aus der Ablesung für die doppelten Resultate ist zu berücksichtigen, dass durch die 2malige Betrachtung der Anfangslinie in entgegengesetzter Richtung beim Winkelmessen das eingestellte Resultat aus dem 1. Kreise in den 2., und aus dem 2. in den Kreis versetzt wird. Stand das doppelte Azimut der Anfangsseite im 1. Kreise ein, welches man sofort an dem einfachen erkennen kann, so betrachtet man dasselbe als im 2. Kreise gelegen und verfolgt an den Resultaten der Winkelmessung das Uebertreten aus dem 2. resp. 1. Kreise. Geht das 2. Resultat der Winkelmessung über den 2. Kreis hinaus, so fallen 720<sup>0</sup> fort und man erhält das directe Azimut durch Division der im 1. resp. 2. Kreise gelegenen doppelten Resultate durch 2. Stand das Resultat im 2. Kreise

**Polygonzug zur Angabe eines Gegenorts zum Umbruchsort**  
Angehalten im Theodolitpunkt

Laufende Nummer.	Standpunkt.	Beobachter Gegenstand.	Beobachtung I.			Grösse des gemessenen Winkels.			Beobachtung II.			Grösse des gemessenen Winkels im Mittel aus 2maliger Winkelmessung			
			Mittel aus Nonius I und II.			G.	M.	s.	Mittel aus Non. I und II am Schluss der 2. Winkelmessung			G.	M.	s.	
			G.	M.	s.				G.	M.	s.				
1	1	0	0	0											
	2	3	219	14	219	14		78	28			219	14		
	3	2	78	28											
2	4	302	16		223	48		166	5	15		223	48	371	
	4	3	166	5	15										
3	5	82	36		276	30	45	359	5	30		276	30	714	
	5	4	359	5	30										
4	6	142	25		143	19	30	285	43	45		143	19	714	

ein, so betrachtet man dasselbe als im 1. Kreise gelegen und beobachtet den bei der Winkelmessung stattfindenden Uebergang in den 2. resp. darüber hinaus in den 1. Kreis. Das directe Azimut wird ebenso erhalten wie vorhin. Die Resultate der auf verschiedene Art und Weise gefundenen Azimute müssen genau übereinstimmen.

Beim Uebergange mit den am Theodolit stehenbleibenden Resultaten für die betreffende Anschlusslinie von einem Standpunkte auf den folgenden, wird die Abscissenachse festgehalten. Es tritt auf jedem neuen Standpunkte der Fall ein, dass der erste Schenkel des auf dem neuen Standpunkte zu messenden 1. Winkels 2 mal um  $180^\circ$ , also um  $360^\circ$  verschieden betrachtet wird. Damit tritt die einstehende Ablesung aus dem 1. in den 2. und aus dem 2. in den 1. Kreis und man wird beim Verfolgen der Ablesungen leicht finden, in welchem der 2 Kreise sich die Ablesung für die doppelte Winkelmessung findet, wonach sich die Berechnung des Azimuts richtet.

Führt man ein Polygon doppelt so aus, dass man für seine erste Seite bei der Messung der innern Winkel nach vorwärts und für seine

aus Umbruchsart zum Hauptquerschlag Redenschle.  
der Ort des neuen Umbruchsortes.

Neigung gegen die Abscissenachse (Rechter Winkel) [(Azimut)]			Gemessene Länge	Bemerkungen. — Handzeichnung.
G.	M.	S.		
			Controle-Berechnung	<p>Abscissenachse ist die Revlergrundlinie. Anmerkung. Die Winkelmessung für die äusseren und inneren Winkel wurde mit einmaliger Aufstellung mit dem später beschriebenen Zwillingstheodolit ausgeführt.</p>
41	18	$13\frac{1}{2}$	$41^\circ 18' 13\frac{1}{2}''$ 39 14	
80	32	$13\frac{1}{2}$	$80^\circ 32' 13\frac{1}{2}$ $41^\circ 18' 13\frac{1}{2}$ 83 2 $37\frac{1}{2}$	
124	20	51	$124^\circ 20' 51$ $41^\circ 18' 13\frac{1}{2}$ 179 32 45	
230	50	$58\frac{1}{2}$	$230^\circ 50' 58\frac{1}{2}$ $41^\circ 18' 13\frac{1}{2}$ 142 51 $52\frac{1}{2}$	
184	10	5	$184^\circ 10' 5$	

letzte Seite zur Messung der äusseren Winkel nach rückwärts auf 0,00 eingestellt hatte, so ergänzen sich die Ablesungen für die letzten Seiten der vorwärts und rückwärts ausgeführten Polygone zu  $360^{\circ}$ . Die geringen bei Controlmessungen dieser Art erhaltenen Differenzen gegen  $360^{\circ}$  sprechen für die Genauigkeit der fortlaufenden Winkelmessung.

Der Verwendung von Theodoliten mit undrehbarem und umlegbarem Fernrohr ohne das zeitraubende Umlegen hat eine Correctur für das Zusammenfallen der Visirlinie von und nach dem Umlegen vorherzugehen.

Die am Eingange unter Nr. 2, 3 und 4 aufgeführten Vortheile der fortlaufenden Winkelmessmethode bedürfen keiner weitem Erklärung.

Bei richtiger Winkelmessung erhält man für jeden Winkel das doppelte Resultat resp. die doppelte Summe der Winkel nach Hinzuzählung von dem ganzen durchlaufenen Kreise. Wenn daher falsche Notirungen vorkommen sollten, so kann man dieselben ebenso corrigiren, wie man ein Glied der obigen Gliederreihe berichtigen kann, wenn die ganze Summe bekannt und die vorderen und nachfolgenden Glieder richtig angegeben sind.

## 2. Messverfahren mit Ablesen der directen Azimute (reducirten Winkel) unter Anwendung des Repetitionstheodolits mit centrischem Fernrohr und geschlossenem Fernrohrlager.

So angenehm ein offenes Fernrohrlager zum Umlegen und Justiren des Instrumentes ist, so gebührt dem geschlossenen dennoch der Vorzug, weil das Fernrohr durch das feste Lager viel sicherer geführt werden kann. Die bei Anwendung des folgenden Messverfahrens erhaltenen günstigen Resultate sind nur dem Umstande zuzuschreiben, dass der Verfasser das offene Lager an dem angewandten Instrumente durch elastische auf die Achse des Fernrohrs drückende Bolzen von Holz unter den vorhandenen von Messing zu einem geschlossenen gemacht hatte, wobei die bequeme Justirung erhalten blieb.

Das zur Auffindung des vorstehend beschriebenen Verfahrens mit dem Repetitionstheodolit mögliche fortlaufende Winkel messen hat der Verfasser benutzt, um darauf die folgende Messungsweise aufzubauen, bei welcher man die Azimute für jede Seite gegen eine willkürliche oder früher festgelegte Abscissenachse sofort abliest. Hat man für die willkürliche Abscissenachse die zur Berechnung nothwendigen  $180^{\circ}$  übernommen und dann von 0,00 einen Winkel gemessen, so erhält man den reducirten Winkel, indem man den gemessenen zu jenen  $180^{\circ}$  addirt und auch wieder  $180^{\circ}$  abzieht. Uebernimmt man die  $180^{\circ}$  für die Abscissenachse am Theodolit und misst einen Winkel in der nämlichen Lage des Fernrohrs einmal hinzu, so ist er  $180^{\circ}$  grösser als der richtige reducirte Winkel; deshalb wären von dem Resultate noch  $180^{\circ}$  abzuziehen. Die Subtraction der  $180^{\circ}$  vermeidet man, wenn man zwischen den Visuren nach dem ersten und zweiten Schenkel das Fernrohr durch-

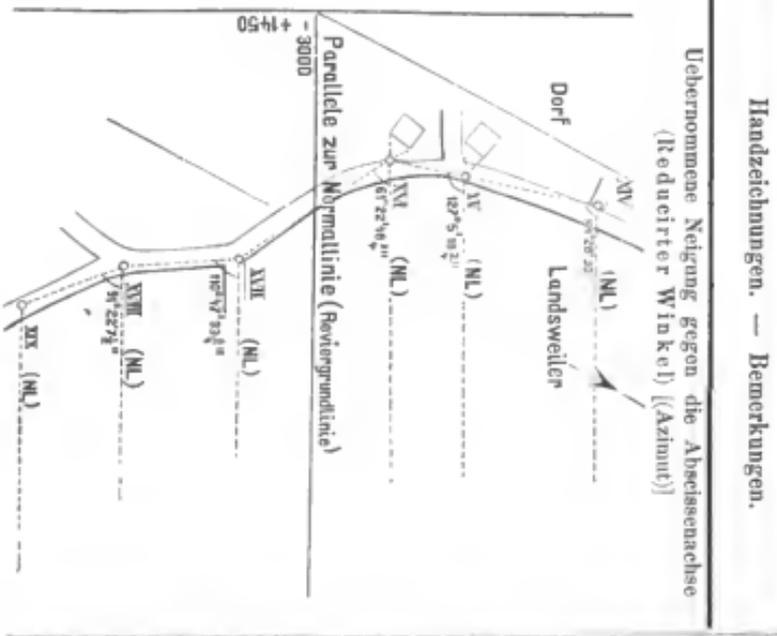
schlägt, wozu das geschlossene Fernrohrlager nothwendig ist. Das abgelesene Resultat für den 2. Schenkel ist der reducirte Winkel. (Azimut.)

Derselbe weicht jedoch noch um die Hälfte der Differenz von dem richtigen ab, welche man dadurch erhält, dass man in der 2. Lage von Neuem auf  $180^{\circ}$  eingestellt und zwischen den 2. Visuren nach dem ersten und zweiten noch einmal durchgeschlagen hätte.

Um das wiederholte Einstellen zu vermeiden, lässt man den nach der ersten Messung erhaltenen reducirten Winkel resp. den Theilkreis stehen und misst das zweite Resultat in den entgegengesetzten Lage ähnlich wie bei der Compensationsmethode, indem man die Alhidade löst, den ersten Schenkel in der 2. Lage einvisirt, dann nach der ersten Lage durchschlägt und auf den zweiten Schenkel einstellt. Es wird sich hierbei sowohl eine Differenz gegen die eingestellten  $180^{\circ}$  als auch eine solche gegen den abgelesenen reducirten Winkel für den 2. Schenkel ergeben. Die erstere theilt man zweckmässig schon beim Einstellen auf  $180^{\circ}$ . Das Mittel der dann erhaltenen reducirten Ablesungen giebt den richtigen reducirten Winkel. Ebenso wie man auf die ermittelte halbe Differenz gegen  $180^{\circ}$  einstellt, kann man auch das bekannte Azimut für die Anfangsseite am Theodolit einführen. Will man auf einem Standpunkte Nebenvisuren nach verschiedenen aufzunehmenden Gegenständen machen, so wird man zuerst das Azimut für diejenige Seite doppelt ermitteln, welche man zum Anbinden für den folgenden Standpunkt benutzen will. Die anderen Schenkel werden nur einmal einvisirt und es wird nur ein Azimut für jeden abgelesen. Am Schlusse wird die Verbindungslinie noch einmal einvisirt, wobei man sich überzeugt, ob sich das Instrument während des Messens auf dem Standpunkt nicht gerückt hat, womit man sich zugleich von der Richtigkeit der Nebenvisuren überzeugt. Kleine Differenzen bis zu 1 Minute berichtigt man von dem Uebergange auf den folgenden Standpunkt. Auf dem zweiten Standpunkt wie auf jedem folgenden lässt man das unveränderte Resultat für die Anschlusslinie eintreten und stellt das Fernrohr mit Hilfe der Repetitionsvorrichtung auf die Anschlusslinie ein, schlägt (zwischen) vor der Visur nach dem 2. Schenkel durch. Die Ablesung erfolgt am Nonius 2. Misst man dann den Winkel zum zweitenmale wie oben mit Lösung der Alhidade und Durchschlagen vor der Visur nach dem 2. Schenkel, so erhält man für den 1. Schenkel am Nonius 1 genau die erste Ablesung für die nämliche Linie auf dem vorhergehenden Standpunkte. Das Resultat für den 2. Schenkel findet sich ebenfalls am Nonius 1. Die Ablesungen wechseln demnach nach dem Schema:

1. Winkel	1. Ablesung	Nonius 1,	2. Ablesung	Nonius 2
2. Winkel	1. Ablesung	Nonius 2,	2. Ablesung	Nonius 1
3. Winkel	1. Ablesung	Nonius 1,	2. Ablesung	Nonius 2
4. Winkel	2. Ablesung	Nonius 2,	2. Ablesung	Nonius 1.

Lfd. Nummer.	Standpunkt	Beobachteter Gegenstand	Grösse der gemessenen Neigung gegen die Abscissenachse aus 2 maliger Messung			Neigung gegen die Abscissenachse (Reducirter Winkel) [(Azimut)]			Gemessene Länge
			G.	M.	S.	G.	M.	S.	
1	XIV	(N. L.) XV	104	28	30	104	28	30	55,98
			104	28	30				
2	XV	(N. L.) XVI	157	5	15	127	5	183/4	42,97
			157	5	21 1/2				
3	XV	(N. L.) a				179	21		18,10
4	XV	(N. L.) b				219	15	30	10,30
5	XVI	(N. L.) XVII	61	22	45	61	22	483/4	85,91
			61	22	52 1/2				
6	XVI	(N. L.) a				263	32	30	10,40
7	XVI	(N. L.) b				204	59	30	5,75
8	XVII	(N. L.) XVIII	110	47	22 1/2	110	47	333/4	63,93
			110	47	45				
9	XVIII	(N. L.) XIX	91	22	15	91	22	7 1/2	67,97
			91	22					



Das genaue Verbinden der Messungen auf den verschiedenen Standpunkten erfordert entweder eine genaue Instirung in Bezug auf das Kippen, oder man visirt in der nämlichen Höhenlage die Verbindungslinie auf den beiden Standpunkten ein. Für Markscheider ist diese Messungsweise zur schnellen Aufnahme von Ortschaften, welche von eisernen Röhrennetzen durchzogen sind, sehr zu empfehlen. Dabei können für die Verbindungslinie die Coordinaten berechnet und aufgetragen, die Nebervisuren mit dem Transporteur zugelegt werden. Der Verfasser hat die Methode vielfach zu Situationsaufnahmen verworther und bei schneller Ausführung schöne Resultate erzielt. Dieselbe eignet sich auch zum Einschneiden von Gegenständen von einer grössern Basis ohne Längenmessung. Dabei treffen sich die Visuren am Gegenstand am besten unter einem rechten Winkel.

Die Aufnahme ist bei ihrem Anfange durch eine Dreiecksseite mit Uebernahme der Neigung derselben gegen die Normallinie (Reviergrundlinie) orientirt und schliesst nach 25 Winkelmessungen auf 25 Standpunkten gegen eine früher festgelegte Polygonseite mit  $15^0$  Differenz ab.

Sieht man bei einmaliger Messung der Winkel eines Polygons von den kleinen Abweichungen im Azimut ab, so ermöglicht die Repetitions-vorrichtung auch die Ausführung eines Polygons mit directem Ablesen der Azimute mit einmaliger Winkelmessung, ohne dass sich eine grössere Differenz beim Schlusse findet. Das Fernrohr wird dabei auf jedem neuen Standpunkte ohne Lösung der Alhidade mit Hülfe der Repetitions-vorrichtung auf die Verbindungslinie in der Lage gebracht, welche es auf dem vorhergehenden Standpunkte für die nämliche Linie inne hatte. Vor der Visur nach dem zweiten Schenkel wird durchgeschlagen und dann eingestellt. Die Azimute fallen abwechselnd um die Hälfte der durch die ungenaue Führung des Ocularanzuges herbeigeführten Differenz zu gross oder zu klein aus. Das Polygon schliesst bei richtiger Operation mit 0,00 Differenz ab, wenn die Winkelanzahl eine gerade ist, im anderen Fall ergibt sich am Schlusse die halbe Differenz des Ocularanzuges. Hätte man die Winkel resp. Azimute eines solchen Polygons mit einmaliger Messung in den genau entgegengesetzten Lagen des Fernrohrs bestimmt, so hätte man die entsprechenden halben Differenzen des Ocularanzuges nach der entgegengesetzten Seite gefunden, also bei der zweiten Messung sind die Azimute zu gross, wo sie bei der ersten zu klein waren, und umgekehrt. Die Mittel aus beiden Bestimmungen ergeben das richtige Azimut.

Der Fehler des nicht parallelen Ausziehens des Oculars lässt sich einestheils dadurch sehr vermindern, dass man das Auszugsrohr und das Lager möglichst lang macht, andertheils durch Anbringen von 2 Richtschrauben im zweiten Lagerring bei der Hälfte des Auszugsrohrs. Der Verfasser hat die schlechte Führung an einem Nivellirinstrumente mit umlegbarem und umdrehbarem Fernrohr durch Anbringen von 4 Richt-

schrauben so verbessert, dass sich in allen Ständen des Ocularauszuges nur verschwindend kleine Differenzen beim Umdrehen des Fernrohres finden. Zur genauen Verbindung der einmaligen Messung muss das Fernrohr senkrecht kippen oder die Visuren sind in der nämlichen Höhenlage zu machen wie oben angegehen.

### III. Der Zwillingrepetitionstheodolit mit centrischem Fernrohr und die mit demselben möglichen Messungsweisen.

Die nach den beiden vorstehend beschriebenen Methoden erhaltenen günstigen Resultate führten zur Construction eines Instrumentes mit 2 Theilkreisen und 2 Repetitionsvorrichtungen, eines Zwillingrepetitionstheodolits, wie ihn der Verfasser nach eigener, nur unwesentlich abgeänderter Construction aus dem mathematisch-mechanischen Institute von Otto Fennel in Cassel seit zwei Jahren besitzt. Es bewegen sich an dem Instrumente in der Steckhülse 4 Achsen ineinander, wovon 2 zum untern Kreise mit  $13\frac{1}{2}$  cm innerer Limbuskante, 2 zum obern Kreise mit 12 cm innerer Limbuskante gehören. Die Repetitionsvorrichtung für den unteren Kreis ist die jetzt allgemein übliche, die des obern Kreises wirkt durch die Vor- und Rückwärtshewegung eines Conus gegen einen festen Bolzen in der unteren Alhidade, gegen welchen eine Feder aus Neusilber drückt. Die Klemmschraube und die Mikrometerschraube der obern Repetition sind so lang, dass sie von der Seite ohne Berührung der Kreise erreicht werden.

Die Standfestigkeit dieser Vorrichtung wird durch eine entsprechende Feder auf der anderen Seite des Conus wesentlich erhöht. Das Fernrohr liegt in einer Wiege und ist zum Umlegen und Umdrehen eingerichtet. In dem einen Arm der Wiege ist eine zweiseitige Feder von Neusilber angebracht, welche durch Hebung und Seitwärtsschieben des Fernrohres das Zusammenfallen der Visuren vor und nach dem Umlegen ermöglicht. Das offene Fernrohr hat der Verfasser zu einem geschlossenen umgeschaffen. Die Nonien der beiden Horizontalkreise sind unter einem Winkel von ungefähr  $45^{\circ}$  gegen die Fernrohrachse angebracht, so dass man ohne Veränderung des Standpunktes ablesen kann, was das Ablesen bei vielen Nebenvisuren wesentlich beschleunigt.

Bei Anwendung des Zwillingrepetitionstheodolits mit umlegbarem und umdrehbarem centrischem Fernrohr (auch bei festem) ist man beim Einvisiren der Verbindungslinien auch ohne Justirung nur so an die nämliche Höhenlage gebunden, wie dieselbe bei 2 maliger Messung mit Repetition, bei 2 maliger fortlaufender Winkelmessung und bei der Compensationsmethode üblich ist.

Die Visuren für die Verbindungslinien haben bei Bestimmung der directen Azimute in der nämlichen Lage des Fernrohres zu erfolgen, wobei man entweder beide Kreise so orientirt erhalten kann, dass die Resultate immer am Nonius I auf beiden Kreisen an der nämlichen

Seite der Abscissenachse abliest, wenn man das Fernrohr zwischen den beiden Winkelmessungen umlegt, oder den unteren Kreis ohne Umlegen des Fernrohres in der angegebenen Weise orientirt erhält, während der obere mit der oberen Repetitionsvorrichtung zur 2. Visur für den 1. Schenkel um  $180^{\circ}$  gedreht wird. Die Ablesung erfolgt im letzteren Falle am Nonius I abwechselnd rechts und links von der Abscissenachse. Zwischen den Visuren nach den beiden Schenkeln wird stets beim ersten Winkel durchgeschlagen. Die Azimute für die Verbindungslinien werden einmal mit dem unteren Kreise, einmal mit dem oberen bestimmt. Zum Ablesen der Visuren nach Nebenpunkten kann man den stets orientirt erhaltenen unteren Kreis benutzen, liest man am oberen um  $180^{\circ}$  gedrehten Kreise ab, so hätte man bei Ablesungen an dem näheren Nonius II  $180^{\circ}$  abzuziehen oder zu addiren. Wenn die Kreise nicht beide orientirt erhalten bleiben sollen, so kann das Fernrohr fest mit dem Instrument verbunden sein. Das Gewicht für die Wiege wird dadurch zum grössten Theile erspart.

Die Orientirung der Kreise erfolgt in nachstehender Weise. Auf beiden Kreisen wird am Nonius I das bekannte Azimut eingestellt und die Nonien I übereinandergebracht.

Hat man den ersten Schenkel eines Winkels für den unteren Kreis in der ersten Lage einvisirt, so erfolgt das Einstellen auf den 2. Schenkel nach dem Durchschlagen in der zweiten Lage. Vor der 2. Messung des nämlichen Azimuts auf dem oberen Kreise kann man das Fernrohr ohne Umdrehung umlegen. Die Visur nach dem ersten Schenkel erfolgt daher in der beibehaltenen 2. Lage, die nach dem 2. Schenkel nach dem Durchschlagen in der ersten Lage. Beim Uebergange auf den folgenden Standpunkt müsste, um mit dem unteren Kreise beginnen zu können und denselben orientirt zu erhalten, die zweite Lage durch erneutes Umlegen mit Umdrehung des Fernrohres wiederhergestellt werden, oder man lässt das Fernrohr in der Lage, in der es sich befindet, kehrt sich ohne Durchschlagen das Objectivglas mit Hülfe der unteren Repetitionsvorrichtung in der zuletzt einvisirten Richtung zu und bringt beim Beginne der Messung das Fernrohr durch Durchschlagen in die 2. Lage. Durch das stete Beginnen der Messung mit dem unteren Kreise bleiben die Nonien übereinanderstehen, während sie sich sonst um die gemessenen Winkel für die Anschlusslinie von einander entfernen oder nähern.

Wenn man ohne Umlegen des Fernrohres durch Umdrehen des oberen Kreises die 2. Lage für den 1. Schenkel auf dem vorhergehenden Standpunkte hergestellt und den 2. Schenkel in der 1. Lage einvisirt hatte, stellt man sich ebenfalls in die Richtung der Anschlusslinie vom vorhergehenden Standpunkte, kehrt sich ohne Durchschlagen das Objectivglas zu und schlägt beim Beginnen der Messung rückwärts durch. Das Mittel der beiden abgelesenen Azimute ergibt das Richtige. Die Kreise controliren sich bis zu höchstens 1 Minute.

Beispiel siehe Seite 216. Die unterstrichenen Resultate sind als am obern Kreise abgelesen zu betrachten, die andern am untern. Dem Verfasser stehen zwar mehrere (Beispiele) Polygone mit sehr gutem Abchlusse zu Gebote. Es wird bloss der Kürze halber auf jenes Beispiel verwiesen.

Neben dieser Messungsweise der directen Azimute erlaubt der Zwillingrepetitionstheodolit noch 2 andere Messungsweisen. Man kann nämlich 1) die inneren oder die äusseren Winkel eines Polygons auf jedem der beiden Kreise für sich 2 mal fortlaufend messen. Die Resultate der zweiten Messung sind meist nur um die Differenz der Eintheilungen verschieden. Beispiel bei der fortlaufenden 2 maligen Winkelmessung siehe Seite 212. 2) Man kann auf dem untern Kreise die inneren, auf dem obern die äusseren Winkel 2 mal fortlaufend messen, oder umgekehrt. Die Resultate der 2. Messung ergänzen sich bis auf ganz kleine Differenzen zu  $360^\circ$ . Nach den beiden zuletzt beschriebenen Messungsweisen hat der Verfasser mehrere Polygone bis zu  $42^\circ$  und mehr Winkel ausgeführt und höchstens 1—2 Minuten Differenz für die letzte Seite in den Ablesungen auf beiden Kreisen gefunden.

Die reducirten Winkel (Azimute) weichen bei 1 Minute Differenz um 15 Secunden, bei 2 Minuten um 30 Secunden vom richtigen Mittel ab. Der Erfolg dieser Polygonmessungen erbringt den Beweis für die im Anfang gemachte Behauptung, dass die fortlaufende Messungsweise mit nur 2 maliger Messung ebenso genaue Endresultate ergibt, als wenn die Winkel wenigstens 4 mal für sich repetirt worden wären.

Mit den Ausführungen des Herrn Verfassers, z. B. über die Genauigkeits-Verhältnisse des von ihm empfohlenen Verfahrens, können wir uns theilweise nicht einverstanden erklären. Da aber das Einstellen und Festhalten der Azimute auf dem Kreise zum mindesten gewisse formelle Vortheile gewährt, übergeben wir diese Abhandlung, welche sich auf eine frühere Veröffentlichung desselben Verfassers im XXXIV. Bande der Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen stützt, der Beachtung unserer so vielfach mit Messung von Polygonwinkeln beschäftigten Leser.

D. Red. J.

## Regelrechte Auflösung cubischer Gleichungen,

gefunden von Georg F. B. Kettler.

Esens in Ostfriesland am 15. Januar 1890.

Gegeben:  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$

$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$       $x = y + h$

$(y + h)^3 + a(y + h)^2 + b(y + h) + c = 0$

$  \begin{array}{r}  y^3 + 3hy^2 + 3h^2y + h^3 \\  + ay^2 + 2ahy + ah^2 \\  + by + bh \\  + c  \end{array}  $	$  \begin{array}{l}  A = 3h + a \\  B = 3h^2 + 2ah + b \\  C = h^3 + ah^2 + bh + c  \end{array}  $
---	--

$y^3 + (3h + a)y^2 + (3h^2 + 2ah + b)y + h^3 + ah^2 + bh + c = 0.$

Bestimmt man nun  $h$  so, dass  $B^2 = 3AC$  mithin  $C = \frac{B^2}{3A}$  ist, was immer angeht. Es ist nämlich:

$$\begin{aligned} B^2 &= 9h^4 + 12ah^3 + (4a^2 + 6b)h^2 + 4abh + b^2 \\ 3AC &= 9h^4 + 12ah^3 + (3a^2 + 9b)h^2 + (3ab + 9c)h + 3ac \\ \hline B^2 - 3AC &= 0 = (a^2 - 3b)h^2 + (ab - 9c)h + b^2 - 3ac \\ h^2 + \frac{ab - 9c}{a^2 - 3b}h &= \frac{3ac - b^2}{a^2 - 3b} \end{aligned}$$

$$h = -\frac{1}{2} \left( \frac{ab - 9c}{a^2 - 3b} \pm \sqrt{\frac{3ac - 3b^2}{a^2 - 3b} + \frac{1}{4} \left( \frac{ab - 9c}{a^2 - 3b} \right)^2} \right)$$

Wir haben also:  $y^3 + Ay^2 + By + C = 0$  oder

$$y^3 + 3\frac{A}{3}y^2 + 3\frac{B}{3}y + C = 0 \quad (1)$$

Zerlegen wir nun  $\frac{A}{3}$  und  $\frac{B}{3}$  in zwei Factoren und zwar so dass

$$\begin{aligned} mn^2 &= \frac{A}{3} & m &= \left( \frac{B^2}{3A} \right)^{1/3} \\ \text{und } m^2n &= \frac{B}{3} & \text{woraus: } n &= \left( \frac{A^2}{3B} \right)^{1/3} \end{aligned}$$

so geht Gleichung (1) über in:

$$y^3 + 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{1/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{2/3} y^2 + 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{2/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{1/3} y + C = 0 \quad (2)$$

oder weil  $B^2 = 3AC$  gemacht werden kann und mithin  $C = \frac{B^2}{3A}$  ist,

können wir Gleichung 2 auch so schreiben:

$$\begin{aligned} y^3 + 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{1/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{2/3} y^2 + 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{2/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{1/3} y + \left(\frac{B^2}{3A}\right)^{3/3} &= 0 \\ -y^3 &= 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{1/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{2/3} y^2 + 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{2/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{1/3} y + \left(\frac{B^2}{3A}\right)^{3/3} \\ \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{3/3} y^3 - y^3 &= \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{3/3} y^3 + 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{1/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{2/3} y^2 \\ &+ 3\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{2/3} \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{1/3} y + \left(\frac{B^2}{3A}\right)^{3/3} \\ \left[\frac{A^2}{3B} - 1\right]^{1/3} y &= \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{1/3} y + \left(\frac{B^2}{3A}\right)^{1/3} \\ y &= \frac{\left(\frac{B^2}{3A}\right)^{1/3}}{\left[\frac{A^2}{3B} - 1\right]^{1/3} - \left(\frac{A^2}{3B}\right)^{1/3}} = \frac{B}{(A^3 - 3AB)^{1/3} - A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y + h &= x \text{ mithin } x - h = y \\ B &= 3h^2 + 2ah + b \\ A(A^2 - 3B) &= (3h + a)(a^2 - 3b) \\ A &= 3h + a \end{aligned}$$

Also endlich:

$$x - h = \frac{3h^2 + 2ah + b}{[(3h + a)(a^2 - 3b)]^{1/3} - (3h + a)}$$

$$x = \frac{h[(3h + a)(a^2 - 3b)]^{1/3} + ah + b}{[(3h + a)(a^2 - 3b)]^{1/3} - (3h + a)}$$

$$\text{worin } h = -\frac{1}{2} \left( \frac{ab - 9c}{a^2 - 3b} \right) \pm \sqrt{\frac{3ac - b^2}{a^2 - 3b} + \frac{1}{4} \left( \frac{ba - 9c}{a^2 - 3b} \right)^2}$$

Offenbar kann man auf gleiche Weise wie die vorstehend aufgelöste Gleichung nämlich

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

auch die Gleichung

$$x^3 + ax^2 + c = 0$$

und ebenso, nachdem  $y + h + 1$  statt  $x$  substituirt worden,

$$x^3 + bx + c = 0$$

auflösen.

Vorstehende Auflösungsmethode giebt scheinbar nur eine Wurzel der cubischen Gleichung. Die beiden anderen Wurzeln findet man aber ebenso; nur muss der letzte Theil der Auflösung etwas verändert werden. Hat man nämlich die Gleichung

$$y^3 + Ay^2 + By + C = 0$$

und berücksichtigt zuerst  $A$  und  $B$ , dann  $A$  und  $C$  und zuletzt  $B$  und  $C$ , so hat man alle drei Wurzeln. — Es bleibt das  $h$  natürlich immer bei der Berücksichtigung je zweier Coefficienten derselben Gleichung unverändert.

Wenn  $x^3$  und  $x^2$  verschiedene Vorzeichen haben ist  $y - h$  statt  $x$  zu substituiren und dann  $y^3 - Ay^2 + By - C$  zu entwickeln.

Setzt man in der Gleichung  $x^3 \pm c = 0$  statt  $x$ ,  $y \pm h + 1$  so ergeben sich alle 3 Wurzeln, wenn die daraus folgende vollständige Gleichung durch  $y^3 \pm Ay^2 + By \pm C$  aufgelöst wird.

## Bücherschau.

182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen und zur Bestimmung der Profilmessungen der Wasserläufe nach der Formel von Ganguillet und Kutter. Bearbeitet vom Kultur-Ingenieur H. Brehme. Commissions-Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S. 1889.

Vorstehende 182 Tafeln erscheinen in 12 Lieferungen im Preise von je 1 Mk. 50 Pf. und enthalten in graphischer Darstellung die Ergebnisse der jetzt meistens benutzten Wassergeschwindigkeitsformel von Ganguillet und Kutter für Wasserläufe mit einer Sohlenbreite von 0 bis 20 m, einer Wassertiefe von 0 bis 3 m und einem Gefälle von 0 bis 8<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Ferner wurden die drei Böschungsverhältnisse 1:1, 1:1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und 1:2 und die vier Rauheitsgrade  $n = 0,020, 0,0225, 0,025$

und 0,030, die für die Praxis im Allgemeinen genügen dürften, der Berechnung zu Grunde gelegt. Jede der 12 Lieferungen behandelt ein Böschungsverhältniss und einen Rauheitsgrad und ist nach den um je 0,2 m steigenden Wassertiefen geordnet.

Die Benützung dieser Tafeln kann, falls dem Vorstehenden entsprechende Verhältnisse vorliegen, als eine durchaus bequeme und vortheilhafte bezeichnet werden, und dürfte deren Erscheinen von manchem mit derartigen Arbeiten beschäftigten Ingenieur freudig begrüsst werden.

W. A.

## Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrs- und im Herbsttermine 1889 bestanden haben.

Laufes-Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungs-Commission	Datum der Bestallung zum Landmesser
1.	2.	3.	4.
<b>I. Frühjahrstermin.</b>			
<b>a. Berufslandmesser.</b>			
1	Ambrosius, Adolf .....	Berlin .....	7. Mai 1889
2	Beumelberg, Carl .....	Poppelsdorf	20. Juli "
3	Dickow, Ernst .....	Berlin .....	8. Mai "
4	Dübbers, Josef .....	Poppelsdorf	20. Juli "
5	Geidt, Otto .....	Poppelsdorf	22. Juli "
6	Göbel, Ernst .....	Berlin .....	9. Mai "
7	Grodzicki, Felix .....	Poppelsdorf	18. Juli "
8	Gross, Hugo .....	Poppelsdorf	20. Juli "
9	Grosse, August .....	Berlin .....	8. Mai "
10	Hahn, Ludwig .....	Poppelsdorf	20. Juli "
11	Hellmich, Max .....	Berlin .....	7. Mai "
12	Konegen, Erich .....	Poppelsdorf	18. Juli "
13	Krähahn, Conrad .....	Berlin .....	9. Mai "
14	Lauw, Willy .....	Berlin .....	9. Mai "
15	Möller, Carl .....	Berlin .....	8. Mai "
16	Mühlenbeck, Carl .....	Berlin .....	8. Mai "
17	Reimann, Fritz .....	Berlin .....	8. Mai "
18	Rohr, Alfred .....	Poppelsdorf	18. Juli "
19	Sander, Theodor .....	Poppelsdorf	18. Juli "
20	Sprich, Georg .....	Berlin .....	8. Mai "
21	Stötzel, Friedrich .....	Poppelsdorf	22. Juli "
22	Sutter, Otto .....	Berlin .....	8. Mai "
23	Terwey, Heinrich .....	Poppelsdorf	20. Juli "
24	Wachert, Carl .....	Berlin .....	9. Mai "
25	Webmer, Wilhelm .....	Berlin .....	9. Mai "
26	Weimer, Carl .....	Poppelsdorf	20. Juli "
27	Winkler, Johann Peter .....	Poppelsdorf	31. Mai "

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungs-Commission	Datum der Bestallung zum Landmesser
1.	1.	3.	4.
	<b>h. Andere Beamte.</b> <b>Keine.</b>		
	<b>II. Herbsttermin.</b>		
	<b>a. Berufslandmesser.</b>		
1	Bollmann, Fritz .....	Berlin .....	30. Octbr. 1889
2	Göbel, Ernst .....	Berlin .....	29. Octbr. "
3	Nowak, Alois. ....	Berlin .....	30. Octbr. "
4	Schnlze, Johann Friedrich Wilhelm	Berlin .....	28. Octbr. "
5	Wachert, Carl .....	Berlin .....	26. Octbr. "
6	Wilski, Paul Friedrich Hermann ....	Berlin .....	4. Febr. 1890
	<b>b. Forstbeamte.</b>		
1	Aschoff, Friedr. Ludwig (Forstassessor)	Poppelsdorf	30. Octbr. 1889

## Personalm Nachrichten.

Preussen. Der Katasterassistent Schiller in Wiesbaden ist zum Katastercontroleur in Lübben bestellt worden.

Bayern. Der geprüfte Geometer Arnold beim Königl. Katasterbureau wurde zum Katastergeometer ernannt. Die Geometer Anton Liebing, Josef Maier und Benedict Bott wurden als Geometer der Königl. Flurbereinigungscommission aufgestellt.

Die Geometerassistenten Gewinner, Muckenschnabel und Wilhelm wurden als Geometer zur General-Direction der Staatseisenbahnen einberufen.

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Nivellement der Stadt M.-Gladbach, von Landmesser Behren. — Mess-Verfahren mit Ablesung der unmittelbaren Azimute bei Polygon-Zügen, von Markscheider N. Herrig. — Regelrechte Auflösung cubischer Gleichungen, von G. Kettler. — **Bücherschau:** 182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen und zur Bestimmung der Profilabmessungen der Wasserläufe nach der Formel von Ganguillet und Kutter. Bearbeitet vom Kultur-Ingenieur H. Brehme. — **Unterricht und Prüfungen.** — **Personalm Nachrichten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometersvereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 8.

Band XIX.

—→ 15. April. ←—

## Das Vermessungswesen im ehemaligen Kurfürstenthum Hessen.

Unter den Staaten, welche frühzeitig dazu schritten, zum Zweck der Bestenerung des Grundeigenthums neben vollständigen Grundstücksverzeichnissen, Kataster, auch Katasterkarten herstellen zu lassen, muss das ehemalige Kurfürstenthum Hessen in erster Linie genannt werden. Der segensreichen Regierung des Landgrafen Karl (von 1677 bis 1730), eines Regenten, der sich sowohl durch hohe wissenschaftliche Bildung als auch durch Kriegsruhm ausgezeichnet hat und dem das Land die grossartige Parkanlage der Karlsane, sowie des Riesenschlosses mit der Herkulesfigur auf Wilhelmshöhe verdankt, gebührt das Verdienst, dass dieselbe, die Nothwendigkeit der Kartenwerke für Schaffung und Erhaltung eines geordneten Grundsteuerkatasters erkennend, bereits zur Ausführung eines im Jahre 1680 erlassenen Regulativa, den Anschlag der Grund-, Gewerbe- und Viehsteuer betreffend, die Vermessung ganzer Gemarkungen angeordnet hat. Bis zum Jahre 1700 wurden 95 Gemarkungen vermessen. Ein Theil der auf Grund der damaligen Vermessungen hergestellten Karten wird heute noch im Archiv des Katasterbüreaus der Regierung zu Cassel aufbewahrt. Unter den Nachfolgern des genannten Fürsten nahmen die Vermessungen weiteren Fortgang. Dieselben erfuhren eine besonders lebhafteste Förderung, als im Jahre 1764 im Anschluss an das Regulativ von 1680 eine Verordnung über die Fortsetzung der Steuerrectification erlassen war. Bis zum Jahre 1820 hatten sich die Karten von 873 Gemarkungen angesammelt, die theils aus sogenannten Sectionen in grossem Format, theils aus Blättern im Format der Kartenbogen bestanden, im ersteren Falle mit Leinen unterklebt waren und im gerollten Zustande aufbewahrt wurden. Die Vermessungen, die sich bis dahin nur auf die Gemarkungen in den beiden nördlichen Provinzen des Kurstaates, Niederhessen und Oberhessen, sowie auf den Kreis Schmalkalden erstreckten, nahmen übrigens

ihren Verlauf ohne eine geregelte Verbindung mit den übrigen Katasterarbeiten, und es kam daher noch oft der Fall vor, dass die Abschätzung zur Steuer vor sich ging, ohne dass die Vermessung abgewartet wurde. Man schätzte in diesem Falle die Grösse, bezw. den Flächeninhalt der Grundstücke nach der Aussaat, und zwar 5 Metzen Aussaat zu 1 Casseler Acker = 150 Quadratruthen.

Für das seit 1815 mit dem Kurfürstenthum Hessen vereinigte ehemalige Grossherzogthum Fulda hatte die Vermessung ganzer Gemarkungen zwar auch schon im Jahre 1720 unter dem Fürstbischof Constantin aus der Familie v. Buttler und unter der Direction des Oberstlieutenants Büdner begonnen, die Aufnahme beschränkte sich jedoch nur auf die kultivirten Grundstücke. Etwa 100 Gemarkungen sind in dieser Weise vermessen und die Karten davon im Archiv des Schlosses zu Fulda niedergelegt worden. Im siebenjährigen Kriege, 1757 bis 1764, gingen jedoch viele Karten verloren, weil der Feind die schöne Leinwand, mit welcher die Karten unterklebt waren, als gute Prise erklärte. Den Rest der Karten zerstörte ein im Jahre 1802 im Schlosse ausgebrochener Brand.

Auch im Archiv zu Cassel war es zeitweise mit den darin niedergelegten Karten schlecht bestellt. Als im Jahre 1836 eine neue Dienstweisung für die Archivverwaltung erlassen und darin ausgesprochen werden sollte, dass von den Karten der Streusand fern gehalten werden müsse, berichteten die beiden seit länger als 20 Jahren mit der Kartenverwaltung und der Kartenfortführung beauftragten Beamten wörtlich:

„Was den Streusand anbetrifft, wird solcher bei Karten nur angewandt bezw. bei Extracten, die über- und unterschrieben werden müssen. Dies ist nicht zu vermeiden. Die Kartenrepositor war 7 Jahre\*) im Packhofsgebäude, wo Ungeziefer und namentlich Ratten in grosser Menge waren. Diese, die wegen hinlänglicher Nahrung nicht an das gelegte Gift gingen, aber um zu nisten, die Papiere zernagten, sind durch das Strenen von Sand von den Karten abgehalten worden.“

Bis in die neueste Zeit lagen die Karten in den Parterräumen des ehemaligen Kunst- und späteren Cadettenhauses, in welchem gegenwärtig nach erfolgtem Umbau die naturhistorischen Sammlungen des Museums untergebracht sind. Aus diesen im alten Zustande gegen Feuchtigkeit und gegen Feuersgefahr wenig geschützten Räumen sind die Karten im Jahre 1882 in das völlig trockene und feuersichere Untergeschoss des neuen Regierungsgebäudes, das auf den Fundamenten der grossartig angelegten aber unvollendet gebliebenen Kattenburg errichtet ist, übergeführt worden.

Für die erwähnten älteren Vermessungen gab es keine besondere Vorschriften. Die Arbeit war den gewöhnlichen Landmessern über-

\*) Während der französischen Herrschaft.

tragen, welche dieselbe nach beliebigen Methoden ausführen konnten. Dagegen hatte man über die Messungs- und Wegegebühren der herrschaftlichen Landmesser eine Sportelordnung vom 11. Februar 1749 erlassen. Die darin bestimmten Gebührensätze blieben im Allgemeinen in Geltung bis zum Jahre 1833.

Bald nach dem Frieden von 1815 waren einige deutsche Mittelstaaten mit einer Landesvermessung vorgegangen. Auch in Hessen wurde dieselbe als nothwendig erkannt und zur Ausführung schon im Jahre 1821 eine Commission eingesetzt. Zn dieser gehörte der bekannte Professor Gerling zu Marburg, welcher den mathematisch-technischen Theil der Arbeiten übernahm. Die noch in demselben Jahre begonnenen Arbeiten kamen bereits im Jahre 1824 wieder zum Stillstand. Erst nach Berufung einer anderen Commission im Jahre 1835, bestehend wieder aus dem Professor Gerling und den beiden neuen Mitgliedern, Major Wiegrebe und Landmesser-Inspector Kraus, erfolgte die Wiederaufnahme der Landesvermessung. Im Jahre 1838 konnte Gerling die Berechnung des Hauptdreiecksnetzes vollenden. In den folgenden Jahren sind dann durch die trigonometrische Abtheilung des kurbessischen Generalstabes weitere Dreiecke festgelegt, und im Ganzen hat man für 2060 trigonometrische Punkte die geographischen Positionen und die Höhenlagen bestimmt. Bei der damaligen Grösse des Staates von 174 geogr. Quadratmeilen macht dies für die Quadratmeile etwa 12 Dreieckspunkte. Das Nähere ergibt das im Jahre 1857 über diese Punkte herausgegebene Positionsverzeichnis. Auf Grund desselben konnten nunmehr alle künftigen Gemarkungsvermessungen richtig orientirt und innerhalb der geringsten Fehlergrenzen zur Ausführung gebracht werden. Schon vorher, als auf Wunsch der Ständeversammlung zur Vorbereitung eines Gesetzes für gleichmässige Besteuerung des Grundeigenthums eine Rectification des Katasters eingeleitet wurde, um die steuerbaren Objecte des ganzen Landes auszumitteln und nebst den davon zu entrichtenden Steuern festzustellen, sowie die in den verschiedenen Landestheilen hinsichtlich der Veranlagung der Grundsteuer wahrgenommenen Ungleichheiten zu beseitigen, hatte man in der hierüber erlassenen Dienst-anweisung, bezw. in dem Ausschreiben vom 12. April 1833 auch Bestimmungen getroffen über den Anschluss der Messungen an die Dreieckspunkte der Landesvermessung, über Herstellung neuer Dreiecks- und der erforderlichen Polygonpunkte u. s. w. Im Vorwort des schon im Jahre 1825 vorgelegten Entwurfs zu diesem Ausschreiben heisst es: „Es müssen alle Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, durch welche die Entstehung und Fortpflanzung aller Art von Fehlern möglichst verhindert wird. Eine Revision allein nach Beendigung der ganzen Arbeit kann höchstens dazu dienen, den Grad der Genauigkeit der Karten zu beurtheilen, weil es dann zu spät ist, die sich zeigenden Fehler zu beseitigen. Dieser Zweck dürfte erreicht werden durch die Controle der

geometrischen Arbeiten mittelst des Dreiecksnetzes, durch die Controlen der Arbeiten durch sich selbst und durch die Ordnung und Einrichtung der Conceptpapiere n. s. w.<sup>4</sup> In Bezug auf die Bezahlung der Arbeiten ist dann weiter gesagt: „Die trigonometrischen Arbeiten können nicht anders als nach Diäten bezahlt werden, weil bei der grossen Genauigkeit, welche der Geometer bei seinen Arbeiten erreichen muss, derselbe durch Rücksichten auf seinen Verdienst nicht im Geringsten veranlasst werden darf, sich zu übereilen.“ Diese Grundsätze müssen auch heute noch als richtig bezeichnet werden.

Die erste Arbeit, bei welcher die Vorschriften der Anweisung von 1833 zur Anwendung kamen, war die Vermessung der Gemarkung Gelnhausen. Den Landmessern fehlte aber die Uebung für das neue Vermessungsverfahren. Dem Landmesser-Inspector Kraus zu Cassel, welcher die Arbeit leiten sollte, bewilligte das Finanzministerium nur den einmaligen Betrag von 12 Thalern zu einer Reise nach Gelnhausen, und so kam es, dass diese erste Messung und die daraus hergestellte Gemarkungskarte noch ziemlich mangelhaft ausgefallen sind. Veranschlagt waren für das Hectar der 981 Hectar grossen Gemarkung 1,9 *M* oder für 1 Cass. Acker = 0,45 *M*. Nach dem Gebührentarif für die unter der späteren Preussischen Verwaltung im Jahre 1868 eingeleiteten Grundsteuervermessungen berechnen sich die Kosten auf das Doppelte, nach dem gegenwärtig geltenden Tarif vom Jahre 1885 auf mehr als das dreifache jenes Satzes. Seit man, wie in neuester Zeit meistens geschieht, die Neuvermessungsarbeiten nach Tagegeldern vergütet, stellen sich die Kosten noch viel höher.

Im Anschluss an die Gelnhäuser Vermessung kamen zunächst immer nur einzelne andere Gemarkungen an die Reihe, für welche die Karten entweder ganz fehlten, oder die vorhandenen Karten unbrauchbar geworden waren. Erst auf Grund des Gesetzes vom 15. December 1853, durch welches angeordnet ist, dass die Grundsätze zur Besteuerung des Grundeigenthums in den althessischen Landestheilen auch in den althananischen und altfuldaischen Landestheilen zur Geltung gebracht werden sollten, ging man dazu über, Gemarkungen im Zusammenhange zu vermessen. Die Vermessung der letztgenannten Gebiete, für welche die Karten ganz fehlten, fand im Jahre 1860 bis auf einige Reste ihren Abschluss. Im Ganzen sind auf Grund des Ausschreibens vom 12. April 1833 neu vermessen 623 Gemarkungen und zwar 409 in den Provinzen Fulda und Hanau, 214 in den älteren Landestheilen. 242 andere Gemarkungen daselbst, deren Karten schon im Jahre 1853 als sehr schadhaf bezeichnet waren und deren neue Vermessung man ebenfalls in Aussicht genommen hatte, blieben ausgeschlossen, weil keine Geldmittel mehr zur Verfügung gestellt wurden. Die neu hergestellten Karten sind mit einigen Annehmungen als recht gut und im Allgemeinen als den heutigen Anforderungen entsprechend zu bezeichnen. Dieselben sind jedoch nicht

durchweg so ganz frei von Irrthümern, um denselben volle Beweiskraft für die Bestimmung der Grundstücksgrenzen zuzusprechen, wie dies durch das im Oberlandesgerichtsbezirk Cassel eingeführte Grundbuchsgesetz vom 29. Mai 1873 geschehen ist. Man sah sich deshalb auch genöthigt, die Beweiskraft der Karten durch das Ergänzungsgesetz vom 28. Mai 1885 wieder aufzuheben. Zu den Karten selbst ist ein recht festes und haltbares Papier verwendet, trigonometrische und polygonometrische Acten sowie Stückvermessungshandrisse sind vorhanden, nach welchen nöthigenfalls eine Erneuerung der Karten erfolgen könnte. Die Fehlerausgleichung in der Berechnung der Dreiecksseiten und der Polygonzüge ist jedoch in ziemlich unvollkommener Weise bewirkt, und bei einer Anzahl zerstreut liegender Gemarkungen, in welchen zur Zeit der Vermessung noch keine Punkte des Landesdreiecksnetzes festgelegt waren, hat man sich damit begnügt, die Messung an den annähernd ermittelten Meridian des nächsten Kirchthnrms mit letzterem als Coordinaten-Anfangspunkt anzuschliessen. Dagegen ist überall auf gute dauerhafte Vermarkung der Vermessungspunkte durch behauene haltbare Steine Bedacht genommen. Den Gemeinden lag es ob, die Steine zu beschaffen, und die Ortsvorstände sorgten für Schonung und Erhaltung derselben.

Was nun die Stellung der Landmesser im öffentlichen Leben und ihr Verhältniss zur Staatsregierung anbetraf, so war dasselbe ein wesentlich anderes als z. B. in Preussen, wo man die Feldmesser damals allgemein zu den Gewerbetreibenden zählte. In den Gesetzen über die Gewerbe des ehemaligen Kurfürstenthums sind die Landmesser niemals genannt. Wer die Landmesserprüfung bestanden hatte, galt als Anwärter für eine etatsmässige Landmesserstelle. Sein Name wurde in eine Competentenliste eingetragen, und wenn er zur Einberufung in eine etatsmässige Stelle an die Reihe kam, erfolgte durch landesherrlichen Erlass seine Anstellung als Landmesserassistent ohne Gehalt. Fünf Jahre später erging dann ein zweiter solcher Erlass, in welchem die Anstellung als wirklicher Landmesser mit einem geringen Anfangsgehalt ausgesprochen war. Seit dem Jahre 1832 trat insofern eine Aenderung ein, als die Personen, welche die Prüfung als Landmesser abgelegt hatten, zunächst als „Geometer“ bezeichnet wurden. Bei der ersten Anstellung ohne Gehalt erhielten sie die Benennung als „disponible Landmesser“ und nach 5 Jahren die definitive Bestallung. An die Stelle der landesherrlichen Erlasse traten in der späteren Zeit die Beschlüsse des Finanzministeriums. Prüfungen für die Bewerber um Landmesserstellen scheinen erst nach dem Jahre 1820 allgemein eingeführt zu sein. \*) Vor dieser Zeit blieb es jedem, der Landmesser werden wollte, überlassen, sich bei einem angestellten Landmesser oder auf sonst geeignete Weise für das

\*) In Fukta gab es schon im Jahre 1802 eine Landmesser-Prüfungscommission.

Facb anzubilden, und wenn eine bisherige Landmesserstelle frei geworden, oder das Bedürfniss zur Schaffung einer neuen solchen Stelle hervorgetreten war, seine Anstellung direct oder durch Vermittelung der Kreisbehörde in Antrag zu bringen. Die erste Anstellung geschah in der Regel bedingungsweise und die Bestätigung pflegte oft erst lange Zeit nachher nachgeholt zu werden.

So war der Landmesser und Obersteiger Hermann zu Flob in der Herrschaft Schmalkalden durch landesberrlichen Erlass vom 13. April 1785 mit dem darin enthaltenen Vorbehalt zum Landmesser bestellt „so lange bis ein anderer Landmesser daselbst angestellt sein werde“. Erst im Jahre 1820 veranlasste das Ober-Steuercollegium zu Cassel die Verpflichtung und definitive Anstellung dieses Mannes. Ferner suchte der Cantor Reinhard zu Obervorschütz im Jahre 1819 bei dem Ober-Stenercollegium darum nach, ihn gleich dem verstorbenen Schullehrer Zinn zu Fambach als Assistent-Landmesser in den Aemtern Felsberg und Gudensberg gnädig anzustellen, denn er habe viele Forstlehrlinge im Schreiben, Rechnen, Latein, in der Geographie und praktischen Geometrie unterrichtet, auch ein Buch unter dem Titel „Kurze Anleitung zur praktischen Feldmesskunst und Quadratrechnung n. s. w.“ herausgegeben. Das Gesuch, welches von dem Rath und Justizamtmanne Kornemann befürwortet wurde, begleitete dieser mit dem Vorschlage, für den Winter, wo der p. Reinhard mit der Schule beschäftigt sei, das Commissorium zwischen ihm und dem Landmesser Pfaff in Sand zu theilen. Es erging jedoch ein ablehnender Bescheid, in welchem angeführt war, dass die Combination beider Stellen nicht wohl thunlich sei, ohnehin auch solche vom Oberschnlrathe nicht gern gesehen werde.

Die Prüfungen und die Prüfungscommissionen finden wir in einer Verfügung der Finanzkammer zu Cassel vom Jahre 1823 erwähnt, worin es heisst:

„Da zur strengen Prüfung der Bewerber um Landmesserstellen in jeder Provinz Commissionen angeordnet sind und für die Provinz Niederhessen aus dem Strassenbau-Ingenieur Kröschell, dem Collaborator am Lycenm Rauschenblatt und dem Landmesser-Inspector Fichtel besteht, so bleibt dem Supplicanten überlassen, sich bei dieser Commission der Prüfung halber zu melden.“

Für die Provinz Oberhessen bestand noch im Jahre 1832 die besondere Prüfungscommission unter dem Vorsitze des bekannten Professors Gerling. Eine dritte Commission in Hanau hatte den Rath und Provinzial-Landmesser Zink zum Vorsitzenden. Seit dem Jahre 1833 gab es nur eine einzige Prüfungscommission mit dem Sitze in Cassel. Mitglieder waren der Director der böberen Gewerbeschule (Dr. Hehl), ein Lehrer dieser Schule (Dr. Rauschenblatt) und der Oberlandmesser-Inspector Kraus. Für die Prüfungen war das von dem letzteren entworfene, laut Ministerialbeschluss vom 8. Februar 1833 bestätigte

Prüfungsreglement maassgebend. Dasselbe ist niemals zur Veröffentlichung gelangt. Die Prüfungsaufgaben entsprachen etwa denjenigen, welche nach dem damals in Preussen geltenden Reglement vom 8. Juli 1833 zu stellen waren, jedoch mit dem Unterschiede, dass man statt der hier eingeführten Probekarte mit Bergzeichnung — eine Gemarkungskarte anfertigen und ausser den Prüfungsarbeiten im Zimmer noch eine kleine Feldarbeit unter Aufsicht ausführen liess. Ferner war in Hessen über die Schnl- und sonstige Vorbildung des zu Prüfenden nichts vorgeschrieben; es wurde jedoch von dem Ober-Steuercollegium, welchem die Prüfungscommission unterstellt war und welches über die Zulassung jedes einzelnen Bewerbers zur Prüfung die Entscheidung zu treffen hatte, verlangt, dass der Candidat, wenn er nicht die höhere Gewerbeschule in Cassel besucht hatte, nachweisen musste, dass er mathematische Studien getrieben habe. Dazu genügte auch eine Bescheinigung des Landmessers, bei welchem der angehende Landmesser behufs seiner Ausbildung gearbeitet hatte. Bezüglich eines Prüfungsbewerbers, für welchen auch diese Bescheinigung fehlte, heisst es in einem Beschlusse des Obersteuer-Collegiums vom Jahre 1846: „Seine Zulassung zur Prüfung wird mit dem Bedenken genehmigt, dass, da kein Zeugniß über allgemeine Schulbildung überreicht ist, eine Nachweisung hierüber durch die Prüfung selbst erbracht werden muss“.

Kennzeichnend für die Stellung der Landmesser ist ein Bericht der Finanzkammer zu Hanau vom Jahre 1824, welchen dieselbe erstattet hat, als es sich um die Entwerfung eines neuen Regulativs für die Landmesser handelte und in welchem bemerkt wird: „Gegen die vorgeschlagenen Sätze der Tagegelder und Reisekosten dürfte wohl nichts einzuwenden sein, indem die Kreislandmesser wohl ohne Zweifel in die Klasse der Zeichförster, Scribenten und Magazinverwalter, welchen nach der Diätenordnung vom Jahre 1818 täglich im Lande 2 fl. und ausser Landes 2 fl. 30 kr. an Diäten bestimmt ist, gezählt werden können. Der Unterschied der Tagegelder von 1 fl. 30 kr. täglich, wenn der Landmesser in sein Nachtquartier zurückkommt und 2 fl. täglich, wenn er auswärts übernachten muss, erscheint in dem im letzteren Falle stattfindenden grösseren Kostenaufwande begründet, und gegen die weitere Bestimmung wegen Vergütung der Reisekosten durch Stellung eines Reitpferdes in allen Fällen, wo sich der Landmesser über eine Stunde weit von seinem Wohnorte entfernen muss, wird ebenfalls nichts zu erinnern sein, wenn man in Erwägung zieht, dass, wenn der Landmesser genöthigt werden sollte, einen längeren Weg als in der Entfernung von einer Stunde zu Fuss zurückzulegen, derselbe, ehe er zur Arbeit kommt, schon ermüdet sein würde und einen grossen Theil des Tages für den Hin- und Rückgang verwenden müsste.“ In der angezogenen Diätenordnung von 1818 sind die Tagegelder der Landmesser um  $\frac{1}{2}$  fl. geringer bemessen, als

diejenigen der vorgenannten, ihnen im Range gleichgestellten anderen Beamten. Später hat man in der Dienstanweisung vom 12. April 1833 die Tagegeldsätze der Landmesser anderweitig auf 1  $\text{fl}$  20 Sgr. einschliesslich des Kettenzieherlohnes und beziehungsweise auf 1  $\text{fl}$  5 Sgr. bei Wegfall dieser Ausgabe festgestellt. Die Gehaltsätze für die angestellten Landmesser, deren Zahl das Ministerium im Jahre 1834 auf 22 beschränkte, so dass durchschnittlich ein Landmesser auf jeden Kreis kam, stiegen von 100 bis 200 Thlr. jährlich. Zuerst hatte man 6, von 1835 ab nur 2 Stellen ohne Gehalt, ferner 3 Stellen zu 200 Thlr., 8 zu 150 Thlr. und 9 zu 100 Thlr. Jahresgehalt. Das wirkliche Einkommen mit Hinzurechnung der Messungsgebühren und nach Abzug der Löhne und Reiseauslagen betrug etwa 300 bis 650 Thlr. Eine etwas höhere Einnahme konnte erst erzielt werden, als im Jahre 1872 unter der Preussischen Verwaltung die Tagegelder der Landmesser auf 2  $\text{fl}$  10 Sgr. täglich erhöht wurden und im Uebrigen das Feldmesserreglement vom Jahre 1871 zur Einführung gelangte. Einigen wenigen Landmessern pflegte der Titel als „Oberlandmesser“ beigelegt zu werden.\*)

Die vorgesetzte Behörde der hessischen Landmesser war das Ober-Steuercollegium zu Cassel, dessen Geschäfte während der Jahre 1821 bis 1834 von den für diese Zeit bestellt gewesenen Finanzkammern zu Cassel und Hanau, sowie von den Finanzkammer-Deputationen zu Fulda und Marburg wahrgenommen sind. Zur Prüfung der Landmesserarbeiten und Feststellung der Gebühren der Landmesser war in Cassel ein Landmesser-Inspector, in Fulda und Hanau je ein Provinziallandmesser bestellt. Als nach Einleitung der Generalvermessungen auf Grund des Anschreibens vom 12. April 1833 die beiden Provinziallandmesserstellen in den Jahren 1835 und 1839 zur Erledigung kamen, wurden dieselben nicht wieder besetzt. Dagegen bestellte man in Fulda und Hanau je einen Landmesser-Inspector, und der Landmesser-Inspector bei dem Ober-Steuercollegium zu Cassel erhielt den Titel als „Oberlandmesser-Inspector“. Die Gehälter dieser drei Beamten blieben lange Zeit auf den Satz von 500 Thlr. jährlich beschränkt und wurden erst nach und nach bis auf 900 Thlr. jährlich erhöht.

Die nicht angestellten Landmesser und Geometer, welche bei den Generalvermessungen thätig waren, brachten ihr Einkommen durchschnittlich auf 450 Thlr. jährlich, im einzelnen Falle bei voller Beschäftigung auf 700 Thlr. höchstens. Reisekosten, Versetzungskosten und Entschädigung für Versäumnisse bei mangelnder oder behinderter Arbeit wurden nicht gewährt. Einzelne den Landmesser-Inspectoren als Schreibhilfe zugetheilte Geometer bezogen 8 Thlr. monatlich. Wenn trotz dieses geringen Einkommens bei den gedachten Vermessungen gute

\*) Verleihung dieses Titels an bewährte Vermessungsbeamte wäre auch jetzt zu empfehlen.

Arbeiten geliefert sind, so ist dies als ein besonderes Verdienst des Personals hervorzuheben und hauptsächlich auch dem Umstande zuzuschreiben, dass die Landmesser nicht allein von Hause aus an geringe Bedürfnisse gewöhnt waren, sondern auch auf die Bewahrung eines guten Rufes bedacht sein mussten, um sich die künftige Anstellung als Kreislandmesser zu sichern. Aber auch der angestellte Landmesser durfte sich nichts zu Schulden kommen lassen, was das Vertrauen in seine Zuverlässigkeit und Rechtschaffenheit beeinträchtigen konnte. Die Messungsergebnisse der Kreislandmesser galten bei den Grundbesitzern als unbedingt glaubwürdig. Einsprache dagegen ist nur höchst selten vorgekommen. Ausser den angestellten Landmessern durfte niemand, ob er als Landmesser geprüft war oder nicht, geometrische Arbeiten für andere ohne Genehmigung des Ober-Steuercollegiums ausführen. Man liess demjenigen, der dies wagte, die Messgeräte wegnehmen.

Nach Einleitung der Generalvermessungen zeigten sich die Kräfte der angestellten Landmesser und der vorhandenen Anwärter auf Landmesserstellen nicht mehr ausreichend zur Erledigung der auszuführenden Arbeiten, und da auch der Erlass eines Gesetzes über Verkoppelungen in Aussicht stand, welches die Vornahme weiterer Landmesserarbeiten bedingt hätte, so nahm das Ober-Steuercollegium keinen Anstand, eine viel grössere Anzahl von Personen zur Landmesserprüfung zuzulassen, als nöthig war, um die zur Erledigung kommenden Stellen der Kreislandmesser wieder zu besetzen. An Meldungen fehlte es nicht, ausser den eigentlichen Landmesserzöglingen meldeten sich Lehrer, Bau- und Forstcandidaten, sowie Militärpersonen zur Prüfung. Bis zum Jahre 1843 stieg die Zahl der geprüften Landmesser auf 96, wovon jedoch 5 bei Eisenbahnanlagen, 4 bei der topographischen Landesvermessung beschäftigt wurden. Im Jahre 1849 zählte man nur noch 71. Diese Zahl ging später noch weiter zurück, weil die Geldmittel zu den Vermessungen stets in zu geringer Höhe bewilligt wurden und in Folge dessen die angenommenen Techniker zeitweise ohne Beschäftigung blieben. Der Rückgang des Personals war jedoch nicht stark genug, um zu verhindern, dass gegen das Ende der zuerst geplanten Vermessungsarbeiten eine immer grössere Zahl von Landmessern ohne Beschäftigung blieb. Das Zustandekommen des Verkoppelungsgesetzes verzögerte sich, und für weitere Neumessungen fehlte das Geld. Zwar gingen einzelne Landmesser nach Baden und nach Waldeck, um an den dortigen Vermessungen Theil zu nehmen, dieselben kehrten aber sämmtlich nach wenigen Jahren in die Heimath zurück, weil auch in jenen Staaten die Vermessungen aufhörten, und weil sie besorgt waren, dass man sie bei der Wiederbesetzung erledigter Kreislandmesserstellen übergehen möchte. Der sich wiederholende Arbeitsmangel und die verdienstlose Zeit brachte immer mehr Geometer in die grösste Noth. Die Behörde sah sich ausser Stande, neue Anträge zu ertheilen, sie konnte

nur einzelnen wenigen Bittstellern vorübergehend einen geringen Verdienst verschaffen. Als im Jahre 1861 die Bewilligung weiterer Geldmittel für Vermessungsarbeiten beanstandet wurde, gab es 54 unbeschäftigte Landmesser. Die Klagen derselben und deren Gesuche um irgend welche Beschäftigung wurden immer dringender. Manche Landmesser und am meisten solche, die Familie hatten, waren in eine ganz verzweifelte Lage gerathen. Das Finanzministerium sah sich endlich veranlasst, anzuordnen, dass eine Qualificationsliste aufgestellt werde behufs Unterbringung der beschäftigungslos gewordenen Landmesser bei anderen Verwaltungen. In dieser vom Ober-Steuercollegium gelieferten Liste bezeichnete dasselbe als geeignet: 6 Landmesser zu Rechnungsrevisoren, 8 zu Canzlisten, 35 ebenfalls zu Canzlisten oder zu Bahnmeistern, 2 zu Bahameistern oder Lehrern, 1 zum Lehrer der Mathematik. Bei Ueberreichung der Liste an das Ministerium bemerkte die genannte Behörde: „Es sind aber ohne Zweifel unter dem fraglichen Personale eine Anzahl Individuums, welche sich durch Fleiss, gutes Betragen und allgemeine Geschäftsbildung zu einer Empfehlung für Anstellung und Versorgung in anderen Fächern würdig gemacht haben“, und weiter: „Schliesslich wolle man ein Personal, das im Allgemeinen recht gute Arbeiten geliefert und sich im Ganzen musterhaft betragen, so dass während der Zeit seiner Beschäftigung mit Ausnahme weniger Schuldenmacher keine einzige Klage über dasselbe erhoben worden sei, der Fürsorge des Herrn Finanzministers ganz besonders empfohlen haben: Die Geometer wären, wie man mit Stolz und Befriedigung hervorheben dürfe, ein Muster deutscher Gründlichkeit und Accuratesse, und was ihre Qualification anbelangt, so seien sie in Folge des speciellen Studiums der Mathematik an logisches Denken gewöhnt, ausserdem gute Rechner und Zeichner, auch hätten sie eine gute Handschrift. Sie eignen sich daher, soweit man diesseits zu beurtheilen versteht, unter anderen auch zu Repositar-, Canzlisten-, Calculator- und Rechnungsbeamten-Stellen.“ Dabei wird jedoch hinzugefügt, dass, wenn manche Geometer sich nicht leichtfertiger Weise verheiratet hätten, sie wohl im Stande gewesen wären, Ersparnisse zu machen, um einige Zeit auch ohne Beschäftigung leben zu können. Mit der Verheirathung der Geometer wurde es damals sehr streng genommen. So ist in Bezug auf einen verheiratheten Geometer einmal Nachstehendes berichtet: „Namentlich müsse seine während der Beschäftigung zu Stande gekommene Verheirathung ohne eingeholten Consens des Ober-Steuercollegiums als ein höchst leichtfertiger Schritt um so mehr bezeichnet werden, als er vor demselben mit Hinweisung auf seine pekuniäre Stellung von dem Beschlusse des Ober-Steuercollegiums, wonach alle Hülfсарbeiter, wenn sie sich ohne Consens verheirathen, entlassen werden sollen, gewarnt sei.“

Es hätte zu damaliger Zeit wohl näher gelegen, die unbeschäftigten Geometer bei den noch vorzunehmenden Steuer-Rectificationsarbeiten und

bei Aufstellung der neuen Kataster zu verwenden, jedoch konnte sich das Ober-Steuercollegium hierzu nicht entschliessen. Diese Arbeiten blieben den Steuerrevisoren, bezw. den künftigen Steuerinspectoren, wie damals die Katastercontroleure genannt wurden, vorbehalten. Man glaubte bei den Landmessern nicht diejenigen Kenntnisse voraussetzen zu können, welche zur Ausführung der Besitzstücksveranschlagung, der Identitätsermittlung und des Katasters erforderlich sind. Diese Meinung kam später von Neuem zum Ausdruck, als es sich darum handelte, Vorschläge zu dem Verkoppelungsgesetz zu machen. Zur Leitung der Verkoppelungen hatte die landwirthschaftliche Ministerialcommission die Bildung von Specialcommissionen vorgeschlagen, denen ein Geometer als Mitglied angehören sollte. Das Ober-Steuercollegium beantragte dagegen, an Stelle des Geometers einen Steuerrevisor oder Steuerinspector zuzutheilen. Die Geometer sollten nur das reine Messungsgeschäft nach den Aufträgen der Commission besorgen. Nicht mit Unrecht bemerkt daher ein nothleidender Geometer in seinem Gesuche um Beschäftigung unter Hinweis auf den von mancher Seite erhobenen Einwand, dass die Geometer keine landwirthschaftliche Kenntnisse hätten: „Woher erwerben sich die Steuerbeamten solche, etwa hinter den Schreibtischen der Steuerinspectoren? Bei einer unparteiischen Beurtheilung dieser Frage wird jeder zugeben müssen, dass denn doch der Geometer, welcher sich Jahre lang im Felde beschäftigt hat, mehr Gelegenheit findet, sich in dieser Hinsicht Kenntnisse zu verschaffen als ein angehender Steuerbeamter.“

Bei der damaligen Einrichtung, wo diesen letzteren Beamten die Veranlagung der Grund-, Klassen- und anderer directen Steuern oblag, musste denselben durch die Steuer-Rectificationsarbeiten allerdings Gelegenheit gegeben werden, sich mit den ländlichen und landwirthschaftlichen Verhältnissen an Ort und Stelle vertraut zu machen, abgesehen davon, dass man durch die Heranziehung der unbeschäftigten Geometer bei diesen Arbeiten eine andere Beamtenklasse geschädigt hätte. Nach und nach gelang es, 13 Geometer bei Vermessungsarbeiten und Kartencopirungen wieder nothdürftig zu beschäftigen, 12 bei anderen Behörden (Eisenbahn-, Postverwaltung u. s. w.) unterzubringen, und 10 andere waren zeitweise im Anlande thätig. Für die nicht dauernd untergebrachten Personen besserten sich die Verhältnisse erst nach der im Jahre 1867 erfolgten Einführung der Preussischen Verwaltung. Gleich in diesem Jahre wurde die Generalcommission für Zusammenlegungs- und Auseinandersetzungssachen errichtet. Dieselbe nahm 5 hessische Geometer zur Beschäftigung an. Die übrigen abkömmlichen Landmesser fanden Verwendung bei den laut Gesetz vom 11. Febr. 1870 eingeleiteten Vermessungsarbeiten zur anderweiten Regelung der Grundsteuer. Der für das Verfahren im Regierungsbezirk Cassel berufene Bezirkscommissarius bestellte ausser 8 Kreislandmessern, welche die Regierung in Vorschlag gebracht hatte, noch 6 andere Landmesser als Vorsteher der im Bezirk

vertheilten Vermessungspersonale. Mit Ausnahme eines einzigen, welcher nach Beendigung der Grundsteuervermessungen seine frühere Beschäftigung als Kreislandmesser in Fritzlar wieder aufnahm, sind die übrigen Personalvorsteher und ausserdem noch andere Hessische Landmesser, im Ganzen 24 Personen, in der Katasterverwaltung zur Anstellung gelangt. Davon befinden sich gegenwärtig (1889) noch 11 Katastercontrolenre und 1 Katasterzeichner im Dienst. Die neue Grundstenerveranlagung kam mit dem Jahre 1876 zur Einführung. Zu dieser Zeit erfolgten die meisten der betreffenden Anstellungen. Einer der hierbei unberücksichtigt gebliebenen Kreislandmesser, Hufnagel zu Fulda, war nach Beendigung des französischen Krieges im Jahre 1871 als Vermessungsdirector zur Leitung der Arbeiten bei Feststellung und Aufnahme der neuen französischen Grenze nach Elsass-Lothringen berufen worden, und es blieben nur 6 angestellte Landmesser übrig, welche noch in der Zeit nach dem Jahre 1876 die Fortschreibungsvermessungen in den ihnen zugetheilten Geschäftsbezirken weiter betrieben. Es waren dies sämmtlich bejahrte Männer, welche schon in den nächstfolgenden Jahren nach und nach in den Ruhestand übergetreten sind.

Die Geschäfte der Kreislandmesser können gegenwärtig auch durch nicht angestellte Landmesser im Gewerbebetriebe besorgt werden, was unter der ehemaligen Hessischen Verwaltung nicht zulässig war. In der Regel aber werden die Anträge bei den Katastercontrolenre angebracht, welche verpflichtet sind, die Erledigung persönlich oder durch einen ihnen als Gehülfen genehmigten Landmesser herbeizuführen. Der Umfang der Geschäfte in den meisten Katasterämtern macht die Verwendung von technischen und anderen Gehülfen nothwendig. Man hat deshalb schon erwogen, ob es nicht zweckmässig sein möchte, die frühere Hessische Einrichtung, nach welcher die Messungen durch besondere Beamte besorgt werden mussten, wieder einzuführen. Ueberwiegende Gründe sprechen aber durchaus dagegen und lassen es nothwendig erachten, dass die Vermessungsarbeiten mit den übrigen Arbeiten des Katasteramts in einer Hand vereinigt bleiben. Es erübrigt noch, diejenigen Landmesser zu nennen, welche sich während ihrer Dienstzeit als solche besonders ausgezeichnet, oder welche nach dem Anfhören ihrer Beschäftigung bei den Hessischen Vermessungen zu hohen Stellungen gelangt sind. Die Namen Kraus, Bass, Börsch, Kaupert, Klinkerfuss sind auch in weiteren Kreisen bekannt und zum Theil berühmt geworden.

Kraus stand im Befreiungskriege im Grossherzoglich Hessischen freiwilligen Jägercorps, trieb später in Giessen kameralistische Studien und erlangte alsdann die Stellung als Hessen-Darmstädtischer Geometer 1. Klasse. Er nahm zuerst an den trigonometrischen und polygonometrischen Messungen in Rheinhessen, dann von 1822 bis 1824 als Gehülfe des Professors Gerling an der Landesvermessung in Knrhessen

Theil. Noch im Jahre 1824 zum Laudmesser-Inspector in Cassel bestellt, entwarf er den auf das Vermessungswesen Bezug habenden Theil des oben erwähnten Ausschreibens vom 12. April 1833, ferner die Dienstanweisung für die Landmesser, sowie die Prüfungsvorschriften für die Bewerber um Landmesserstellen. Der hierzu bestellten Prüfungskommission hat er bis zu seiner im Jahre 1876 erfolgten Pensionirung angehört. Im Jahre 1835 erfolgte seine Beförderung zum Oberlandmesser-Inspector. Als solcher gehörte er mit dem Professor Gerling zu der für die Landesvermessung bestellten Commission. Trotz der grossen Verdienste, die sich Kraus durch seine höchst praktischen Vorschläge und durch seine gesammte Thätigkeit um das Vermessungswesen in Hessen erworben hat, ist ihm unter der Kurfürstlichen Verwaltung keinerlei Anerkennung mehr zu Theil geworden, und erst unter der Preussischen Regierung erhielt er den Titel als „Steuerrath“ und später auch den Rothen Adlerorden 4. Klasse. Kraus beschloss seine Tage in Darmstadt.

Von den unter der Oberaufsicht des p. Kraus beschäftigten Landmesser-Inspectoren Normann und Buss war der erstere ebenfalls in den Jahren 1822 bis 1824 als Gehülfe des Professors Gerling bei der Landesvermessung betheilig gewesen; er wurde alsdann zum Proviziallandmesser-Adjunct in Hauau bestellt und im Jahre 1835 als Laudmesser-Inspector zur Leitung der Neumessungen nach Fulda versetzt. 1856 in das Bureau des Ober-Steuercollegiums einberufen, trat er sechs Jahre später in den Ruhestand über.

Buss, welcher im Jahre 1829 die Laudmesserprüfung mit dem Prädicat „vorzüglich“ bestand, hatte vorher die Stelle eines Wegebauaufsehers in Steinau bekleidet. 1833 fand seine Anstellung als Kreislandmesser für den Kreis Schlüchtern, 1836 seine Erneuerung zum Oberlandmesser statt. 3 Jahre später wurde er zum Landmesser-Inspector in Hauau befördert und 1860 in das Katasterbureau des Ober-Steuercollegiums einberufen. Er trat 1867 als Oekonomie-Commissar zur Generalcommission über, wurde bald darauf zuerst als Oekonomierath und dann als Regierungsrath vollberechtigtes Mitglied dieser Behörde. Er schied im Jahre 1874 aus dem Dienst und lebte zuletzt in Homburg v. d. H. Lediglich durch Selbststudium und den angestrengtesten Fleiss hatte sich Buss früh schon eine sehr umfassende Bildung angeeignet sowohl auf dem geodätisch technischen Gebiet, als auch in Verwaltungssachen, Steuer- und Landeskulturgelegenheiten. Seine frühzeitige Anstellung verdankte er einem empfehlenden Berichte der Finanzkammer zu Hauau, in welchem unter Hinweis auf seine wissenschaftlichen Kenntnisse von ihm gesagt wird, dass er sich als Professor der Mathematik auf einem seinem Wissen entsprechenden Standpunkt befinden würde.

Börsch hatte bereits die Stellung als Gymnasialpraktikant inne, als er, dieselbe aufgebend, auf Gerlings Rath zur Beschäftigung bei

der Landesvermessung übertrat. Nach 9jähriger Thätigkeit von 1845 bis 1854, während welcher er längere Zeit die Arbeiten der trigonometrischen Section geleitet hat, nahm er die Stelle eines Trigonometers bei den Generalvermessungen an. Als diese Arbeiten im Jahre 1860 eingestellt wurden, blieb Börsch ohne Beschäftigung. Einem Gesuche um Anstellung als Kreislandmesser konnte nicht stattgegeben werden, da er erst im Jahre 1846 das Landmesserexamen abgelegt und noch 50 Vordermänner hatte. Durch den inzwischen eingetretenen Tod des Lehrers Lieber an der höheren Gewerbeschule, eines ehemaligen Landmessers, war dessen Stelle frei und Börsch in dieselbe dann berufen worden. Der Letztere gehörte im Jahre 1865 zugleich mit dem damaligen Inspector, früheren Landmesser Kaupert, zu der Kurfürstlichen Commission für die mitteleuropäische Gradmessung. Unter der bald nachher eingeführten Preussischen Verwaltung erfolgte seine Berufung in das geodätische Institut zu Berlin, in welchem er nach dem Ansscheiden des Generals v. Baeyer mit dem Vorsitz beauftragt gewesen ist. Von den Arbeiten des Dr. Börsch sind seine Tafeln für geodätische Berechnungen vom Jahre 1869, welche bei der damals vorgenommenen Kleintriangulation im ehemaligen Kurhessen gebraucht sind und sein grösseres Werk vom Jahre 1885: „Anleitung zur Berechnung geodätischer Coordinaten“, Cassel, Verlag von A. Freischmidt, hier zu erwähnen.

Kaupert legte zuerst im Jahre 1839, dann nochmals im Jahre 1846 die Landmesserprüfung ab. Er wurde noch in diesem letztern Jahre zum disponiblen Landmesser ernannt, trat aber alsbald in die Beschäftigung bei der allgemeinen Landesvermessung, wo er schon früher thätig gewesen war, über. Hier machte er sich verdient durch die schöne Ausführung der Bergzeichnung in den topographischen Karten von Hessen. Nach Einverleibung des Landes in den Preussischen Staat auf Vorschlag des Generals v. Moltke in das Bureau der Landes-*triangulation* zu Berlin einberufen, wurde er in der topographischen Abtheilung der wissenschaftliche und technische Leiter aller kartographischen Arbeiten. Mit dem Titel als Landesvermessungsrath im grossen Generalstabe war er unter anderen auch an der topographischen Aufnahme der Reichslande in hervorragender Weise betheilig. Aus diesem Anlass ernannte ihn die philosophische Facultät der Universität Strassburg zum Ehrendoctor.

Der vor wenigen Jahren in Göttingen verstorbene Professor Dr. Klinkerfuss hat ebenfalls seine Dienstlaufbahn als Hessischer Landmesser begonnen. Obgleich durch den Besuch der höheren Gewerbeschule theoretisch gut vorbereitet, konnte er doch erst nach einer zweiten Prüfung im Jahre 1845 das Landmesserzeugniss erhalten. Er war kurze Zeit bei Kartirungsarbeiten im Bureau des Oberlandmesser-Inspectors thätig und nahm alsdann eine Beschäftigung bei der Staatseisenbahn an. Dieselbe gab er auf, um akademische Studien zu betreiben. Seine hierbei erlangten

umfassenden Kenntnisse verschafften ihm später die Stelle eines Professors an der Universität zu Göttingen und des Directors der dortigen Sternwarte. Ist sein Wissen auch nicht demjenigen von manchem seiner berühmten Vorgänger in dieser letzteren Stelle ebenbürtig zu erachten, so hat er sich doch durch einzelne Arbeiten Ruf und Ansehen verschafft, und allein seine Erfindung der gegenwärtig besten und weit verbreiteten Construction des Hygrometers wird hinreichen, seinen Namen auch ausserhalb der gelehrten Kreise bei der Nachwelt zu erhalten.

Im engeren Kreise fand noch mancher andere Hessische Landmesser Gelegenheit, sich auszuzeichnen, während andere und namentlich die gealterten Kreislandmesser sich nur schwer in den neueren Anweisungen für die Katastervermessungen einzuarbeiten vermochten; allen aber muss man den Ruhm lassen, dass sie trotz der früher erlittenen materiellen Noth und trotz der ihnen widerfahrenen Zurücksetzung gegen andere Beamtenklassen unermüdet und in gewissenhafter Weise an der Herstellung eines Vermessungswerks mitgewirkt haben, das, den dritten Theil des jetzigen Regierungsbezirks Cassel umfassend, noch für längere Zeit den gewöhnlichen Anforderungen, welche an Specialkarten zu stellen sind, genügen wird. Die betreffenden Karten werden allerdings schon jetzt mit dem Fortschreiten der Grundstückszusammenlegungen wieder abfällig, indem die Generalcommission auf Grund der Planlagen neue Karten in der Art anfertigen lässt, dass dieselben der Grundbuchordnung vollständig entsprechen und als wirklich beweiskräftig für die Grundstücksgrenzen angesehen werden können.

An Stelle des früher immer wiederkehrenden Arbeitsmangels bei einem verhältnissmässig kleinen Personal von 60 bis 70 Köpfen ist gegenwärtig in Folge der Arbeiten bei der Generalcommission ein Personal-mangel vorherrschend geworden. Ausser den 40 Technikern mit Landmesser-Qualification, welche in der Katasterverwaltung thätig sind, beschäftigt die genannte Behörde im Regierungsbezirk Cassel ca. 150 Landmesser, welche sämmtlich volle Arbeit haben. Bei beiden Verwaltungen besteht schon seit längerer Zeit ein ungedeckter Bedarf an weiteren technischen Arbeitskräften.

*Gehrmann.*

## Die Landmesser der Katasterverwaltung und bei den Generalcommissionen.

Für die preussischen Landmesser giebt es z. Z. zwei Ressorts der Staatsverwaltung, in welchen dieselben in ihrer Mehrzahl Unterkommen finden. Es sind dies: die Katasterverwaltung des Finanzministeriums, welche etwa 800 Landmesser, und die Generalcommissionen des Ministeriums für Landwirthschaft etc., welche etwa 550 Landmesser beschäftigen. Erstere rücken in die Stellen der Kataster-Controleure — ausnahmsweise in die der Kataster-Inspectoren — ein. Die Landmesser bei den General-

commissionen werden mit Ausnahme der Vermessungs-Inspectoren und einigen bei den Generalcommissionen beschäftigten Landmessern, den Specialcommissarien zur Beschäftigung überwiesen. Ihre unselbständige Stellung, die vielfach Anlass zu Unzufriedenheit giebt, ist in der Zeitschr. f. Verm. wiederholt besprochen worden. Durch einen Vergleich ihrer dienstlichen Bezüge mit jenen der Kataster-Controleure, welche denselben Bildungsgang zu durchlaufen haben, soll hiermit auch deren pekuniäre Zurücksetzung nachgewiesen werden.

Pos.	Bezeichnung der Bezüge etc.	a. Kataster- Controleure.	b. Landmesser der General- commission.
1	Etatsmässiges Durchschnittsgehalt .	3150 <i>M</i>	1600 <i>M</i>
2	Jederzeit widerrufliche Monatsdiäten im Durchschnitt.....	000 <i>M</i>	-1770 <i>M</i>
3	Pensionsfähiges Durchschnittsgehalt	3447 <i>M</i> 60 <i>S</i>	2847 <i>M</i> 60 <i>S</i>
4	Feldzulagen		
	a. ohne Uebernachtung pro Tag	10 <i>M</i>	4 <i>M</i> 50 <i>S</i> *)
	b. mit Uebernachtung pro Tag .	13 <i>M</i>	6 <i>M</i> *)
5	Amtskostenentschädigung .....	2000 <i>M</i>	000 <i>M</i>
	Hiervon ist zu bestreiten der Katastergehülfe, Porto etc. mit rund.....	1500 <i>M</i>	000 <i>M</i>
	Es bleibt daher Entschädigung für Gestellung der Instrumente, des Büreaus, Heizung und Beleuch- tung etc. ....	500 <i>M</i>	000 <i>M</i>
6	Pensionsberechtigte Stellen sind vor- handen .....	75 Procent	36 Procent
7	Der Beamte rückt in eine pensions- berechtigte Stelle ein nach un- gefähr .....	4 Jahren**)	10 Jahren
8	Es rücken in höhere Stellen (Kataster- bezw. Vermessungs-Inspector) ein	7 Procent	1 Procent
9	Als Kosten einer Revision, sowie für die Berichtigung der mit Fehler (unvermeidliche Fehler nicht aus- geschlossen) behafteten Land- messerarbeiten werden zur Last gelegt.....	000 <i>M</i>	9 <i>M</i> pro Tag

\*) Ausserdem erhalten die Landmesser bei den Generalcommissionen bei Reisen von mindestens 2 km Reisekosten, welche die Kataster-Controleure aus den Tagegeldern zu bestreiten haben.

\*\*\*) Nach der Angabe des Herrn Reg.-Commissars in der Sitzung des preussischen Abgeordnetenhauses vom 4. Februar d. J. Nach den bisherigen Erfahrungen war die Zeit allerdings wesentlich länger.

Die unter Ziffer 9 vorstehend erwähnten Berichtigungs- und Ergänzungsmessungen verdienen eine besondere Betrachtung.

Das Feldmesser-Reglement vom 2. März 1871 schreibt in § 32 vor: „Finden sich bei einer Revision der Feldmesserarbeiten grössere, als in § 29 das. zulässige Differenzen, so fallen dem Feldmesser, der die ungenaue Arbeit ausgeführt hat, die Revisionskosten zur Last, überdies ist derselbe zur unentgeltlichen Vervollständigung der Arbeit verpflichtet.“ Das Feldmesser-Reglement und mit ihm diese Bestimmung ist aber, wie dessen Einleitung ausdrücklich besagt: „um das allgemeine Feldmesser-Reglement vom 1. December 1857 mit der Gewerbeordnung für den norddeutschen Bund vom 21. Juni 1869 und der Maass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 in Einklang zu bringen, und um die Verhältnisse der öffentlich angestellten Feldmesser in der ganzen Monarchie gleichmässigen Anordnungen zu unterwerfen, mit Bezug auf § 36 der Bundes-Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869“ erlassen worden. Der Feldmesser wird also hier als Gewerbetreibender gedacht. Die Bestimmungen des Reglements sind für Staatsbeamte denn auch durchaus unpassende.

Es ist allgemeiner Grundsatz, dass ein Staatsbeamter für seine amtlichen Handlungen nicht haftbar gemacht wird, so lange nicht ein absichtlich widerrechtliches Handeln oder grobe Fahrlässigkeit nachgewiesen ist.

Die Landmesser in allen übrigen Zweigen der Staatsverwaltung werden nach diesen Grundsätzen behandelt, nur jene der Königlichen Generalcommissionen sind ausgenommen, wie der nachfolgende Ministerial-Erlass, welcher in aller Strenge zur Anwendung kommt, erneut zeigt.

Schliesslich sei noch besonders darauf aufmerksam gemacht, dass darnach ein nicht etatsmässiger Vermessungsbeamter mit 125 Mk. Monatsdiäten für Berichtigung seiner eigenen Arbeiten mit dem Satze von täglich 6 Mk. belastet wird, er also für die durch ihn selbst erfolgte Berichtigung einen höheren Satz zurückzahlen muss, als ihm der Staat vergütet hat.

Berlin, den 8. Juni 1889.

Ministerium für Landwirtschaft,  
Domänen und Forsten.

Allgemeine Verfügung Nr. 31  
des Jahrgangs 1889.

In Folge der Verleihung etatsmässiger Stellen mit Gehalt und Wohnungsgeldzuschuss an einen Theil der Vermessungsbeamten der Königlichen Generalcommissionen und durch die Einführung der Bezahlungsweise nach Monatsdiäten sind Zweifel darüber entstanden, nach welchen

Grundsätzen die einer Partei oder einem Vermessungsbeamten aufzuerlegenden Kosten der Revision und der Berichtigung geometrischer Arbeiten zu berechnen sind.

Zur Behebung dieser Zweifel sowie zur Vereinfachung der Kostenfeststellung in dergleichen Fällen und zur Beseitigung der dabei hervorgetretenen Ungleichmässigkeiten, welche bei der Verschiedenheit der Landmesserbesoldungen dadurch entstanden sind, dass für die Berechnung der Berichtigungskosten bisher die wirklich entstandenen Kosten maassgebend waren, bestimme ich hierauf Folgendes:

I. Die Berechnung der Kosten einer Revision gemäss § 23 ff. des Landmesserreglements vom  $\frac{2. \text{März } 1871}{26. \text{August } 1885}$  hat unter Zugrundelegung des durch den Erlass vom 12. Januar 1877 für Landmesser bestimmten Mitteldiätensatzes von täglich 9 Mark zu erfolgen.

Das Gleiche gilt, wenn die Revision nicht, wie vorstehend, auf Antrag der Beteiligten, sondern von amtswegen veranlasst ist und wegen Fehlerhaftigkeit der Arbeit dem Anfertiger derselben die Kosten der Revision ganz oder theilweise zur Last zu legen sind.

II. Die Berechnung der Kosten für die Berichtigung fehlerhaft befundener geometrischer Arbeiten hat ohne Rücksicht darauf, ob die Berichtigung in Folge einer Revision, oder aus anderem Anlass erforderlich geworden ist, nach folgenden Grundsätzen zu geschehen:

1. Als Regel ist anzusehen, dass derjenige, welcher eine Arbeit anfertigt, dieselbe, wenn sie sich als fehlerhaft herausstellt, auch selbst zu berichtigen hat. Erscheint es nothwendig oder zweckmässig, die Berichtigung durch einen Anderen bewirken zu lassen, so sind gegebenen Falls dem schuldigen Beamten nicht die wirklich entstandenen, sondern diejenigen Berichtigungskosten anzuerlegen, welche entstanden sein würden, wenn er die Arbeit mit dem gleichen Zeitverbrauche selbst berichtigt hätte.
2. Die Berechnung der vorgenannten Kosten hat jedoch in allen Fällen nach Tagesdiäten und zwar in den nachstehend aufgeführten Durchschnittssätzen zu erfolgen.

Als Berichtigungskosten für den achtstündigen Arbeitstag sind anzuzurechnen:

- a. den etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten 9 Mark,
- b. den nicht etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten 6 Mark,
- c. den bei den Königlichen Generalcommissionen beschäftigten Zeichnern 5 Mark, wobei es gleichgültig ist, ob die zu a bis c genannten Beamten Tages- oder Monatsdiäten beziehen.

3. Die vorstehend unter 2 bezeichneten Durchschnittssätze kommen auch in denjenigen Fällen zur Anwendung, in welchen die Entschädigung der daselbst genannten Beamten ganz oder zum Theil nach Gebühren erfolgt ist.

4. Bei Arbeiten der Vermessungs- und Rechengehülfen erfolgt die Berechnung etwaiger Berichtigungskosten nach Maassgabe der Entschädigung desjenigen Vermessungsbeamten, welcher für die Arbeiten des betreffenden Gehülfen zu liquidiren hat bezw. dafür eine feste monatliche Vergütung bezieht.
5. Ist in der Zeit zwischen der Anfertigung und der Berichtigung einer Arbeit in der Besoldung des zur Tragung der Berichtigungskosten verpflichteten Vermessungsbeamten eine Veränderung eingetreten, so ist für die Höhe des nach Ziffer 2a oder b anzurechnenden Durchschnittssatzes der Zeitpunkt der Berichtigung maassgebend.

III. War einem Beamten, welcher Tagesdiäten bezieht, die kostenfreie Berichtigung einer eigenen Arbeit anferlegt, so ist der hierauf verwandte Zeitverbrauch in der bezüglichen Liquidation ausser Ansatz zu lassen bezw. zu streichen.

Ist die Berichtigung einer eigenen Arbeit durch einen Beamten erfolgt, welcher festes Gehalt nebst Monats- oder Tagesdiäten oder nur Monatsdiäten bezieht, so sind die Kosten für den erforderlich gewordenen Zeitaufwand nach den vorstehend unter II bezeichneten Grundsätzen festzustellen und von ihm zu Gunsten der Staatskasse einzuziehen.

Erfolgte die Berichtigung einer Arbeit durch einen anderen Beamten, als den Anfertiger derselben, so ist der erstere für die Berichtigungsarbeiten nach Maassgabe der auf ihn anzuwendenden regelmässigen Bezahlungsweise zu entschädigen, während die dem letzteren zur Last fallenden Berichtigungskosten nach den Bestimmungen dieser Verfügung unter II zu berechnen sind.

IV. Die aus Anlass der Revision oder Berichtigung einer geometrischen Arbeit etwa erwachsenden Reisekosten und baaren Auslagen sind dem schuldigen Theile in Höhe der wirklich entstandenen, nach den dafür geltenden Sätzen zu berechnenden Kosten zur Last zu legen, bezw. wenn es sich um eine Berichtigung eigener Arbeiten handelt, dem zur Kostentragung verpflichteten Beamten nicht zu erstatten.

V. Die von einer Partei oder einem Vermessungsbeamten einziehenden Kosten einer Revision nach § 23 ff. des Landmesser-Reglements sind bei Capitel 32, Tit. 1, Pos. 1, die Kosten einer von Amtswegen veranlassten Revision und die Berichtigungskosten bei Capitel 32, Tit. 1, Pos. 2 des Etats zu vereinnahmen.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

---

## Kataster und Grundbuch in Elsass-Lothringen.

Dem Landesausschuss in Elsass-Lothringen ist soeben der Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Einrichtung von Grundbüchern, zur Beschlussnahme vorgelegt worden.

Nach diesem Entwurf liegt es in der Absicht der reichsländischen Verwaltung, das Kataster mit dem Grundbuch in engste Verbindung zu bringen.

Die Anlegung der Grundbücher soll sich auf diejenigen Gemeinden beschränken, deren Kataster hereinigt (d. h. auf Grund des Katastergesetzes vom 31. März 1884 im Wege der Stückvermessung oder der Berichtigung erneuert) ist.

Die nach den geltenden Bestimmungen bei der Direction der directen Steuern zu verwahrenden Katasterurkunden nebst Karten und Plänen sollen mit Anlegung der Grundbücher an die Amtsgerichte übergehen, und in diesen Fällen die Grundbücher an Stelle der Katastermutterrollen treten.

Zur Fortführung der Grundbücher, Karten und Pläne sollen den Amtsrichtern technische Beamte (Vermessungsbeamte) beigeordnet werden.

Für diese Beamte sind der Hauptsache nach folgende Arbeiten in Aussicht genommen:

1. Die Aufmessung, Kartirung etc. aller Form- und Bestandsveränderungen im Eigenthum, als namentlich:
  - a. aller in Folge von Rechtsgeschäften neu entstehenden Grenzen (insbesondere bei Theilungen, bei Anlagen von Eisenbahnen, Kanälen, Wegen, sowie bei Grenzregulirungen);
  - b. der in anderer Weise, namentlich in Folge von Naturereignissen (An- und Abschwemmungen etc.) dauernd veränderten Grenzen;
  - c. der durch Neubau, Anbau oder Umbau entstandenen oder veränderten Gebädeflächen;
  - d. soweit erforderlich, der zu Tage tretenden Abweichungen des Grundbuchs von der Oertlichkeit, welche auf etwaigen in dem Grundbuch entdeckten Irrthümern beruben;
2. die Berichtigung und Ergänzung der Karten und Pläne auf Grund der unter Nr. 1 bezeichneten Aufnahmen etc.

In Wirklichkeit werden die Geschäfte der technischen Beamten wohl noch eine weitere Ausdehnung erfahren. So wird beispielsweise durch dieselben die Anfertigung der Copien der Karten und Pläne und der Auszüge aus diesen Urkunden erfolgen müssen, und wird diesen Beamten im Weiteren naturgemäss auch die periodische Richtigstellung der Gemeindekataster an der Hand der Grundbücher mit den zugehörigen Karten und Plänen obliegen.

Die Begründung des Gesetzentwurfs sieht noch vor, dass der Direction der directen Steuern alljährlich die zur Currenthaltung der Grundsteuerheherolle erforderlichen Unterlagen mitzutheilen sind. Auch hierbei hat der technische Beamte mitzuwirken, so dass sich im Allgemeinen die Geschäfte dieses Beamten mit denjenigen der preussischen Katastercontroleure decken werden.

Nach vorstehendem Plane wird das Kataster mit dem Grundbuch gesetzlich verbunden, geht das Kataster gewissermassen in das Grund-

buch vollständig auf und erhält ersteres dadurch die ihm gebührende erhöhte Bedeutung.

Während das Kataster sonst fast allenthalben zunächst für Steuerzwecke angefertigt worden und erst später dessen Inhalt in die Grundbücher übergegangen ist, finden wir hier die Anordnung, dass dasselbe von vorneherein zu Grundbuchzwecken zu errichten ist und erst an letzterer Stelle der Steuerveranlagung zur Unterlage zu dienen hat.

Das Katastergesetz vom 31. März 1884 bietet die Handhabe, den hiernach an das Kataster, insbesondere in Bezug auf die Rechtssicherheit, zu stellenden höheren Anforderungen in vollem Maasse gerecht zu werden, und die in Ausführung dieses Gesetzes ergangenen technischen Anweisungen bürgen dafür, dass solches auch geschieht.

Hervorheben wollen wir hier nur beiläufig, dass die durch Stückvermessung entstehenden Karten bezüglich der in denselben zur Darstellung gebrachten Eigenthumsgrenzen beweiskräftig sind. Dieser Umstand ist andererseits auch für den Werth der zu errichtenden Grundbücher von nicht hoch genug zu schätzender Bedeutung. Und von unserem Standpunkte aus können wir auch nur wünschen, dass, wenn nicht alle, dann doch möglichst viele Kataster auf diesem Wege hergestellt werden.

Die Erhebung der Katastermutterrolle zum Grundbuch und die Mitwirkung eines Vermessungsbeamten bei der Fortführung der Grundbücher müssen wir als einen glücklichen Griff bezeichnen. Wie viel Schreibereien und Weiterungen, welche die sonst vorkommende Trennung des Katasters vom Grundbuch im Gefolge hat, werden dadurch vermieden! Auch die Fortführungsvermessungen werden bei der geplanten Organisation prompter zur Ausführung gelangen, als es sonst geschehen kann.

Es ist klar, dass mit der Einrichtung der Grundbücher auch der seitherige Missstand, dass Herstellung und technische Fortführung des Katasters durch zwei verschiedene Behörden geleitet und überwacht werden, beseitigt wird.

Wenn wir somit in sachlicher Beziehung mit der in Aussicht stehenden Ordnung alle Ursache haben zufrieden zu sein, so können wir bei dieser Gelegenheit auch nicht umhin, unsere jüngeren Collegen im Reichslande zu der sich ihnen hiernach eröffnenden Aussicht auf feste Anstellung zu beglückwünschen.

---

## Instrument zur Flächenberechnung;

von Geometer P. Basler.

---

Jedem praktischen Katastergeometer ist bekannt, dass der Planimeter ein sehr bequemes Instrument zur graphischen Bestimmung des Flächeninhaltes ist und gewiss sind wenige, die den Verbesserungen,

welche fortwährend daran angebracht werden, nicht mit Interesse folgen. Ist es doch soweit gekommen, dass damit die unregelmässigste und krummlinigste Figur fast ebenso genau berechnet als gezeichnet werden kann, — wenn sie im Verhältniss zum Inhalt keinen zu grossen Umfang hat. Hier aber liegt die schwache Seite des Planimeters.

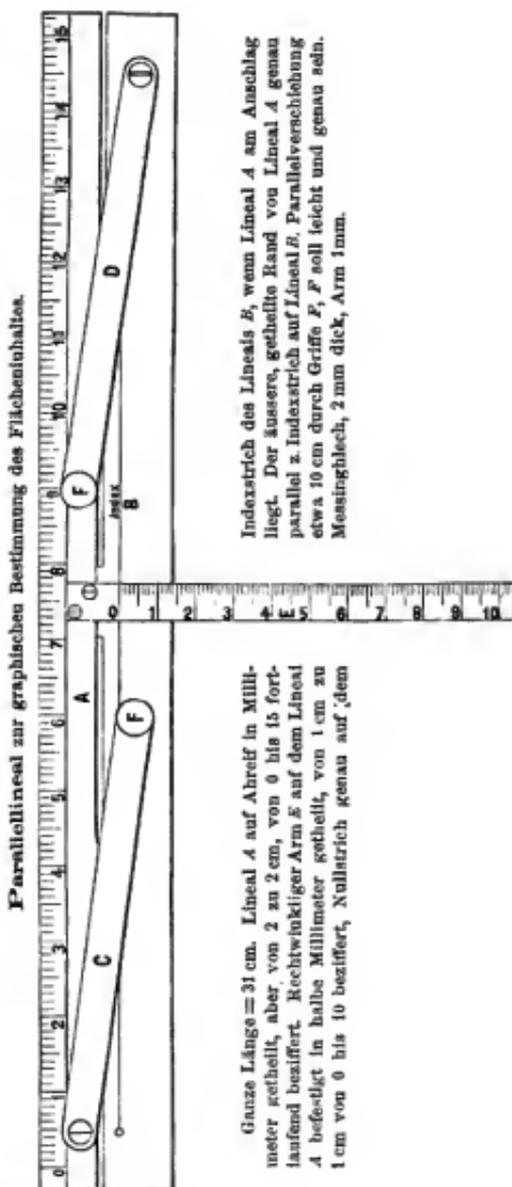
Das mehrmalige genane Umfahren langer geradliniger Figuren ermüdet Auge und Hand so sehr, dass mit dem besten Instrument nach kurzer Zeit schon keine genauen Resultate mehr erzielt werden können. Das ist der Grund, warum die Planimeter bei Katastervermessungen in stark parzellirtem Gelände, wo ja die Grundstücke meistens sehr langgestreckt - geradlinig sind, nur beschränkte Anwendung findet. Wenn der Geometer hier die zur Inhaltsbestimmung erforderlichen Dimensionen nicht direct gemessen hat, so dass er darauf eine Berechnung gründen kann, so muss er zu Zirkel und Maassstab greifen, die Figuren in Dreiecke zerlegen oder verwandeln. Da sind viele Bleistiftlinien, Nadelstiche u. s. w. nothwendig; eine schwere Hand kann den Plan dazn noch arg zerstechen, sogar verderben.

Verfasser, seit vielen Jahren in Praxis stehend, hat ein sehr einfaches Instrumentchen herstellen lassen, mit welchem die geradlinigen, schmalen (bis 10 cm breiten) Figuren unter Vermeidung aller oben angedenteten Uebelstände genauer und schneller als mit dem Planimeter berechnet werden können. Dabei ist kein Umfahren, kein Zirkel und kein Maassstab nothwendig, sondern nur genaues Anlegen an die Eckpunkte. Um den werthen Collegen, welche mit Flächenrechnungen geplagt sind, vielleicht nützlich zu sein, erlaube ich mir hiermit, das Instrumentchen und den Gebrauch unter Beilage einer Zeichnung) vgl. S. 247 zu beschreiben.

Es ist im Wesentlichen ein Parallellineal  $AB$ , aus Messing von 31 cm ganzer Länge. Die Parallelbewegung geschieht mit Hülfe von 2 Bändern  $C, D$ , welche durch ganz genau gearbeitete Gelenke mit den Linealen verbunden sind. Ein rechtwinklig am Lineal  $A$  befestigter, in Millimeter getheilter, 10 cm langer Arm  $E$ , gleitet bei der Bewegung über das Lineal  $B$  und misst so den Abstand der vorderen Kante des Lineals  $A$  von dem damit parallelen Indexstrich auf dem Lineal  $B$ . Das Lineal  $A$  ist auf Abreif in Millimeter getheilt, jedoch von 2 zu 2 mm beziffert. Das Instrument ist nämlich besonders für den bei ländlichen Katastervermessungen gebräuchlichsten Maassstab von 1:1000 eingerichtet, kann aber selbstverständlich für jeden andern Maassstab verwendet werden, ohne dass eine Aenderung der Theilung erforderlich ist.

Gebrauch. Wenn es sich um Flächenberechnung eines Dreiecks handelt, legt man das geschlossene Instrument (Lineal  $A$  am Anschlag von  $B$  liegend) an die Basis des Dreiecks, den Nullstrich der Linealtheilung auf den einen Endpunkt, während man am andern Endpunkt unmittelbar die halbe Länge der Basis abliest, da die Bezifferung für

2 cm = 1, für 4 cm = 2, für 6 cm = 3 u. s. w. lautet. Hierauf hält man das Lineal *B* fest, schiebt das Lineal *A* mit dem Handgriff *F* genau auf die Dreiecksspitze, und liest nun am Arm auf dem Index (wenn nöthig mit Lupe) die Höhe ab.



In ähnlicher Weise kann man auch ein Viereck, behandeln. Man legt das Lineal *A* an eine Diagonale, liest deren halbirte Länge direct ab, führt das Lineal *A* auf die eine freie Ecke des Vierecks, schliesst den Anschlag *B* an und hält ihn fest, führt dann das Lineal *A* auf die

andere Ecke und liest am Arm direct die Summe der zur Diagonale gehörenden zwei Höhen ab. Einfache Multiplication mit der abgelesenen halben Diagonale giebt den Inhalt.

Lange gebrochene Grundstücke, wie sie häufig vorkommen, werden, statt verwandelt, in 2, 3, 4 oder mehr Vierecke zerlegt und so berechnet, was viel schneller und genauer als mit Planimeter oder mit Zirkel und Maassstab geht. Der Geometer handhabt das Instrument und dictirt die Ablesungen; ein Gehülfe schreibt sie auf und macht die Multiplicationen mit der Crelle'schen Rechentafel sofort.

Man sieht, dass dieses Parallellineal mit Vortheil auch als Verwandlungsinstrument gebraucht werden kann, nnter gewisser Bedingung sogar als Coordinatograph.

Die Genauigkeit der Parallelbewegung ist bei nnter einigermaassen guter Bearbeitung der Gelenke weit grösser, als sie durch Abziehen von Lineal und Winkel erreicht werden kann.

Dieses patentirte Instrument wird in vorzüglichster Qualität aus Messing mit versilberten Theilungen und schönem Etui angefertigt von den Herren Kern & Cie. in Aarau.

Zeichen, Januar 1890.

P. Basler, Geometer.

## Zur Abwehr.

In Nr. 30 (2. Bl.) der Kölnischen Zeitung findet sich ein Artikel mit der Ueberschrift „Die Gehälter der Bau-Inspectoren“, dem man in der Hauptsache vollständig zustimmen muss, der aber eine thatsächliche Unrichtigkeit, welche im Interesse anderer Beamten berichtigt werden muss, und einige Ausführungen enthält, die einer näheren Erläuterung bedürfen. Die der Redaction der Köln. Zeitung von verschiedenen Seiten eingesandten Erwidernngen wurden natürlich abgelehnt.

Zum Vergleiche mit den Bau-Inspectoren sind die Kataster-Inspectoren herangezogen. Dabei wird gesagt, dass von letzteren „eine akademische Bildung nicht verlangt werde.“ Dies ist unrichtig. Nach der Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882 (§ 9) ist für die Zulassung zur Prüfung eine 3jährige Vorbereitungszeit nachzuweisen, von welcher mindestens 1 Jahr dem Studium an der Hochschule gewidmet sein muss. Für alle Landmesser, welche zugleich Kulturtechnik studiren wollen, ist ein 2jähriger Cursus an der Hochschule vorgeschrieben. Da der Nachweis des kulturtechnischen Studiums von der landwirthschaftlichen Verwaltung verlangt, von der Katasterverwaltung gewünscht wird, da der Lehrstoff (ohne Kulturtechnik) nur von wenigen in einem Jahre bewältigt werden kann, so studiren die Landmesser mit verschwindenden Ausnahmen 2 Jahre an der Hochschule.

Der Satz, dass die Banbeflissenen „nach der Reifeprüfung volle 8—10 Jahre bis zur 2. Staatsprüfung studiren“ erweckt den Anschein,

als ob diese Zeit lediglich dem theoretischen Studium gewidmet sein müsse. Letzteres dauert aber nur 4 Jahre, nach welcher der Baubeflossene die Bauführerprüfung ablegt und dann noch ein Jahr unentgeltlich praktisch arbeiten muss. Vom 2. Jahre ab erhält er bis zum Betrage von 6 Mk. steigende Tagegelder. Wenn man diese Zeit als „Studium“ bezeichnet, so muss man folgerichtig die 8—10 Jahre, welche die Katasterlandmesser vor der Anstellung als Assistenten bei den Regierungen arbeiten müssen, ebenfalls zum Studium rechnen.

Wir sind weit entfernt, die wissenschaftlichen Kenntnisse der Landmesser als gleichwerthig\*) mit denen der Baubeamten bezeichnen zu wollen. Letztere müssen Gymnasium und Hochschule um je 2 Jahre länger besuchen, wie erstere; ausserdem ist es bekannt, dass in keinem Staatsexamen — vielleicht mit Ausnahme von dem der Aerzte — ein auch nur annähernd gleich grosses Maass von wissenschaftlichen Kenntnissen verlangt wird, wie in demjenigen des Baubeamten. Die Berechtigung des Verlangens der letzteren nach einer angemesseneren Besoldung wird denn auch von keiner Seite bestritten werden.

Bei einem Vergleiche mit den Kataster-Inspectoren kommt aber neben der wissenschaftlichen Ausbildung auch das Dienstalder in Betracht.

Die Bau-Inspectoren erhalten mit ihrer Ernennung die erste etatsmässige Anstellung, sie stehen somit im Anfange ihrer Laufbahn und im Alter von durchschnittlich 35—40 Jahren. In diesem Lebensalter werden die Kataster-Landmesser — nicht etwa Kataster-Inspectoren — sondern Kataster-Controleure oder -Secretaire.

Nach etwa 10 Jahren wird jeder Bau-Inspector (von vereinzelt Ausnahmen oder eigenem Willen abgesehen) Regierungsrath, die höchsten Stellen im Staatsdienste stehen ihm offen.

Von den Kataster-Controleuren und -Secretairen wird aber höchstens der 10. Theil nach 15 oder 20 Jahren zu Kataster-Inspectoren ernannt, selbstverständlich nur die tüchtigsten und befähigsten Beamten. Diese sind dann der Regel nach mindestens 50 Jahre alt und stehen am Ende ihrer Laufbahn.

Ein Vergleich der Bau-Inspectoren mit den Kataster-Inspectoren ist daher nicht zutreffend.

Bei aller Hochachtung vor dem gelehrten Wissen sollten wir doch die praktische Tüchtigkeit und langjährige Bewährung im Amte nicht unterschätzen.

L. Winckel.

\*) Wer vom Ingenieurfach zur Geodäsie übergegangen ist und ein Ingenieur-Staats-Examen selbst bestanden hat, wird in dieser Vergleichung dem Herrn Verfasser nicht ganz beistimmen. Die wissenschaftlichen Kenntnisse des Ingenieurs werden bei solchen Vergleichungen meist überschätzt, diejenigen des Feld-, Land- und Erdmessers unterschätzt, und zwar hauptsächlich aus dem bekannten Grunde, weil die Ingenieur-Werke (Eisenbahnen, Brücken u. s. w.) Jedermann sieht, das stille Wirken der Feld-, Land- und Erdmessung dagegen unbeachtet bleibt.

## Kleinere Mittheilungen.

### Hoher Grundstückspreis.

Der höchste Preis, den bis jetzt jemals ein Haus erzielte, wurde laut „Confect.“ für das Grundstück Grosse Friedrichstrasse 184, Ecke Mohrenstrasse, bezahlt, das am Sonnabend zum Verkauf gelangte. Für das  $8\frac{1}{2}$  Quadratruthen grosse Grundstück wurden 450 000  $\mathcal{M}$  bezahlt. Es erzielte also die Quadratruthe etwa 53 000  $\mathcal{M}$ . Als vor einigen Jahren das Bauer'sche Haus, Behren- und Friedrichstrassen-Ecke, mit 40 000  $\mathcal{M}$  für die Quadratruthe bezahlt wurde, hielt man schon diesen Preis für einen ausserordentlich hohen.

Man kann hieran die Frage knüpfen: Wie genau muss die Grundfläche gemessen werden damit eine gewisse Unsicherheit in der Geldbestimmung nicht überschritten wird?

Da 1 Preuss. Quadratruthe = 14,18 qm ist, können wir 8,5 Quadratruthen rind = 120 qm setzen, wofür 450 000  $\mathcal{M}$  oder 3750 für 1 qm bezahlt wurden. Wir wollen berechnen, wie genau muss gemessen werden, wenn der Messungsfehler nicht grösser sein soll als die Fläche, welche 100  $\mathcal{M}$  kostet, d. h. wir setzen

$$F = 120 \text{ qm}, \quad \Delta F = \frac{100}{3750} 1 \text{ qm} = 0,0267 \text{ qm}.$$

Angenommen, die Fläche  $F$  sei ein Quadrat, was für das genaue Messen am günstigsten ist, und der unregelmässige Längenmessfehler habe für eine Länge  $s$  den Werth  $K\sqrt{s}$ , während die Latten selbst fehlerfrei seien, und auch keine einseitig wirkende Messungsfehler vorkommen sollen; dann besteht die Gleichung:

$$\Delta F = K\sqrt{2}\sqrt[4]{F^3} \text{ also } K = \frac{\Delta F}{\sqrt{2}\sqrt[4]{F^3}}$$

Setzt man hier die obigen Zahlenwerthe ein, so bekommt man

$$K = 0,00052$$

d. h. der mittlere unregelmässige Messungsfehler darf für 1 Meter nur  $\frac{1}{2}$  Millimeter betragen.

Andererseits wollen wir annehmen, die Messung selbst sei völlig fehlerfrei, aber die Messlatten haben eine Unsicherheit von  $\pm c$  auf 1 Meter, dann ist zu setzen:

$$\Delta F = \pm 2cF, \quad c = \frac{\Delta F}{2F}$$

Dieses giebt:  $c = 0,0001$  m

d. h. die Latten mussten auf  $\frac{1}{10}$  Millimeter genau geacht sein, wenn man jene Fläche auf 100  $\mathcal{M}$  genau messen wollte.

### Erweiterung der Oberamtsgeometerstellen zu Bezirksgeometerstellen.\*)

Das Bestreben, Missstände zu beseitigen, welche namentlich in Zeiten flauen Geschäftsgangs viel Unzufriedenheit unter den Collegen hervorriefen, und welche in dem Schlagwort „Concurrent und Revident“ ihren Ausdruck fanden, veranlasst bekanntlich die oberste Dienstbehörde zu einer allmählichen Neueintheilung der betr. Wirkungskreise (vergl. die ganz analogen Ziele der Reorganisation der Stellung der preuss. Katastercontrolenre).

Zu diesem Zweck soll der Wirkungskreis der Oberamtsgeometer nach und nach dergestalt räumlich erweitert werden, dass die letzteren womöglich beständig mit Revisions- und Kartirungsarbeiten beschäftigt sind.

Es ist interessant, welche Fortschritte diese Neueintheilung in aller Stille bereits gemacht hat, so dass sie sich jetzt schon über mehr als ein Drittel des Landes erstreckt.

Nachfolgende Oberämter sind bis jetzt zu Bezirken vereinigt, in deren jedem die Katasterfortführung von einem Bezirksgeometer besorgt wird:

Besigheim	}	Sitz des Bez.-Geometers in Besigheim.			
Brackenheim					
Leonberg	}	"	"	"	Ludwigsburg.
Ludwigsburg					
Maulbronn	}	"	"	"	Neuenbürg.
Neuenbürg					
Weinsberg	}	"	"	"	Oehringen.
Oehringen					
Frendenstadt	}	"	"	"	Nagold.
Nagold					
Oberndorf	}	"	"	"	Sulz.
Sulz					
Spaichingen	}	"	"	"	Tuttlingen.
Tuttlingen					
Crailsheim	}	"	"	"	Gerabronn.
Gerabronn					
Schorndorf	}	"	"	"	Schorndorf.
Welzheim					
Geislingen	}	"	"	"	Göppingen.
Göppingen					
Laupheim	}	"	"	"	Ulm.
Ulm					
Wangen	}	"	"	"	Leutkirch.
Leutkirch					

\*) Mittheilungen des Württembergischen Geometervereins 1890, S. 3—4.

Die endliche Schaffung eigentlicher Beamtenstellen für die Bezirksgeometer wird nach Vorgängen anderer Staaten nur noch eine Frage der Zeit sein. Damit würde auch in Württemberg das Vermessungswesen an diejenige Stelle gerückt, die es anderwärts vermöge seiner Wichtigkeit im Staatsleben einnimmt.

Fallingbostel, Lüneburger Haide. Vom 1. Mai ab werden im hiesigen Kreise wieder trigonometrische Vermessungen vorgenommen werden. Die mit diesen Arbeiten beauftragten Officiere und Beamten werden sich durch offene Ordres der Herren Minister des Innern und für die Landwirtschaft ausweisen.

## Gesetze und Verordnungen.

Finanzministerium.

Berlin, den 20. December 1889.

II 12201.

Im § 12 und im § 36 unter Nr. 9 der Katasteranweisung II vom 31. März 1877 ist das Verfahren geregelt, welches zu befolgen ist, wenn bei der Ausführung von Fortschreibungsvermessungen sich ergibt, dass das Grundsteuerkataster mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmt und deshalb eine Berichtigung desselben durch die Behebung der etwa vorhandenen sogenannten materiellen Irrthümer erfolgen muss.

Dieses Verfahren hat insofern zu Klagen Veranlassung gegeben, als durch die Untersuchung und Feststellung des Sachverhalts in den Fällen von Grundstückstheilungen die Ausfertigung der zur Eigenthumsauflassung vor dem Grundbuchrichter erforderlichen katastermässigen Unterlagen zum Nachtheil der betreffenden Grundbesitzer verzögert wird, zugleich auch die Interessen der gewerbetreibenden Landmesser geschädigt werden, falls Seitens der Grundbesitzer die Ausführung der Vermessung einem solchen Landmesser und nicht dem Katastercontroleur übertragen worden ist.

In Ansehung der gedachten materiellen Irrthümer sind zwei wesentlich verschiedene Fälle zu unterscheiden, nämlich:

- a. ob bei der Vermessung das betreffende Grundstück in der in der Katasterkarte nachgewiesenen Umgrenzung in der Wirklichkeit vorgefunden worden ist, aber der katastermässige Flächeninhalt mit dem durch die Vermessung gefnndenen Inhalte innerhalb der im § 30 des Reglements für den öffentlich anzustellenden Feldmesser vom 2. März 1871 vorgeschriebenen Genauigkeitsgrenzen nicht übereinstimmt, oder
- b. ob das Grundstück in Wirklichkeit eine andere Umgrenzung hat, als in der Katasterkarte.

1. Für die zu a. gedachten Fälle ist im § 36 unter Nr. 9 der Katasteranweisung II vorgesehen, dass die Katastercontroleure in den Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover, Hessen-Nassau, Westfalen und Rheinland stets, in den sieben östlichen Provinzen dagegen dann, wenn die Gemarkungskarte im Wege specieller Neumessung unter Anlegung vollständiger Stückvermessungsrisse hergestellt ist, vor Berichtigung des materiellen Irrthums an die Regierung zu berichten haben, um die Ursache der Abweichung nach den in ihrem Katasterarchive beruhenden Originalkarten untersuchen bezw. beheben zu lassen. Diese Bestimmung wird behufs Beschleunigung des Verfahrens hiermit aufgehoben. Dagegen bleibt nach wie vor zur Vermeidung unzutreffender Flächenabänderungen in den Katastern und darnach in den gerichtlichen Grundbüchern die a. a. O. getroffene weitere Vorschrift zu beachten, dass zum Erweise der Unrichtigkeit des katastermässigen Inhalts eine doppelte Einzelberechnung des Flächeninhalts und ausserdem eine Massenberechnung, auch mindestens die eine der beiden Einzelberechnungen allemal ganz oder doch in ihren hauptsächlich bestimmenden Elementen nach Originalmessungszahlen ausgeführt werden muss.

2. Für die zu b. erwähnten Fälle ist eine Berichterstattung an die Regierung vor Berichtigung des Katasters durch Aufnahme der Vermessungsergebnisse in die Fortschreibungsverhandlungen und Ertheilung der Auflassungsunterlagen nicht vorgeschrieben, dagegen im § 12 a. a. O. die Erfüllung anderer Erfordernisse vorgesehen, um zu vermeiden, dass in das Grundsteuerkataster und darnach in die gerichtlichen Grundbücher Eigenthumsveränderungen in Folge von Grenzveränderungen und dergleichen mehr übergehen, welche sich nicht auf gesetzlichem Wege vollzogen haben. Um die Sicherung des Eigenthums und des Realcredits, sowie der Interessen der Hypothekengläubiger nicht zu beeinträchtigen, erscheint eine Abänderung der gedachten, auf einer Vereinbarung mit der Justizverwaltung beruhenden Vorschriften nicht zulässig. Es ist aber darauf zu halten, dass bei der Anwendung dieser Vorschriften sachgemäss verfahren und alles vermieden wird, was unnötige Weiterungen und Zeitversäumnisse herbeizuführen geeignet ist.

In dieser Beziehung wird darauf aufmerksam gemacht, dass — gleichviel ob die Vermessung seitens der Grundeigenthümer dem Katastercontroleur oder einem gewerbetreibenden Landmesser übertragen ist — unbedingt festgestellt werden muss, ob das zu vermessende Grundstück in Wirklichkeit in seinen rechtlichen Grenzen vorhanden ist, oder nicht. Bei dieser unter Zuziehung der beteiligten Grenznachbarn zu bewirkenden Feststellung, welche je nach den Umständen auf die Untersuchung der Grenzen der Nachbarstücke auszudehnen ist, müssen alle Beteiligten auf etwa bestehende Abweichungen aufmerksam gemacht und darüber gehört werden, ob sie die Grenzen, so wie dieselben wirklich vorhanden oder wie dieselben in der Katasterkarte, eventuell wie sie

in der der Katasterkarte etwa zum Grunde liegenden Gemeinheitstheilungs-, Separations- etc. Karte verzeichnet sind, als die richtigen anerkennen. Im letzteren Falle müssen die Grenzen in der Wirklichkeit nach der Karte hergestellt werden. Nicht minder müssen die Betheiligten darüber befragt werden, ob die etwa bestehende Abweichung durch Grenzveränderungen, welche in das Kataster bezw. in das Grundbuch noch nicht übernommen, herbeigeführt worden sind, und ob diese Uebernahme nunmehr stattfinden soll. Alle diese Punkte müssen in einer mit den Betheiligten aufzunehmenden zu den Vermessungsacten zu bringenden schriftlichen Verhandlung klar gestellt werden.

Keinenfalls darf unter dem Scheine und in der Form der Beseitigung eines materiellen Irrthums eine Berichtigung des Katasters stattfinden, wenn eine vorgekommene Grenzveränderung bereits festgestellt oder eine solche nach Lage der Sache anzunehmen ist, selbst wenn die betheiligten Grundbesitzer es verlangen. Selbstverständlich ist andererseits die Berichtigung des Katasters in dieser Form ebenfalls ausgeschlossen, wenn die Betheiligten mit derselben sich nicht einverstanden erklären. Vielmehr muss in allen Fällen dieser Art der Berichtigung des Katasters die Berichtigung des Grundbuches und die darüber erfolgende Mittheilung des Amtsgerichts an den Katastercontroleur vorausgehen.

Bezüglich der technischen Ausführung der Vermessung ist ausserdem die bestehende Vorschrift zu beachten, dass beim Vorhandensein von Abweichungen zwischen der Karte und der Wirklichkeit die Vermessung des Grundstückes dergestalt bewirkt werden muss, dass darnach einerseits die Grenzabweichung in Verbindung mit den neu entstehenden sonstigen Grenzen in die Katasterkarte eingetragen, andererseits das Grundstück unabhängig von der Katasterkarte kartirt und sein Flächeninhalt ordnungsmässig berechnet werden kann.

3. Wenn auch die gewerbetreibenden Landmesser bei Ausführung der ihnen von den Grundeigenthümern übertragenen Vermessungen den vorstehend am Schlusse der Nr. 1 und den unter Nr. 2 bezeichneten Erfordernissen sachgemäss Genüge leisten, namentlich auch in den mit den betheiligten Grundbesitzern aufzunehmenden schriftlichen Verhandlungen den Sachverhalt allerseits klarstellen, so wird der Katastercontroleur in der Lage sein, das zu seinen Amtsobliegenheiten gehörige weiter Erforderliche ohne Zeitversäumniss zu veranlassen.

Der Finanzminister.

In Vertretung.

(Unterschrift.)

Mitgetheilt durch T.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

- Die Fortschritte auf dem Gebiete des Vermessungswesens in Preussen unter der Regierung König Wilhelm I. von Dr. C. Koppe, Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig. Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter). 1889.
- Warren, J., Table and Formula Book. Containing, in addition to the usual tables, an account of some physical a. electrical units now in use among scientific men, important formulae in Algebra, Mensuration a. Trigonometry, together with valuable informations on transactions in exchange a. commerce. London 1890. squ. 16. 128 pg. cloth. 1 Mk. 30 Pf.
- Buchholtz, F., Die einfache Erdzeit mit Stundenzonen und festem Weltmeridian als Zifferblatt ohne Störung der Tageszeiten für alle Länder und Völker der Erde. Berlin 1890. 8. 60 Pf.
- Apollonius von Perga. — Nix, L. M. L., Das fünfte Buch des Apollonius von Perga. In der arabischen Uebersetzung des Thabit Ibn Corrah, ins Deutsche übertragen und mit einer Einleitung versehen. Leipzig 1890. gr. 8. 48 pg. 2 Mk.
- Babbage, Ch., Table of Logarithms of the natural numbers from 1 to 108000, Stereotype edition. New-York 1890. roy. 8. 202 pg. cloth 15 Mk.
- Comstock, G. C., Elementary treatise upon the Method of least Squares. Boston 1889. 8. 8 a. 68 pg. cloth. 5 Mk. 30 Pf.
- Neue Theorie der Bodenentwässerung von F. Merl, Kreis-Kultur-Ingenieur in Speyer. Mit 16 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 lithographirten Tafeln. Ansbach (Bayern), Max Eichinger, k. bayer. Hofbuchhandlung. 1890. Preis 4 Mk. 50 Pf.
- J. Duplessié. Traité de Nivellement, comprenant les principes généraux de la description, et l'usage des instruments. Paris 1889. 4 Mk. 50 Pf.
- Neuere Horizontir- und Centrirvorrichtungen für geodätische Instrumente von Dr. R. Doergens, Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes. Mit 8 Abbildungen in Holzschnitt. Berlin 1890. Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst).
- Mathematische und geodätische Abhandlungen von Dr. C. W. v. Baur, Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart. Zum 70. Geburtstage des Verfassers (17. Februar 1890) herausgegeben von seinen früheren Schülern. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer, 1890. (6 Mk.)
- Suomen maantieteellinen seura. Sällskapet för Finlands Geografi. Fennia. 2. Bulletin de la société de géographie de Finlande. Helsingfors 1890.

Handbuch der nautischen Instrumente. Hydrographisches Amt des Reichsmarineamts. Zweite Auflage, mit 33 Tafeln in Steindruck und 171 Holzschnitten im Text. Berlin 1890. Ernst Siegfried Mittler & Sohn, Königliche Hofbuchhandlung, Kochstr. 68 — 70. (4,50 Mk.)

## Personalmeldungen.

Preussen. Dem Generalmajor Schreiber, Chef der Landesaufnahme, wurde der rothe Adler-Orden II. Klasse mit Eichenlaub; ferner dem Rechnungsrath und Katastercontroleur zu Bonn, Gössling, Steuer-rath und Katasterinspector zu Trier, Koller, Steuerinspector und Katastercontroleur zu Neustadt i. Oberschlesien, Nepilly, Rechnungsrath und Katastercontroleur zu Naugard, Uhrlandt, und dem Vermessungsrevisor zu Cassel, Vogel der rothe Adler-Orden IV. Klasse verliehen.

Bayern. Die Geometerassistenten Weimar beim Katasterbureau und Jansmüller bei der Flurbereinigungscommission wurden als Geometer zur Generaldirection der Staatseisenbahnen einberufen.

## Berichtigung.

In der Abhandlung „Nivellement der Stadt M.-Gladbach“ (Heft 7 der Zeitschrift für Vermessungswesen) sind Seite 197 Zeile 11 hinter dem Zahlenausdruck „ $\sqrt{50 s}$ “ die Worte „Millimeter von einander“ ausgeblieben. Es muss dort heissen: „zwei gleichwerthige Streckenmessungen dürfen nicht mehr als  $\sqrt{50 s}$  mm von einander ( $s$  = einfache Streckenlänge in Kilometer), und jede einzelne Messung nicht mehr als  $\sqrt{25 s}$  mm vom Streckenmittel abweichen.“

A. Behren,  
Stadtgeometer.

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Das Vermessungswesen im ehemaligen Kurfürstenthum Hessen, von Gehrmann. — Die Landmesser der Katasterverwaltung und bei den Generalcommissionen. — Kataster und Grundbuch in Elsass-Lothringen. — Instrument zur Flächenberechnung, von Geometer P. Basler. — Zur Abwehr, von L. Winckel. — Kleinere Mittheilungen: Hoher Grundstückspreis. — Erweiterung der Oberamtsgeometerstellen zu Bezirksgeometerstellen. — Trigonometrische Vermessungen in der Lüneburger Haide. — Gesetze und Verordnungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalmeldungen. — Berichtigung.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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



1890.

Heft 9.

Band XIX.

→ 1. Mai. ←

## Die Vermessung des Staates Newyork,

nach dem Werke „The Final Results of the Triangulation of the Newyork State Survey“, Albany New York 1887.

Von G. Kerschbaum und M. Petzold.

(Fortsetzung und Schluss von Seite 179.)

### Die Horizontalwinkelmessung.

Zur Messung der Horizontalwinkel hat man 3 wesentlich verschiedene Methoden, welche alle mit verschiedenartigen Modificationen bei der Newyorker Staatsvermessung angewendet worden sind.

#### 1. Die Methode der Richtungsbeobachtungen mit oder ohne Nullpunkt.

Diese Methode ist allbekannt und häufig beschrieben worden. Zachariae giebt folgende Beschreibung:

Das Fernrohr wird auf einen der Zielpunkte als Anfangspunkt gerichtet und die Mikroskope oder Verniers werden abgelesen, worauf die übrigen Richtungen der Reihe nach eingestellt und abgelesen werden. Nachher wird das Fernrohr durchgeschlagen und die Beobachtung der Richtungen in umgekehrter Reihenfolge wiederholt.

Die Mittelwerthe aus 2 solchen Beobachtungsreihen bilden einen Satz, deren soviel gemessen werden, bis der erforderliche Grad der Genauigkeit erreicht ist. Vor jedem neuen Satze wird der Horizontalkreis verstellt, so dass alle Ablesungen für jedes einzelne Object gleichmässig über den ganzen Kreis vertheilt sind. Sind  $n$  Sätze zu messen und  $m$  Mikroskope abzulesen, so muss der Kreis für jeden Satz um ungefähr  $360^\circ : m n$  gedreht werden.

Wenn das Fernrohr nicht excentrisch und das Instrument gut berichtigt ist, wird es nicht nöthig sein, das Fernrohr zwischen 2 Reihen desselben Satzes durchzuschlagen, sondern es braucht dieses nur am Ende jedes 3. oder 4. Satzes zu geschehen. Dabei müssen gleichviel Sätze zwischen den 2 Lagen des Fernrohres liegen. (Im Uebrigen

a. Zachariae: Die geodätischen Hauptpunkte etc., deutsche Ausgabe von Lamp, S. 66 u. f.) Es wird hierbei bemerkt, dass, wenn die Richtungen nach Hilfspunkten, Kirchen etc. mit einem grossen Theodolit genommen werden, es überhaupt genügt, nur ein Mikroskop abzulesen; in welchem Falle das Durchschlagen des Fernrohres in der Mitte des Satzes nicht unterbleiben darf. Diese Methode der Richtungsbeobachtungen wurde häufig bei der Newyorker Staatsvermessung im Jahre 1877 angewendet; seitdem ist sie bei Messungen für Punkte niederer Ordnung henutzt worden. Es zeigte sich bei solchen Punkten, dass zwei Beobachtungsreihen, welche unter entsprechenden Bedingungen und, wenn möglich, nicht an demselben Tage genommen wurden, sehr gute Resultate lieferten; dabei wurde nur die Ablesung eines Mikroskops für nöthig erachtet.

Ein Einwand gegen diese Methode der Richtungsbeobachtungen ist, dass es bei Trianglirungen 1. Ordnung sehr schwierig und praktisch häufig unmöglich ist, volle Sätze zu erlangen, wozu noch der Nachtheil des grossen Zeitaufwandes tritt. Thürme drehen sich in Folge der Einwirkung der Sonne. Da an dieser Bewegung der auf einem solchen Thurme aufgestellte Theodolit theilnimmt, ist es wesentlich, dass die Richtungen so schnell als möglich gemessen werden, sowie dass auf beide Beobachtungsreihen desselben Satzes thunlichst gleichviel Zeit verwandt wird. (Siehe Generalbericht der Europäischen Gradmessung für 1863, Seite 37 und 38, ferner Bericht der Haupttriangulation der Seenvermessung der Vereinigten Staaten 1882, Seite 320, und Astronomische Nachrichten Bd. 63, Seite 49—72.)

## 2. Die Methode der einfachen Winkelmessungen.

Diese Methode erscheint als die zeitraubendste; sie kann nach Helmert's Angabe (Zeitschrift für Vermessungswesen 1877, S. 610) 50—100  $\frac{0}{10}$  mehr Zeit in Anspruch nehmen als die Richtungsbeobachtungsmethode. Die Thatsache, dass die für die Beobachtung geeigneten Tagesstunden bei der einfachen Winkelmessung mehr ausgenutzt werden, trägt dazu bei, dass diese Methode weniger Zeit als scheinbar erfordert. Wird ein Nullpunkt henutzt, so können die Winkel immer gemessen werden, sobald irgend ein trigonometrischer Punkt sichtbar ist und die aufgewendete Zeit kann geringer sein, als bei Richtungsbeobachtungen. Bei der Staatsvermessung wurde die Methode der einfachen Winkelbeobachtungen in der Weise angewendet, wie sie von Schreiber (Zeitschrift für Vermessungswesen 1878, S. 209—240) vorgeschlagen worden ist, wobei der Horizontalkreis nach jeder Beobachtung verstellt wurde. Die Methode wurde sehr praktisch befunden und seit 1882 ausschliesslich von Wilson mit dem Fauth-Theodolit angewendet. Auf der Hauptstation „Virgil“ wurden die Winkel in dieser Weise mit einem 12 zölligen Troughton- & Simms-Theodolit und

Benutzung von Heliotropensignalen nach folgenden Hauptpunkten gemessen:

Name	Genähertes Azimut	Genäherte Entfernung	Name	Genähertes Azimut	Genäherte Entfernung
Warren	3° 17'	34,80 Meilen	Fabius	195° 25'	22,74 Meilen
Newfield	75° 00'	28,03 "	Berry	260° 07'	23,11 "
Ripley	166° 02'	21,19 "	Windsor	323° 00'	33,61 "

Höhe des Instruments über dem Boden 30,4 Fms

" " " " " Meeresspiegel 2163 "

Von den 15 Winkeln zwischen diesen 6 Stationen wurde jeder acht Mal gemessen. Nach dem von Schreiber vorgeschlagenen Verfahren wurde der Horizontalkreis des Instruments so gestellt, dass er annähernd folgende Lesungen für jeden der acht Sätze der 15 Winkel giebt:

Winkelbez.	Stelle des Theilkreises.							
	0	0	0	0	0	0	0	0
Ripley - Fabius ...	0	22½	45	67½	90	111½	135	157½
Berry ....	4½	27	49½	72	94½	117	139½	162
Windsor..	9	31½	54	76½	99	121½	144	166½
Warren...	13½	36	58½	81	103½	126	148½	171
Newfield..	18	40½	63	85½	108	130½	153	175½
Fabius - Berry ....	9	31½	54	76½	99	121½	144	166½
Windsor..	13½	36	58½	81	103½	126	148½	171
Warren...	18	40½	63	85½	108	130½	153	175½
Newfield..	4½	27	49½	72	94½	117	139½	162
Berry - Windsor ...	18	40½	63	85½	108	130½	153	175½
Warren....	0	22½	45	67½	90	112½	135	157½
Newfield...	13½	36	58½	81	103½	126	148½	171
Windsor - Warren .	4½	27	49½	72	94½	117	139½	162
Newfield	0	22½	45	67½	90	112½	135	157½
Warren - Newfield.	9	31½	54	76½	99	121½	144	166½

Tafel I S. 260 zeigt die Ergebnisse der Messung des Winkels Fabius-Warren. Tabelle II giebt die Grade, Minuten und Secunden von allen 5 mit Ripley gemessenen Winkeln und nur die Secunden von den verbleibenden 10 beobachteten Winkeln. Tafel III zeigt die Methode der Stationsangleichung der ersten fünf Winkel der Tabelle II. Die Werthe jedes beobachteten Winkels sind zwei Mal niedergeschrieben und der aus der Differenz zwischen 2 beobachteten Winkeln abgeleitete Werth einmal, weil letzterer gegenüber dem ersten nur das halbe Gewicht hat.

Die arithmetischen Mittel geben sodann die berichtigten Werthe, die in die zweite Spalte der Tabelle IV eingetragen worden sind.

Tabelle V zeigt die Differenzen zwischen den Zahlen in den Tabellen II und IV oder die wahrscheinlichen Beobachtungsfehler, die den darunter gesetzten mittleren Fehler *M* eines Winkels liefern.

I.

Datum	Tagesszeit	Winkelbez.	Ferrohr-lage	Winkelwerth	Mittel	Datum	Zeit	Winkelbez.	Ferrohr-lage	Winkelwerth	Mittel
1882	Nachm.			0 " "		1882	Nachm.			0 " "	
Aug. 3.	5.06	Fabius	1	167 51 06,1	"	Aug. 5.	4.58	Fabius	2	167 51 08,7	"
		Warren	1	04,2	05,15			Warren	2	08,1	08,40
	3. 5.12		1	05,8			5. 5.45		1	03,1	
			1	06,2	06,00				1	03,4	03,25
	3. 5.18		2	05,0			12. 5.40		1	05,4	
			2	10,1	07,55				1	01,8	03,60
	4. 5.53		2	05,6			28. 5.30		2	03,4	
			2	06,9	06,25				2	03,7	03,55

II.

	Ripley	Fabius	Berry	Windsor	Warren
	0 " "				
Fabius ....	29 23 04,150	"			
Berry .....	94 04 57,730	54,188	"		
Windsor ..	156 58 05,239	59,906	07,544	"	
Warren....	197 14 09,000	05,469	12,600	04,919	"
Newfield...	268 57 55,738	52,943	59,713	52,606	47,850

III.

	Ripley-Fabius	Ripley-Berry	Ripley-Windsor	Ripley-Warren	Ripley-Newfield
	"	"	"	"	"
	04,150	58,338	04,056	09,619	57,093
	04,150	57,730	05,274	10,330	57,443
	03,542	57,730	05,239	10,158	57,845
	05,333	57,695	05,239	09,000	56,850
	03,531	56,400	04,081	09,000	55,738
	02,795	56,025	03,132	07,888	55,738
	6)23,501	343,918	27,021	55,995	340,707
Berichtigte Werthe	03,917	57,320	04,503	09,332	56,785 zus. 131,857

## IV.

	Ripley	Fabius	Berry	Windsor	Warren
	"				
Fabius .....	03,917	"			
Berry .....	57,320	53,403	"		
Windsor ....	04,503	60,586	07,183	"	
Warren.....	09,332	05,415	12,012	04,829	"
Newfield.....	56,785	52,868	59,465	52,282	47,453

## V.

	"				
Fabius .....	+ 0,233	"			
Berry .....	+ 0,410	+ 0,785	"		
Windsor ....	+ 0,736	- 0,680	+ 0,361	"	
Warren.....	- 0,332	+ 0,054	+ 0,588	+ 0,090	"
Newfield.....	- 1,047	+ 0,075	+ 0,248	+ 0,324	+ 0,397

$$M^2 = \frac{3,7658}{15-5} \quad M = \pm 0,614''$$

Auch die dritte, die Repetitionsmethode der Horizontalwinkelbeobachtung, die besonders den Vortheil der Zeitersparniss für sich hat, ist bei der Newyorker Staatsvermessung mit bestem Erfolg angewendet worden.

### Die Verticalwinkelmessung und die trigonometrische Höhenbestimmung.

Alle Verticalwinkelmessungen der Newyorker Staatsvermessung wurden theils mit einem mit 12 zölligem Vertikalkreis versehenen Troughton & Simms-Theodolit, theils mit zwei kleineren Theodoliten mit 8 zölligem Vertikalkreis angeführt. Am Vertikalkreis des grossen Instruments wurde mit 2 Mikroskopen gelesen, deren Trommeln so getheilt waren, dass sie einzelne Secunden abzulesen gestatteten; die Bezifferung wurde jedoch so abgeändert, dass Doppelsekunden erhalten wurden. Der Limbus war in Zwölftelgrade getheilt; die Vertikalkreise der 2 kleineren Theodolite haben 2 Nonien mit 10 Secunden Angabe. Die mit dem Mikroskopen-, beziehungsweise Nonienträger verbundene Libelle war so getheilt, dass 1 Theil beim grossen Instrument 1 Secunde, bei den kleineren 2 Secunden betrug. Der Kreis ist von 0 bis 360<sup>o</sup> durchgetheilt. Befindet sich derselbe links vom Beobachter (I. Lage), so wachsen bei einer Anwärtsbewegung des Fernrohres die Ablesungen. Die Libelle wurde vor dem Höhenkreise jedesmal abgelesen. Jede Zenitdistanz wurde in der Regel acht Mal gemessen, nach den untergeordneten Punkten 2 bis 4 Mal. Es sind verschiedene Formeln zur Berechnung der Höhendifferenzen der Stationen angewendet worden, aber alle gaben praktisch dieselben Resultate.

Die auch bei der Küstenvermessung benutzte Bauernfeind'sche Formel wurde zuerst angewendet, später jedoch in Anbetracht der Veränderlichkeit und Unsicherheit der Refraction die unten angegebene einfachere Formel benutzt.

Es war Regel zwischen nahe bei einander liegenden Stationen die Zenitdistanzen sorgfältig zu beobachten, um die so bestimmten Höhendifferenzen als weitere Grundlagen zu benutzen, da sie Gewichte für die berechneten Höhendifferenzen, umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung zwischen den fraglichen Punkten, geben. Bei der Berechnung der Höhen wurde der Krümmungshalbmesser der Erdoberfläche für den ganzen Staat constant angenommen. Der zu Grunde gelegte mittlere Krümmungshalbmesser in Metern für die Breite von 43 Grad hat nach Clarke's Elementen den Log. 6,8045932. Die Refraction wurde constant angenommen.

Das Verhältniss des oben angegebenen Erdhalbmessers zu dem Halbmesser der Lichtcurve ist gleich 0,142 angenommen worden oder der Halbmesser der Lichtcurve ist gleich dem 7,04fachen der Erde.

Die Annahme eines constanten Werthes = 0,071 für den Refractionscoefficienten oder die Hälfte des oben erwähnten Verhältnisses ist von geringer Bedeutung, da dieselben Resultate mit irgend einem andern Werth erhalten wurden, so lange als gegenseitige Zenitdistanzen vorlagen. Während des Fortschritts der Triangulation wurden die Stationen successiv besetzt und gegenseitige Beobachtungen bei vielen Linien erhalten. Es ist praktisch unmöglich, gegenseitige Zenitdistanzen auch gleichzeitig zu messen. Ein Mittelwerth des Refractionscoefficienten ist beiläufig bei Berechnung desselben aus gegenseitigen Beobachtungen erhalten worden. Die folgenden sind die Werthe aus 4 Jahresarbeiten. Die Beobachtungen vom Jahre 1881 wurden mit einem 8 zölligen, die übrigen mit dem grossen 12 zölligen Theodolit gemacht.

Jahr	Zahl der gegenseitig beobachteten Linien	Durchschnittswerth des Coefficienten	Maximen	Minimen
1878	16	0,0723	0,094	0,061
1879	37	0,0756	0,117	0,048
1880	32	0,0763	0,111	0,063
1881	52	0,0693	0,138	0,035
zus. 137		0,0730 im Mittel		

Der so gefundene Mittelwerth = 0,073 wurde zuerst mit dem Bessel's Dimensionen entsprechenden Krümmungshalbmesser für den 43. Breitengrad zur Berechnung einer Reductionstabelle angenommen.

Bei Anwendung von Clarke's Elementen würde der Coefficient 0,071 dieselben Tabellenwerthe liefern. Die angewendete Formel zur

Berechnung des Höhenunterschiedes aus der auf einer Station beobachteten Zenitdistanz ist:

$$H' - H = K \left( 1 + \frac{H' + H}{2r} \right) \cotg Z + K^2 \frac{1 - 2m}{2r} + T - S \quad (1)$$

$H$  bezeichnet die Meereshöhe des Standpunktes,  $H'$  die der anvisirten Station und  $K$  die auf den Meeresspiegel reducirte Entfernung beider;  $r$  ist der Erdkrümmungshalbmesser für die mittlere Breite beider Stationen,  $Z$  die beobachtete Zenitdistanz,  $m$  der Refractionscoefficient,\*)  $T$  die Instrument- und  $S$  die Zielhöhe.

Fünfstellige Logarithmentafeln genügen zur Berechnung von  $H' - H$ . Auf Fussmaass wird die Höhe zurückgeführt durch Zufügung des Logarithmus 0,51599 zum Logarithmus in Metern.

Für aussergewöhnlich lange Linien, oder wenn andere Werthe des Refractionscoefficienten als 0,071 benützt werden, kann der Correctionswerth für die Reduction auf Fussmaass leicht berechnet werden nach der Formel  $\log$  Correction (Fusse) =  $2 \log K$  (Meter) + 3,41037 +  $\log (1 - 2m)$  (2) woraus weiter folgt:

$$\log (1 - 2m) = \log \text{Correction (Fusse)} - 2 \log K \text{ (Meter)} - 3,41037 \quad (3)$$

Unter der Annahme eines mittleren Krümmungshalbmessers werden für Linien in der Richtung des Meridians die Tabellenwerthe um  $\frac{1}{338}$  Theil zu klein, während für Linien im ersten Vertical sie  $\frac{1}{338}$  Theil zu gross ausfallen. Obschon der mittlere Krümmungsradius bei Berechnung von Höhendifferenzen benützt wird, ist es doch wünschenswerth in einzelnen Fällen zu wissen, welchen Werth die Einführung des Krümmungshalbmessers in der Vertikal-Ebene der Visirlinie liefert.

Für Clarke's Sphäroid wird unter  $43^\circ$  Breite der Krümmungsradius  $R$  für irgend ein Azimut  $A$  nach der Formel

$$\log R = 6,80538 - 0,00158 \cos^2 A \text{ gefunden.}$$

Jordan gibt in seiner Vermessungskunde Bd. I, Seite 550, für die Unsicherheit von  $m \frac{1}{2}$  seines Werthes an, während er gleichzeitig die trigonometrische Höhenbestimmung als genügend genau für alle technische Zwecke, so lange die Visirlinie 10 km nicht überschreitet, empfiehlt.

Das folgende Schema wurde bei der Berechnung der Höhendifferenz nach der angegebenen Formel benützt. Die Zenitdistanzen sind gegenseitig beobachtet worden.

Entfernung von Batavia  
bis East Shelby  $\log = 4,23540$

$$Z = 90^\circ 25' 39,7'' \quad \log \cot = 7,57301a \quad d\lambda = -421,12$$

$$\left( 1 + \frac{H' + H}{2r} \right) \log = 0,00001 K^2 \frac{(1 - 2m)}{2r} = + 65,27$$

$$\log d\lambda \text{ (m)} = \frac{2,10842a}{0,51599} \quad \text{Instr.} = + 92,93$$

$$\text{Object} = - 21,84$$

$$\log d\lambda \text{ (Fuss)} = 2,02441a \quad H' - H = -284,76$$

Entfernung von East Shelby  
bis Batavia  $\log = 4,23540$

$$Z = 89^\circ 40' 22,0'' \quad \log \cot = 7,75673 \quad d\lambda = +322,2a$$

$$\left( 1 + \frac{H' + H}{2r} \right) \log = 0,00001 K^2 \frac{(1 - 2m)}{2r} = + 65,27$$

$$\log d\lambda \text{ (m)} = \frac{1,99214}{0,51599} \quad \text{Instr.} = + 4,70$$

$$\text{Object} = - 112,80$$

$$\log d\lambda \text{ (Fuss)} = 2,50613 \quad H' - H = + 279,46$$

\*) Abweichend von Gauss, nach welchem  $2m$  der Refractionscoefficient sein würde.

Mit einer Ausnahme ist dies die längste Entfernung in dem Triangulationsgebiet, die Länge beträgt 17,2 km. Um beide gegenseitige Zenitdistanzen des vorstehenden Beispiels in Einklang zu bringen, muss das Correctionsglied  $K^2 \frac{(1 - 2m)}{2r}$  offenbar gleich  $+ 67,92$  genommen werden; es wird dann dieselbe Höhendifferenz, nämlich 282,11, aus beiden Berechnungen erhalten. Aus Formel (3) wird dann der dieser Correction 67,92 entsprechende Werth von  $m = 0,0535$  gefunden.

Bei der Höhenausgleichung wurde eine Näherungsmethode, ähnlich der bei der britischen Staatsvermessung zur Stationsausgleichung der Horizontalwinkel benutzten, angewandt. (Siehe Jordan, Vermessungskunde, Bd. I, Seite 343.)

Jede gegenseitig beobachtete Linie erhält ein Gewicht, welches umgekehrt proportional dem Quadrate ihrer Länge ist.

Nur einseitig beobachtete Linien werden in der Ausgleichung selten benutzt; kommen sie vor, so erhalten sie ein Gewicht, welches halb so gross ist, als das bei gegenseitig beobachteten Zenitdistanzen.

Die Höhen der trigonometrischen Stationen der Staatsvermessung wurden sämmtlich auf den Wasserspiegel des Erie-Canals bezogen. Um diesen Wasserspiegel für die mittlere Fluthhöhe des Newyorker Hafens zu erhalten, war eine Correction von  $+ 1,375$  Fuss an den Werthen, die in den veröffentlichten Berichten des „State Engineer and Surveyor“ angegeben sind, anzubringen. Diese Correction folgt aus den Ergebnissen der Nivellements der Küsten- und Landesvermessung und des Ingenieurcorps der Vereinigten Staaten, so dass das auf diese Weise berichtete Canalniveau eine ausgezeichnete Basis für die trigonometrische Nivellirung lieferte.

### Das geometrische Nivellement

wurde an drei Fixpunkte des Erie-Canalnivellements — bei Medina, bei Albion und bei Holley — angeschlossen. Diese Marken wurden, nachdem ihnen die Correction von  $+ 1,375$  Fuss ertheilt worden war, als fehlerfrei betrachtet. Das Nivellement bildet grosse Schleifen.

Die von Bamberg in Berlin gefertigten, in halbe Centimeter getheilten Nivellirlatten gleichen den der Preussischen Landesaufnahme; sie wurden auf eiserne, 10 Pfund schwere Fussplatten gestellt. Das halbe Meter war die Einheit. Bei der Vorwärtsvisur wird auf der Seite der Latte abgelesen, welche die dekadischen Ergänzungen der Theilungszahlen der anderen Seite zur Bezifferung hat.

Die Ablesungen lauten z. B.:

$$\begin{array}{r} 3,335 = \text{Rückblick} \\ \times 7,580 = \text{Vorblick} \\ 3,363 \\ \times 7,519 \\ \hline \end{array}$$

woraus sich  $21,797 - 20 = + 1,797 = \text{Höhendifferenz}$  ergibt.

Die Fehlerausgleichung wurde nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeführt. Der mittlere zufällige Fehler, welcher der Quadratwurzel aus der Länge des Nivellements proportional vorausgesetzt wurde, ergab sich zu  $\pm 0,032$  Fuss pro Meile. Das Nivellirinstrument hatte ein Fernrohr mit  $13\frac{1}{2}$  facher Vergrößerung und eine Libelle, deren Empfindlichkeit 35 Secunden auf 1 Strich beträgt.

Die gewöhnliche Zielweite war 40 Schritt oder sehr nahe 0,02 Meilen (engl.). Die Durchschnittsarbeit eines Tages betrug  $3\frac{1}{2}$  Meilen (engl.). Die Arbeit wurde häufig durch starken Wind aufgehalten, weshalb auch oft nur kurze Zielweiten von 25 Schritt genommen werden konnten.

---

## Die Beziehungen der metrischen, der altfranzösischen und der englischen Längen- einheit zu einander. \*)

---

Ueber die Beziehungen zwischen dem metrischen Maasse einerseits, und dem altfranzösischen sowie dem englischen Maasse andererseits, besteht in den Verkehrskreisen manche Unklarheit, wie mehrfache an die Normal-Aichungs-Commission gerichtete Anfragen bewiesen haben. Nachstehend werden daher die Verhältnisszahlen dieser Maasse veröffentlicht.

### 1. Altfranzösisches Maass.

Als man am Ende des vorigen Jahrhunderts zu der metrischen Maasseinheit überging, wurde das Verhältniss dieser neuen Einheit zu dem alten Maasse festgelegt; es ergab sich das Meter zu 3 Fuss und 11,296 Linien oder zu 443,296 Linien des altfranzösischen oder Pariser Maasses (Méchain et Délabre, Base du Système métrique, Band 3, Seite 433). Umgekehrt findet sich hieraus 1 Pariser Fuss zu 324,83938 mm.

Normaltemperatur für das metrische Maass ist die Temperatur des schmelzenden Eises,  $0^{\circ}$  der hunderttheiligen Scale. Danach hat ein richtiger Meterstab bei dieser Temperatur die Länge „1 Meter“. Andererseits liegt die Normaltemperatur des altfranzösischen Maasses bei  $13^{\circ}$  R. oder bei  $16,25^{\circ}$  C.; bei dieser Temperatur hat ein richtiger Pariser Fussstab die Länge „1 Fuss“. Um beide unmittelbar miteinander zu vergleichen, muss man die Länge des ersteren bei  $0^{\circ}$ , die Länge des letzteren bei  $16,25^{\circ}$  C. in Betracht ziehen, d. h.:

---

\*) Abgedruckt aus den Mittheilungen der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission. 1. Reihe. Berlin, 10. December 1889. Nr. 10.

Die Länge eines Einmeterstabes bei  $0^{\circ}$  ist gleich der Länge von 443,296 wahren (d. h. mit einem richtigen Maassstab bei seiner Normaltemperatur von  $16,25^{\circ}$  C. gemessenen) Pariser Linien, und umgekehrt,

die Länge eines Pariser Fussstabes bei  $16,25^{\circ}$  C. ist gleich der Länge von 324,83938 wahren (d. h. mit einem richtigen Maassstab bei seiner Normaltemperatur von  $0^{\circ}$  gemessenen) Millimetern.

Hiernach finden folgende Beziehungen zwischen dem metrischen und dem altfranzösischen Maasse statt:

1 Meter	=	3 Fuss	11,296 Linien altfranzösisch
1 Centimeter	=	4,43296	" "
1 Millimeter	=	0,443296	" "
umgekehrt			
1 altfranz. Fuss	=	324,83938	Millimeter
1 " Zoll	=	27,06995	"
1 " Linie	=	2,25583	"

## 2. Englisches Maass.

Die englische Einheit des Längenmaasses ist das Yard. Das Verhältniss des Yard zum Meter wurde im Jahre 1818 von Kater auf das Sorgfältigste bestimmt und neuerdings durch den „Weights and measures act“ vom Jahre 1878 gesetzlich festgestellt. Danach ist

1 Meter	=	1 Yard	3,37079 Inches oder
1 "	=	39,37079	englische Zoll.

Hieraus ergibt sich umgekehrt

1 Yard	=	914,38348	Millimeter.
--------	---	-----------	-------------

Auch für das englische Maass ist indessen eine eigene Normaltemperatur, und zwar  $62^{\circ}$  Fahrenheit ( $16\frac{2}{3}^{\circ}$  Celsins) festgesetzt. Um daher das Verhältniss des Yard zum Meter zu ermitteln, muss man die Länge des ersteren bei  $62^{\circ}$  F. mit der des letzteren bei  $0^{\circ}$  C. vergleichen, d. h.:

Die Länge eines Einmeterstabes bei  $0^{\circ}$  C. ist gleich der Länge von 39,37079 wahren (d. h. mit einem richtigen Maassstab bei seiner Normaltemperatur von  $62^{\circ}$  F. gemessenen) englischen Zollen, und

die Länge eines Yardstabes bei  $62^{\circ}$  F. ist gleich der Länge von 914,38348 wahren (d. h. mit einem richtigen Maassstab bei seiner Normaltemperatur von  $0^{\circ}$  C. gemessenen) Millimetern.

Neben dem Yardmaasse ist im Handelsverkehr Englands auch der Gebrauch des Metermaasses gestattet. Da nun einerseits im Handelsverkehr eine Berücksichtigung der Temperatur der benutzten Maasse ausgeschlossen ist, andererseits aber ohne diese Berücksichtigung bei der Vergleichung beider Maasse in Folge der Verschiedenheit der Normaltemperaturen noch wahrnehmbare Längenunterschiede und damit Unzu-

träglichkeiten auftreten könnten, so wurde vor einer Reihe von Jahren beschlossen, dass für den Handelsverkehr amtliche Vergleichenungen des Yard mit dem Meter ohne Rücksicht auf die metrische Normaltemperatur bei 62° F. vorgenommen werden sollen (Beilage XII zu dem im Jahre 1871 dem Parlament erstatteten „Fifth report of the commissioners appointed to inquire into the condition of the standards“, S. 186).

Man verglich daher einen bei 0° richtigen Einmeterstab aus Messing mit dem Yard bei 62° F. und leitete daraus folgende Beziehung her:

Ein Meter ist im Handel gleich 39,38203 englischen Zollen, und ein Yard ist gleich 914,12 Millimeter des Handelsmaasses.

Folgende nach den vorstehenden Grundzahlen berechneten Multiplicationstabellen dürften für die Verwandlung des altfranzösischen und englischen Maasses in das metrische, sowie auch umgekehrt, von Nutzen sein.

### I. Verwandlung des altfranzösischen in metrisches Maass.

	Fuss in Meter	Zoll in Millimeter	Linien in Millimeter
1 ==	0,3248394	27,06995	2,25583
2 ==	0,6496788	54,13990	4,51166
3 ==	0,9745181	81,20984	6,76749
4 ==	1,2993575	108,27979	9,02332
5 ==	1,6241969	135,34974	11,27915
6 ==	1,9490363	162,41969	13,53497
7 ==	2,2738757	189,48964	15,79080
8 ==	2,5987150	216,55958	18,04663
9 ==	2,9235544	243,62953	20,30246

### II. Verwandlung des metrischen in altfranzösisches Maass.

	Meter in Fuss	Millimeter in Zoll	Millimeter in Linien
1 ==	3,07844	0,0369413	0,443296
2 ==	6,15689	0,0738827	0,886592
3 ==	9,23533	0,1108240	1,329888
4 ==	12,31378	0,1477653	1,773184
5 ==	15,39222	0,1847067	2,216480
6 ==	18,47067	0,2216480	2,659776
7 ==	21,54911	0,2585893	3,103072
8 ==	24,62756	0,2955307	3,546368
9 ==	27,70600	0,3324720	3,989664

### III. Verwandlung des wahren englischen in metrisches Maass.

	Yard in Meter	Fuss in Meter	Zoll in Millimeter
1 =	0,9143835	0,3047945	25,39954
2 =	1,8287670	0,6095890	50,79908
3 =	2,7431504	0,9143835	76,19862
4 =	3,6575339	1,2191780	101,59817
5 =	4,5719174	1,5239725	126,99771
6 =	5,4863009	1,8287670	152,39725
7 =	6,4006844	2,1335615	177,79679
8 =	7,3150678	2,4383559	203,19633
9 =	8,2294513	2,7431504	228,59587

### IV. Verwandlung des metrischen in wahres englisches Maass.

	Meter in Yard	Meter in Fuss	Millimeter in Zoll
1 =	1,0936331	3,280899	0,039371
2 =	2,1872661	6,561798	0,078742
3 =	3,2808992	9,842698	0,118112
4 =	4,3745322	13,123597	0,157483
5 =	5,4681653	16,404496	0,196854
6 =	6,5617984	19,685395	0,236225
7 =	7,6554314	22,966294	0,275596
8 =	8,7490645	26,247193	0,314966
9 =	9,8426975	29,528093	0,354337

### V. Verwandlung des englischen Handelsmaasses in metrisches Maass.

	Yard in Meter	Fuss in Meter	Zoll in Millimeter
1 =	0,91412	0,30471	25,392
2 =	1,82824	0,60941	50,785
3 =	2,74236	0,91412	76,177
4 =	3,65648	1,21883	101,569
5 =	4,57060	1,52353	126,961
6 =	5,48472	1,82824	152,354
7 =	6,39884	2,13295	177,746
8 =	7,31296	2,43765	203,138
9 =	8,22708	2,74236	228,530

VI. Verwandlung des metrischen  
in englisches Handelsmaass.

	Meter in Yard	Meter in Fuss	Millimeter in Zoll
1 =	1,09394	3,2818	0,0394
2 =	2,18789	6,5637	0,0788
3 =	3,28183	9,8455	0,1182
4 =	4,37578	13,1273	0,1575
5 =	5,46973	16,4092	0,1969
6 =	6,56367	19,6910	0,2363
7 =	7,65762	22,9728	0,2757
8 =	8,75156	26,2547	0,3151
9 =	9,84551	29,5365	0,3544

## Patent-Mittheilungen.

### Patent-Ertheilungen.

- Nr. 45 506. Zirkelkopf, von Koch & Behre in Hildesheim.
- Nr. 45 593. Centrirtvorrichtung für Theodolite, von O. Fennel in Cassel.
- Nr. 45 683. Vorrichtung zur Veranschaulichung des Dividirens, von F. Feldt in Stettin.
- Nr. 45 727. Messinstrument zur Ermittlung der Längen gezeichneter Linien, von E. Fleischhauer in Gotha. (Auch beschrieben in der Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 210.)
- Nr. 45 920. Vorrichtung gegen Beflecken des Papiers beim Ziehen von Linien mit Schreibfedern, von H. Pound in London.
- Nr. 46 073. Vorrichtung zur gleichzeitigen Nullstellung der Zählwerkszeiger bei Taschenuhren mit Zählwerk, von H. Bovet in Biel, Schweiz.
- Nr. 46 448. Contactwerk für elektrische Wasserstandsanzeiger, von H. Ch. Spohr, in Firma Lechner & Spohr in Frankfurt a. M.
- Nr. 46 695. Durchsichtiger Winkelnonius für Zeigermessinstrumente, von Raess in Neustadt, Odenwald.
- Nr. 46 734. Vorrichtung zum Oeffnen und Schliessen von Operngläsern durch einen Handgriff, von G. Holle in Philadelphia, V. St. A.
- Nr. 46 895. Neuerung an Hygrometern, von C. Admiraal in Ryp, Holland.
- Nr. 46 960. Rechenvorrichtung, von Ad. Bahmann in Coburg.

- Nr. 46 722. Hemmung (für Chronometer) als Sprungwerk dienend, von F. Gäggl in Gammertingen.
- Nr. 46 943. Contactapparat für elektrische Wasserstandszeiger, von A. Schädel in Berlin.
- Nr. 47 061. Einrichtung an Theodoliten zur centrischen Aufstellung derselben, von Dennert & Pape in Altona.
- Nr. 47 135. Elektrischer Seetiefenmesser, von A. J. Cooper und E. E. Wigzell in London.

### Patent-Beschreibungen.

#### Centrirvorrichtung für Theodolite,

VON

Otto Fennel in Cassel.

D. R.-P. Nr. 45593.

Die Centrirvorrichtung besteht aus einem gebrochenen Fernröhrchen, dessen Objectiv in der Verticalachse des Theodolits angebracht ist. Um den Theodolit über einen gegebenen Punkt aufzustellen, wird derselbe zunächst vertical gestellt und dann auf der Stativplatte verschoben, bis sich das Bild des betreffenden Punktes mit dem Fadenkreuzungspunkte des Hilfsfernrohrens deckt.

#### Neuerung an Hygrometern,

VON

C. Admiraal in Ryp, Holland.

D. R.-P. Nr. 46895.

Zwischen eine feste und eine bewegliche Klemme ist ein vegetabilischer oder thierischer poröser Streifen festgeklemmt, der durch Präparation mit einer hygroskopischen Flüssigkeit selbst hygroskopisch und dadurch für Längenveränderungen empfindlich gemacht ist. Durch die Verbindung dieses Streifens mit einer gespannten Feder und einem Hebelwerk wird die Längenänderung des ersteren auf einen Zeiger übertragen. Zur selbstthätigen Registrirung dieser Längenänderung ist dem Hygrometer noch eine Registrirvorrichtung hinzugefügt.

#### Einrichtung an Theodoliten zur centrischen Aufstellung derselben,

VON

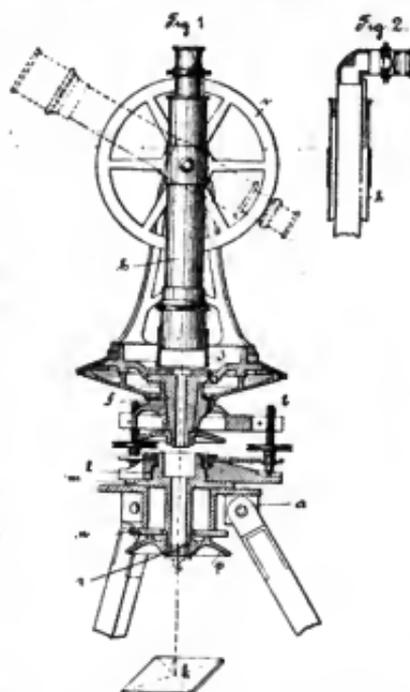
Dennert & Pape in Altona.

D. R.-P. Nr. 47061.

Das Theodolitenfernrohr wird selbst zur centrischen Aufstellung benutzt dadurch, dass es, wie in beistehender Fig. 1, mit seinem Objectivende nach unten gerichtet und durch den hohlen Drehzapfen  $f$  vertikal auf den unter dem Stativ liegenden Fixpunkt  $k$  gestellt wird. Zu diesem

Zwecke muss ausser diesem Drehzapfen auch der den Theodolit mit dem Stativkopf *a* verbindende Gewindezapfen *l* vertikal durchbohrt sein. Letzterer ist ausserdem noch im Stativkopf, in welchem er mit Hilfe der Schraubemutter *p* zwischen dem Absatz *m* und der Scheibe *n* festgehalten wird, verschiebbar.

Zum Zwecke der annähernd centrischen Einstellung wird ein Loth in den verlängerten hohlen Zapfen *r* eingeschraubt und das Stativ so über dem Punkte *k* aufgestellt, dass das Loth mit dem letzteren nach jeder Richtung hin annähernd richtig einspielt. Nachher werden die Libellen des Theodolits mittels der Stellschrauben *b* zum Einspielen gebracht und das Fernrohr nach dem Höhenkreis und den Nonien genau senkrecht gerichtet; worauf die Fernrohrblende *d* ausgezogen wird. Zur bequemen Beobachtung wird dann ein Prisma auf das Ocular des Fernrohres aufgelegt oder ein gebrochenes



Ocular (Fig. 2) eingesetzt und der ganze Theodolit auf dem Stativkopf so verschoben, dass das Fadenkreuz des Fernrohres das Bild vom Punkte *k* genau deckt.

Zur Prüfung der senkrechten Einstellung des Fernrohres kann dann der Theodolit um die vertikale Achse gedreht werden, wobei in keiner Stellung das Fadenkreuz vom Punkte *k* abweichen darf. Mittels der Schraube *p* wird schliesslich der Theodolit noch auf dem Stativkopf festgestellt.

### Elektrischer Seetiefenmesser,

von

Alfred Jopling Cooper und Eustace Ernest Wigzell in London.

D. R.-P. Nr. 47135.

Die Bewegungen, welche ein im Lothkörper untergebrachtes Federmanometer (Bourdon'sches) bei der Versenkung unter dem Einfluss des hydrostatischen Druckes zu machen gezwungen wird, bewirken in bestimmten Zwischenräumen Unterbrechungen eines elektrischen Stromkreises, in dem das Loth eingeschaltet ist, z. B. dadurch, dass eine Contactfeder, welche auf einem vom Manometer angetriebenen, mit Sperrzähnen versehenen Contacträdchen schleift, von einem Zahn desselben zum

andern springt. Bei jeder der Unterbrechungen, deren Zahl mit dem hydrostatischen Druck bezw. mit der Tiefe zunimmt, erfolgt auf elektromagnetischem Wege eine Schaltung des an Bord befindlichen Zählwerks, welches die jeweilige Tiefe anzeigt, in der das Loth angelangt ist.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Führer in die Feldmess- und Nivellirkunst. Zum Gebrauch in landwirthschaftlichen und ähnlichen Anstalten, sowie zum Selbstunterricht. Von A. Wolter, Rector, ehemaligem Hilfslehrer an der landwirthschaftlichen Winterschule zu Wülfrath, bevorwortet von Dr. Freiherrn von Canstein, Königl. Oekonomierath und Generalsecretär des landwirthschaftlichen Centralvereins für Brandenburg und die Niederlausitz. Mit 50 Figuren und einem Situationsplan in Farbendruck. Zweite neubearbeitete Auflage. Oranienburg, Ed. Freyhoffs Verlag, 1889. (1,60 Mk.)

Handbuch der Astronomie, ihre Geschichte und Literatur, von Dr. Rudolf Wolf, Professor in Zürich. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. In 2 Bänden. Erster Halbband. Zürich, Druck und Verlag von F. Schulthess, 1890. (8,00 Mk.)

VII. und VIII. Jahresbericht (1888—89) des Württembergischen Vereins für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande unter Redaction von E. Metzger. Stuttgart, Commissionsverlag von W. Kohlhammer, 1890.

## Personalm Nachrichten.

Der ordentliche Professor für Geodäsie und Ingenieurwissenschaften an der königl. bayer. technischen Hochschule zu München, Herr Geheimrath und Director Dr. von Bauernfeind wird mit dem Schlusse dieses Lehrjahres in den Ruhestand treten. Als Nachfolger desselben auf dem Lehrstuhl für Geodäsie und Topographie an der genannten Hochschule ist der ehemalige Schüler, später Assistent und Privatdocent des bayerischen Polytechnicums und derzeitige Professor für Geodäsie, Markscheidkunde und Baukunde an der königl. sächsischen Bergakademie zu Freiberg, Ingenieur Dr. Max Schmidt, berufen worden.

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Vermessung des Staates Newyork, von G. Kerschbaum und M. Petzold. — Die Beziehungen der metrischen, der altfranzösischen und der englischen Längeneinheit zu einander. — Patent-Mittheilungen. 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.

✱

1890.

Heft 10.

Band XIX.

→ 15. Mai. ←

## Der Kartenmesser.

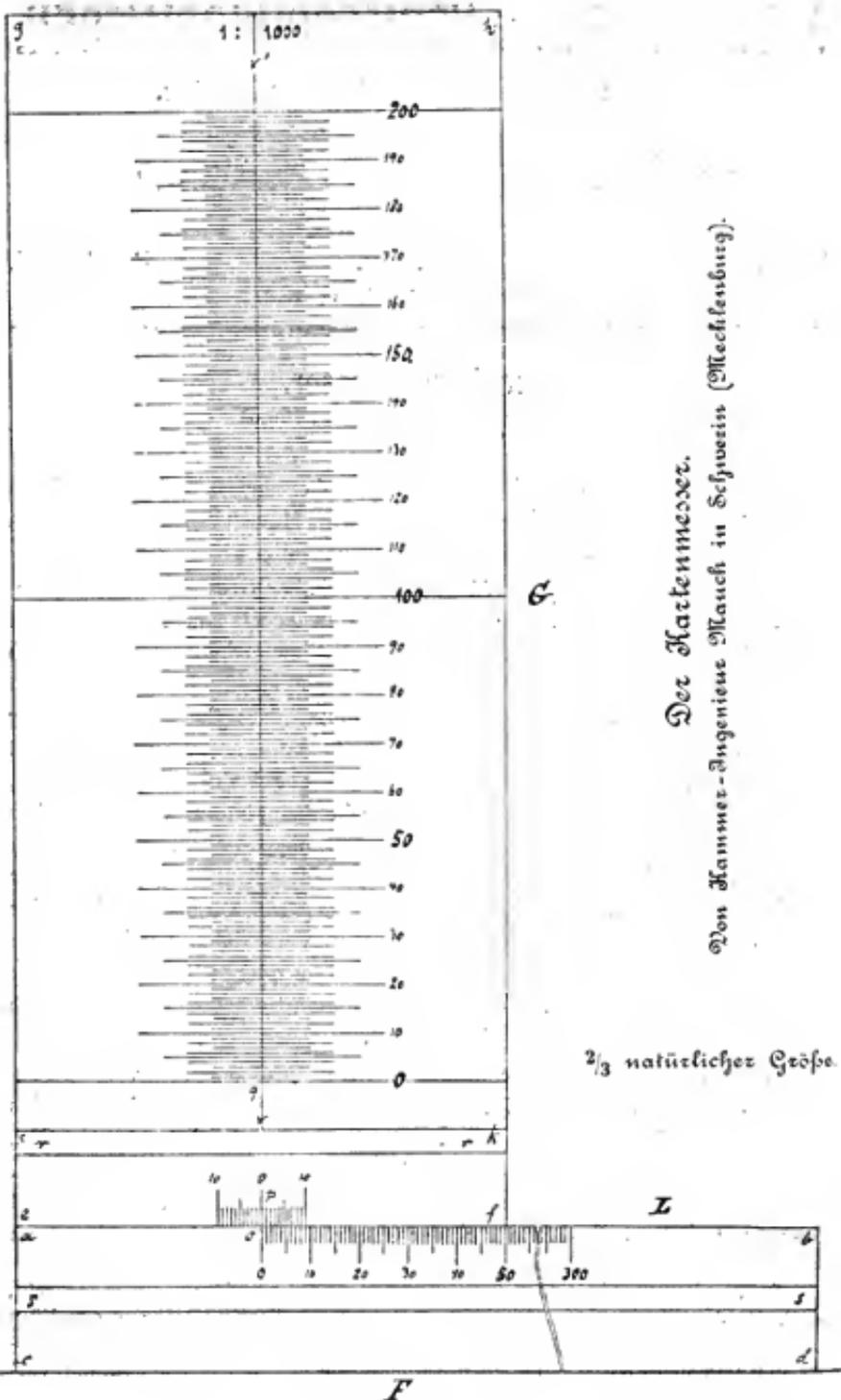
(Musterschutz vorbehalten.)

„Kartenmesser“ will ich möglichst kurz das nachstehend beschriebene Instrument benennen, welches zum genauen Messen von Entfernungen und Flächen aus Karten und Plänen dienen soll.

Das Instrument, auf S. 274 in  $\frac{2}{3}$  natürlicher Grösse dargestellt, besteht aus zwei Theilen, einem Lineal  $L$  ( $abcd$ ) aus Neusilber und einer Glastafel  $G$  ( $efgh$ ), beide mit Millimetertheilung versehen.\*) Der untere Theil der Glastafel ist mit einer einen Nonius tragenden Platte  $efik$  von Neusilber dergestalt belegt, dass die Oberfläche der Platte mit der Linealoberfläche eine Ebene bildet. Damit das Lineal eine leichte, nicht schmutzende Verschiebung auf dem Papier zulässt, ist die untere Fläche desselben mit Elfenbeinplatten versehen. Die Theilung der Glasplatte (in feinen rothen Linien) ist selbstverständlich auf der Rückseite derselben angebracht, damit die Theilstriehe in der Papierebene liegen. Zum bequemen und sicheren Zusammenhalten des Lineals und der Glasplatte bei gleichzeitiger Verschiebung beider Theile an einem festliegenden (hinreichend schweren oder mit Bleiklötzen zu beschwerenden) Lineal  $F$ , sind auf erstere Metallstäbchen  $ss$  und  $rr$  von quadratischem Querschnitt aufgeschraubt.

Zur Vereinfachung der folgenden Anführungen sei vorweg bemerkt, dass hierbei die Nullpunkte der Theilung des Lineals, des Nonius und der Glastafel bezw. mit  $o$ ,  $p$  und  $q$  benannt werden. Ansser der selbstverständlichen Genauigkeit der Theilungen ist Bedingung, dass die Kanten des Lineals  $ab$  und  $cd$  zu einander parallel sind und dass zu denselben die Linie  $vv'$  der Glastafel, wenn letztere mit  $ef$  an

\*) Werden für die Theilungen zuweilen andere Bezifferungen erwünscht, z. B. für das Lineal von rechts nach links und für die Glastafel ans der Mitte nach oben und unten von 0—100, so schreibe man diese Bezifferung auf Papierstreifen und befestige sie auf irgend eine Weise (etwa mit Wachs), die vorhandene Bezifferung verdeckend.



$ab$  gelegt wird, senkrecht steht. Dass  $vv'$  mit  $p$  ganz genau in einer Verticalebene liegt, ist nicht nothwendig. Die zu benutzende Tischplatte muss möglichst gut geebnet sein. Das Instrument ist kürzlich von dem Hofmechaniker F. Krille in Schwerin (Mecklenburg) nach meinen Angaben hergestellt. Herr Krille verfertigt gegenwärtig ein zweites Exemplar nur aus Glas (auch das Lineal von Glas), welches vor dem ersten Exemplar manche Vorzüge haben wird. Es wird mit weniger Mühe und billiger zu machen sein, auch fallen die Elfenbeinplatten unter dem Lineal fort, die mitunter, wenn ein Theil des Lineals über das Papier hinaus kommt, störend auftreten können. Die Dimensionen der Glastafel werden statt zu 25 und 10 cm zweckmässiger zu 24 und 12 cm anzunehmen sein. Demgemäss muss das Lineal statt 40 cm 42 cm lang werden.

### Gebrauch des Instrumentes.

#### I. Als Entfernungsmesser.

1. Entfernung ( $x$ ) zweier Punkte  $P$  und  $P'$  aus der Karte zu messen:

$L$  ist mit  $ab$  im Abstände von mindestens 25 mm parallel zu  $PP'$  zu legen (etwa mittels eines Hüllslineals oder auch man legt den 0-Strich der Theilung von  $G$  auf die Linie  $PP'$  und dann an  $ef$   $L$ ), mit der linken Hand festzuhalten, dann mit der rechten Hand  $G$  mit  $ef$  so an  $ab$  zu schieben, dass  $vv'$  den Punkt  $P$  genau schneidet. Während die rechte Hand  $G$  festhält, wird mit der linken Hand  $o$  auf  $p$  eingestellt. An dem nun mit der linken Hand festgehaltenen  $L$  wird mit der rechten Hand  $G$  an  $ab$  so verschoben, dass  $vv'$   $P'$  schneidet und an der Theilung von  $L$  mit Hilfe des Nonius das gesuchte  $x$  abgelesen. Wenn eine Genauigkeit von 0,1 mm genügt und die Entfernung unter 200 mm beträgt, so legt man einfach  $G$  so mit  $vv'$  auf  $PP'$ , dass  $q$  auf  $P$  zu liegen kommt und liest  $x$  an der Theilung von  $G$  ab. Innerhalb eines Millimeters schätzt jeder Geometer auf 0,1 mm vollkommen sicher.

2. Messung des Abstandes ( $y$ ) eines Punktes ( $P$ ) von einer Geraden ( $X$ ):

$G$  wird mit  $vv'$  auf  $X$  und  $L$  an  $ef$  mit  $o$  gegen  $p$  gelegt, dann  $L$  mit der linken Hand festgehalten,  $G$  mit der rechten Hand an  $ab$  verschoben bis  $vv'$   $P$  schneidet. Die Ablesung an der Theilung von  $L$  giebt  $y$ .

Genügt eine Genauigkeit von 0,1 mm und ist  $y$  unter 200 mm, so legt man die Nulllinie der Theilung von  $G$  auf  $X$ , verschiebt (wenn nöthig)  $G$  an  $ab$ , so dass man  $y$  an der Theilung von  $G$  ablesen kann.

3. Messung der Summe oder Differenz ( $\Delta y$ ) des Abstandes zweier Punkte  $PP'$  von einer Geraden ( $X$ ):

$G$  mit  $vv'$  auf  $X$  und  $L$  an  $ef$  gelegt, dann  $G$  verschieben an  $ab$ , so dass  $vv'$   $P$  schneidet,  $L$  verschieben an  $ef$ , so dass  $o$  auf  $p$  eingestellt ist. Die Verschiebung von  $G$  an  $ab$  bis zur Deckung von  $vv'$  und  $P'$  giebt das gesuchte  $\Delta y$ .

4. In der vorstehenden Anleitung zur Messung von Längen und Punktabständen von Geraden ist zugleich die Ermittlung der maassstäblich aus der Karte zu entnehmenden Rechenfactoren für die Flächenberechnung von Dreiecken und Vierecken gegeben. Bei der Berechnung eines Dreiecks ist die kleinste Seite desselben (wenn sie nicht nach Feldmaass gegeben) nach 1 zu ermitteln, die zugehörige Höhe nach 2.

Zur Berechnung eines Vierecks ist die kleinste Diagonale (wenn dieselbe nicht nach Feldmaass gegeben) nach 1 zu messen, die Summe der beiden zugehörigen Dreieckshöhen nach 3. Bei der Berechnung geradlinig begrenzter Figuren wird man dieselben am zweckmässigsten in Vierecke zerlegen, wobei ein sachgemässes Parallelabchieben der Ecken oft mit Vortheil anzuwenden ist, z. B. Verwandlung eines 5-Ecks in ein 4-Eck u. s. w.

Die Anszutzung aller etwa durch Feldmaass gegebene Seiten oder Diagonalen ist dabei natürlich nicht ausser Acht zu lassen.

## II. Als Flächenmesser.

1) Die zu berechnende Kartenfigur mit krummer Begrenzung, für deren Berechnung keine Feldmaasse benutzt werden können, wird durch die Theilungslinien der aufgelegten und an dem Lineal ( $L$ ) parallel zu verschiebenden Glastafel ( $G$ ) in Trapeze von constanter, aber der Grösse und Begrenzung der betreffenden Figur entsprechender Höhe von etwa 1, 2, 5, 10 u. s. w. mm zerlegt gedacht.

2) Allgemeine Regel für das Auflegen von  $G$  auf die zu berechnende Figur:

$vv'$  muss in die Längsrichtung der Figur zu liegen kommen, weil dann die Begrenzungen der Trapeze (Grenzlinien der Figur) im Mittel möglichst wenig von der Richtung  $vv'$  abweichen. Oder mit anderen Worten:  $vv'$  ist so zu richten, dass die Anzahl der Trapeze, in welche die Figur zerlegt gedacht wird, ein Maximum, die Länge dieser Trapeze im Mittel aber ein Minimum wird. Ferner muss der Nullstrich der Theilung von  $G$  die Figur tangiren (oder auch bereits eine Ausgleichung der krummen Grenzlinie bewirken) und am anderen Ende der Figur muss dasselbe durch irgend einen Millimeterstrich geschehen. Dieses Letztere wird nur zuweilen bei sehr kleinen Figuren nicht zu erreichen sein.

3) Es sei zunächst eine so kleine Figur zu berechnen, dass für die Trapeze eine Höhe von nur 1 mm praktisch erscheint. Nach Auflegung von  $G$  auf die Figur (nach II 2) legt man  $L$  mit  $ab$  an  $ef$  und an  $cd$

das Lineal  $F$ , welches während der Messung der ganzen Figur unverändert liegen bleiben muss (durch eigenes oder hinzugefügtes Gewicht).

Die Flächenmessung geschieht nun in folgender Weise:  $G$  wird an  $L$  so verschoben, dass  $v v'$  eine Ausgleichung der (krummen oder geraden) Grenze am linken Ende (Anfang) des ersten Trapezes (zwischen den Theilstrichen 0 und 1 liegend) bewirkt. Dann wird mit der rechten Hand  $G$  festgehalten, mit der linken Hand  $L$  mit  $o$  auf  $p$  eingestellt (das Instrument auf Null eingestellt), und nun folgt die Messung der Summe der ausgeglichenen Längen der Trapeze. Man hat der Reihe nach zu thun:

- a. mit der linken Hand festhalten von  $L$ , mit der rechten Hand verschieben von  $G$  nach rechts bis zur Ausgleichung der Grenze am rechten Ende des ersten Trapezes durch  $v v'$ ,
- b. mit beiden Händen  $G$  und  $L$  zusammenhalten und unverrückt miteinander an  $F$  nach links verschieben bis zur Ausgleichung der Grenze am Anfange des zweiten Trapezes (zwischen den Theilstrichen 1 u. 2) durch  $v v'$ ,
- c. Wiederholung von a mit dem zweiten Trapez u. s. w.

Wenn  $v v'$  zur Ausgleichung der Grenze am (rechten) Ende des letzten Trapezes gebracht ist, hat man an der Theilung von  $L$  mit Hilfe des Nonius die Summe der ausgeglichenen Längen der Trapeze abzulesen, welches hier zugleich der Flächeninhalt der Figur in qmm ist, da die Höhe der Trapeze gleich 1 mm war.

Hat es bei der Auflegung von  $G$  auf die Figur einmal nicht gelingen wollen, die ganze Figur in Trapeze von 1 mm Breite zu zerlegen, und es ist also nach dem letzten vollen Trapez noch ein Rest von weniger als 1 mm Breite geblieben, so sind zunächst die vollen Trapeze wie vorstehend zu messen. Die Breite des übrig gebliebenen Restes ist nach Augenmaass zu schätzen, seine ausgeglichene Länge besonders zu messen (mit dem Instrument, ebenso wie die Länge eines vollen Trapezes), die Fläche zu berechnen und der Summe der vollen Trapeze hinzuzufügen. Je nach der Grösse der Figur und unter Beurtheilung der Sicherheit, mit welcher eine Ausgleichung der Grenzkrümmungen bewirkt werden kann, wird man bei nicht sehr kleinen Figuren die Höhe der Trapeze gleich 2, 5 oder 10 mm nehmen. Wie man dabei mit einem etwaigen Reststück verfährt, ist nach dem Vorigen für sich klar. Bei der Auflegung von  $G$  wird es immer möglich sein, für dieses Reststück eine Höhe von vollen mm zu erzielen, wodurch die Grenzausgleichung auch bei dem Reststück durch  $v v'$  wesentlich erleichtert und schärfer wird.

Wenn bei dem Vorwärts- (von links nach rechts) Schieben von  $G$  an  $a b p$  300 mm erreicht, so wird  $p$  auf 300 genau eingestellt,  $G$  fest-

gehalten,  $L$  wieder auf Null gestellt (d. h.  $o$  auf  $p$ ) und mit der Flächenmessung fortgefahren. \*)

Die Ablesung der Summe aller ausgeglichenen Längen der Trapeze von der angenommenen constanten Höhe ist mit dieser Höhe (2, 5 oder 10) zu multipliciren und das etwaige Reststück (ausgegliche Länge desselben mal der in ganzen mm vorliegenden Höhe) hinzuzufügen, um den Flächeninhalt der Figur in qmm zu erhalten.

5) Vorzugsweise wird der Kartenmesser als Flächenmesser bei allen kleinen und bei allen langgestreckten Figuren, dann aber auch noch bei allen länglichen Figuren (deren Breite unter  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Länge beträgt) mit Vortheil zu benutzen sein. Für die grossen und mehr blockartigen Figuren wird man die Berechnung mittels des Polarplanimeters vorziehen, wenn man ein solches, gute Resultate gebendes Instrument zur Hand hat. Ist dies aber nicht der Fall, so wird man auch diese Figuren ohne Zeitverlust mit dem Kartenmesser berechnen können, indem man über dieselben durch feine, scharfe Bleilinen ein oder mehrere grössere Vierecke zeichnet (so zu sagen die krumme Begrenzung der Figur durch einen zweckentsprechenden Polygonzug ersetzt), diese Vierecke nach I 3 berechnet und die ausserhalb oder innerhalb des Umfangspolygons liegenden krummen Flächen nach II 4 misst. Dabei wird man oft vortheilhaft eine und dieselbe Bleilinie (Polygonseite) gleich für beide anliegende Figuren benutzen können. Auch ist für sich klar, dass man an jeder Polygonseite nicht erst für je zwei daran liegende Figuren die abgeschnittenen krummen  $+$  oder  $-$  Flächen einzeln abzulesen hat, sondern nur die Differenz. Hierzu beurtheilt man zunächst nach Augenmaass, ob die Summe der  $+$  oder die der  $-$  Flächen die grössere ist, misst diese zuerst durch Verschieben von  $G$  nach rechts und subtrahirt hiervon die entgegengesetzten Flächen durch Verschieben von  $G$  nach links. Der Polarplanimeter würde dann nur dazu dienen, eine schnelle Controlrechnung auszuführen, um etwaige grobe Fehler aufzudecken.

6) Beim Gebrauch des Kartenmessers erwirbt man sich sehr bald ein rasches und sicheres Arbeiten. Die mit demselben leicht erreichbare Genauigkeit übertrifft weitaus diejenige, welche bei der Anwendung aller bisher üblichen Instrumente erreicht wird, nämlich beim Gebrauche von Zirkel und Maassstab, Harfenplanimeter, Polarplanimeter n. s. w., und auch der Quadratglastafel, deren Anwendung auf Seite 228—230 der preussischen Vermessungsanweisung VIII vom 25. October 1881 gegeben ist. Diese Anwendung der Quadratglastafel erlaubt nur auf

\*) Zur Vorbeugung etwaiger Versehen mag u. A. folgende einfache Vorrichtung dienen: Links von der Theilung der Glastafel befestige man (oben und unten) einen Papierstreifen, auf welchem man einen Zeiger von Papier nach dem jedesmaligen Abschieben eines Trapezes so stellt, dass derselbe anzeigt, wie weit die Berechnung der Figur vorgeschritten ist.

einem Ende eines jeden der Trapeze, in welche die Figur zerlegt gedacht wird, die bequeme und sehr genaue Grenzausgleichung durch einen Strich der Glastafel. Auf dem anderen Ende des Trapezes muss diese Linie innerhalb eines mm gedacht werden, wodurch die Arbeit an Genauigkeit und Schnelligkeit verliert. Dann mass man die Länge eines jeden Trapezes ablesen, dieselbe anschreiben und endlich diese einzelnen Trapeze addiren, wozn zweckmässig zwei Rechner verwandt werden. Der Kartenmesser aber gestattet durch den Strich  $vv'$  die scharfe Grenzausgleichung an jedem Ende der Trapeze, erfordert nur eine einmalige Ablesung, welche sogleich die Summe aller Trapeze ergibt, und zwar ganz bequem durch nur einen Rechner.

### III. Zur Prüfung der Kartirung.

1) Der Kartenmesser ist ein vorzüglich geeignetes Mittel, schnell und sicher die nach ihren Coordinaten in ein Quadratnetz (durchweg von 100 mm Seitenlänge gezeichnet) eingetragenen Netzpunkte (die trigonometrischen und polygonometrischen Punkte, sowie die Kleinpunkte), ebenso die von den Messungslinien ans durch rechtwinklige Abstände bestimmten Detailpunkte auf der Karte zu prüfen.

2) Zur Prüfung der Netzpunkte legt man  $L$  u.  $G$  so auf die Karte, dass bei der Einstellung des Instrumentes auf Null  $vv'$  auf einer der „Parallelen zum Meridian“ (einer  $Y$ -Linie) liegt und beim Verschieben von  $G$  an  $L$  die Theilungslinien von  $G$  0, 100 und 200 die betreffenden „Perpendikel“ ( $X$ -Linien) decken. In dieser Lage des Instrumentes kann man nun in 6 Netzquadraten die Ordinaten ( $y$ ) der Netzpunkte prüfen und — will man innerhalb eines Millimeters schätzen — auch sogleich die Abscissen ( $x$ ), will man aber zur Prüfung der  $x$  auch die Theilung von  $L$  und den Nonius benutzen, so ist eine zweite (rechtwinklig gegen die erste) Anlegung des Instrumentes erforderlich.

3) Um eine Prüfung der Detailpunkte vorzunehmen, legt man  $G$  n.  $L$  so auf die Karte, dass bei der Einstellung des Instrumentes auf Null  $vv'$  durch den Nullpunkt der Messungslinie geht, der Theilstrich 100 von  $G$  aber beim Verschieben von  $G$  an  $L$  auf der Linie liegt. In dieser Lage des Instrumentes sind alle  $x$  durch Verschieben von  $G$  an  $L$  zu prüfen und bei Schätzung auf der Glastafel auch die  $y$ . Um auch die  $y$  mittels der Theilung von  $L$  und des Nonius zu prüfen, ist auch hier eine zweite entsprechende Anlegung des Instrumentes erforderlich.

4) Werden (wie in Mecklenburg) die Quadratnetzlinien und die Detailpunkte mittels des Peltz'schen Orthographen (siehe „Der Orthograph“ in der Zeitschrift für Vermessungswesen III. Band [1874] Seite 45—48) und entsprechend langen getheilten Metalllinealen aufgetragen, so wird man unter Anwendung dieser Lineale und der Glastafel  $G$  des Kartenmessers auch die Prüfung der Netzpunkte, sowie der

Detailpunkte vornehmen. Auch bei der Abmessung von Entfernungen (I 1 — 4) aus der Karte wird man, wenn die Länge des zum Kartenmesser gehörigen Lineals  $L$  nicht ausreicht, neben der Glastafel  $G$  die grösseren Lineale anwenden. Dazu ist es aber erforderlich, dass diesen Linealen die Dicke der Glastafel entspricht.

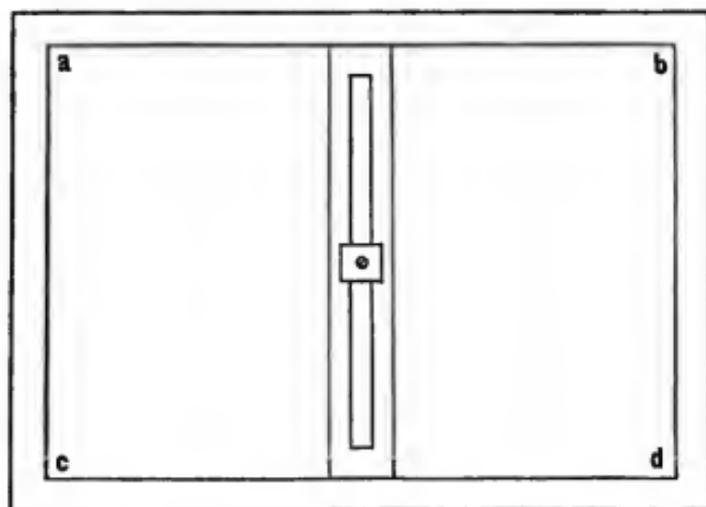
5) Der vorgenannte Orthograph hat immer noch nicht überall da, wo Vermessungen durch Auftragen von Punkten nach rechtwinkligen Coordinaten kartirt werden, die verdiente Beachtung und Anwendung gefunden. Vielleicht liegt dies daran, dass die Verwendung desselben, so wie er nun gerade in der Figur 2 zu der vorhin angeführten Abhandlung in der Zeitschrift für Vermessungswesen dargestellt ist, zu beschränkt und auch die Orientirung desselben nicht sehr sicher und bequem ist. Hiernach gestattet das Instrument nur das Auftragen von Ordinaten unter 14 mm zu jeder Seite der Abscisseulinie.

Die Eintragung der Netzpunkte in das Quadratnetz geschieht deshalb mittels Zirkel und Maassstab. Damit wird aber gegen einen Hauptgrundsatz des Geometers arg gesündigt. Denn auf dieser nicht sehr genauen Grundlage basirt die weit genauere Kartirung der Detailpunkte mittels des Orthographen.

Es steht aber nichts im Wege, das Instrument so einzurichten, dass man Ordinaten von 50 mm absetzen kann. Mit einem so eingerichteten Orthographen und einem entsprechend langen getheilten Lineal würde man inuerhalb eines Streifens von der ganzen Länge des Kartenblattes und einer Breite von 100 mm (an jeder Abscissen-Linie nach oben und unten die Hälfte der anliegenden Netzquadrate) die Netzpunkte auftragen können. Ferner würde man Detailpunkte mit Ordinaten bis zu 25 mm + oder — noch bei einem Maassstabe von 1:500 abzusetzen im Stande sein. Nach Bedürfniss würde der Orthograph aber auch noch grösser, etwa für Ordinaten von 100 mm, herzustellen sein.

Die Kartirung des Quadratnetzes und der Netzpunkte sollte aber füglich in einem Guss geschehen, mittels eines eigens für diesen Zweck hergestellten metallenen Apparates von der Grösse, dass damit in einer Aufstellung alle Punkte für ein ganzes Kartenblatt (1000 mm und 666 mm) abgesetzt werden können. Ein solches Instrument ist S. 281 skizzirt. Der Rahmen ist an den Seiten  $ab$  und  $cd$  mit Theilung versehen. In demselben ist ein an den Enden mit Nonien versehenes Lineal parallel zu  $ac$  und  $bd$  verschiebbar. Das Lineal selbst ist der Länge nach ebenfalls mit Theilung versehen und in dem Ausschnitt desselben wieder der zu dieser Theilung gehörige Nonius mit der Pikirnadel verschiebbar. Alles weitere, ähnlich wie beim Orthographen, dürfte für sich klar sein. Die Anschaffung eines solchen Instrumentes kann natürlich nicht von dem einzelnen Geometer, sondern nur von Seiten der Behörde geschehen. Man würde mit demselben an Zeit sparen und an Genauigkeit der Kartirung gewinnen, beides in einem Maasse, dass demgegenüber selbst

ganz erhebliche Anschaffungskosten für das Instrument nicht in Betracht kommen können. Die dem gewöhnlichen Orthographen zu gebende GröÙe würde dann nur den damit aufzutragenden Ordinaten der Detailpunkte zu entsprechen haben.



Für das schnelle und genaue Orientiren (Anlegen) des Orthographen sind zwei ganz gleichartig bearbeitete Glasplatten von der Dicke des Orthographen und etwa von quadratischer Form vorzüglich geeignet. Dieselben sind auf der oberen Fläche und an der am Lineal anzulegenden Seite  $ab$  mit einem Nonius zu versehen. Auf der Rückseite der Glasplatten ist eine Linie parallel zu  $ab$  zu ziehen, und auf derselben eine Senkrechte, so dass das Kreuz, wenn die Glasplatte mit dem 0-Punkt des Nonius auf irgend einen Theilstrich des Lineals eingestellt ist, genau einem Punkt entspricht, der mit den Orthographen abgesetzt ist, wenn derselbe auf 0 zu dem vorgenannten Theilstrich des Lineals eingestellt wurde. Es ist nun sehr leicht, mittels dieser Glasplatten das Lineal in dem erforderlichen Abstände parallel zu der betreffenden Linie zu legen. Die eine Glasplatte dient ferner dazu, den Nullpunkt des Lineals zum Nullpunkt der Linie einzustellen, während mittels der anderen Glasplatte die Länge der ganzen Linie abgelesen wird. Eine etwa auftretende kleine Differenz mit dem Sollbetrage oder mit dem Feldmaasse wird bei der Kartirung berücksichtigt, proportional ausgeglichen.

Ist das Lineal mittels der Glastafeln orientirt, so ist der Orthograph ohne weiteres zu benutzen. Bei der Arbeit kann man durch Anlegen der Glasplatten zu jeder Zeit die unveränderte Lage des Lineals schnell und genau prüfen.

Die in der erwähnten Figur 2 angedeuteten Striche  $mny$  u.  $z$  sind ganz entbehrlich, die Ausschnitte  $ghfe$  und  $ikhg$  aber können nach

allen Seiten hin möglichst vergrößert werden, um das Instrument leichter zu machen.

Ein Kartenmesser mit Millimetertheilung giebt bei einem Kartenmaassstabe von 1:1000 die mit ihm aus der Karte in mm bezw. in qmm ermittelten Entfernungen und Flächen ohne weiteres in m und in qm. Bei den sonst noch allgemein üblichen Kartenmaassstäben von 1:500 und 1:2000 sind die mit dem Instrument in mm oder qmm ermittelten Werthe zu multipliciren

beim Maassstabe	die Entfernungen mit	die Flächen mit
1:500	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
1:2000	2	4

Beim Kartenmaassstabe 1:4000 würden die Factoren 4 bezw. 16 sein. Bei vielfacher Anwendung dieses Maassstabes (z. B. hier in Mecklenburg immer noch) würde ein Kartenmesser mit der entsprechenden Theilung zu empfehlen sein. Selbstverständlich ist die Theilung des Kartenmessers für jeden beliebigen Kartenmaassstab herzustellen. Wenn man aber die Reduction nicht scheut, wird man immer mit dem in Millimeter getheilten Instrument auskommen. Dasselbe ist zugleich ein vorzügliches Mittel, um die Reductionsfactoren für jede Karte (auch beim Eingange des Papieres) zu ermitteln.

## Ueber die Methoden und die Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessungen.\*)

Ogleich die Höhenverhältnisse der Erdoberfläche zu allen Zeiten das Interesse der Naturforscher in Anspruch genommen haben, ist doch alles Zuverlässige, was wir hierüber wissen, erst viel später gewonnen worden als die Kenntniss der horizontalen Gliederung der Länder.

Die alten Griechen und Römer hatten bereits über die Entfernungen in der Lage der Orte viele richtige Vorstellungen, die sich in Zahlenangaben von Stadien oder Tagereisen und dergleichen ausdrückten, dagegen über die Höhen der Berge wusste man im Alterthum wenig.

Allerdings war das Staffelmessen mit der Lothwaage und mit der Kanalwaage längst bekannt (es wird z. B. schon von Heron von Alexandrien 200 vor Chr. beschrieben), aber dieses wurde meist nur im Kleinen, zur Anlage von Kanälen u. s. w. ausgeübt; und wenn auch Plinius berichtet, dass die Höhe des Berges Pelion durch das Loth zu 1250

\*) Vortrag, gehalten auf dem VIII. Deutschen Geographentage zu Berlin von Professor Dr. Jordan in Hannover. Aus den Verhandlungen des VIII. Deutschen Geographentages in Berlin 1889.

Schritten bestimmt wurde, so gehört eine solche geographische Höhenmessung im Alterthum zu den Ausnahmen.

Im Mittelalter ging bekanntlich mit den übrigen Wissenschaften auch die Messkunst wieder grossentheils verloren; und noch im Jahre 1682 als der grosse Kurfürst von Preussen eine Expedition nach Guinea zur Gründung einer Colonie entsandte und die Flotte am Pic von Teneriffa vorbeifuhr, wurde von dem naiven Commandanten diesem Berge eine Höhe von 8 deutschen Meilen, d. h. rund 60000 Meter beigelegt, oder 16mal zu viel.

Uebrigens hatte schon früher der Niederländer Snellins, den man als den Vater der modernen Erd- und Landmessung bezeichnen kann, viel bessere Kenntnisse von Berghöhen, er giebt 1615 in seinem „Eratosthenes Batavus“ z. B. eine Berechnung der Höhe des Berges Aetna = 2000 Ruthen, was zwar noch doppelt zu viel ist; aber Snellius hat meist richtige geometrische Begriffe und kennt auch schon die terrestrische Refraction, die er allerdings überschätzt.

Bald darauf, 1644, folgte die Erfindung der barometrischen Höhenmessung durch Torricelli, und damit haben wir nun schon die geschichtlichen Anfänge der drei Methoden von Höhenmessungen, welche wir heute unterscheiden, nämlich:

1. Nivellirung,
2. Trigonometrische Höhenmessung,
3. Barometrische Höhenmessung.

Bezüglich der Genauigkeit sind diese drei Methoden scharf getrennt, am genauesten ist die Nivellirung, dann folgt die trigonometrische Höhenmessung und zuletzt die barometrische Höhenmessung. Allerdings ist auch das genaue Nivelliren am mühsamsten und theuersten und das ungenaue barometrische Höhenmessen am bequemsten und wohlfeilsten.

Betrachten wir nun diese drei Methoden einzeln und zwar zuerst das Nivelliren, so haben wir hierfür einen ganz eigenthümlichen Entwicklungsgang zu berichten; erst in den allerletzten Jahrzehnten ist die Nivellirung als erste und genaueste Höhenmessungsart allseitig anerkannt worden.

Noch vor etwa 50 Jahren galt das Nivelliren mit Latten auf kurze Zielweiten wohl als ein Hilfsmittel, um Kanäle, Strassen, Eisenbahnen u. s. w. zu entwerfen und zu bauen, und die Wasser- und Strassenbauer wussten wohl, wie sehr genau man nivelliren konnte, wenn man nur pünktlich und gewissenhaft verfuhr; aber für die Geographie im Allgemeinen und für wissenschaftliche Zwecke wurde das Nivelliren nicht angewendet.

Im Jahre 1837 schon hat der berühmte Wasserbanrath Hagen in seinen „Grundzügen der Wahrscheinlichkeitsrechnung“ das Nivelliren behandelt und gezeigt, dass es grosser Genauigkeit fähig ist; als aber ungefähr zu derselben Zeit der Astronom Bessel im Verein mit den Naturforschern Berghaus und Alexander von Humboldt die Höhe

der Berliner Sternwarte über dem Meere zum Zweck von Pendeluntersuchungen zu wissen wünschte, wurde nicht etwa eine Nivellirung nach Hagen's Methode nach der 200 Kilometer entfernten Meeresküste bei Swinemünde gemacht, sondern es wurde das später berühmt gewordene sogenannte „Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin“ von General Baeyer unternommen, d. h. eine trigonometrische Operation mit weiten Sichten von 15—30 Kilometer. Man brauchte dazu mit zwei Beobachtern die ganze Zeit von Juni bis September 1835 und noch 1 bis 2 Jahre Berechnung, um schliesslich die Höhe der Berliner Sternwarte = 34,4 Meter mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,6 Meter zu erlangen.

Wenn wir dieses Ergebniss mit heutigen Messungen vergleichen und dabei finden, dass jetzt ein einfacher Landmesser durch Nivelliren mit kurzen Zielweiten leicht 10fache Genauigkeit in viel kürzerer Zeit erreichen kann, so wird es kaum nöthig sein, zu versichern, dass damit den Männern, welche vor 50 Jahren jene berühmt gewordene Arbeit ausführten, kein Vorwurf gemacht werden soll.

Erstens hat jene Berlin-Swinemünde-Höhentriangulirung ein werthvolles Nebenresultat in der Entdeckung der täglichen Periode der terrestrischen Refraction geliefert, und zweitens entsprach jenes Verfahren, wenn man nur die Höhenmessung im Auge hat, so sehr den Gesamtanschauungen der damaligen Geodäten, dass Niemand auch nur den mindesten Zweifel an der Vortrefflichkeit der gewählten Anordnungen hatte.

Das Eigenthümliche und für die Geschichte der Höhenmessungen Wesentliche ist nun aber, dass eben jene Gesamt-Anschauung der damaligen Geodäten in Hinsicht auf Höhenmessungen mathematisch unzutreffend war, dass die weit grössere Genauigkeit und Beschleunigung, mit der man heute nivellirt, nicht, oder nur zum kleinsten Theile, in der Verbesserung der Instrumente gegen früher ihren Grund hat, sondern fast lediglich in der Berichtigung der einfachen mathematischen Begriffe, welche dabei in Frage kommen.

Es handelt sich hauptsächlich um die Frage langer oder kurzer Zielweiten. Lange, viele Meilen weite Sichten war man gewöhnt von der Horizontaltriangulirung, wo sie unersetzlich sind; und in dieser Gewohnheit wandte man lange Sichten auch zur Höhenmessung an, ohne zu bedenken, dass hier die überall wirksame Richtkraft der Schwere der Erde viel besser ausgenützt wird, wenn man sie möglichst allgemein wirken lässt, d. h. wenn man kurze Zielweiten von nur etwa 50 Meter nimmt.

Der Umschwung in der vergleichenden Anschauung der trigonometrischen und der nivellitischen Höhenmessung erfolgte allgemein erst vor etwa 20—25 Jahren und fällt ziemlich mit der Begründung der internationalen Erdmessung zusammen; das Verdienst hat aber hierbei

nicht die eigentliche sogenannte „Wissenschaft“, sondern die Technik des Wasser-, Strassen- und Eisenbahnbaues.

Dass der Wasserbauath Hagen schon vor 50 Jahren richtig zu nivelliren wusste, haben wir bereits erwähnt, dann haben aber namentlich die Eiseubahu-Ingenieure\*) durch das Bedürfniss, auch die kleinsten Steigungen und Gefälle genau zu bestimmen, das Nivelliren zu vorher nicht gehanter und auch von anderer Seite lange nicht ge- glaubter Schärfe gebracht.

Nach diesen Erfahrungen hat sich auch die Erdmessung und die allgemeine Landesaufnahme des vorher missachteten Verfahrens bemächtigt und das Lattennivelliren wurde im Jahre 1864 auch in das Programm der damaligen mitteleuropäischen Gradmessung aufgenommen. Aber es dauerte wohl noch 10 Jahre, bis das zähe Festhalten an der falschen Idee der langen Zielweiten (bis zu 300 m) namentlich in Preussen überwunden war.

Inzwischen ist auch die Theorie der Beobachtungsfehler dem Nivellir- verfahren zu Hülfe gekommen, so dass wir nun folgende zwei wichtige Sätze hieüber haben: der mittlere Fehler eines Nivellirungszuges wächst erstens proportional der Quadratwurzel der Gesamtlänge und zweitens proportional der Quadratwurzel der Zielweite.

Eine andere Krisis hat das Nivelliren in physikalischer Beziehung durchzumachen gehabt, wie an einem charakteristischen Beispiele gezeigt werden soll: Als vor etwa 10 Jahren ein Nivellementszug die Alpen überschritten hatte und auf einem zweiten Wege zurückgekehrt war, zeigte sich ein Widerspruch von rund 1 Meter. Nun hatte früher schon die Theorie der Massenanziehung der Erde angedeutet, dass Nivellirungen durch Thäler und über Gebirge nicht nothwendig streng in sich selbst zurück zu stimmen brauchen, und jener 1 Meter-Widerspruch wurde von Manchen als Beweis der Lothablenkungswirkung in den Alpen angesehen; allein im nächsten Jahre wurde dieses 1 Meter als ein Schreibfehler in den Messungsbüchern entdeckt. —

In wissenschaftlicher Beziehung ist die Lothablenkungsfrage bei Nivellirungen von Helmert gelöst worden. Nach Helmert's Untersuchungen wissen wir, dass ein gewöhnliches Nivellement über Berge und Thäler allerdings im Allgemeinen nicht streng in sich selbst zu-

---

\*) Ohne an dem Wortlaut des Berliner Vortrages etwas zu ändern, bin ich hier genöthigt, infolge einer Bemerkung der Zeitschrift des Rheinisch-westfälischen Landmesser-Vereins 1889, S. 69—71, und infolge einer Aufforderung auf der 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Strassburg, im August d. J., zu erklären: Von einem Gegensatz zwischen Landmesser und Ingenieur ist hier gar nicht die Rede; es handelt sich um diejenigen Techniker, welche beim Eisenbahnbau die Nivellirungen ausgeführt haben, unabhängig davon ob diese Techniker „Landmesser“ oder „Ingenieure“ genannt wurden.

rückkehrt, dass aber die Anschlussfehler nur kleine, an der Grenze der Messungsgenauigkeit liegende Beträge sind. Dabei bestehen aber noch andere erheblichere, in den Anschlussfehlern nicht zu Tage tretende Unterschiede zwischen den nivellirten Höhenunterschieden und den sogenannten Niveauabständen. Doch wird dadurch die Höhenmessung im technischen und geographischen Sinne nicht berührt.

Wir haben noch eine formelle Nivellementsfrage zu erwähnen, welche lange schwebend war, aber in Deutschland seit 10 Jahren erledigt ist, nämlich die Wahl eines Nivellements-Horizontes.

Wenn man in der Geographie die Höhen „über dem Meer“ rechnet, so ist das bekanntlich eine auf etwa 1 Meter genügende, in aller Strenge aber nicht ausreichende Bestimmung, da die verschiedenen Meere, z. B. an den verschiedenen Küsten von Europa, nicht gleich hoch sind, und noch misslicher wird eine solche Bestimmung, wenn man im Binnenlande keine sichere Verbindung mit dem Meere hat. Um den daraus folgenden Misslichkeiten zu begegnen, bestimmte im Jahre 1879 das Centraldirectorium der Vermessungen im preussischen Staate, dass ein Fundamentalhöhenpunkt an der Sternwarte in Berlin als Ausgangspunkt aller amtlichen Höhenangaben künftig zu dienen habe; und da alle über das ganze Land ausgedehnten Nivellements der Landesaufnahme hieran angeschlossen sind, kann man nun überall die Höhen auf diesen einen Ausgangspunkt beziehen.

Wir haben jetzt in Deutschland rund etwa 20000 Kilometer Nivellements erster Ordnung auf Landstrassen und auf Eisenbahnen. In Preussen werden gegenwärtig von den Eisenbahnverwaltungen auch alle Eisenbahnlinien nivellitisch angeschlossen, und es ist voranzusehen, dass es am Ende dieses Jahrhunderts im ganzen Deutschen Reiche keine Eisenbahn oder Hauptstrasse oder Fluss mehr geben wird, welche nicht ihr gutes Nivellement, bezogen auf N.N., hätten.

In Bezug auf die Genauigkeit kann in runden Zahlen gesagt werden, dass auf ein Kilometer Entfernung der mittlere Höhenfehler nur 1 bis 2 mm beträgt und dass auch die entferntesten Punkte, z. B. Hamburg und Basel, Köln und Breslau u. s. w. auf wenige Decimeter sicher in Höhe gegen einander festgelegt sind.

Nach diesen Angaben über Nivellements kommen wir auf die schon beiläufig vorher erwähnten trigonometrischen Höhenmessungen ausführlicher zu sprechen. Der Grundgedanke, aus einer horizontalen Entfernung und einem Höhenwinkel eine Höhe zu bestimmen, ist schon so alt, als die euklidische Geometrie und wird auch im Kleinen schon von Heron von Alexandrien 200 v. Chr. angewendet. Indessen ist das einfache Verfahren dieser Art nur auf ganz kurze Entfernungen von höchstens einem Kilometer anwendbar; bei grösseren Entfernungen kommt die Erdkrümmung und die Strahlenbrechung mit in Frage; und das letztere

Element, die Strahlenbrechung des Lichtes in unserer ungleich dichten Atmosphäre ist es, welches dieser Messungsart vor allen anderen geodätischen Messungen eine ganz besondere Stellung zuweist.

Wäre die Strahlenbrechung nicht, so wäre die trigonometrische Höhenmessung nicht nur ein der Horizontaltriangulirung gleichberechtigtes Mittel der Erdmessung, sondern sie wäre das erste und wichtigste Mittel zur Bestimmung der Erdgestalt selbst.

In geschichtlicher Beziehung ist zu bemerken, dass die Refraction überhaupt und namentlich die astronomische Refraction schon der alexandrinischen Schule bekannt war, doch kam diese Erscheinung für die etwaige Bergmessung damals neben der Ungenauigkeit der Instrumente nicht in Betracht.

Snellius erwähnt 1615 die terrestische Refraction in richtiger Weise, und im 18. Jahrhundert wurden bei den französischen Gradmessungen die Refrctionswinkel nahezu so genau bestimmt wie heute.

In jene Zeit fallen auch die Anfänge der Refractionstheorie, und am Anfang unseres Jahrhunderts wurde zuerst die vollständige Differentialgleichung der Lichtcurve in der Atmosphäre von Laplace entwickelt. Indessen blieb man noch lange und theilweise bis heute für praktische Höhenmessungen bei einer ganz rohen Annäherung an die Refractionsberechnung stehen, indem man die Lichtcurve als Kreisbogen annahm und den Kreishalbmesser durch einen sogenannten Refractions-Coefficienten bestimmte, dessen Werth aber zwischen den weiten Grenzen von 0,1 bis 0,2 schwankend war und meist ziemlich nach Gutdünken, etwa zwischen 0,13 und 0,16 angenommen zu werden pflegte.

Aber auch in dieser rohen Form hat die trigonometrische Höhenmessung bis in die neueste Zeit die besten Dienste geleistet; denn z. B. auf 10 Kilometer Entfernung ist der ganze Refractionswinkel an dem einen Endpunkte nur etwa  $= 20''$ , und wenn davon auch etwa  $5''$  zweifelhaft sind, so hat das bei der sonstigen Messungsunsicherheit wenig zu bedeuten. Fast alles, was wir in der deutschen Geographie an Höhenangaben für Berggipfel, Wohnorte, Wasserläufe u. s. w. etwa bis zu den 60er Jahren besitzen, ist in dieser einfachen Weise, theilweise mit der Verfeinerung des Hin- und Hermessens, praktisch vollauf genügend erhalten worden, und die physikalische Refractionstheorie spielte dabei überall so gut wie gar keine Rolle. Allerdings hat diese Sache auch eine andere physikalisch-wissenschaftliche Seite, von welcher wir nachher reden werden.

Inzwischen wollen wir noch in Kürze ein Höhenmessverfahren für technische Zwecke im Kleinen erwähnen, die sogenannte Tachymetrie, welche ein Mittelglied zwischen der Nivellirung und der trigonometrischen Höhenmessung bildet. Die zugehörigen Entfernungen werden hierbei durch Distanzmessung nach der Reichenbachschen Erfindung von

1813 gewonnen, und das Ganze ist sowohl bei der Messtischtopographie als auch für Ingenieurzwecke allgemein mit größtem Vortheil eingeführt.

Wir kommen zur dritten, der barometrischen Höhenmessung, deren Erfindung durch Torricelli, 1644, wir schon in der Einleitung erwähnt haben. Diese Erfindung war die höchste Freude der Geographen; wer einen Berg besteigen konnte, konnte nun auch dessen Höhe messen, und auch die Genauigkeit war für die damaligen Ansprüche ausreichend, wenn man nur sagen konnte, was eine Linie Quecksilberhöhe an Bergeshöhe ausmachte? Aber das wusste man eben anfangs nicht. Biot sagt hierüber: man hatte die Waage, aber keine geachteten Gewichte. Dass die Lufttemperatur von Einfluss sei, erkannte man bald, aber es währte noch gegen 150 Jahre, bis die barometrische Höhentheorie in der Laplace'schen Formel 1805 ihren Abschluss fand.

Am Anfange unseres Jahrhunderts war das Höhenmessen mit dem Quecksilberbarometer eine verbreitete und hochgeschätzte Thätigkeit von Geographen in amtlicher und privater Stellung. In den geographischen Zeitschriften jener Jahre spielen die Mittheilungen dieser Art eine wichtige Rolle. In der Einleitung zu General Baeyer's Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin wird berichtet, was alles in den 14 Jahren von 1821—1835 in Berlin und am Meeresufer barometrisch gemessen worden war, um die Höhe von Berlin über dem Meere zu finden, und doch blieben immer noch Zweifel von 3—4 Meter übrig, und das führte zu der schon in anderem Zusammenhang erwähnten Baeyerschen trigonometrischen Höhenmessung zwischen Swinemünde und Berlin.

Auch in Süddeutschland hatte der Eifer vieler Dilettanten allmählich die barometrischen Höhen aller Berggipfel und Städte zusammengebracht, als die staatlichen Landesvermessungen kamen und all das trigonometrisch rasch überholten.

Dauernder waren die Resultate barometrischer Messungen in der Geographie der Entdeckungsreisen; und wenn wir z. B. heute noch die Höhe des Chimborazo = 6530 m angegeben finden, so gehört dazu auch, dass 1802 Alexander von Humboldt und Bonpland 5759 m dieser Höhe erstiegen und barometrisch bestimmt haben.

Einen ungeahnten Aufschwung nahm die barometrische Höhenmessung nach der Erfindung des Federbarometers durch Vidi im Jahre 1847 und nach der raschen Vervollkommnung dieser Instrumente zunächst in Frankreich und England, jetzt auch in Deutschland.

Statt der unbequemen 760 mm langen Quecksilberöhre, deren Tag und Nacht auf der Reise während Sorge von d'Abbadie mit der Sorge, für ein unmündiges Kind verglichen wurde, haben wir jetzt ein handliches Werkzeug, so bequem abzulesen wie eine Taschenuhr. Hunderttausende solcher Instrumente sind jetzt in den Händen von Geographen, Meteorologen, Ingenieuren, Naturforschern aller Art und — Dilettanten. Das barometrische Höhenmessen ist jetzt fast ein Kinderspiel geworden.

Damit ist allerdings auch der Ungenauigkeit Thür und Thor geöffnet worden.

Diese Federbarometer oder Aneroide verlangen wegen ihrer eigenthümlichen Fehler besondere Rücksichten, und Aneroid-Höhenmessungen ohne Nachweise der Instrumentenvergleichen und dergleichen sollten ein für allemal von wissenschaftlicher Erwähnung ausgeschlossen werden.

Gehen wir auf die Praxis dieser Messungen näher ein und betrachten zuerst die Instrumentenfehler selbst, so ist deren schlimmster der allgemeine Standfehler. Es ist noch nicht gelungen, ein Federbarometer herzustellen, welches monatelang seinen Stand im Allgemeinen bewahrte. Aenderungen von mehreren Millimetern im Verlaufe einer Reise kommen vor, und deswegen muss man leider immer noch ein Reisequecksilberbarometer wenigstens zur zeitweiligen Controle mitführen, wenn man nicht etwa an dessen Stelle ein Koch-Thermometer aus Jenaer Glas nehmen will, wie es in neuester Zeit von der technischen Reichsanstalt in Charlottenburg hergestellt wird.

Wenn es so gelingt, den Stand im Ganzen von Zeit zu Zeit sicher zu stellen, so ist die Hauptschwierigkeit überwunden; alles andere, Temperaturcorrection und Theilungscorrection lassen sich sicher bestimmen und in Rechnung bringen; und wer das etwa nicht selbst machen kann, der findet jetzt Hülfe bei der technischen Reichsanstalt in Charlottenburg.

Doch war es schon lange das Bestreben der Mechaniker, den Temperatureinfluss bei diesen Instrumenten möglichst klein zu machen oder wegzuschaffen, und es ist einem Berliner Mechaniker Bohne vor einigen Jahren gelungen, durch Verbindung zweier ungleich sich ausdehnender Metalle seine Instrumente so nahe gegen Temperaturunempfindlich zu machen, dass man in erster Näherung die Temperatureinflüsse vernachlässigen kann. Auch sind bei den neueren Instrumenten guter Werkstätten heute die Theilungen nahezu innerhalb 1 0/10 richtig, so dass es in manchen Fällen, z. B. für den mathematisch weniger geübten Reisenden, genügen mag, die Angaben solcher Instrumente, vorbehaltlich Standcorrection, geradezu zur Höhenberechnung anzuwenden.

Betrachten wir nun diese Berechnung ebenfalls etwas näher, so ist als deren Grundlage die zuerst von Laplace und Biot 1805 aufgestellte Barometerformel zu bezeichnen. Im Jahre 1862 hat v. Bauernfeind die inzwischen von Regnault gemachten Neubestimmungen der Luftdichte und der Quecksilberdichte in die Laplace-Biot'sche Formel eingeführt, und die so entstandene Bauernfeind'sche Formel und die zugehörigen Tafeln sind von da an in Deutschland rasch allgemein verbreitet worden.

Das Einzige was seit dieser Zeit an dem Bau oder an den Coefficienten der barometrischen Grundformel noch erwähnenswerthes geschehen

ist, war eine Vereinfachung infolge der Erfindung der Federbarometer. Die Laplace'sche Formel enthält nämlich ein Correctionsglied, welches die Abnahme der Schwere des Quecksilbers mit der Höhe berücksichtigt, und es ist jahrzehntelang von den meisten Berechnern unbeachtet geblieben, dass für Federbarometer dieses Glied keine Bedeutung hat, denn man rechnete auch federbarometrische Höhenmessungen nach der alten Quecksilberformel. Sachlich war das wohl unerheblich, denn die fragliche Correction beträgt nur  $\frac{1}{4} \%$ , aber jedenfalls war es inconsequent. Seit einigen Jahren hat man allgemein den Irrthum eingesehen und hat nun eine nicht nur richtigere, sondern auch einfachere Formel.

Wir müssen auch die barometrischen Hülftafeln näher betrachten, denn die Formel selbst ist so ungenau, dass man nothwendig solche Tafeln braucht.

Man hat dieselben schon seit 70 Jahren, hauptsächlich in zwei Formen, erstens nach sogenannten rohen Meereshöhen, zuerst 1810 von Biot angewendet, und zweitens nach Höhen für je 1 Millimeter Barometerdifferenz, welche zuerst von Babinet 1850 eingeführt wurden, wofür wir nach Vorschlag vom Collegen Hammer die Benennung „barometrische Höhenstufen“ annehmen wollen.

Um solche Tafeln handlich und auch dem mathematisch weniger Geübten geläufig zu machen, sah man sich genöthigt, die Correctionen zweiter Ordnung summarisch zu behandeln, und namentlich die Luftfeuchtigkeit näherungsweise darzustellen. Das letztere haben schon Laplace und Biot vor 70 Jahren gethan, indem sie den Dunstdruck als lineare Function der Lufttemperatur ausdrückten und ihn so aus der Höhenformel eliminirten. Dieses Verfahren ist mathematisch elegant und physikalisch für bestimmte Verhältnisse vollauf befriedigend.

Ein anderes etwas roheres Verfahren besteht darin, dass man den Dunstdruck rund  $= \frac{1}{100}$  des Luftdruckes setzt. Sachlich unterscheidet es sich von dem vorigen so gut wie nicht, denn es handelt sich immer nur um Beträge von etwa  $\frac{1}{1000}$  des Höhenunterschiedes, welche ausserhalb der üblichen Messungsgenauigkeit liegen. Will man aber in einzelnen Fällen schärfer rechnen, so bietet die zunächst rohere Form eine bessere Handhabe zum Ansetzen zweiter Correctionen als die Biot'sche Form.

Denken wir uns nun die Instrumente auf ihre Fehler untersucht und eine bequeme barometrische Hülftafel zur Hand, so kann das barometrische Höhenmessen beginnen. Das ist nun auch seit 20 bis 30 Jahren massenhaft geschehen in zwei Formen: entweder schliesst man an andere bereits trigonometrisch oder nivellistisch gut bestimmte Höhenpunkte an und misst relativ und correspondirend, oder man sucht sofort die Höhen über dem Meere zu bestimmen.

Von dem ersten Verfahren, das namentlich für Topographie und Technik im Gebrauch ist, kann man sagen, dass es eine überraschend

grosse Genauigkeit giebt, nämlich mittlere Fehler von nur 1 bis 2 m, wenn die Höhen und die Entfernungen mässig sind. Anders steht es mit dem zweiten Verfahren, das auf Entdeckungsreisen in unkultivirten Ländern angewendet wird. Leider ist dabei das wichtigste Element, der hypothetische Barometerstand im Meeresspiegel, in fernen Welttheilen trotz der Arbeiten Burchan's und seiner Nachfolger sehr unsicher und mancher Geograph würde staunen, wenn er wüsste, wie es in dieser Hinsicht oft hinter den Coulissen der barometrischen Höhenmessung ansieht.

Nachdem wir im bisherigen die verschiedenen Methoden der Höhenmessung kennen gelernt haben, wollen wir auch die Ziele dieser Messungen ins Auge fassen und dazu fragen, zu welchen Zwecken werden die Höhen gemessen?

Bei der grossen Mannigfaltigkeit dieser Zwecke versuchen wir eine Eintheilung zu machen in:

- 1, besondere technische und wirthschaftliche Zwecke;
- 2, allgemeine wissenschaftliche Zwecke.

Reden wir zunächst von den ersteren, oder mit anderen Worten von den Höhenmessungen für Topographie im engeren Sinn, für militärische Karten, namentlich für Strassen-, Wasser- und Eisenbahnban, für Kulturanlagen u. s. w.

Diese Zwecke haben bei uns die Höhenmessungen auf ihre heutige Feinheit gebracht, und nach diesen Zwecken wird man auch die Karten zu beurtheilen haben, in welchen die Höhenmessungen niedergelegt sind. Die ersten topographischen Karten boten bekauntlich eine Art qualitativer Höhenbestimmung in der Bergschraffirung; man konnte daraus sehen was Ebene und was Hügel oder Berg war; auch die Steilheit liess sich nach dem Lehmann'schen System beurtheilen, aber die Höhen selbst nur etwa schätzen. Dann kam die nächste Vervollkommung dieser Karten durch Einschreiben von Höhenzahlen an den Berggipfeln, Wohnorten und dergleichen, und damit war schon viel gewonnen. Endlich folgten die Horizontalcurvenkarten, welche sozusagen für jeden Punkt der Erdoberfläche eine Höhenbestimmung bieten.

Die Horizontalcurvenkarten, z. B. in Preussen im Maassstab 1:25 000, gelten allgemein als Ideal von Höhenkarten; um aber diese Karten richtig zu würdigen, muss man wissen, wie sie allmählich entstanden sind und was sie bieten können.

Unsere Horizontalcurvenkarten sind aus der militärischen Topographie hervorgegangen.

Andererseits sind für Strassen- und Eisenbahnbau, für forstliche und andere Kulturanlagen seit Jahrzehnten Höhenaufnahmen gemacht worden, welche noch erheblich höheren Genauigkeitsansprüchen zu genügen haben, als die militärisch-topographische Karte.

Um dieses im Einzelnen zu vergleichen, nehmen wir als Beispiel eine forstliche Gebirgskarte, etwa im Harz.

Die allgemeine topographische Karte in 1 : 25000 begnügt sich, solche Waldaufnahmen so genau zu machen, dass alle Kuppen, Thäler, Schluchten u. s. w. richtig dargestellt und der topographische Charakter im ganzen richtig wiedergegeben wird.

Die Forstverwaltung dagegen braucht als Unterlage zum Entwerfen eines planmässigen Netzes von Holzabfuhrwegen eine Karte viel grösseren Maassstabes mit entsprechend grösserer Genauigkeit der Horizontalcurven, wofür natürlich auch höhere Kosten und mehr Zeit aufzuwenden sind.

Ähnlich verhält es sich mit den Höhenaufnahmen für Eisenbahnen u. s. w. Vorarbeiten, von denen nur zu bedauern ist, dass sie in den meisten Staaten niemals planmässig gesammelt wurden.

Anknüpfend an frühere Bestrebungen des vor kurzem gestorbenen Generals Baeyer wollen wir die Hoffnung aussprechen, dass die technischen Höhenaufnahmen grossen Maassstabes (1 : 2500), sich stetig weiter entwickelnd, im Laufe der Jahrzehnte die heute noch vielfach angewendete Messtischtopographie kleinen Maassstabes (in 1 : 25 000) allmählich ersetzen werden.\*)

Gehen wir nun zu den allgemeinen wissenschaftlichen Zwecken der Höhenmessungen über, so gehört dazu zunächst alles, was in der physischen Geographie erwähnt zu werden pflegt: Höhenlage der Orte in Hinsicht auf das Klima, Wohnbarkeit, Zugänglichkeit, Flussgefälle, geologische Schichtung u. s. w.

Ferner hat eine junge, aufstrebende Wissenschaft, die Meteorologie, in jüngster Zeit sich vielfach mit den genauesten Höhenangaben beschäftigt. Erst vor wenigen Jahren, nach dem Zusammenschluss der mitteleuropäischen Nivellements erster Ordnung, konnte der berühmte Meteorologe Hann seine fundamentalen Arbeiten über Vertheilung des Luftdrucks mit Benutzung dieser Nivellements vollenden.

Dies führt uns noch auf ein anderes wissenschaftliches Gebiet, in welchem sich Höhenmessung, Meteorologie und Physik die Hand reichen, nämlich auf die Wärmevertheilung in der Atmosphäre.

Die Anknüpfung hierzu bietet wieder die Höhenmessung selbst. Als man die lange unklare Frage der Genauigkeit der barometrischen Höhenmessung zu lösen begann, machte man die eigenthümliche Wahrnehmung, dass die Fehler nicht regellos fielen, sondern der Tageszeit folgten. Man hat Andeutungen hierfür schon früher gehabt, aber namentlich v. Bauernfeind in München hat das grosse Verdienst, unabhängig von früheren, diese Erscheinung durch seine Messungen am grossen

\*) Als ein kleines Beispiel hierfür fügen wir nachträglich bei, dass die Gemarkungskarte von Linden bei Hannover vom Verfasser durch Nivellements und tachymetrische Messungen zu einer Horizontalcurvenkarte in 1 : 2500 vervollständigt wird, welche auf 1 : 25 000 verkleinert in die Trapeze der künftigen topographischen Karte der Landesaufnahme unmittelbar eingefügt werden kann.

Minsing, 1857, zuerst planmässig verfolgt und durch die Annahme von Wärmestrahlung des Erdbodens erklärt zu haben. Die beobachteten Lufttemperaturen sind Morgens und Abends zu klein, über Mittag zu gross.

Nun wurde aber auch an trigonometrischen Höhenmessungen schon früher ein ähnliches periodisches Verhalten gefunden. General Baeyer hat 1835 bei seinem früher erwähnten trigonometrischen Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin gefunden, dass die Refraction Morgens und Abends am grössten und Mittags am kleinsten war; und wenn auch das zuerst von Baeyer hierfür aufgestellte Gesetz einer Proportionalität zwischen der Refraction und der von Mittag an gezählten Tageszeit nicht glücklich war, so war doch das Gesamtverhalten erkannt. General Baeyer hat später, 1849, bei der Fortsetzung seiner trigonometrischen Höhenmessungen von Berlin bis zum Harz, insbesondere durch durchlaufende Tagesreihen zwischen Brocken, Kupferkühle und Derneburg, nordöstlich vom Harze, den stetigen Tagesverlauf der Refraction mit dem Minimum im Mittag bestimmt anerkannt.

General Baeyer hat daran später, 1858, den Vorschlag geknüpft, durch Errichtung ständiger Observatorien für Refractionsbeobachtungen einen Beitrag zur Untersuchung der Wärmeverhältnisse in der Atmosphäre und dann zur Witterungsvorhersagung zu gewinnen. Dieser Vorschlag wurde auch 1878 von General Baeyer in der europäischen Gradmessung wiederholt.

Indessen sind die Baeyer'schen Refractionsbeobachtungen von 1849 insofern unbestimmt und unvollständig geblieben, als die Höhen nicht nivellirt wurden.

Die erste planmässig angeordnete Verbindung zwischen genau nivellirten Höhen durch trigonometrische und barometrische Höhenmessung hat vor einigen Jahren v. Bauernfeind in den bayerischen Alpen angestellt, mit wochenlang Tag und Nacht durchlaufend gemachten Beobachtungsreihen in dem Dreieck Höhensteig, Kampenwand, Irachenberg.

Die Ergebnisse dieser Messungen sind sehr interessant: die Refractionen sind oben viel kleiner als unten, und zwar in viel stärkerem Maasse als die Theorie erwarten liess.

Dabei zeigte sich ein täglich periodischer Verlauf der Refractionen, welcher mit dem ebenfalls periodischen Verlauf der barometrischen Höhen in deutlicher Verwandtschaft steht.

Dies führt uns auch auf die Theorie der terrestrischen Refraction und deren Entwicklung seit Laplace, der 1805 die genane Differentialgleichung der Lichtcurve zuerst aufgestellt hat. Man konnte diese Differentialgleichung nicht integriren wegen Unkenntniss der Wärmevertheilung in der Atmosphäre.

Die beiden vorhin genannten Gelehrten Baeyer und namentlich v. Bauernfeind haben Hypothesen und Theorien hierfür aufgestellt; indessen wenn man den Prüfstein der Vergleichung mit den Beobach-

tungen anwendet, so findet man, dass zur Zeit noch keine Theorie im Stande ist, die trigonometrischen Refraktionsmessungen genügend darzustellen. Inzwischen bieten v. Bauernfeld's Messungen der bayerischen Alpen die wichtigste Hülfe, um weitere theoretische Versuche daran zu erproben.

Jedenfalls ist jetzt so viel sicher, dass die Ersoheinungen der terrestrischen Refraction dnroh die Aenderung der Lufttemperatur mit der Höhe in erster Linie bedingt werden, und dass alle anderen Umstände, sogar die Fehler der Lufttemperaturen selbst und der beobachteten Luftdrücke, dagegen völlig zurücktreten.

Wenn es gelingen sollte, das Temperaturgesetz nach der Höhe, zu verschiedenen Tageszeiten, z. B. durch Ballonfahrten, durch Thermometer an hohen Thürmen oder Schornsteinen n. s. w. zu bestimmen, so könnte man damit die Refraction der Rechnung und wohl auch der Wetterprognose zugänglich machen.

Dagegen für die Verfeinerung der barometrischen Theorie der Höhenmessung würde auch das Temperaturgesetz an sich noch nicht genügen, denn ausser der statischen Wirkung der durch die Wärme beeinflussten Dichtigkeit der Luft kommt hier auch noch die dynamische Wirkung der zu verschiedenen Tageszeiten aufwärts und abwärts gerichteten verticalen Luftströmungen in Betracht.

Die Temperaturänderung mit der Höhe und die verticalen Luftströmungen bilden auch das wichtigste Element der neueren Meteorologie.

Bekanntlich stützt sich z. B. die Föhn-Theorie auf die Betrachtung eines aufsteigenden feuchten und nacher wieder herabsteigenden und dabei sich erwärmenden Luftstroms. Die Wettersäulen, die über den atlantischen Ocean herkommenden Luftdruckminima und alle ähnlichen Erscheinungen beruhen auf der Wärmeentwicklung an der Erdoberfläche und aufsteigenden Luftströmen.

Diese Verhältnisse drängen dahin, die Erfahrungen, welche die Landmesser bei den periodischen Fehlern ihrer barometrischen und trigonometrischen Höhenmessungen und die Meteorologen bei ihren Versuchen der Wettersvorhersagung gemacht haben, zu vereinigen.

Wir haben hier einen der schönen Fälle vor uns, dass zwei ganz verschiedene Wissenschaften in ihrem ursprünglich getrennten Streben sich vor einem gemeinsamen Ziele begegnen.

Hoffen wir, dass eine Vereinigung beider Theile zur Erreichung des beiderseitig erstrebten Zieles führen möge.

---

## Patent-Mittheilungen.

### Patent-Ertheilungen.

Nr. 47 243. Neuerung an Rechenmaschinen, von W. Brückner und O. Büttner in Dresden.

- Nr. 47 282. Feuchtigkeitsmesser, von W. H. Behse in Dortmund.
- Nr. 47 308. Thermometer mit Schutzhülse zum Verhüten des plötzlichen Abkühlens, von L. Rissland in Halle a. S.
- Nr. 46 987. Einrückvorrichtung für springende Secunde (an Chronographnhren), von R. Lange in Glashütte bei Dresden.
- Nr. 47 325. Elektrische Vorrichtung zum selbstthätigen Melden des wahren Mittags, von R. Weissleder in Clausthal.
- Nr. 47 640. Additionsmaschine, von F. C. Moore in Newyork, V. St. A.
- Nr. 47 740. Neuernng an der unter Nr. 39 980 patentirten Rechenmaschine, von T. Ortlepp in Erfurt.
- Nr. 47 747. Auf Widerstandsmessung beruhender elektrischer Entfernungsmesser, von B. A. Fiske in Newyork, V. St. A.
- Nr. 47 759. Elektrischer Kolbenmanometer-Lothapparat, von A. J. Cooper und En. E. Wigzell in London.
- Nr. 47 846. Zeichenapparat, von G. Müller und L. Busse in Berlin.
- Nr. 48 147. Centrirvorrichtung für Stative, von O. Fennel in Cassel. (Auch beschrieben in der Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 152.)
- Nr. 48 008. Sonnenlaufzeiger, von A. Verbeek in Dresden.
- Nr. 48 010. Zeichenapparat, von E. Grimsehl in Hamburg.
- Nr. 48 244. Bandmaasszähler, von Wach in Erfurt.
- Nr. 48 261. Messrädchen für Karten, von L. Sailer in München.
- Nr. 48 262. Senkblei, von H. Holden in East Orange, Essex County, New-Yersey, V. St. A.
- Nr. 48 264. Zirkelkopf, von C. W. Motz & Co. in Berlin.
- Nr. 47 998. Instrument zur Herstellung perspectivischer Zeichnungen, von J. Varley in London.
- Nr. 48 451. Beim Tragen über Terrain selbstthätig das Nivellement aufnehmender Apparat, von A. E. D. F. Villepigue in Paris.
- Nr. 48 415. Entfernungsmesser, von C. R. van Son in Wien.
- Nr. 48 406. Reisschiene mit Stellvorrichtung, von J. Dentsch und L. Hönigsberg in Agram.
- Nr. 48 409. Rundschriftfeder mit Linienanzeiger, von R. Gosky in Schöneberg bei Berlin.
- Nr. 48 488. Reisschiene mit verstellbarem und answechselbarem Anschlag, von W. Ortling in Berlin.
- Nr. 48 429. Additionsmaschine, von Ph. Gottschalk in Stockholm.
- Nr. 48 806. Operngncker oder Doppelfernrohr mit Schnelleinstellung, von E. Tannegnyde de Wogan in Paris.
- Nr. 48 811. Landkarte für Unterrichtszwecke, insbesondere für den Unterricht der Blinden, von H. Kanze in Oschatz.
- Nr. 48 903. Capillarthermometer mit elektrischer Anzeigevorrichtung für beliebige Temperaturgrade, von M. Stnhl und F. und M. Lantenschläger in Berlin.

- Nr. 49 318. Pendel für Regulatoruhren, von Pollack und Holschneider in Aachen.
- Nr. 49 121. (Zusatzpatent zu Nr. 39 634.) Rechenmaschine, von E. Selling in Würzburg.
- Nr. 49 451. Vergrößerungsinstrument, von Th. Simon in Paris.
- Nr. 49 529. Neuerung in der Ermittlung und Berichtigung des Kreuzungsfehlers bei Compassen, von J. von Peichl in Fiume.
- Nr. 49 555. Multiplications- und Divisionsvorrichtung, von B. Bertl in Prag.
- Nr. 49 589. Rechenvorrichtung zum Ausziehen von Quadrat- und Kubikwurzel, sowie zum Erheben von Zahlen in die zweite und dritte Potenz, von E. Berner in Stuttgart.

### Patent-Beschreibungen.

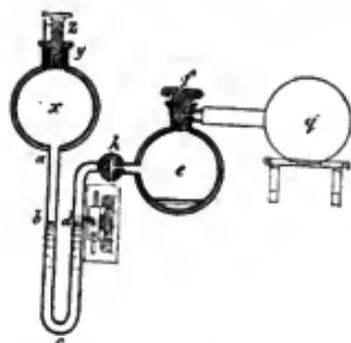
#### Feuchtigkeitsmesser,

von

W. H. Behse in Dortmund.

D. R.-P. Nr. 47 282.

Der Apparat besteht aus der communicirenden Röhre  $a b c d h$ , die bis  $b d$  mit Quecksilber gefüllt ist. Der eine Schenkel  $a b c$  steht durch die Glaskugel  $x$ , den durchbohrten Stöpsel  $y$  und die rechtwinkelig durchbohrte Schraube  $z$  mit der äusseren Luft in Verbindung; der andere  $c d h$  kann mittelst des Dreiweghahnes  $h$  mit der Glaskugel  $e$ , die etwas concentrirte Schwefelsäure enthält, in Verbindung gesetzt werden. Man bringt nun die in dem Schenkel  $d h$  befindliche Luft mit der äusseren Luft in Berührung, damit sie den Feuchtigkeitsgehalt der letzteren



annimmt und stellt durch den Hahn  $f$  die Verbindung zwischen der Glaskugel  $e$  mit dem Gummiball  $q$  her, damit die trockene Luft durch mehrmaliges Zusammendrücken des letzteren bei entsprechender Stellung des Hahnes  $h$  entweichen kann. Alsdann sind die beiden Hähne  $f$  und  $h$  sofort um  $90^\circ$  zu drehen, wodurch die Verbindung der in dem kurzen Schenkelstück  $d h$  befindlichen Luft mit der Kugel  $e$  hergestellt wird. Nach einiger Zeit ist die Luft in der Glaskugel  $e$  und dem Schenkelstück vollkommen trocken, und das Quecksilber steigt bei  $d$ . Das Maass dieses Steigens wird an einer Scala abgelesen und dann die relative Feuchtigkeit aus der dem Apparat beigefügten Tabelle entnommen.

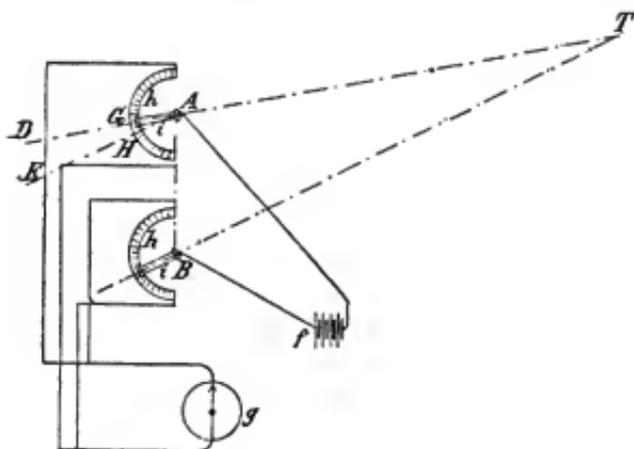
**Auf Widerstandsmessung beruhender elektrischer  
Entfernungsmesser,**

von

Bradley Allan Fiske in Newyork, V. St. A.

D. R.-P. Nr. 47747.

Die Messung der Entfernung geschieht mit Hülfe der Wheatstone-  
schen Brücke, in welche die bogenförmigen Widerstände  $h$  eingeschaltet  
sind, die mit den Visirvorrichtungen  $i$  und durch diese mit der Batterie  $f$



in leitender Verbindung stehen. Werden die an den Endpunkten  $A$  und  $B$   
einer Basis von bekannter Länge drehbaren Fernrohre  $i$  gleichzeitig  
auf den Punkt  $T$  gerichtet, dessen Abstand bestimmt werden soll, so  
fließt durch die eigentliche Brücke Strom, und das Galvanometer  $g$  wird  
abgelenkt. Die Widerstände in den einzelnen Zweigen sind nun so  
gewählt, dass nur bei parallel gerichteten Fernrohren keine Ablenkung  
des Galvanometers erfolgt. Bei der Messung wird daher, nachdem beide  
Fernrohre auf  $T$  eingestellt worden sind, das eine oder andere derselben  
in entsprechender Richtung so weit gedreht, bis das Galvanometer keinen  
Ausschlag mehr zeigt und mit Hülfe der Gradtheilung die hierzu nöthige  
Winkelbewegung (Winkel  $G A H$ ) beobachtet, aus welcher dann die  
Entfernung bestimmt wird.

Dieser Entfernungsmesser, von welchem die Patentschrift mehrerlei  
Ausführungsformen gibt, soll hauptsächlich für Militärzwecke dienen.

**Sonnenlaufzeiger,**

von **A. Verbeek** in Dresden.

D. R.-P. Nr. 48008.

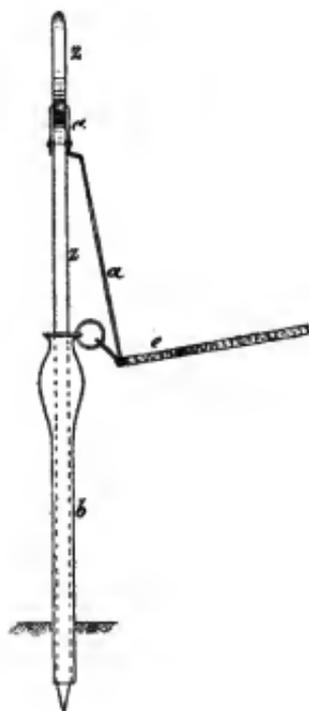
Der Sonnenlaufzeiger veranschaulicht die scheinbare tägliche Bewegung  
der Sonne zu den verschiedenen Jahreszeiten an den verschiedenen Orten  
der Erde und besteht im Wesentlichen aus einem den Sonnenweg dar-

stellenden Ring, der einerseits um eine Achse wendbar, andererseits quer zu derselben Achse verschiebbar ist, und einer den Horizont bedeutenden, feststehenden Scheibe.

**Zeichenapparat,**  
von E. Grimschl in Hamburg.  
D. R.-P. Nr. 48010.

An einem Gestell sind eine planparallele gefärbte Glasplatte und ein Planspiegel drehbar befestigt, so dass von einem Gegenstande oder einer Zeichnung auf der horizontalen Zeichenfläche ein congruentes Bild erzeugt werden kann, das mit dem Zeichenstift nachzuziehen ist.

**Bandmassenzähler,**  
von Wach in Erfurt.  
D. R.-P. Nr. 48244.



Um bei Ketten- oder Stahlbandmessungen auf bewachsenem Boden die Markirnadel leichter aufzufinden und ein falsches Zählen der durchmessenen Strecken zu verhindern, ist mit dem oberen Ende des über die Nadel *z* geschobenen Rohres *b* charnierartig der Flügel *e* verbunden. Im freien Zustande, das heisst, wenn sich die Nadel ausserhalb des Bodens befindet, überragt dieses Rohr in Folge seines Gewichtes die Spitze der Nadel um ca. 1 cm und der Flügel *e* legt sich an den Flügelhalter *a*. Sobald aber die Nadel in den Erdboden eingedrückt wird, gleitet das Rohr an ihr hinauf und klappt, wie in der Figur angedeutet, den Flügel *e* herunter. Die obere und untere Fläche des Letzteren enthalten für jede Nadel eine der Zahlen 1 bis 5 oder 1 bis 10.

**Messrädchen für Karten,**  
von Ludwig Saller in München.  
D. R.-P. Nr. 48261.

Das Instrumentchen dient dazu, aus Karten im Maasstabe 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000 u. s. w. die Längen gerader und krummer Linien bis zu einer grossen Entfernung zu entnehmen, kann aber auch

als einfacher Metermaassstab gebraucht werden. Es besteht aus einem hohlen Cylinder  $a$ , in dessen Längsachse sich eine Spindel  $b$  mit Gewinde



befindet, an deren Ende das Führungsrädchen  $c$  befestigt ist. An der Spindel ist eine Schraubenmutter  $d$  angebracht, welche, durch die Drehung des Führungsrädchens bewegt, an der neben einem Schlitz angebrachten Theilung die Umdrehungen des Rädchens anzeigt. Auf diese Weise wird, wenn mit dem Rädchen gerade oder krumme Linien verfolgt werden, die Abwicklung der Peripherie desselben in Kilometer angezeigt, während eine nächst dem Führungsrädchen am Ende des Cylinders angebrachte Trommel  $e$  mit Theilung noch die Bruchtheile giebt. Das andere Ende des Instrumentes wird als Bleistiftverlängerer oder Spitzenschoner verwendet.

**Entfernungsmesser,**  
von Constant Roberts van Son in Wien.  
D. R.-P. Nr. 48 415.

Der Zweck vorliegender Erfindung ist die Anbringung einer einfachen Vorrichtung an Fernrohren, Feldstechern und dergl., mittels welcher man mässige Entfernungen schnell und ziemlich sicher abschätzen kann. Der Entfernungsmesser beruht auf dem Grundsatz, dass eine bestimmte Länge oder Höhe bei verschiedenen Entfernungen in verschiedener Grösse erscheint, und zwar um so kleiner, je entfernter der beobachtete Gegenstand ist. Es ist deshalb vor oder hinter dem Objective des Fernrohres eine horizontale oder verticale Scala angebracht, deren Theilung auf Grund der Beobachtungen bestimmter Längen oder Höhen in bestimmten Entfernungen angefertigt worden ist. Sobald sich das auf den Gegenstand gerichtete Instrument in einem gewissen Abstände vom Auge, der mittels der Tragschnur gemessen wird, befindet, erscheint ersterer sowohl als die Scala im Gesichtsfelde. Durch Vergleichung des Gegenstandes mit der Scala kann dann die Entfernung desselben geschätzt werden. Bei der in der Figur dargestellten besonderen Anordnung der Scala  $a$  muss diese zum Gebrauche erst um die Achse  $b$  in die Mitte des Gesichtsfeldes gedreht werden.

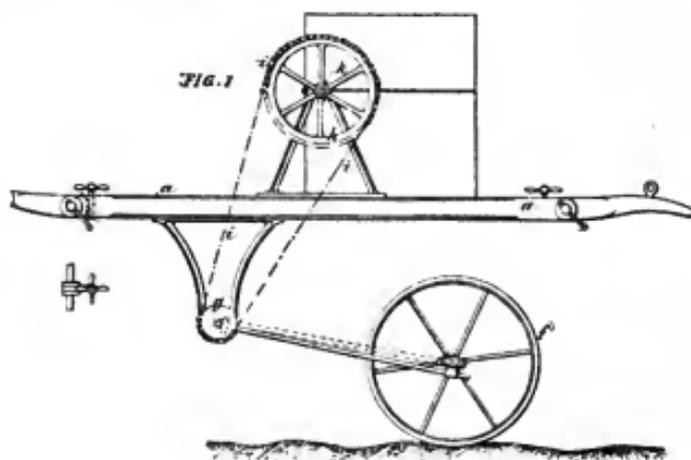


**Beim Fahren über Terrain selbstthätig das Nivellement  
aufnehmender Apparat.**

von Auguste Édouard Denis Florian de Villepigue in Paris.

D. R.-P. Nr. 48451.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Apparat, mittelst dessen durch einfaches Hinwegführen des Apparates über das Terrain selbstthätig das Nivellement des betreffenden Terrains aufgezeichnet wird. Der Apparat ist auf einer Trage angeordnet, welche von zwei Personen getragen werden kann, und an welcher sich eine Welle befindet, die durch ein in einem lose um diese Welle drehbaren Rahmen gelagertes Lanfrad in Umdrehung versetzt wird.



Vorstehende Zeichnung veranschaulicht eine Ausführungsform des Apparates. Fig. 1 ist eine Seitenansicht desselben; Fig. 2 zeigt in grösserem Maassstabe den das Nivellement aufzeichnenden Mechanismus; Fig. 3 ist eine seitliche Ansicht eines Theiles des Mechanismus; Fig. 4 ist ein Grundriss zu Fig. 3. Fig. 5 veranschaulicht die Anwendung des Apparates. Fig. 6 zeigt ein mit dem Apparat erzieltes Nivellementsprofil.

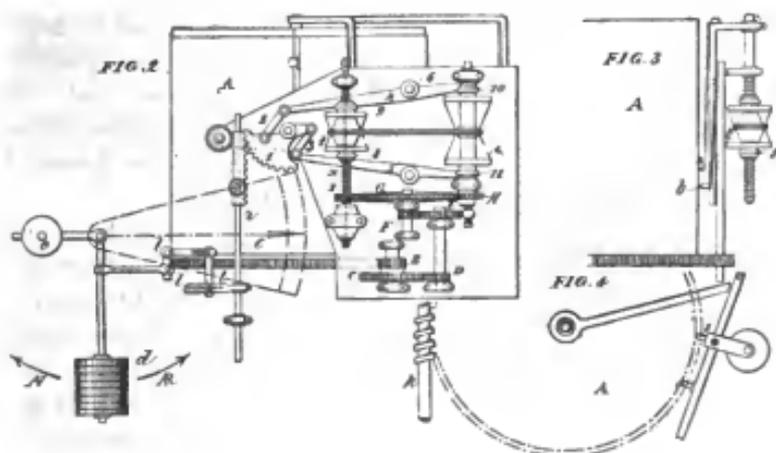
Die Anzeichnung des Nivellements erfolgt auf einen Papierstreifen, welcher auf einer verticalen Trommel *A* festgesteckt ist.

Die Aufzeichnung erfolgt mittels zweier Stifte, von welchen der eine unbeweglich angeordnet ist und die Horizontale aufreisst, während der zweite Stift an einem beweglichen Arm sitzt und die Bodenerhebungen bzw. -Senkungen in ihrer relativen Grösse zu der betreffenden Horizontalen aufzeichnet.

Die Trage *a*, auf welcher der Apparat angebracht ist, wird von zwei Personen getragen, welche sich hierzu geeigneter Tragriemen bedienen (Fig. 5). Die Trage ist, wie aus Fig. 1 ohne Weiteres ersichtlich, so eingerichtet, dass sie, nachdem die beiden Personen dieselbe angeboben haben, entweder mittels einer Wasserwaage oder mittelst

eines auf einem Quadranten ein spielenden Zeigers *c*, Fig. 2, leicht horizontal eingestellt werden kann. Der Zeiger *c* ist an der Drehachse eines Pendels *d* befestigt, dessen Belastung beliebig verändert werden kann.

Das Pendel *d* beeinflusst ein Winkelhebelgestänge *l*, welches an einer vertical verschiebbaren Zahnstange *r* angreift, die mit einem gezahnten Quadranten 1 in Eingriff steht. Es ist ersichtlich, dass bei



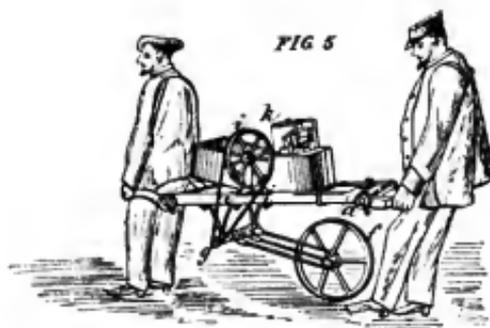
einem Ausschlag des Pendels *d* nach der einen oder anderen Seite zufolge einer von der Horizontalen abweichenden Lage der Trage die Zahnstange *r* gehoben bzw. gesenkt wird und hierbei den Quadranten nach der einen oder anderen Richtung dreht. Die Lage der Drehzapfen des Winkelhebelgestänges ist verstellbar, wie Fig. 2 erkennen lässt. Zur Ausgleichung des Gewichtes des Gestänges dient das verschiebbare Gewicht *e*.

Mit der Trage ist ein den Unebenheiten des Terrains folgendes Lanfrad *f*, Fig. 1, verbunden, welches mittelst eines geeigneten Zwischengetriebes das Kettenrad *g* in Drehung versetzt, welches mittelst Kette *i* das auf der Welle *k* befestigte Kettenrad *h* treibt. Auf der Welle *k* sitzt eine Schnecke, welche in den am unteren Rande der Trommel *A* angeordneten Zahnkranz eingreift und somit die Trommel in langsame Drehung versetzt (Fig. 4). Der Zahnkranz der Trommel *A* greift einerseits in ein Trieb *B* ein, welches das Räderwerk *CDEFGHI* antreibt. Die Räder *H* und *I* stehen beide mit dem Rade *G* in Eingriff und erhalten daher gleiche Drehung.

Auf den Wellen der beiden Räder *H* und *I* sitzen die beiden Hälften *u* bzw. *t* eines Wechselgetriebes. Jede Hälfte besteht aus zwei auf der Welle verschiebbaren Kegeln, deren Mäntel aus Stäben gebildet sind, welche derartige Zwischenräume haben, dass sich die Kegel in einander schieben lassen. Das Kegelpaar *u* wird bei der Drehung des

Rades  $H$  von dessen Welle mitgenommen und treibt hierbei mittelst einer Schnnr das zweite Kegelpaar  $t$  an, dessen Welle ein Schraubengewinde  $x$  trägt.

Anf diesem Schraubengewinde sitzt das Zahnrad  $I$ , dessen Nabe als Schranbenmutter ausgebildet ist. Das Zahnrad  $I$  ist gegen eine achsiale Verschiebung gesichert und macht also ständig genau so viel Umdrehungen, wie die Welle mit dem Kegelpaar  $u$ , und so lange die Durchdringungsquerschnitte beider Kegelpaare  $t$  und  $u$  dieselben sind, machen auch beide Kegelpaare und damit auch die Spindel  $x$  dieselbe und gleiche Anzahl Umdrehungen.



Die Spindel  $x$  und das Zahnrad  $I$  drehen sich in derselben Richtung. So lange also beide die gleiche Anzahl Drehungen machen, verändern sie ihre gegenseitige Lage nicht. Sobald aber die Spindel  $x$  sich schneller oder langsamer dreht als das Rad  $I$ , verschraubt sich die Spindel  $x$  in der Nabe des Rades  $I$  nach der einen oder anderen Richtung und dementsprechend beschreibt der an der Spindel  $x$  angebrachte, durch Federwirkung beständig gegen die Trommel  $A$  gedrückte Stift  $s$  eine zu der von dem unbeweglich am Gestell befestigten Stift  $b$ , Fig. 3, beschriebenen Linie nach der einen oder anderen Richtung geneigte Linie.

Die Naben der beiden Kegelpaare  $u$  und  $t$  sind mittelst Nuth und Feder auf den zugehörigen Wellen geführt.

Die gegenseitige Lage der Kegel jedes Kegelpaares wird durch zwei bei 6 bzw. 7 drehbar gelagerte Hebel 4 und 5 bestimmt, welche mittelst der Gelenkstangen 2 und 3 mit dem oben erwähnten gezahnten Sector 1 verbunden sind. Die Hebel 4 und 5 greifen in die mit entsprechenden Ringnuthen versehenen Naben 8, 9, 10, 11 der beiden Kegelpaare  $t$  und  $u$  ein.

Macht nun das Pendel  $d$  beim Tragen des Apparates über das Terrain zufolge der Neigung desselben und der hierdurch bedingten geneigten Lage der Trage beispielsweise einen Anschlag nach rechts, so wird die Zahnstange  $r$  gehoben, der Sector 1 nach rechts gedreht, die



mit den Naben 10 und 11 verbundenen Hebelenden und damit auch die beiden zugehörigen Kegel einander genähert, die beiden anderen Kegel auf der Spindel  $x$  aneinander geschoben, so dass, wenn die Durch-

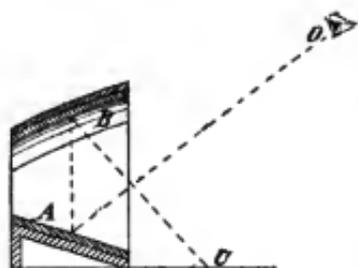
dringungsquerschnitte beider Kegelpaare zuvor gleich waren, nunmehr der Durchdringungsquerschnitt des Kegelpaares  $u$  grösser, derjenige des Kegelpaares  $t$  dagegen kleiner wird, so dass die Spindel  $x$  eine schnellere Drehung erhält als das Rad  $I$  und demnach eine entsprechende Hebung bezw. Senkung der Spindel  $x$  mit dem Stift  $s$  eintreten muss. Das Umgekehrte tritt ein, wenn das Pendel  $d$  nach links ausschlägt.

Fig. 6 veranschaulicht ein Beispiel der auf diese Weise erhaltenen Nivellementsannahme. Die Linie  $x-y$  stellt die von dem festen Stift beschriebene Horizontale dar; die von  $x^1$  bis  $z$  fallende, von  $z$  bis  $y^1$  steigende Linie veranschaulicht das Nivellement der mit dem Apparat durchwanderten Strecke.

### Vergrößerungs-Instrument,

von Théodore Simon in Paris.

D. R.-P. Nr. 49 451.



Das Instrument soll die Lupe ersetzen und ein lichtreicheres Bild geben. Die Vergrößerung erfolgt mittels eines Hohlspiegels  $B$ , der in schräger Lage gegen einen anderen Spiegel  $A$  in einem Gehäuse befestigt ist, derart, dass das vergrösserte Bild des bei  $C$  befindlichen Gegenstandes das Auge  $O$  in einer bequemen Stellung

trifft und die Beleuchtung des Gegenstandes nicht durch das Vergrößerungsinstrument beeinträchtigt wird.

### Multiplications- und Divisionsvorrichtung,

von Bohuml Bertl in Prag.

D. R.-P. Nr. 49 555.

Eine Rechenvorrichtung, bei welcher Multiplicationen und Divisionen in einfache Additionen und Subtractionen mit vollständiger Genauigkeit dadurch verwandelt werden, dass man je neun nennzeilige Streifen in neben einander liegende Fächer über einander legt, in welchen die einfachen Producte der Grundzahlen der Reihe nach so aufgeschrieben sind, dass man jedes einfache Product einer mehrstelligen Zahl, deren einzelne Stellen in der untersten (oder obersten) Horizontalreihe stehen, in der dem betreffenden einfachen Factor entsprechenden Horizontalreihe ablesen kann.

**Rechenvorrichtung zum Ausziehen von Quadrat- und  
Kubikwurzeln, sowie zum Erheben von Zahlen in die zweite und  
dritte Potenz,**  
von Emil Berner in Stuttgart.  
D. R.-P. Nr. 49 589.

Die Theorie, auf welcher diese Rechenvorrichtung beruht, stützt sich auf die beiden Formeln:  $(a + 1)^2 = a^2 + 2a + 1$  und  $(a + 1)^3 = a^3 + 3a^2 + 3a + 1$ . Dieselbe besteht aus einem Kasten mit einem Zwischenboden, auf welchem vermittelst Stege Rinnen gebildet sind, in denen Lederriemen verschoben werden können. Letztere tragen einzelne Klötzchen, von denen zehn die Zahlenreihe 0 bis 9 zeigen. Durch Schaulöcher können die eingestellten Zahlen abgelesen werden. Für den Gebrauch werden auch Hefte mit beigegeben, welche den Ueberblick über die auszuführenden Handhabungen erleichtern.

### Prüfungen.

Im kommenden Herbste findet, beginnend am 15. Septbr. 1890 beim bayerischen Katasterbureau eine praktische Concursprüfung für Bezirks- und Katastergeometer statt. Die mit den entsprechenden Zeugnissen belegten Zulassungsgesuche sind längstens bis 1. Juni d. J. beim Königl. Katasterbureau einzureichen.

### Personalmeldrichten.

Preussen. Der Katasterinspector, Steuerrath Klein zu Königsberg i. Pr. ist in gleicher Dienstbeziehung nach Stettin versetzt worden.

Versetzt sind in gleicher Dienstbeziehung die Katastercontrolleure Stenerinspector Mündel von Hultschin nach Krotoschin, Willmeroth von Pr. Stargard nach Lennep, Hellmich von Stallupönen nach Pr. Stargard, Eisenschmidt von Szibben nach Stallupönen.

Die Katasterassistenten Chorus in Münster und Jacobsen in Schleswig sind zu Katastercontrolleuren in Hultschin bezw. Szibben bestellt worden.

Bayern. Für die Ämtergerichte Bogen und Mitterfels wurde ein Messungsbezirk mit dem Sitze in Mitterfels (Niederbayern) gebildet und zum Bezirksgeometer dortselbst der Katastergeometer Ranch in München berufen. Bezirksgeometer Ludwig Huber in Wunsiedel wurde auf den Messungsbezirk Höchststadt a. d. Aisch (Oberfranken) versetzt.

### Inhalt.

Größere Mittheilungen. Der Kartenmesser, von Mauck. — Ueber die Methoden und die Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessungen, von Jordan. — Patent-Mittheilungen. — Prüfungen. — Personalmeldrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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



1890.

Heft 11.

Band XIX.

—> 1. Juni. <—

## Ueber die geschichtliche Entwicklung der Kulturtechnik,

nach Beiträgen vom Kulturtechniker Th. Eichholt in der Zeitung für Strassen- und Brückenbau, sowie für Kulturtechnik 1885 und der Schrift über Landeskultur in Elsass-Lothringen, Belgien, Holland, Bremen, Hannover, Bayern und Hessen-Cassel, Reisebericht von W. Schleich, Professor in Stuttgart, Verlag von C. Wittwer 1884,

zusammengestellt von **Kerschbaum.**

Die Anstrengungen der einzelnen Völker zur Hebung der Kulturtechnik und die theilweise colossalen Arbeiten, die schon vor Jahrhunderten geschaffen wurden, sind sehr verschieden nach der Stufe ihrer Civilisation und nach der Ruhe, mit der sie sich die Förderung ihres National-Wohlstandes angelegen sein lassen konnten, wobei aber stets das Klima seinen mehr oder minder grossen Zwang ausgeübt hat. Diese Anstrengungen sind auch verschieden, je nachdem dies das mehr trockene oder feuchte Klima des betreffenden Landes erheischt.

Die Kulturvölker des Alterthums in Asien und Afrika wohnten zumeist in der subtropischen Zone mit Winterregen oder noch südlicher in der regenarmen Zone der Nord- und Ostpassatwinde, oder gar unter tropischer Sonne. Es erklärt sich daher, dass das Bestreben jener Völker ausschliesslich auf Heranziehung von Wasser zum Bewässern der ebenso heissen als fruchtbaren Thäler Mesopotamiens, Indiens und des Nils hinauslaufen musste. Es wurden denn dort auch nachweislich 2—3000 Jahre vor Christi Geburt grosse kulturtechnische Arbeiten ausgeführt.

Unter König Ninus (2000 v. Chr.) war Assyrien durch rationelle Wasserausnützung zu solchem Reichthum gelangt, dass die alten Historiographen nicht genug die Pracht der Vegetation rühmen konnten.

In Indien bestehen schon aus der mohammedanischen Zeit Reservoirs, welche grosse Flächen mit Wasser versorgen und deren Dimensionen diejenigen der europäischen Anlagen um ein Bedeutendes übertreffen.

In der Präsidentschaft Madras sollen 5300 Reservoirs vorhanden sein. In neuerer Zeit werden in Indien zwar riesige Summen für

Bewässerungscanäle aufgewendet, das System der Reservoirs wird aber nicht mehr fortgesetzt.

Von anderen ältesten Kulturstaaten waren es namentlich die Inkas in Pern, die auf sehr hoher Stufe standen und auch bedeutende Bewässerungsanlagen ausführten.

In Anstralien finden sich auch Spuren von Bewässerungsanlagen, die auf eine gleichfalls hohe Kultur der dortigen ausgestorbenen Ureinwohner hinweisen.

Ueber die Negervölker in Kerlimandscharo in Ostafrika berichtet van der Decken, dass sie die vorzüglichsten Wasserbautechniker seien. Die Wasserwirthschaft bilde bei ihnen die Grundlage für ihre staatlichen Verhältnisse, und führen sie sogar um Wasserleitungen Kriege.

Erst gegen das neunte Jahrhundert finden sich geschichtlich feststehend die ersten Spuren von Bewässerungsanlagen in Italien.

Die Mauren, die vom 9. bis 11. Jahrhundert Sicilien besetzt hatten und sich bereits um Bewässerungen in Nordafrika sehr verdient gemacht hatten, gaben offenbar den Anstoss für die in der Folge erwachende Meliorationslust der Italiener. Die grössten Verdienste um Anlage von Canälen und Bewässerungsanlagen erwarb sich Mailand.

Der 1460 von Herzog Franz Sforza angelegte Canal di Martesana war nur in 2 Tagen in der Woche der Schifffahrt zwischen der Adda und Mailand geöffnet und diente in 5 Tagen ausschliesslich zu Berieselungszwecken.

Die Anlage solcher grossen Canäle fast ausschliesslich zum Zweck der Bewässerung lässt darauf schliessen, dass die gleichmässige systematische Berieselung der Felder und Wiesen bereits im 10. Jahrhundert vielseitig angeordnet sein musste.

Die lombardischen Städte gingen damals bereits schon weiter; dies ergibt sich aus der Benutzung von städtischem Abfallwasser im 11. Jahrhundert durch die Cistercienser-Mönche von Chiaravalle und Vicoboldone.

Bei diesen grossen Canälen fehlten aber absolut Schleusen und erst im Jahre 1481 wurde die erste am Canal di Brenta zwischen Venedig und Padua angebracht. Am Canal di Muzza wurden erst 1497 durch Leonardo da Vinci zur Verbindung mit dem Canal di Martesana 6 Schluessen angeordnet. Dagegen fehlte es den alten Canälen nicht an bedeutenden Brückencanälen und schwierigen Kreuzungen von grösseren Strömen, sowie Fluthgräben grössten Stiles.

Noch bedeutungsvoller und hervorragender ist die Entwicklung, die in Spanien die Kunst der Bewässerung genommen hat.

Bereits unter römischer Herrschaft erregte daselbst der Bodenbau durch den Reichthum seiner Production, was ohne Bewässerung undenkbar ist, Roms Besorgnisse.

Aus dieser frühesten Zeit stammen die berühmten Canäle und Wasserleitungen von Mérida, Ternel, Gegovia, Tarragona, Toledo und

Alumunecar und die alten Ziehbrunnen an der trockenen Küste von Tarragona. Auf die Römerzeit folgte eine 300jährige Herrschaft der Gothen. In dieser Zeit hörte jeder weitere Fortschritt auf, nur die Dauerhaftigkeit der bereits bestehenden Anlagen hinderte den vollständigen Verfall, bis die Mauren Herren Spaniens wurden und mit der von den Aegyptern, Chaldäern und Persern vererbten Kunst und der in Afrika gewonnenen Praxis bereits zu Beginn des 12. Jahrhunderts die Flussthäler von Valencia, Murcia und Granada auf die höchste Stufe raffinirtester Kultur gebracht haben.

In Aragonien wurden unter König Jaime I. die Ehenen durch Rieselwerke aus den Haupt- und Nebenströmen bewässert und Jaime schrieb seinen Vasallen und Soldaten, unter denen die Güter der Mauren vertheilt waren, vor, nach welchen Gesetzen und Bräuchen der Besiegten die Bewässerung weiter zu geschehen hätte.

Spanien hat sich bis aus jenen frühesten Zeiten eine vorzügliche Wassergesetzgebung erhalten. So können z. B. noch jetzt die Ortsvorsteher um bessere Länder zu retten, in Zeiten von Wassermangel geringere preisgeben. Die Vertheilung des Wassers geschieht ähnlich wie in der Lomhardei.

In Mitteleuropa ist die Bewässerung in grösserer Ausdehnung erst im Laufe dieses Jahrhunderts in Aufnahme gekommen; namentlich gingen Frankreich und Belgien mit gutem Beispiel voran.

Aber dort wie auch in unserem Deutschland war doch eine mehr oder weniger wilde Bewässerung schon seit Jahrhunderten bekannt und angewendet. Bewässerungsanlagen in der Röhm lassen aus ihren Verhältnissen zu alten Mühlen auf ein hohes Alter ihres Bestandes schliessen.

Einige kleinere Gewässer bei Sudenburg in Hannover wurden bereits in den 30er Jahren vorigen Jahrhunderts zu Bewässerungszwecken abgestaut. Nachdem so primitive Wiesenherieselungsanlagen schon vor Beginn dieses Jahrhunderts in Deutschland bekannt waren, führte Helmrich um 1819 den ersten Rückenhan aus. In den beiden Jahren vorher wurden durch den Oberpräsidenten von Pommern Herr von Bonin auf seinem Gute Schöneberg die ersten künstlichen Berieselungsanlagen in Pommern ausgeführt. Der so berühmte Siegener Rückenban soll durch den Bürgermeister aus Italien nach dort eingeführt sein.

Seit 1832 begann die Thätigkeit Vincents in Berieselungsanlagen. Sein Werk über den rationellen Wiesenbau erschien 1846 ungefähr gleichzeitig mit verschiedenen mehr oder weniger bekannt gewordenen Schriften, die für Deutschland den Anbruch einer energischen Arbeit auf diesem Felde bedeuten. Der heilende Einfluss eines Dunkelberg und vieler anderer Vorkämpfer für die Kulturtechnik ist ja wohl bekannt genug.

Dem Vorgange von Edinburg, das zu Beginn dieses Jahrhunderts, dem Beispiele Mailands folgend, eine Bewässerung mit städtischem Abfall-

wasser einrichtete, folgten auch mehrere Städte des Continents, speciell auch Deutschlands. Man ging in Deutschland in der rauhen Alb in Württemberg sogar noch weiter und versorgte durch sinnige Hebevorrichtungen und praktische Gruppierung von Gemeinden zu Verbänden quellenarme Gegenden mit dem besten Wasser für Haus und Stall. Es ist diese Einrichtung ein Verdienst des † Banrath Ehmann.

In Belgien ist zuerst zu erwähnen die Thalsperre an der Gileppe bei Verviers. Die Stadt Verviers mit 33 000 Einwohnern, der Hauptplatz der helgischen Tuch- und Kaschmirkfabrikation, hat für seine Wollwäschereien einen grossen Bedarf an reinem Wasser, das bis dahin von dem die Stadt durchfliessenden Vesdre entnommen wurde, nöthig. Das Wasser des Flüsschens reichte zur Zeit der Trockenheit nicht mehr aus und wurde durch die oberen Fabriken der Art verschmutzt, dass es für die unteren nicht mehr heutzbar war; ausserdem hatte die Stadt Mangel an Trinkwasser. Schon im Jahre 1859 wurde daher der helgische Oberingenieur Bidaut damit beauftragt, ein Project anzuarbeiten, nach welchem diesem Mangel ein Ende gesetzt werden könne. Bidaut legte das fertige Project hierzu am 8. Mai 1868 dem Minister der öffentlichen Arbeiten vor. Im October 1869 wurde der Grundstein zur Thalsperre gelegt und am 9. Mai 1875 wurden im Beisein von 200 helgischen Ingenieuren die Schützen zur Ansammlung des Wassers geschlossen. Die Thalsperre ist durch eine massive Mauer gebildet, welche an der Krone 15 m und an der Basis 62,82 m breit, unten einfach und oben  $\frac{1}{4}$  fach abgehörscht und aussen mit Quadern sauber verkleidet ist. Das Bassin hat einen Wasserstand von 45 m eine Wasserfläche von 80 ha und hält eine Wassermasse von 12 238 916 cbm.

In Belgien befindet sich zwischen Antwerpen und Maastricht eine weite Ebene von 500 000 ha, die sogenannte Campine oder das Kempenland, wo der Boden aus fast reinem Quarzsand auf undurchlassendem, theilweise eisenhaltigem Untergrund besteht und nur mit Aufwand von colossalen Mitteln und grossem Fleiss zur Kultur benutzt werden kann. Aus dem seit 1825 bestehenden Canal, welcher bei Maastricht aus der Maas abzweigt, wurde von Bocholt aus ein schiffbarer Canal, der eigentliche Campinecanal geführt. Derselbe wird, wie auch der Ludwig-Wilhelm-Canal mit Maaswasser gespeist, welches sich wegen der vielen Sinkstoffe, hereichert durch dungreiche Abfälle aus Verviers und Lüttich, zur Wässerung vorzüglich eignet. Laut Staatsvertrag zwischen Belgien und Holland erhalten die beiden Canäle pro Sekunde 6—8 cbm Wasser, je nach dem Wasserstand der Maas. Die eigentliche Bewässerung hat im Jahre 1847 ihren Anfang genommen. Die Wasservertheilung ist in der Campine auf das genaueste und sinnreichste durchgeführt und verdient besonderer Erwähnung.

In Frankreich ist hauptsächlich der 20 Stunden lange Canal, welcher von Pertuis in die Durance ansieht und dazu bestimmt ist, das Land

ringsum zu bewässern und Marseille mit frischem fliessenden Wasser zu versehen, zu erwähnen. Das Wasser wird durch 45 Tunnels und durch unzählige Aquaducte geleitet. Jeden Tag giebt der Canal zum Bewässern  $1\frac{1}{4}$  Millionen Tonnen oder 198 000 Gallonen Wasser die Minute.

Besonders geeignet zur Anlegung von Reservoirien sind die klimatischen Verhältnisse in Algier, wo in den Wintermonaten colossale Niederschläge fallen, während in den Sommermonaten absolute Dürre herrscht. Obgleich die Thäler wenig zu Absperrungen geeignet sind, so sind doch in neuerer Zeit in der Provinz Oran mehrere solcher Bauten ausgeführt worden.

In Preussen ist bekanntlich die Regierung in Oberschlesien mit der Ent- und Bewässerung des Kulturlandes in grösserem Maasstabe vorgegangen. In Hannover sind erstens die Bewässerungsanlagen im südlichen Theile der Landdrostei Lüneburg anzuführen. Der Boden besteht grösstentheils aus Diluvialsand und ist daher zur Anlage von Bewässerungen vorzugsweise geeignet, und im Thale der Ocker, dem bedeutendsten Nebenflusse der Aller, ist durch die Niederschläge der Hochwasser mit der Zeit ein mit Thon gemischter Sandboden entstanden.

Ausser der Anlage eines Umlaufcanals an der braunschweigischen Grenze bis nach Brenneckenbrück zur Entlastung der Aller behufs Verhinderung der Sommertüberschwemmungen in den Aemtern Gifhorn und Fallersleben sind es die folgenden Anlagen, welche einer besonderen Erwähnung verdienen:

- a. die Bewässerungsanlagen an der Ocker,
- b. „ „ an der Aller,
- c. „ „ südlich und nördlich an der Aller.

Zweitens sind die Meliorationen an der Leine bei Göttingen und drittens die Bewässerungsanlagen an der Hase bei Bramsche bemerkenswerth.

In Bayern sind die Kulturanlagen in Oberfranken anzuführen. In der sogenannten fränkischen Schweiz sind schon im 16. und 17. Jahrhundert, vermuthlich durch fürstbischöflich bambergische Baumeister ausgeführt, die ersten Anlagen entstanden. Von Ebermannstadt abwärts bestehen im Wiesenthale circa 600 ha alte Wässerwiesen im Werth von 5000 Mark pro ha, im Trubachthale zwischen Hagenbach und Wannbach etwa 150 ha im Werthe von 6—7000 Mark per ha.

In neuerer Zeit sind durch das kulturtechnische Personal des Kreises, theils durch Erweiterung der bereits bestehenden Anlagen, theils durch Regulirung der alten Einrichtungen circa 150 ha im genossenschaftlichen Verbande gebaut worden.

Bei Forchheim vereinigt sich die Wiesent mit der Regnitz. Die Bewässerung wird hier seit alter Zeit durch Schöpfräder bewerkstelligt. Im Mittel werden hier pro Rad 2 ha bewässert.

Im südwestlichen Theile des Kreises Oberfranken sind die 4 Flttaschen: Aisch, reiche Ebrach, mittlere Ebrach und Aurach für die Landeskultur von höchster Bedeutung. Im reichen Ebrachthale hestehen 3 genossenschaftliche Bewässerungsanlagen. Im mittleren Ebrachthale hestehen 2 genossenschaftliche Bewässerungen; im Aurachgrunde 3 Bewässerungs-Genossenschaften, während im Aischgrunde erst jetzt Bewässerungen zur Ansführung gelangen.

In Oherfranken hestehen zur Zeit 125 genossenschaftliche Kulturunternehmungen. Die grösste Bewässerungsanlage, welche in letzter Zeit in Bayern in gemeinschaftlichem Verhände ausgeführt wurde, ist die Bewässerung des Itzgrundes bei Baunach. Die Wiesen, welche zu heiden Seiten der Itz gelegen sind, erhalten ihr Wasser aus der Itz mittelst einer Stauschleuse bei Daschendorf.

Im Kreise Schwaben und Neuburg hestehen 16 ausgeführte genossenschaftliche Ent- und Bewässerungs-Unternehmungen. Die hleibende Unterhaltung dieser 16 Anlagen ist gesichert und durch Genossenschaftsstatuten geregelt. Die meisten genossenschaftlichen Anlagen in Bayern wurden hisher in Ober- und Unterfranken\*) hergestellt; namentlich wurden in Oherfranken ganze Flussthäler der Melioration unterworfen. In Baden haben die 6 Kulturinspektionen seit dem Jahre 1870 949 Kulturunternehmungen mit einer Fläche von 8286 ha angeführt, welche einen Gesamtaufwand von 2 396 467 Mark erforderten, der ausschliesslich von den hethheiligten Grundeigenthümern aufgebracht worden ist. In Elsass-Lothringen sollte durch das Gesetz vom 21. Juni 1865, hetroffend die Syndikatsgenossenschaften, die Ausführung landwirthschaftlicher Meliorationen hegünstigt und gefördert werden. Trotzdem 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, die Bedeutung landwirthschaftlicher Meliorationen zur Hehung der Landwirthschaft erkennend, und von der Meinung ausgehend, dass erst dann Anwendungen und Erfolge von einem Gesetze zu erwarten sind, wenn zu dessen Ausführung auch das nöthige Personal, welches das Vertrauen der Bevölkerung genießt, vorhanden ist, organisirte im Jahre 1875 einen hesonderen technischen Dienstzweig für das Meliorationswesen. Das Meliorationswesen hat sich nach und nach aus dem Service hydraulique herausgebildet und dieser umfasste die Aufsicht über alle nicht schiffbaren Gewässer des Landes, während die schiffbaren Gewässer des Landes und die Canäle der Wasserhauverwaltung angehören. Die Geschäfte der technischen Ober-

\*) Die kulturtechnischen Verhältnisse in den fränkischen Provinzen Bayern sind aus Gründen, deren Erörterung nicht hierher gehört, am meisten bekannt geworden. Thatsächlich sind in den letzten Jahrzehnten die Bemühungen, wie die Erfolge in anderen Provinzen keine geringeren, als in Franken, gewesen. (St.)

leitung werden seit 1879 von dem k. Ministerium für Elsass-Lothringen wahrgenommen.

Ueber die Entwässerungen ausgedehnter Niederungen und Sümpfe erzählen uns schon die schönen Sagen der Hellenen. Wir erfahren, dass dem Kulturtechniker Herakles in der Lernäischen Ebene erst nach manchen unglücklichen Versuchen eine leidliche Bezwingung der Lernäischen Hydra möglich war. Immerhin blieb trotz seines energischen Auftretens die Lernäische Ebene noch sehr versumpft. Auch das Thisbe in Griechenland wurde meliorirt, jedoch wegen Streitigkeiten der Grundbesitzer in der originellen salomonischen Weise, dass in der Mitte des Tbales ein Damm gezogen wurde und das Wasser im ersten Jahre rechts im Tbaale, im zweiten links durch die Felder laufen durfte, so dass also nur alle zwei Jahre auf eine sichere Ernte gerechnet werden konnte.

In Aegypten wurde unter Moma Mempbis trocken gelegt.

In Italien begannen 312 vor Christi Geburt unter Appius Claudius die Römer mit der Trockenlegung der Pontinischen Sümpfe und der Maremmen.

In Deutschland wurden verhältnissmässig schon frühzeitig hier und dort grosse Entwässerungen vorgenommen. So zählte man in Ostpreussen im 12. Jahrhundert 2037 Seen, während jetzt nur noch 300 vorhanden sind. Die „Goldne Aue“ bei Nordhausen wurde durch Holländer, die durch die Mönche von Walkenried herbeigerufen und in ihren Bestrebungen unterstützt wurden, aus Sümpfen zur goldenen Aue.

Von grosser Bedeutung sind unter Meliorationen neuerer Zeit unter anderen die Arbeiten von Netze und Havel, in Hannover und Braunschweig, die Entwässerungen des Blocklandes bei Bremen, des Warthe- und Oderbruches. In Oesterreich-Ungarn wurden unter Maria Theresia die Alibnarrischen Sümpfe bei Verzeetz zwischen Temesvar und Bazias durch Anlage des Maria-Theresia-Canals entwässert. Weitere Anlagen wurden unter Kaiser Joseph geschaffen. Die neueren Regulirungen daselbst an Theis, Traun und Etsch sind bekannt und viel genannt.

In Frankreich wurden namentlich bei Dünkirchen grosse Niederungen durch Canalnetze urbar gemacht; auch im Süden dieses Landes wurde viel in dieser Hinsicht geleistet, theilweise wurde die Entwässerung durch Colmation oder Anschwemmung unterstützt.

In Spanien wurden bei den Entwässerungen mit Vorliebe „verlorene oder trockene Brunnen“ angewendet, um das Meteorwasser in durchlassende Schichten überzuführen.

In dem Gebiet des heutigen Holland wurden die Bataver und Friesen zur Anlage von Deichbanten angehalten, die den Grund zu den jetzt dort bestehenden grossartigen Entwässerungsanlagen bildeten. Im Jahre 1870 bestanden in Holland etwa 436 Polder mit einem Entwässerungsgebiet von 194 000 ha. Daselbst wurden als Betriebskräfte

Anfangs vorzüglich Windmühlen benutzt. 1408 und 1450 war bereits eine solche bei Schoonhoven und Enkhuizen zu diesem Zwecke im Gange und fanden diese Mühlen dort sowie in Ost- und Westfriesland eine grosse Verbreitung. Im Jahre 1792 wurde die erste grosse Dampfmaschine im Meydrecht'schen Polder aufgestellt, später jedoch wegen zu grosser Kosten, wieder abgebrochen. Jetzt werden beide Mittel zur Wasserhebung angewendet, namentlich sind die Windmotoren sehr in Aufnahme gekommen.

Die Niederlande verdanken ihre Entstehung der Ablagerung der Sinkstoffe der drei Flüsse Rhein, Maas und Yssel. Schon zu Römerzeiten hatte sich der Rhein in zwei Arme getheilt, von denen der eine, der Hauptstrom, bei Katwijk op Zee mündete und der andere, Waal genannt, sich unterhalb Rotterdam in die Maas ergoss. Durch die Römer wurden zwei weitere Verbindungen geschaffen, die eine mit der Zuider-See, die andere mit der Nordsee, Leck genannt. In Folge dieser Spaltungen wurde die Ablagerung der Sinkstoffe im Rheinbette so bedeutend, dass dasselbe beinahe ganz versandete, das Wasser immer höher stieg und dass schon im 11. Jahrhundert eine Anzahl von Deichen zum Schutz gegen die Hochfluten angelegt und das Land durch Windmühlen und archimedische Schrauben künstlich entwässert werden musste. Zur einheitlichen Leitung dieser Arbeiten bildete sich schon damals ein Colleg von Geschworenen, Heemraden, das sogenannte Hochbeemradcabap, dessen Vorsitzender den Namen Dykgraaf führte, und das noch heute unter einem besonderen Ministerium, dem Waterstaat, besteht. Die durch die mangelnde Vorfluth immer schlechter gewordenen Zustände im Rheinland nahmen aber screckliche Dimensionen an durch die hereinbrechenden Fluten der Nordsee im 13. und 14. Jahrhundert, welche die Zuidersee zu der jetzigen Ausdehnung erweiterten. Die Gewässer des Rheins hatten keinen Abfluss mehr und so bildete sich allmählig von IJ aus eine grosse Wasserfläche, das sogenannte Haarlemer Meer, welche um die Mitte des 17. Jahrhunderts schon eine Ausdehnung von 14 000 ba erlangt hatte.

Im übrigen Rheinland entstanden immer grössere Wasserflächen, als Seen, Ströme und Canäle, Boezem genannt, die eingedeicht werden mussten, und immer höher stiegen, während das eingedeichte Land, die sogenannten Polder dieser Erhöhung nicht folgen konnte. Das Wasser aus dem Rheinlandbusen konnte nunmehr nur noch bei niedrigem Wasserstand in die See abgeleitet werden. Diese Schleusen mündeten bei Halfweg und bei Spaarndamm in das IJ bei Amsterdam, bei Katwyk in die Nordsee und bei Gonda in die Yssel. Mit der Zeit war die natürliche Abwässerung des Rheinlandbusens überhaupt nicht mehr möglich. Es mussten daher an allen Mündungen Schöpfmaschinen aufgestellt werden, welche bei hohem Seestande das Wasser des Rheinlandbusens hinauspumpten.

Die Schöpfmaschine zu Halfeny schöpft das Wasser in den Nordseecanal. Die Schöpfmaschine von Spaarndamm fördert das Wasser des Rheinlandbusens in den Spaarndammer Deich und das Schöpfwerk zu Gonda liefert das Wasser in die Yssel. Das Schöpfwerk zu Katwyk wurde im Jahr 1880 in Betrieb gesetzt. Die Trockenlegung des Haarlemer Meeres begann im Jahre 1840 mit der Anlegung des Umfangdeiches, welcher eine Fläche von 18 100 ha begrenzte.

Die guten Erfolge, welche mit der Trockenlegung des Haarlemer Meeres erzielt wurden, veranlasste die Regierung Projecte zur Trockenlegung des südlichen Theil der Zuidersee aufstellen zu lassen. Das letzte dieser Projecte wurde zwar im Frühjahr 1879 aus finanziellen Rücksichten in der Kammer der Generalstaaten abgelehnt, aber es liegen bereits Thatsachen vor, dass diejenigen Männer, welche den grossen Gedanken mit Wärme und Ueberzeugung verfolgt haben, Alles aufbieten, das Werk zur Durchführung zu bringen und so ihrem Mutterlande Holland Vortheile und Ehre zu erringen. Wie im Süden Hollands das Land künstlich dem Wasser abgerungen wurde, so ist auch im Norden, in der Provinz Groningen, durch Fleiss und die Intelligenz der Bewohner eine wüste Moorfläche in einen blühenden Landstrich umgeschaffen worden. Die Abfälle der 40 000 Einwohner zählenden Stadt Groningen haben einstens den Anstoss zur Gründung der Veencolonie gegeben.

In Deutschland namentlich in Oldenburg ist diese Moorkultur ebenfalls üblich. In Hannover hat die Eindeichung von Ländern schon im 8. Jahrhundert begonnen. Die meisten Polderdeiche in Ostfriesland stammen aus den Jahren 1874 und 1877 und mit diesen haben die Hannoverschen Haupt- und Winterdeiche eine Länge von 130 Meilen erlangt. Zur Entwässerung des eingedeichten Landes dienen die Entwässerungsgräben und die Siele oder Entwässerungsschlensen, welche die Zahl 350 bereits überschritten haben. In ungünstigen Lagen des Landes, wo die natürliche Entwässerung auf kürzere oder längere Zeit gehindert ist, geschieht die Entwässerung durch Schöpfwerke, früher allgemein durch vom Wind getriebene Schöpfmühlen, neuerdings vielfach durch Pumpen, die von Dampf getrieben werden. Zu den Anlagen aus neuerer Zeit sind zu zählen die im Jahre 1874 erbaute Dampfanlage an der Elbe und die im Jahre 1881 für den Over-Bullenhauser Schleusenverband bei Harburg erbaute Dampfschöpfmühle zur Entwässerung einer Fläche von 1000 ha. Neben den Deichanlagen zur Gewinnung und Erhaltung von Land stehen in zweiter Linie die Moore. Fast in allen Landestheilen, selbst auf dem Hochplateau des Harzes finden sich ausgedehnte Torfmoore. Die Ausdehnung der Moore beträgt circa 100 Quadratmeilen. Die Urbarmachung der Moore ist eine verschiedene und theilweise durch die Moorarten bedingte. Eine gründliche Entwässerung ist bei jeder Kultur unerlässliche Bedingung, weshalb weit verzweigte Grabennetze durch alle Moore gelegt sind. Die wegen des Höhenrauchs

soviel angefeindete Brandkultur ist die älteste aber auch unrationellste und wird daher als Rankkultur bezeichnet. Auf den ostfriesischen Veencolonien, deren es jetzt 19 sind, erfolgt die Kultur der Moore schon über 250 Jahre in ähnlicher Weise, wie bei den Veencolonien Hollands. Es sind dadurch bis jetzt circa 10 000 ha ertraglose Moorflächen in fruchtbare Niederungen umgewandelt, auch ist ein Canalnetz von circa 240 km Längenausdehnung geschaffen worden, welches für die Bewirthschaftung der Güter und für die Schifffahrt den denkbar grössten Nutzen hat. In Oberbayern dehnt sich ein kahler mooriger Landstrich, das sogenannte Donanmoos auf der rechten Seite der Donau, zwischen Neuburg und Ingolstadt nach Pöttens über 30 km in der Länge und 2—18 km in der Breite aus. Die Austrocknung desselben durch Canäle, welche in die Donau ausmünden, und durch Anlegung von Dämmen, begann schon 1796 unter der Regierung des Kurfürsten Carl Theodor. Zahlreiche Colonien haben sich daselbst angesiedelt.

Die erste Beschreibung einer Drainage aus conisch in einander geschobenen Lehmrohren findet man in einem ökonomischen Werke *de aquae ductibus* des römischen Schriftstellers Rutilius Taurus Aemilianus Palladius, der im 2. oder 4. Jahrhundert lebte. Auch beschreibt der Spanier Columela zu Anfang der christlichen Zeitrechnung die Construction der Wasserabzüge in der jetzt gebräuchlichen Weise der Drains. Der Rest einer solchen alten Römerdrainage wurde durch Pater Sechi in Alatrie aufgefunden. Unter den Stürmen des Mittelalters ging die Kunst der Drainirung scheinbar verloren, bis dieselbe von England aus neu erweckt wurde. Auffällig und bemerkenswerth erscheint ein Fund, der in den fünfziger Jahren bei Gelegenheit einer Wippercorrection in Bernterode, Kreis Worbis, gemacht wurde. Man fand daselbst einen Drainstrang aus wahrscheinlich gebrannten Röhren, die eine Länge von 40 cm und einen Durchmesser von 5 cm aufwiesen. Da Niemand im Ort sich von dem Vorhandensein eines solchen Drainstanges erinnern kann, so muss derselbe demnach aus einer sehr frühen Zeit stammen.

In England tauchten im 17. Jahrhundert wieder Spuren einer systematischen Drainage auf. Die Anlagen waren in primitiver Weise ausgeführt, fanden aber im 18. Jahrhundert eine grosse Verbreitung, da England ja durch seine klimatischen Verhältnisse vorzüglich auf die Drainage angewiesen ist.

Auf dem Continent folgte zunächst Belgien dem Beispiele Englands, gab Vorschüsse für Drainageanlagen, stellte Ingenieure an und sorgte für Anstellung von praktischen gesetzlichen Vorschriften.

Zu gleicher Zeit ging auch Frankreich vor und wurden dort bis 1867 200 000 ha mit einem Aufwand von 208 Mark per ha drainirt.

Von Belgien aus verbreitete sich die Drainage über Deutschland und Oesterreich. In Oesterreich wurde 1850 ein Drainageingenieur

für Niederösterreich angestellt, der in den ersten 10 Jahren über 100 Gemeinden mit 250 ha drainirte. Auch in Ungarn ist eine vorzügliche Organisation eingeführt worden. Die erste grössere Ausdehnung einer Drainage in der Provinz Sachsen geschah etwa im Jahre 1852 auf den Ländereien der Rittergüter Trossin und Roitzsch bei Dommitsch auf etwa 430 ha.

Seit 1853 wurden Drainageanlagen namentlich bei Gelegenheit von Separationen in der Provinz Sachsen ausgeführt. So bestanden in Sachsen-Weimar bis 1860 so zu sagen noch keine Drainagen und wurden seitdem erst, jetzt allerdings theilweise in grösserem Maassstabe als in Preussen ausgeführt.

Auch in Hannover hat die Entwässerung durch Drainage in den letzten 40 Jahren grosse Verbreitung gefunden, so dass man heute die drainirte Fläche der vier östlichen Landdrosteibezirke auf über 30 000 ha schätzen kann.

Die erste Anwendung der Colmation, d. i. der Aufschwemmung, wurde in Italien gemacht. Dort wies schon Torricelli in der Mitte des 17. Jahrhunderts darauf hin, dass die Sinkstoffe der Flüsse kostbarer seien als Goldsand.

In den vierziger Jahren dieses Jahrhunderts wurde das Val di Chiara durch Anschwemmung einer Fläche von 10 550 ha meliorirt. Die Maremmen von Toscana wurden bei einer Fläche von 12 000 ha um 120 Millionen cbm erhöht.

Im Süden Frankreichs ist namentlich von den dort eingerichteten Colmationen die der Ebene von Crau, die durch den Canal Craponne aus der Durance bewirkt wird, hervorzuheben.

In Deutschland ist von einer derartigen Melioration nichts bekannt.

Coburg, im December 1889.

G. Kerschbaum,  
Steuerrath.

---

## Die Vorbildung der Geometer 1. Klasse im Grossherzogthum Hessen.

Nach dem § 3 der Verordnung vom 31. August 1874 müssen sich diejenigen, welche die Bestellung zum Geometer 1. Klasse erlangen wollen, mindestens diejenige allgemeine Vorbildung aneignen, welche durch den vollständigen Besuch einer Realschule oder einer in gleicher Kategorie stehenden Anstalt erworben werden kann. Nach der Verordnung vom 15. Juli 1885 wird ferner der einjährige Besuch der technischen Hochschule verlangt.

Von der erwähnten Bestimmung des § 3 der Verordnung vom 31. August 1874 wird jedoch vielfach bei Zulassung zum Examen Abstand genommen. Junge Leute, die z. B. das Examen als Geometer

2. Klasse bestanden haben, unterziehen sich nämlich einem Examen an einer Realschule, dem sog. Schulexamen, und weisen hierdurch die verlangten Vorkenntnisse nach.

Dieses Schulexamen ist denjenigen Finanzadspiranten vorgeschrieben, welche das specielle Finanzexamen erster Kategorie machen wollen. Der § 9 der Verordnung, die Vorschriften für die Prüfung im Finanz- und technischen Fache betr. vom 20. September 1853 lautet nämlich: „Zu den speciellen Prüfungen der ersten Kategorie werden nur solche Candidaten zugelassen, welche sich durch Zeugnisse von höheren, öffentlichen Schulanstalten darüber answeisen, dass sie die folgenden Schulkenntnisse besitzen: 1. Kenntniss der deutschen Sprache in einem solchen Umfange, um über ein gegebenes Thema einen Aufsatz liefern zu können, der Gewandtheit in richtiger Darstellung der Gedanken bewährt und dabei, wie sich von selbst versteht, frei von orthographischen Fehlern ist; 2. Kenntniss der lateinischen und französischen Sprache, um in beiden Sprachen leichtere Prosaiker ohne Schwierigkeiten verstehen zu können; 3. Arithmetik und Geometrie, Universalgeschichte und Geographie.

Eine Vergleichung dieser Erfordernisse mit dem Lehrplan einer Realschule zeigt, dass durch den vollständigen Besuch einer Realschule doch mehr Kenntnisse erworben werden, als zum Bestehen des Schulexamens nöthig sind. Doch auch schon der Wortlaut des erwähnten § 3 zeigt das Unstatthafte, diejenigen zum Examen als Geometer 1. Klasse zuzulassen, die nur das Schulexamen gemacht haben. Dieser § 3 verlangt mindestens die Vorbildung, die durch den vollständigen Besuch einer Realschule erworben werden kann, während zum Bestehen des Schulexamens nur ein Theil der in den Realschulen gelehrteten Fächer nothwendig ist.

Es wäre daher angezeigt, den § 3 der Verordnung vom 31. August 1874 dahin abzuändern, dass die wissenschaftliche Vorbildung nachzuweisen sei durch

das Abgangszeugniss einer Realschule oder in gleicher Kategorie stehenden Anstalt oder  
durch das Zeugniss der Reife für die Unterprima eines Gymnasiums oder eines Realgymnasiums.

Ohne solche Aenderung wird auch der Besuch der technischen Hochschule nicht die erwartete Wirkung bringen können, denn das Schulexamen kann eben die erforderliche Unterlage für einen erspriesslichen Besuch der technischen Hochschule unmöglich bieten.

-h.

## Die Landmesser-Eleven.

Die unsere Interessen vertretenden preussischen Abgeordneten, besonders Herr Sombart, haben in dankenswerthester Weise wiederholt

darauf hingewiesen, wie das auch an anderen Orts geschehen ist, dass es an der Zeit ist endlich das Gymnasialabiturientenexamen für unsere Eleven als Bedingung zur Annahme einzuführen.

Unseres Erachtens wird dadurch nicht allein unser Stand gefördert, sondern auch die Juristen wie die Baumeister pp. haben allen Grund diesen Zustand herbei zu wünschen, da alsdann das Studium des Banfachs und der Jurisprudenz von denen entlastet wird, die aus Vermögensrücksichten ein längeres Studium nur schwer durchführen können. Dadurch also, dass unser Stand gehoben wird, vermindert sich der Zudrang zu anderen Ständen, über den immer mehr und mehr geklagt wird. Das dürfte fast allein schon ein überzeugender Grund für unsere Forderung sein. Die anderen Gründe sind genugsam erörtert. Uebrigens sind wir der Ansicht, dass die beschleunigte Herbeiführung dieses gewünschten Zustandes auch von unserer Stellung zur Sache abhängt. Machen wir es uns zur Regel, keine Eleven anzunehmen, die nicht das Abiturientenexamen eines Gymnasiums oder Realgymnasiums abgelegt haben, so ist der eine Theil unserer Forderung bereits erfüllt. Wir können uns um so leichter hierzu entschliessen, da wohl der grössere Theil namentlich der jüngeren Collegen eine derartige Vorbildung besitzt oder erlangt haben würde, wenn die betreffende Vorbedingung bestanden hätte. Es erübrigt noch, das grössere Publicum durch Bekanntmachung in grösseren Zeitungen darauf hinzuweisen, dass wir keine Eleven, die diese Vorbedingung nicht erfüllt haben, annehmen. Wir hoffen, dass der Deutsche Geometerverein und die anderen Vereinigungen der Collegen diese Angelegenheit thatkräftigst in die Hand nehmen, dass sich überall Collegen finden, die bereit sind, zur Hebung ihrer Standesehre rücksichtslos nach dem angegebenen Princip zu handeln. Etz.

## Die Grossherzoglich Hessischen Generalstabskarten und ihre Fortsetzungen.

Beim Uebergang der Grossherzoglichen Militärverwaltung an Preussen im Jahre 1871 sind sämmtliche Bestände der Plankammer des Gr. Kriegsministeriums mit den Originalaufnahmeblättern des Grossherzogthums, den lithographirten Steinen und Kartenvorräthen im Eigenthum des Grossherzogthums verblieben und in die Verwaltung des Gr. Katasteramts übergegangen. Aufgabe des Katasteramts war es nun, diese Karten auf Grund des von den Kreisämtern, den Finanz-, Forst- und Baubehörden, Geometern pp. gelieferten Materials current zu halten und fortzuführen, sowie die Neubearbeitung derjenigen Sectionen vorzunehmen, von denen die Steine in Folge Alters und langjährigen Gebrauchs abgenutzt und zur Herstellung von Kartenblättern nicht mehr geeignet

waren. Von dem vormaligen Gr. Hessischen Generalstabe waren folgende Blätter herausgegeben worden:

I. Im Maassstab von  $\frac{1}{50000}$ :

die Sectionen Allendorf, Alsfeld, Alzey, Battenberg, Biedenkopf, Bingen, Büdingen, Darmstadt, Dieburg, Erbach, Fauerbach, Friedberg, Giessen, Gladenbach, Grossen-Linden, Herbstein, Hirschhorn, Kastel, Kelsterbach, Lauterbach, Mainz, Michelstadt, Neustadt, Offenbach, Rennertshausen, Schotten, Sensbach, Viernheim, Vöhl, Wimpfen und Worms, zusammen 31 Blätter.

II. Im Maassstab von  $\frac{1}{25000}$ :

die Blätter Darmstadt, Gross-Gerau, Kastel-Wiesbaden, Kelsterbach, Messel, Mörfelden, Neu-Isenburg, Offenbach-Frankfurt, Raunheim-Hochheim, Rödelheim und Rossdorf, zusammen 11 Blätter.

III. Im Maassstab von  $\frac{1}{250000}$ :

eine aus 2 Blättern bestehende (chorographische) Karte des Grossherzogthums (nördliches und südliches Blatt).

Von dem Gr. Katasteramt wurden neu bearbeitet und herausgegeben die Sectionen Darmstadt, Kastel, Worms und Dieburg im Maassstab von  $\frac{1}{50000}$ .

Das Gr. Katasteramt hat ferner das Blatt Zwingenberg im Maassstab von  $\frac{1}{25000}$ , mit dessen Bearbeitung schon von dem Gr. Hessischen Generalstab begonnen worden war, fertiggestellt, sowie eine Karte der Umgegend von Mainz im Maassstab von  $\frac{1}{25000}$  und eine solche der Umgegend von Giessen im Maassstab von  $\frac{1}{50000}$  aus Theilen verschiedener Sectionen zusammengestellt und herausgegeben.

Ausserdem hat bezüglich des jetzigen Territorialbestandes des Grossherzogthums eine Ergänzung der Karten in  $\frac{1}{50000}$  durch Einzeichnung der Gemarkungs- und Flurgrenzen stattgefunden und sind besondere Ueberdrücke, welche diese Grenzen enthalten, hergestellt worden.

Bei sämmtlichen vorangeführten Karten ist das Schraffirsystem zur Anwendung gekommen, nur bei dem Blatt Zwingenberg in  $\frac{1}{25000}$  ist ausser der Schraffirung auch noch das System der aequidistanten Horizontalcurven zur Ausführung gebracht. In neuerer Zeit trat nun an das Grossherzogthum Hessen die Forderung heran, auch Karten in  $\frac{1}{25000}$  mit Horizontalcurven für das ganze Land herzustellen. Diese Karten sind nicht nur zu militärischen, sondern vornehmlich auch zu technischen Zwecken dienlich und erforderlich. Es ist beabsichtigt, diese Karten vom ganzen Lande in den nächsten Decennien zur Ausführung zu bringen, dergestalt, dass die Schichtenhöhe im Gebirge 10 m, im Hügelland und in der Ebene bezw. 5 m und 2,5 m beträgt. Bei dem lithographischen Druck der Höhenschichtenkarte kommen 3 Farben zur Verwendung, nämlich für die Situation Schwarz, für die Gewässer Blau, für die Horizontalcurven Braun. Fertiggestellt und bereits herausgegeben sind die Blätter Darmstadt, Messel und Mörfelden. Zum Stich übergeben

bezw. für denselben vorbereitet sind die Blätter Rossdorf, Gross-Umstadt, Babenhansen und Schaaflheim und in der Aufnahme und Bearbeitung begriffen sind die Blätter Neustadt, Zwingenberg, Neunkirchen und Brensbach.

Die Leitung der betreffenden Arbeiten war früher dem Gr. Geheime-rath Ewald übertragen, welchem der an den früheren topographischen Arbeiten des Gr. Generalstabs in hervorragender Weise betheiligte ge-wesene Oberst Becker längere Zeit als technischer Berather zur Seite stand. Dermaliger Leiter ist der Vorstand des Katasteramts, Gr. Stenerrath Weigel, und wurde neuerdings für die technische Leitung der Gr. Professor an der technischen Hochschule, Geheime Hofrath Dr. Nell gewonnen.

Der Vertrieb der Karten ist der Jonghans'schen Hofbuchhandlung (Verlag) übertragen und sind die Preise der verschiedenen Karten der-malen folgendermaassen festgesetzt:

für jedes Blatt (Section)

1. der gewöhnlichen Generalstabskarte in  $\frac{1}{250000}$  und  $\frac{1}{250000}$ 
  - a. Original-Abdruck (wenn solcher vorhanden).....2,10 *M*
  - b. Ueberdruck.....1,50 "
2. der Karte der Umgegend von Mainz in  $\frac{1}{250000}$ 

Ueberdruck .....4,50 "
3. der Karte der Umgegend von Giessen in  $\frac{1}{300000}$ 

Ueberdruck .....1,80 "
4. der Karte mit Gemarkungs- und Flurgrenzen in  $\frac{1}{500000}$ 

Ueberdruck .....2,10 "
5. des Blattes Zwingenberg mit Höhengcurven in  $\frac{1}{250000}$ 

Ueberdruck .....2,10 "
6. der chorographischen Karte in  $\frac{1}{2500000}$  (Original-Abdruck)..2,40 "
7. der neuen Höhengschichtenkarte in  $\frac{1}{250000}$ 

Ueberdruck .....2,00 "

Civil- und Militärbehörden erhalten die Karten zum halben Preis.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass die neue Karte des deutschen Reichs im Maassstab von  $\frac{1}{1000000}$  von den grösseren deutschen Staaten besorgt wird und dass das Grossherzogthum Hessen besondere Auf-wendungen für diese Karte nicht zu machen hat. Bei deren Current-haltung wirkt jedoch ebenfalls das Gr. Katasteramt mit.

## Kleinere Mittheilungen.

**Starke Aenderung der geographischen Breite in der zweiten Hälfte des Jahres 1889 zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg.**

Nachdem Professor Helmert bereits in den Astronom. Nachrichten *N* 2871 über eine beabsichtigte Cooperation mehrerer deutscher Stern-

warten in Bezug auf die Untersuchung kleiner Bewegungen der Erdoberfläche Mittheilungen gemacht hatte, giebt er in N<sup>o</sup> 2963 desselben Blattes von einem sehr bemerkenswerthen Resultate Kenntniss, zu welchem die im vorigen Jahre ausgeführten Beobachtungen geführt haben. In seiner Mittheilung heisst es: „Nachdem im ersten Halbjahr (1889) die geographische Breite in Berlin und Potsdam keine mit Sicherheit zu erkennende Aenderung gezeigt hatte, trat im dritten Viertel des Jahres erst ein Wachstum, dann eine Abnahme der Breite ein, die im vierten Vierteljahr sich fortsetzte und, wie es scheint, im Januar dieses Jahres ihr Ende erreicht hat. Berlin und Potsdam geben, wie aus der von Professor Albrecht durchgeführten Bearbeitung hervorgeht, übereinstimmend eine Gesamt- abnahme von 0,5''—0,6'', welche von den Prager und Strassburger Beobachtungen bestätigt wird. Bei den drei erstgenannten Stationen ist an der Realität der Erscheinung nicht zu zweifeln, da die Unsicherheit kein Zehntel der Secunde erreicht; weniger von Gewicht ist das Strassburger Ergebnis. Da aber wenigstens an drei Orten, von denen der eine um 2<sup>o</sup> südlicher als die beiden anderen liegt, mit sehr verschiedenen Instrumenten die gleiche Wahrnehmung mit Sicherheit gemacht ist, so kann man behufs ihrer Erklärung kaum noch seine Zuflucht zu Beobachtungs- und Instrumentalfehlern oder zu Refractionswirkungen nehmen. Die ausführlichen Ergebnisse der Beobachtungen, welche jetzt noch fortgesetzt werden, sind zur Vorlage an die permanente Commission der internationalen Erdmessung bei deren Versammlung in Freiburg i. Br. im September d. J. bestimmt.“

(Mitgetheilt von P.)

## Personalmeldungen.

**Preussen.** Der Vermessungsinspector Künke, ständiger Hilfsarbeiter für die Vermessungsangelegenheiten im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, zu Berlin ist zum Ober-Vermessungsinspector ernannt worden.

**Bayern.** Bezirksgeometer Stöber in München wurde auf Ansuchen auf den Messungsbezirk Augsburg II versetzt.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Ueber die geschichtliche Entwicklung der Kulturtechnik, von Kerschbaum. — Die Vorbildung der Geometer I. Klasse im Grossherzogthum Hessen. — Die Landmesser-Eleven. — Die Grossherzoglich Hessischen Generalstabkarten und ihre Fortsetzungen. — **Kleinere Mittheilungen:** Starke Aenderung der geographischen Breite in der zweiten Hälfte des Jahres 1889 zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg, mitgetheilt von P. — **Personalmeldungen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

✱

1890.

Heft 12.

Band XIX.

→ 15. Juni. ←

## Die Theorie der optischen Linse und Linsensysteme in einfacher geometrischer Darstellung;

von P. Fenner in Aachen.

Neue, für die Geodäsie wichtige Resultate wird man auf diesem so durchgearbeiteten Gebiete kaum erwarten können. Das Neue kann sich nur auf die Art der Darstellung der dioptrischen Verhältnisse beziehen, und selbst in dieser Beziehung wird man, wenn die Darstellung elementar bleiben soll, d. h. ohne Anwendung der neueren Geometrie, an dem üblichen Entwicklungsgang festhalten müssen und etwaige Verbesserungen nur in der Beweisführung zu suchen haben. Diese letztere ist, wie man sich beim Durchlesen der betreffenden Capitel in den Lehrbüchern der praktischen Geometrie\*) überzeugt, grossentheils eine analytische, während unseres Erachtens gerade in der Optik eine geometrische Beweismethode recht eigentlich am Platze ist.

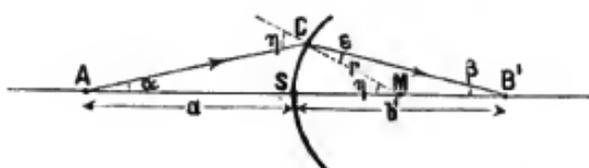
Um diesen Vorzug der geometrischen vor der analytischen Beweisführung — grössere Kürze, streng logische Gedankenfolge, sowie allzeitige Durchsichtigkeit und Anschaulichkeit — hervortreten zu lassen, war ursprünglich nur beabsichtigt, als Beispiel die nachstehend unter IV geführten geometrischen Beweise für die hekannten Sätze über die aequivalente Brennweite, sowie über die Haupt- und Knotenpunkte eines Linsensystems hekannt zu gehen. Da wir aber weder in der Bezeichnungswiese noch in dem Gang der Darstellung uns vollkommen an eines der unten genannten Lehrbücher anschliessen, so schien es uns füglich doch zweckmässig, auch die übrigen dioptrischen Gesetze, soweit sie zum Verständniss der Wirkung einer einfachen Linse oder eines Linsensystems nothwendig sind, hier in möglichster Kürze abzuleiten. Man wird auch hierbei in manchen Punkten eine von der üblichen Darstellung vortheilhafte Abweichung hemerken.

\*) Vergl. Jordan, Handbuch d. Verm., 3. Aufl., S. 112 u. f., ferner Vogler, Lehrbuch der Prakt. Geometrie, S. 26 u. f., sowie Bauernfeind, Elem. d. Verm., 6. Aufl., 1. Bd., S. 72 u. f.

## I. Die dioptrische Hauptformel für die Convexlinse.

## 1. Brechung an der Vorderfläche (Fig. 1).

Fig. 1.



$$\frac{a+r}{r} = \frac{\sin \eta_1}{\sin \alpha}, \quad \frac{b'-r}{r} = \frac{\sin \epsilon}{\sin \beta}$$

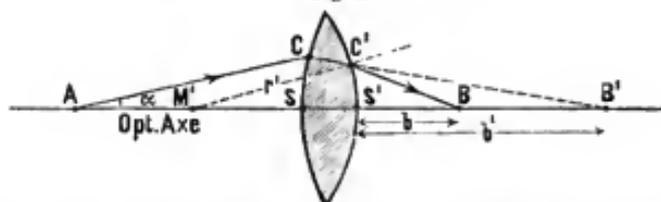
$$\frac{a+r}{b'-r} = \frac{\sin \eta_1}{\sin \epsilon} \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = n \frac{a}{b'}$$

wenn  $n$  den Brechungsindex bezeichnet und, unter der Voraussetzung, dass der vom Leuchtpunkt  $A$  durch die Linse gesandte Strahlenkegel nur schwach convergirt, näherungsweise  $AC$  gleich  $AS$  und  $B'C$  gleich  $B'S$  angenommen wird. Die letzte Gleichung lässt sich leicht in die symmetrische Form bringen:

$$\frac{1}{r} + \frac{1}{a} = n \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{b'} \right) \quad (1)$$

## 2. Brechung an der Rückfläche (Fig. 2).

Fig. 2.



Wird  $B'$  jetzt als conjugirter Punkt zu  $B$  bezüglich der Rückfläche aufgefasst, so besteht zwischen  $b$  und  $b'$  die der (1) analoge Beziehung:

$$\frac{1}{r'} + \frac{1}{b} = n \left( \frac{1}{r'} + \frac{1}{b'} \right) \quad (2)$$

wobei näherungsweise  $B'S'$  gleich  $B'S = b'$  genommen, die Linsendicke  $SS'$  also vernachlässigt und ferner  $-b'$  statt  $+b'$  gesetzt wurde, weil jetzt  $B$  und  $B'$  auf derselben Seite von der Brechungsfläche liegen. Addition von (1) und (2) liefert die dioptrische Hauptformel der Convexlinse:\*)

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = (n-1) \left( \frac{1}{r} + \frac{1}{r'} \right) = \frac{1}{f} \quad (3)$$

nämlich die Beziehung zwischen den Abständen  $a$  und  $b$  eines Achsen-

\*) Formel (3) gilt übrigens auch für jede andere Linse, wenn der Krümmungsradius einer concaven Begrenzungsfläche mit dem entgegengesetzten Vorzeichen eingesetzt wird.

punktes  $A$  und seines Bildes  $B$  von der Linsenmitte,\*) abhängig von den Bestimmungsstücken der Linse,  $r, r'$  und  $n$  bzw. ihrer Brennweite  $f$ . Die Diskussion der dioptrischen Hauptformel liefert unter anderm die bemerkenswerthen conjugirten Werthe

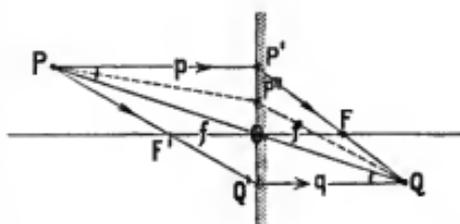
$$\begin{aligned} a = \infty & \quad b = f \\ a = f & \quad b = \infty \end{aligned}$$

mit der Regel: „Lichtstrahlen parallel zur Achse vereinigen sich nach der Brechung im Brennpunkt“ und „Vom Brennpunkte ausgehende Strahlen verlaufen nach der Brechung parallel zur Achse.“

## II. Construction der Bilder $Q$ für Punkte $P$ ausserhalb der Achse.

Man fasst  $P$  auf als Durchschnittspunkt des Parallelstrahls  $PP'$  und des Brennstrahls  $PF'$ , die nach der Brechung in der Richtung  $P'F$  nach dem vorderen Brennpunkt resp.  $Q'Q$ , parallel zur Achse verlaufen. Der Durchschnittspunkt  $Q$  der beiden letztgenannten Richtungen ist das Bild von  $P$  (der Vereinigungspunkt für alle von  $P$  ausgehenden Strahlen, wie  $PP''$ ).

Fig. 3.



Aus Fig. 3 folgt  $\frac{f}{p} = \frac{Q'O}{Q'P'}$ ,  $\frac{f}{q} = \frac{P'O}{P'Q'}$  (4)

$$\begin{aligned} \frac{f}{p} + \frac{f}{q} &= 1 \\ \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} \end{aligned}$$

d. h. die dioptrische Hauptformel gilt auch für Punkte ausserhalb der Achse, sofern die Abstände von Object und Bild von derjenigen Ebene ab gemessen werden, welche senkrecht zur Achse durch die Linsenmitte  $O$  geht.

Zu  $p=f$  gehört der Werth  $q=\infty$ , d. h. liegt der Punkt  $P$  in einer Ebene durch den Brennpunkt  $F$  senkrecht zur Achse (in der Brennebene), so ist sein Bild  $Q$  im Unendlichen.

Aus (4) folgt weiter  $p \cdot Q'O = q \cdot P'O$   
 $\frac{Q'O}{q} = \frac{P'O}{p}$

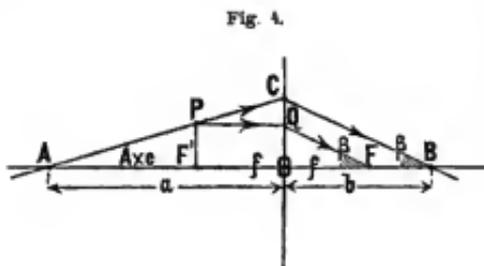
\*) Genau genommen sollten  $a$  und  $b$  von den Scheitelpunkten der Linse,  $S$  resp.  $S'$  ab gemessen werden; nachdem aber bereits einmal die Linsendicke gegen  $a$  und  $b$  vernachlässigt wurde und die dioptrische Hauptformel demnach überhaupt nur als eine Näherungsformel zu betrachten ist, dürfen wir consequenter Weise  $a$  und  $b$  künftig einfach von der Linsenmitte ab rechnen.

Hiernach ist  $OQ \parallel PO$ : Jeder Lichtstrahl durch den Mittelpunkt der Linse, jeder „Hauptstrahl“ geht ungebrochen hindurch. \*)

Statt des Brennstrahls  $PF'$  kann man nun auch den Hauptstrahl  $PO$  zur Construction des Bildes  $Q$  benutzen.

### III. Construction des Bildes $B$ für einen Leuchtpunkt $A$ in der Achse.

Die Construction mittelst Parallel- und Brennstrahl oder Hauptstrahl lässt hier im Stich. Man zieht deshalb durch  $A$  den beliebigen Strahl  $AC$ , durch denjenigen Punkt von  $AC$ , der in der hinteren Brennebene ( $\perp$  über  $F''$ ) liegt, die Parallele zur Achse  $PQ$  und verbindet  $Q$  mit dem vorderen Brennpunkt  $F$ .



Behauptung: Der Strahl  $AC$  hat nach der Brechung die Richtung  $CB \parallel QF$  und  $B$  ist das Bild von  $A$ .

Beweis: Das Bild von  $A$  liegt erstens auf der Achse und zweitens in der Geraden, welche das Bild von  $AC$  darstellt, ist also der Durchschnittspunkt dieser letzteren Geraden mit der Achse. Das Bild von  $AC$  ist gegeben durch die Verbindungslinie der Bilder zweier beliebiger Punkte von  $AC$ ; als solche wählen wir  $C$  und  $P$  ( $\perp$  über  $F''$ ).  $C$  und sein Bild fallen zusammen, das Bild von  $P$  aber ist der  $\infty$  ferne Punkt der Geraden  $QF$ ; somit ist  $CB \parallel QF$  das Bild von  $CA$  und insbesondere der Durchschnittspunkt  $B$  mit der Achse das des Achsenpunktes  $A$ . \*\*)

Von dem hierin enthaltenen Satze: „Die Richtungen aller von einem in der Brennebene gelegenen Punkte  $P$  ausgehenden Strahlen, wie  $PC$ ,  $PQ$  etc., sind nach der Brechung parallel“, werden wir noch öfter Gebrauch machen.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass alle in Bezug auf die Bilderzeugung einer einfachen Linse zu stellenden Fragen durch Rechnung oder Construction beantwortet werden können, sobald die Lage der Brennpunkte gegen den Mittelpunkt der Linse d. i. ihre Brennweite bekannt ist.

### IV. Zusammenwirkung zweier und mehrerer Linsen.

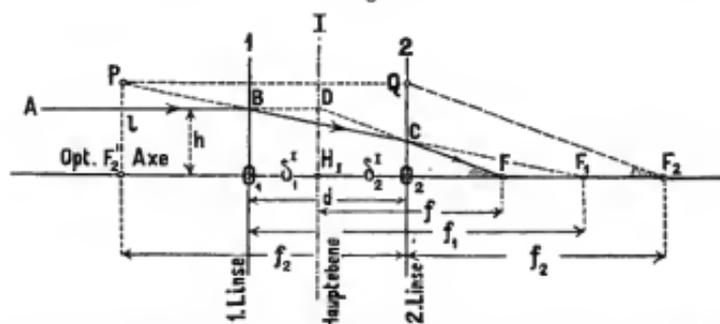
Wir verfolgen zuerst den Gang von Parallelstrahlen durch ein System von zwei Linsen (1) und (2) mit gemeinsamer Achse, welche den Abstand  $d$  von einander haben (Fig. 5).

\*) Den genaueren Nachweis der Existenz eines optischen Mittelpunktes der Linse (durch den die Strahlen ungebrochen hindurchgehen) und seiner genauen Lage innerhalb der Linse kann man hiernach füglich entbehren.

\*\*) Natürlich kann man auch direct  $CB$  parallel zu  $PO$  ziehen.

- 1) Jedem Leuchtpunkt entspricht ein bestimmter Bildpunkt und das Bild eines Punktes der Achse liegt wieder auf der Achse; dies folgt unmittelbar, wenn man den Bildpunkt der 1. Linse als Leuchtpunkt für die 2. Linse auffasst. Insbesondere werden sich daher die von dem  $\infty$  fernen Punkt der Achse ausgehenden Strahlen, die Parallelstrahlen, nach ihrem Durchgang durch die beiden Linsen in einem Punkte  $F$  der Achse wieder vereinigen. Für die umgekehrte Richtung der Parallelstrahlen ist ihr Vereinigungspunkt ein anderer Punkt  $F'$  der Achse.  $F$  und  $F'$  heissen „die Brennpunkte des Linsensystems“.

Fig. 5.



- 2) Die Vereinigung der Parallelstrahlen in  $F$  hätte offenbar auch durch eine brechende Fläche (I) geschehen können, welche durch den Schnittpunkt  $D$  der Anfangs- und Endrichtung eines beliebigen Parallelstrahls hindurchgeht, deren Krümmungsmittelpunkt gleichfalls auf der Achse liegt und deren Brennweite gleich  $H_1 F = f$  ist. Der Scheitelpunkt  $H_I$  dieser Ersatzfläche heisst „Hauptpunkt“, sie selbst (als Ebene betrachtet) „Hauptebene“ und ihre Brennweite  $f$  die „aequivalente Brennweite“. Für die umgekehrte Richtung der Parallelstrahlen, bei der sie sich schliesslich in  $F'$  vereinigen, ist die Hauptebene eine andere (II) und ihr Scheitel  $H_{II}$  heisst der 2. Hauptpunkt. Der Abstand des Brennpunktes  $F'$  von  $H_{II}$  ist aber wiederum gleich der aequivalenten Brennweite  $f$ .

Von 2 Linsen lässt sich leicht weiter auf eine beliebige Anzahl centrierter Linsen schliessen, so dass sich allgemein sagen lässt: Für jedes Linsensystem giebt es 2 Hauptebenen (I und II) von bestimmter Lage und bestimmter Brennweite  $f$ , welche das Linsensystem (zunächst in Bezug auf die Vereinigung von Parallelstrahlen) ersetzen können.

Bestimmung der aequivalenten Brennweite  $f$  und der Lage der Hauptebenen  $H_I$  und  $H_{II}$ .

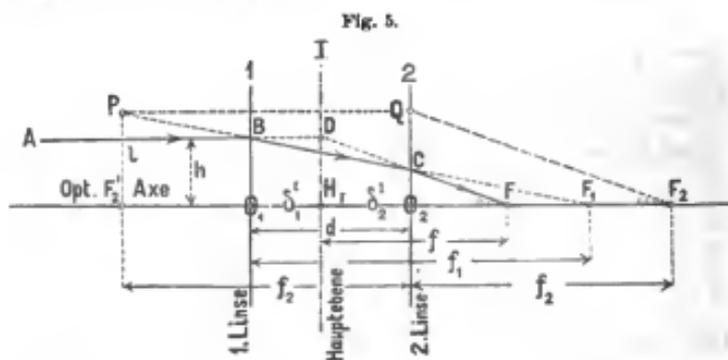
Mit Hülfe des am Schluss von III ausgesprochenen Satzes macht sich die Berechnung der aequivalenten Brennweite  $H_I F = f$  aus den

gegebenen Brennweiten  $O_1 F_1 = f_1$  und  $O_2 F_2 = O_2 F_2' = f_2$  der beiden Linsen (1) und (2) und deren Abstand  $O_1 O_2 = d$  ganz einfach. Hiernach ist nämlich (Fig. 5)  $CF \parallel QF_2$ , daher  $\Delta DH_1 F \sim \Delta QO_2 F_2$ , woraus, wenn man noch das  $\Delta PF_2' F_1$  in Betracht zieht, ohne weiteres folgt:

$$\frac{f}{f_2} = \frac{h}{l} = \frac{f_1}{f_1 + f_2 - d} \cdot$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d} \quad (5)$$

ist also, weil unabhängig von  $h$ , die constante Vereinigungsweite (von der Hauptebene I ab gemessen) für alle Parallelstrahlen, die äquivalente Brennweite.



Weiter ergeben sich die Abstände  $\delta_1^I$  und  $\delta_2^I$  der Hauptebene I von den Linsen (1) und (2) sehr einfach aus den Dreiecken  $DH_1 F$  und  $BO_1 F_1$ ; aus diesen folgt

$$\left. \begin{aligned} \frac{f - \delta_2^I}{f} &= \frac{f_1 - d}{f_1} \quad \text{oder} \\ \delta_2^I &= d \frac{f}{f_1} = d \frac{f_2}{f_1 + f_2 - d} \\ \delta_1^I &= d - \delta_2^I \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Für den umgekehrten Gang der Parallelstrahlen ist  $F'$  der Brennpunkt des Systems,  $H_{II}$  der zweite Hauptpunkt,  $H_{II} F' = f$  wieder die äquivalente Brennweite. Die Werthe für die Abstände  $\delta_1^{II}$  und  $\delta_2^{II}$  der 2. Hauptebene von den gegebenen Linsen (1) und (2) finden sich natürlich aus den Formeln (6) durch Vertauschung der Indices I und II resp. 1 und 2, nämlich

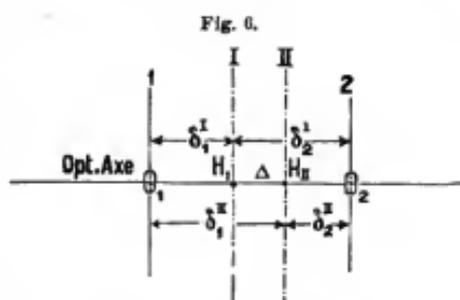
$$\left. \begin{aligned} \delta_1^{II} &= d \frac{f_1}{f_1 + f_2 - d} \\ \delta_2^{II} &= d - \delta_1^{II} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Aus 6 und 7 endlich ergibt sich der Abstand  $\Delta$  der beiden Hauptebenen von einander (Fig. 6):

$$\Delta = \delta_1^{II} - \delta_1^I = \delta_2^I - \delta_2^{II} = d \left\{ \frac{f_1 + f_2}{f_1 + f_2 - d} - 1 \right\}$$

$$\Delta = d \frac{d}{f_1 + f_2 - d} \quad (8)$$

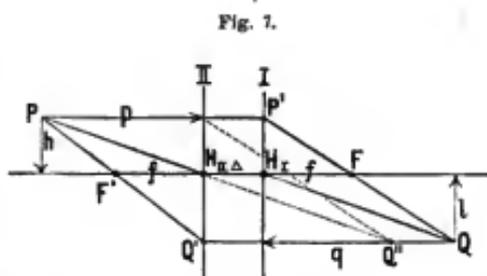
Der Nenner  $f_1 + f_2 - d$  stellt den Abstand der äusseren Brennpunkte der beiden gegebenen Linsen dar. Der Linsenabstand  $d$  ist also die mittlere Proportionale zwischen dem Abstand der äusseren Brennpunkte und dem Abstand  $\Delta$  der Hauptebenen, wonach sich dieser letztere höchst einfach geometrisch construiren lässt.



### V. Construction der Bilder eines Linsensystems mittelst seiner Haupt- und Brennpunkte.

Nach IV [Formeln (5) bis (7)] lässt sich die Lage der Haupt- und Brennpunkte für jedes gegebene Linsensystem durch Rechnung oder Construction bestimmen. Nehmen wir diese daher jetzt als bekannt an, so können wir bereits die Bilder  $Q$  irgend welcher Leuchtunkte  $P$  construiren (Fig. 7).

Man zieht durch  $P$  den Parallelstrahl  $PP'$ , welcher sich (anstatt an den einzelnen Linsen) an der 1. Hauptebene (I) bricht und nachher durch den vorderen Brennpunkt  $F$  geht; ferner zieht man durch  $P$  den Brennstrahl  $PF'$ , der nach der Brechung an der 2. Hauptebene (II) die Richtung  $Q'Q$  parallel zur Achse verfolgt. Der Schnittpunkt beider Strahlen nach der Brechung liefert den gesuchten Bildpunkt  $Q$ .



Aus dieser Construction folgt aber

$$\frac{f}{p} = \frac{l}{h+l}, \quad \frac{f}{q} = \frac{h}{h+l} \quad \text{somit} \quad \frac{f}{p} + \frac{f}{q} = 1 \quad (9)$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}.$$

Dies ist die dioptrische Hauptformel für ein Linsensystem, in der Form ganz übereinstimmend mit der (4) für die einfache Linse;  $p$  und  $q$  bedeuten aber hier die Abstände von Object und Bild bis zu der entsprechenden Hauptebene. Man erkennt, dass die Wirkung des Linsensystems übereinkommt mit der einer einzigen Linse von der äquivalenten Brennweite  $f$ , welche sich an der Stelle der einen Hauptebene befindet, mit dem Unterschiede nur, dass noch eine Verschiebung des Bildes hinzukommt parallel zur Achse im Betrage  $Q''Q = \Delta$  gleich dem Abstand der beiden Hauptebenen.

Hiernach lässt sich erwarten, dass auch der optische Mittelpunkt der einfachen Linse sein Analogon beim Linsensystem haben werde.

In der That lässt sich sehr leicht zeigen, dass die nach dem 2. Hauptpunkt convergirenden Lichtstrahlen ungebrochen, d. h. ohne Richtungsänderung das Linsensystem verlassen und die Wirkung des letzteren auf solche Strahlen nur in einer Parallelverschiebung längs der Achse besteht im Betrage  $H_{II} H_I = \Delta$  gleich dem Abstand der Hauptebenen.

Beweis: Zunächst ist klar, dass (Fig. 7)  $H_I$  das Bild von  $H_{II}$  sein muss und umgekehrt, denn für  $p = 0$  giebt die dioptrische Hauptformel auch  $q = 0$ . Somit ist  $H_I Q$  das Bild von  $H_{II} P$ , d. h. die Richtung des Strahls  $P H_{II}$  nach seinem Durchgang durch das Linsensystem. Aus Gleichung (9) folgt aber

$$p \cdot l = q \cdot h \text{ oder } \frac{h}{p} = \frac{l}{q}.$$

Dies erfordert  $H_I Q \parallel H_{II} P$ , womit erwiesen:

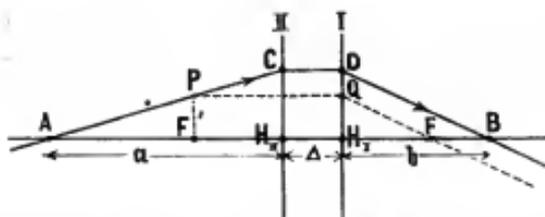
alle nach dem 2. Hauptpunkte laufenden Strahlen, die sogen. Hauptstrahlen erfahren nur die Parallelverschiebung  $\Delta$  längs der Achse.

Statt des Brennstrahls kann also auch der Hauptstrahl durch  $P$  zur Construction des Bildes  $Q$  benutzt werden (Fig. 7).

## VI. Durchgang beliebiger Lichtstrahlen durch ein Linsensystem.

Construction des Bildes für einen Punkt der Achse.

Fig. 8.



Es handelt sich nun noch darum, den Durchgang eines beliebigen Lichtstrahls  $AC$  durch das Linsensystem zu verfolgen und nachzuweisen, dass auch dieser durch Brechung an der Haupt-

ebene entsprechend der äquivalenten Brennweite gerade so abgelenkt wird, wie durch die einzelnen Linsen zusammen.

Zum Beweis construiren wir nach dem Früheren die Bilder zweier ausgezeichneten Punkte von  $AC$

1. Das Bild von  $P$ , in der hinteren Brennebene ( $\perp$  über  $F'$ ) gelegen; es ist offenbar der  $\infty$  ferne Punkt der Geraden  $QF$ .
2. Das Bild  $B$  des Achsenschnittes  $A$ ; es liegt auf der Achse und die Bildweite  $H_I B = b$  bestimmt sich nach der dioptrischen Hauptformel

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

Die durch  $B$  zu  $QF$  oder einfacher zu  $TH_{II}$  gelegte Parallele  $BD$  ist daher das Bild der Geraden  $AC$ , d. h. die Richtung dieses beliebigen Lichtstrahls nach seinem Durchgang durch das Linsensystem.

$$\text{Weil } DB \parallel QF, \text{ so ist } \frac{f}{b} = \frac{QH_I}{DH_I}$$

$$\text{während aus dem } \Delta ACH_{II} \text{ folgt } \frac{a-f}{a} = \frac{PF'}{CH_{II}} = \frac{QH_I}{CH_{II}}$$

Da nun andererseits aus der dioptrischen Hauptformel  $\frac{f}{b} = \frac{a-f}{a}$  sich ergibt, so ist notwendig  $DH_I = CH_{II}$ .

Hiernach erfolgt die Strahlenbrechung durch das Linsensystem auch für einen beliebigen Lichtstrahl gerade so, wie durch eine Hauptebene mit der äquivalenten Brennweite  $f$  in Verbindung mit einer Parallelverschiebung des gebrochenen Strahls längs der Achse im Betrage  $\Delta$  gleich dem Abstand der beiden Hauptebenen und ist hiermit der beabsichtigte Nachweis geliefert, dass die beiden Hauptebenen mit der äquivalenten Brennweite für alle Fragen bezüglich der Lichtbrechung einen vollständigen Ersatz des Linsensystems darstellen.

Man bemerkt, dass Fig. 8 zugleich die Construction des Bildes für einen Punkt  $A$  der Achse enthält, auf welchen sich die Construction nach Fig. 7 nicht anwenden lässt.

Man zieht  $CD$  parallel zur Achse und  $DB \parallel QF$  resp.  $PH_{II}$ . Dann ist  $DB$  das Bild des Lichtstrahls  $CA$  und  $B$  speciell das Bild von  $A$ .

Aachen, im April 1890.

P. Fenner.

## Aus dem Landtage.

Sitzung vom 30. Januar 1890.

### Etat der Generalcommission; Landmesser und Wiesenbautechniker.\*)

Abg. Sombart: Ich möchte bei dieser Gelegenheit ganz kurz einen Missstand zur Sprache bringen, den ich bereits im vorigen Jahre angeregt habe. Es finden sich nämlich in diesem Moment unter den Vermessungsbeamten der Generalcommissionen, deren Zahl circa 500 beträgt, für ältere Beamte 200 etatsmäßige Stellen mit einem Durchschnittsgehalt von 1600 Mark und zwar solche, die dadurch pensionsberechtigt werden. Nun sind aber im vorigen Jahre noch zwei andere Kategorien von Beamten ohne die Erhöhung der Zahl derartiger Stellen mit hineingezogen; heute erscheinen die auch wieder unter der Bezeichnung

\*) Abgedruckt aus der Zeitschrift des Rheinisch-westfälischen Landmesservereins (Redacteur Albert Emelius), Jahrgang X, 1890, Nr. 2, S. 34—47.

Kulturtechniker und Wiesenbaumeister. Hierdurch fühlen sich die Landmesser der Generalcommission nach zwei Richtungen hin verletzt, einmal, weil ein Wiesenbaumeister nur mit der Volksbildung ausgerüstet, dann auf einer Wiesenbauschule etwa in Siegen gewesen ist, und nun mit einem Mal in eine Kategorie von Beamten eingeschoben wird mit einem pensionsberechtigten Gehalt von 1600 Mark, was auf diese 200 sich lediglich concentrirt, die doch immer vollkommen besetzt sind. Die zweite Kategorie sind dann die Kulturtechniker, die nicht das Landmesserexamen gemacht haben, auch eine untergeordnete Kategorie gegenüber den Landmessern. Ich meine nun, wenn es nöthig ist, dass diese Herren auch ein pensionsberechtigtes Einkommen beziehen, dass dann entweder die Summe von 200 um soviel erhöht wird, als derartige Herren eingestellt werden, oder noch besser, dass sie unter einem anderen Titel für sich figuriren.

Ich möchte also im Interesse der bei den Generalcommissionen beschäftigten Landmesser, deren etwa 500 sind, von denen 300 allmählich in die 200 etatsmässigen Stellen nachrücken, — ich sage, ich möchte in deren Interesse bitten, nach der Idee, wie ich sie entwickelt habe, den Etat zu verändern.

Abg. Dr. Enneccerus: Die etatsmässigen Landmesser beziehen nach dem vorliegenden Titel 5 ein Gehalt von 1200 Mark bis 2000 Mark, im Durchschnitt 1600 Mark. Ausserdem beziehen sie 5 Mark Diäten für den Arbeitstag, statt welcher zuverlässigen und bewährten Beamten entsprechende Monatssätze gewährt werden können. Das pensionsfähige Einkommen, welches sich so ans theils ständigem, theils unständigem Einkommen zusammensetzt, ist in der Anmerkung auf 2100 Mark bis 3000 Mark festgesetzt, durchschnittlich also auf 2550 Mark. Freilich beziehen dieses Gehalt nur die etatsmässigen, und ich darf dabei erinnern, dass auch die Zahl der etatsmässigen Landmesser immer noch eine verhältnissmässig geringe ist, da von 530 Beamten ähnlicher Kategorie nur 200 etatsmässig sind.

Diese etatsmässigen Landmesser stehen nun gleich den Katastercontroleuren und -Secretären; das wird, glaube ich, wohl von keiner Seite bestritten werden. Es ist das anserdem für den Etat von 1886/87 in den Anmerkungen zu Capitel 101 Titel 5 bis 9 ausdrücklich ausgesprochen. Es heisst da:

Bei der, in dem Staatshaushaltsetat für 1873 bewirkten Festsetzung der Dienstehommenssätze, nach welchen die den Vermessungsbeamten auf Grund des § 3 des Pensionsgesetzes vom 27. März 1872 zu gewährende Pension zu berechnen ist, ist das Gehalt der Katastercontroleure als Maassstab angenommen. Demgemäss ist die Verleihung von Pensionsberechtigungen nach Maassgabe eines jährlichen Dienstehommens von 2100 bis 3000 Mark,

im Durchschnitt 2550 Mark, vorgesehen und his jetzt unverändert heibehalten worden.

Es wird dann weiter noch auseinandergesetzt, dass eine kleine Ungleichheit in Bezug auf die Anrechnung des Wohnngsgeldes auf das pensionsfähige Einkommen nun auch ausgeglichen werde, also eine völlige Gleichstellung herheigeführt werden solle. Diese Gleichstellung hat denn auch bestanden his zum gegenwärtigen Etat.

Wenn Sie nun aber in den Etat der directen Steuern hineinschen wollen, so werden Sie finden, dass, während hisher die Katastercontrolenre nur mit 2100 his 3000 Mark, durchschnittlich 2550 Mark Dienstinkommen versehen waren — ich meine mit pensionsfähigem Dienstinkommen — sie nun in diesem Jahre nach dem Eintreten der veränderten Organisation fixirt sind auf 2400 his 3900 Mark, also durchschnittlich 3150 Mark, dass mithin eine Erhöhung von 600 Mark stattgefunden hat in Bezug auf das pensionsfähige Dienstinkommen.

Diese Erhöhung, die ja nur ein Aequivalent ist für die Bezüge, die in Zukunft wegfallen, eine Erhöhung, die ich in keiner Weise zu bestreiten beabsichtige, im Gegentheil als durohaus herechtigt anerkennen muss, hat aber hei den Landmessern nicht in gleicher Weise stattgefunden. Sie finden hier nach wie vor das pensionsfähige Dienstinkommen auf durchschnittlich 2550 Mark festgesetzt. Auch factisch dürfte wohl der Katastercontrolleur im Gegensatz zum Landmesser günstiger stehen. Ich glaube, dass die Differenz der 5 Mark Diäten durch eine Erhöhung des durchschnittlichen Einkommens von 1550 Mark nicht nur ausgeglichen, sondern bei weitem überwogen wird, wenn Sie bedenken, dass es sich hier hloss um die Arbeitstage handelt, dass durch Krankheit, Urlaub n. s. w. diese Einnahmen wegfallen. Jedenfalls aber ist in Bezug auf das pensionsfähige Dienstinkommen die Ungleichheit eine eklatante, und diese Ungleichheit wird — daran ist wohl nicht zu zweifeln — sehr zum Nachtheile dieser Beamten und der landwirthschaftlichen Verwaltung, der Generalcommissionen, ausgeschlagen. Denn es ist nur zu natürlich, dass von den betreffenden für diese Stellen geeigneten Personen in Zukunft die tüchtigsten, die auf ihre Kraft mehr vertrauen, suchen werden, dem Finanzministerium unterstellt zu werden, also um die Stellen der Katastercontrolleure sich hewerben werden. Das ist ein Nachtheil für die Generalcommissionen, mittelbar aber auch ein Nachtheil für die gesammte Landwirthschaft, die an einer möglichst guten Qualität dieser Beamten ein Interesse hat.

Eine ähnliche, oder eigentlich ganz dieselbe Ungleichheit ist auch entstanden in Bezug auf die Vermessungsinspectoren hei den Generalcommissionen, die mit den Katasterinspectoren früher gleich standen, die aber jetzt auch durch die veränderte Stellung der Katasterinspectoren um 600 Mark gegen dieselben zurückbleihen. Früher war das Gehalt dieser Kategorien von Beamten 3600 — 4800 Mark, durch-

schnittlich 4200 Mark; jetzt sind die Vermessungsinspectoren stehen geblieben, die Katasterinspectoren dagegen sind auf 3600—6000 Mark, durchschnittlich 4800 Mark, gestiegen.

Ich möchte mir nur an den Herrn Minister die Anfrage erlauben, ob nicht heztiglich der Vermessungsbeamten der heiden genannten Kategorien ein Nachkommen auf dem Wege, den die Katastercontroleure jetzt beschreiten sollen, beabsichtigt ist. Ich meine, es liegt kein Grund vor, durchans gleichartige Beamte in der Finanzverwaltung anders zu stellen als in der landwirthschaftlichen Verwaltung, und ich möchte mir speciell an den Herrn Minister die Anfrage erlauben, ob es nicht vielleicht heabsichtigt ist, bei der jetzt in Form eines Nachtragsetats vorzuschlagenden Erhöhung der Beamtgehälter diese Ungleichheit wieder zu heseitigen, nicht durch Herahdrückung des Gehalts der Katastercontroleure, sondern durch eine gleiche Behandlung der Vermessungsbeamten mit diesen Beamten der Finanzverwaltung.

Minister für Landwirthschaft Dr. Freiherr Lucius v. Ballhausen: Diese Frage bildet, wie eigentlich selbstverständlich ist, Gegenstand der commissarischen Berathungen, die bestimmt sind, die Consequenzen von Gehaltserhöhungen auf alle gleichartigen Kategorien zu ziehen. Also insofern kann ich die Anfrage des Herrn Vorredners hejahend heantworten.

Im Uehrigen glauhe ich aber doch hetonen zu müssen, dass ein Mangel an Reflectanten für diese Stellen ebenso wenig da ist, wie für irgend einen anderen Verwaltungszweig. Wenn man nach der Rücksicht operiren wollte, so würde es keineswegs nöthig sein, mit Gehaltserhöhungen vorzugehen, um eine hinreichende Anzahl von qualificirten Leuten für dieses Amt zu hekommen, aber mit dem Herrn Vorredner halte ich es durchans für richtig, dass Beamtenkategorien, die in ihrer Vorhildung gleichartig sind, die in ihrer Beamtenthätigkeit auf derselben Stufe stehen, in Bezug auf die Gehaltssätze auch annähernd gleich normirt werden.

Was die Anfrage des Herrn Abg. Sombart hetrifft, so möchte ich der Meinung sein, dass es nicht erforderlich ist, den Etatstitel Nr. 5 in zwei verschiedene zu zerlegen. Unter diesen Vermessungsbeamten befinden sich 5 Meliorationstechniker, also 5 Wiesenbaumeister. Dass dadurch, dass diese in ihre Zahl mit einhegriffen sind, eine hesondere Benachtheiligung der Feldmesser entstehen soll, ist wohl, wie auf der Hand liegt, nicht der Fall, und ich glauhe doch in der That, dass man im Ernste kaum wird sagen können, dass die Herren Feldmesser sich in ihrer Würde beschränkt und zurückgesetzt fühlen können, wenn sie mit 4 oder 5 Technikern rangiren, die allerdings nur eine Volkshulbildung empfangen, im Uehrigen aber im praktischen Leben sich bewährt hahen und tüchtige Techniker auf ihrem Gehiet geworden sind und ansserdem in der Regel in einem viel späteren Lebensalter zu einer

pensionsberechtigten Stellung kommen, als die Feldmesser. Ich würde es meinerseits aus dieser Rücksicht ablehnen müssen, den Titel in zwei zu zerlegen.

Sitzung vom 4. Februar.

Verstaatlichung der Nebeneinnahmen der Katastercontroleure — Vorschläge zur anderweiten Organisation des Vermessungswesens.

Abg. v. Jagow. Die Staatsregierung beabsichtigt, bezüglich der Anstellung und des Geschäftsbetriebes der Katastercontroleure eine wesentliche Aenderung vorzunehmen, welche bezweckt, dass sämtliche Nebeneinnahmen derselben in die Staatskasse fließen und für diesen Ausfall die Controleure eine Gehaltserhöhung erhalten, bezw. durch ein Panschquantum entschädigt werden. Nicht berührt hierdurch werden hiervon:

- 1) die den Katastercontroleuren im Nebenamte übertragenen Geschäfte,
- 2) die Wahrnehmung gerichtlicher Termine als Sachverständige oder Zeuge,
- 3) solche geometrischen Nebenarbeiten, welche den Controlearn lediglich oder doch in der Hauptsache mit Rücksicht auf ihre Eigenschaft als Landmesser übertragen werden möchten, insoweit solches im Interesse der Staatsverwaltung, öffentlicher Verbände oder Institute oder im berechtigten Interesse von Privaten gerechtfertigt erscheint.

Es sind dem Berichterstatter eine Unzahl Denkschriften von Katastercontroleuren zugegangen, welche mehr oder weniger ausführlich darzulegen suchen, dass den Controlearn durch die Neuorganisation eine directe Schädigung zugefügt wird. — Es ist zweitens eingewendet, dass die Position, welche als Gehalt für die neu anzustellenden Katasterzeichner eingesetzt ist, zu hoch gegriffen sei, dass derartige Bureaubeamte thatsächlich ein so hohes Gehalt nicht bezogen hätten, und das daher diese hohe Summe auch noch ein weiteres Minus für das Panschquantum ergibt.

Drittens ist aus Kreisen interessirter Privatpersonen das Bedenken vorgebracht, dass das Publicum Gefahr laufen würde, seine Geschäfte, die es durch den Katastercontroleur zur Erledigung bringen will, nicht mehr so prompt, wie bisher erledigt zu sehen, weil die unvermeidlichen Ausgaben für dieselben nach Gewährung eines Panschquantums seiner eigenen Kasse zur Last fallen. —

Die Commission hat sich eingehend mit diesen Fragen beschäftigt und ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass der beabsichtigten Neuorganisation zuzustimmen sei.

Abg. Mies (Katastercontroleur in M.-Gladbach): Ich bin der Regierung herzlich dankbar für das Wohlwollen, welches sie in der Denkschrift über die anderweite Regelung des Gehalts der Katasterbeamten für dieselben an den Tag legt. Ich bezweifle aber, ob durch das, was hier

vorgeschlagen wird, viel an den bestehenden Verhältnissen geändert wird. Um alle Uebelstände zu beseitigen, müssten die Aversen der Beamten ohne Unterschied abgeschafft und die festen Gehaltssätze durchgreifend erhöht werden. Die hier vorgeschlagenen Sätze sind zu niedrig bemessen. Bisher bezogen die Katastercontroleure aus den Aversen höhere Einnahmen.

Dr. Ritter: Eine derartige Umwandlung wie sie in Bezug auf das Gehalt der Katastercontroleure hier vorgesehen ist, ist ja mit Freuden zu begrüssen, aber ich befürchte, dass die Erhöhung des Gehalts dieser Beamten nicht anreichen wird, um sie für die künftig in Wegfall kommenden Ueberbezüge, welche die Staatskasse an sich nimmt, schadlos zu halten. Diesen Uebelstand werden die Beamten insbesondere während der Uebergangszeit hart empfinden, insbesondere sind die Reisediäten mit 10 Mk. pro Tag und 13 Mk., wenn eine Nacht darauf folgt, viel zu niedrig bemessen. Ich möchte überhaupt den Wunsch aussprechen, dass die Katastercontroleure in eine andere Rangklasse kommen, sie haben doch gewissermassen auch eine akademische Laufbahn durchzumachen, also empfiehlt sich auch in der Beziehung eine Hebung dieser Beamtenklasse.

Generalinspector des Katasters Gauss: Schon durch die Denkschrift ist klargestellt worden, dass das, was die Katastercontroleure bisher bezogen haben, auch künftig zu ihrem Vortheil verwendet werden soll. Eine Schädigung dieser Beamten ist keineswegs beabsichtigt, im Gegentheil, dieselben werden in mancher Beziehung künftig besser gestellt sein als bisher. Ich erinnere nur daran, dass bisher im Falle einer Erkrankung des Katasterzeichners die Vertretungskosten vom Controleur übernommen werden mussten, während sie von jetzt ab der Staatskasse anferlegt werden. Der Gedanke, den Katastercontroleuren sämtliche Aversen zu nehmen, hat ja an sich etwas für sich, aber, ob es praktisch zweckmässig ist, sämtliche Aversen, auch die grössten Kleinigkeiten, die Einziehung ganz geringer Beträge, auf die Staatskasse zu übernehmen, ist eine andere Frage. Das bisherige Maass der wissenschaftlichen Vorbildung dieser Beamten reicht vollständig aus. Es ist unnöthig, die Anforderungen höher zu schrauben.

Agb. Berger (Witten): Angesichts des grossen Umfangs, den die gegenwärtige Debatte bereits erreicht hat, werde ich mich möglichst kurz fassen.

Ich bin mit der von der Königlichen Regierung vorgeschlagenen Neuregelung der Einkommensverhältnisse der Katastercontroleure vollständig einverstanden, so sehr, meine Herren, dass ich es aufs äusserste beklage, dass dieselbe nicht bereits vor einer Reihe von Jahren ins Leben getreten ist. Wäre das geschehen, so würde ich an meinem Theil nicht nöthig gehabt haben, hier zu wiederholtenmalen auf die grossen Missstände hinzuweisen, welche daraus entsprangen, dass die Katastercontroleure, also die Revisoren und gewissermassen Vorgesetzte

der Privatlandmesser, durch die seitherige Organisation, insbesondere durch ihre unzureichende Besoldung, gezwungen wurden, den von ihnen im staatlichen Auftrage controlirten Privatgewerbetreibenden, eben jenen Landmessern, eine lästige, unangenehme, ja widerwärtige Concurrenz zu machen. Der Zustand, den ich in diesen Worten charakterisire, wird auch durch die Denkschrift zum vorliegenden Etat, wenn nicht gerade mit directen Worten, so doch hinreichend klar bestätigt. Es heisst auf Seite 28 Nr. 1 his 5:

Alle vorgedachten Einrichtungen  
— also die hier vorgeschlagene Neuregelung —

werden dahin wirken, die Katastercontroleure von dem Anscheine, als könnten sie von dem Streben nach Erlangung möglichst hoher Nebeneinnahmen geleitet werden, zu hefreien und ihre amtliche Stellung im Allgemeinen zu hehen.

Hier wird also zugegeben, dass der „Anschein“ vorläge, als wenn die in Rede stehenden Beamten auf Erlangung möglichst hoher Nebeneinnahmen Bedacht nähmen. Meine Herren, wenn das regierungsseitig ausgesprochen wird, so kann man, glaube ich, ruhig einen Schritt weiter gehen — und die Praxis bestätigt das auch — dass nicht bloss der „Anschein“ vorgelegen hat, sondern dass die Katastercontroleure thatsächlich genöthigt waren, nach möglichst hohen Einnahmen zu streben, weil eben ihr Staatsgehalt durchweg unzureichend war. Dieses Factum ist auch der Staatsregierung meines Erachtens schon seit längerer Zeit hekannt gewesen; denn die Geschäftsordnung, deren der Herr Referent vorhin gedachte, ich meine jene vom 31. März 1877, hefiehlt schon den aufsichtsführenden Behörden, den Katastercontroleuren die Erlaubniss zu Privatarbeiten insbesondere dann zu versagen, wenn voraussichtlich die Amtsgeschäfte darunter leiden würden. Drei Jahre später waren die Klagen bereits so laut geworden, dass der damalige Finanzminister Bitter sich zu einer Generalverfügung an die Bezirksregierungen vom 20. März 1880 veranlasst sah, worin es wörtlich heisst:

Die vielseitig gemachte Wahrnehmung, dass das Bestreben der Katastercontroleure, aus den Vermessungsarbeiten ein möglichst grosses Nebeneinkommen zu gewinnen, den amtlichen Vermessungen derselben nicht immer die nöthige Sorgfalt zuwenden lässt und sich für die eigentlichen Katasterverwaltungsgeschäfte nachtheilig erweist, veranlasst mich die Königliche Regierung anzuweisen — —

Hier folgen die weiteren Bestimmungen, die dahin gehen, dass die Regierungen dafür sorgen sollen, dass nicht bloss die amtlichen Geschäfte durch Uebernahme von Privatarbeiten nicht leiden, sodann auch die Erlaubniss zur Uebernahme von Privatarbeiten nur dann zu ertheilen, wenn besondere erhebliche Gründe für die Ertheilung vorliegen.

Diese Verfügung von 1880 bestätigt also vollkommen die Richtigkeit jener Klagen, denen ich hier mehrere Male habe Ausdruck geben müssen.

Ich mache noch besonders auf den Schlussspassus in § 3 der Denkschrift aufmerksam, worin es ausdrücklich heisst:

Mit dem Inslebentreten dieser Grundsätze werden die sogenannten geometrischen Privatarbeiten der Katastercontrolenre in dem bisherigen Sinne ausnahmslos in Wegfall kommen.

Wenn das geschieht, meine Herren, aber auch nur dann, wird meines Erachtens einer der wesentlichen Zwecke der hier vorgeschlagenen anderweitigen Regulirung der Einkommensverhältnisse der Katastercontrolenre erreicht werden.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit den Herrn Finanzminister und den Herrn Generalinspector des Katasters noch auf eine Befürchtung aufmerksam machen, deren ich mich nicht entschlagen kann. Ich befürchte nämlich, dass die hier vorgeschlagenen Aversa oder vielmehr die Vergütungen für die seitherigen Nebeneinnahmen nicht überall ausreichen werden, und dann könnte es gar leicht geschehen, dass immer wieder von unten herauf dahin gedrängt wird — vielleicht auch, dass die Bezirksregierungen dieses Bestreben unterstützen — abermals zu dem System von mehr oder weniger tolerirten Nebeneinnahmen zu gelangen. Für diesen von mir gefürchteten Fall möchte ich der Königlichen Staatsregierung empfehlen, streng festzuhalten und unter keinen Umständen jene laxe Praxis wieder einreissen zu lassen, welche nach meiner Empfindung während des letzten Jahrzehnts bestanden hat.

Eine fernere Befürchtung geht noch dahin, dass die Katastercontrolenre, wenn sie fortan die privaten Nebeneinnahmen — über deren Erheblichkeit uns heute von verschiedenen Seiten Kenntniss gegeben wurde — nicht mehr geniessen, das Publicum weniger zuvorkommend und gefällig behandeln werden, als das bisher der Fall gewesen ist. Meine Herren, Sie wissen ja wohl alle, dass in dem Benehmen des Assessors oder Richters, der später Rechtsanwalt wird, meistens eine vortheilhafte Aenderung eintritt. Der Richter pflegt bei weitem nicht so zuvorkommend zu sein gegen bäuerliche Klienten wie der Rechtsanwalt, der dafür seine Gebühren liquidirt.

Die verehrten Herren, die in meiner Nachbarschaft sitzen, mögen mir das nicht übel nehmen, aber es ist doch so wie ich sage. So könnte es möglicherweise auch mit den Katastercontrolenren gehen, wenn sie nicht mehr die seitherigen Nebeneinnahmen beziehen, freilich in entgegengesetzter Richtung!

Ich möchte also, damit schliessend, die Königliche Staatsregierung bitten, unbedingt festzuhalten an den in dieser Denkschrift niedergelegten Grundsätzen und ferner die Aufsichtsbehörden streng anzuweisen, dafür Sorge zu tragen, dass in der seitherigen Praxis zuvorkommender und freundlicher Behandlung des Publicums Seitens der

Katasterbeamten nach keiner Richtung hin eine Aenderung oder gar eine Abschwächung eintrete.

Finanzminister Dr. v. Scholz: Ich bin dem Herrn Vorredner sehr dankbar für die objective Art, in der er unser Vorgehen hier gewürdigt hat, und möchte ihn deshalb gern auch in Bezug auf die beiden Befürchtungen beruhigen.

Meine Herren, wenn wir diese ganzen Operationen hier ins Auge gefasst haben, ist es natürlich in der ernstesten Absicht geschehen, den Uebelständen, die bestanden, definitiv ein Ende zu machen, und ich glaube nicht bloss für mich, sondern auch für die ganze Verwaltung aussprechen zu können, dass es natürlich unsere Pflicht ist, ein allmähliches Wiedereinreissen der Uebelstände hintenan zu halten und nimmermehr zuzulassen, dann wäre unsere ganze Arbeit, die bis jetzt gemacht ist, wieder umsonst gewesen, und es würde in kurzer Zeit der traurige Zustand wieder entstehen, den wir abschaffen wollen. Ich glaube, so vergessen des Zwecks, der jetzt angestrebt wird, wird die Verwaltung in keiner Weise sich zeigen, und deswegen möchte ich den Herrn Vorredner bitten, diese Befürchtung anzugeben.

Nicht minder aber auch die andere. Ich erkenne ja vollkommen an das Menschliche, was dabei zur Würdigung in den Ausführungen des Herrn Vorredners gekommen ist, die Möglichkeit, dass jetzt der nun vom Publicum Unabhängige dem Publicum ganz anders gegenüber treten möchte, als so lange er von demselben noch abhing. Aber, meine Herren, ich glaube, in der Beziehung werden wir es erstens natürlich nicht fehlen lassen an den nöthigen Mahnungen und an der nöthigen Strenge, sobald Verstösse gegen diese Pflichten vorkommen sollten. Im Allgemeinen haben wir doch aber auch die Wahrnehmung gemacht, dass diese Befürchtung wirklich sehr wenig begründet ist. Es ist im Allgemeinen immer bei dem Uebergang von einem derartigen Besoldungssystem zu einem festen Besoldungssystem der Verwaltung auch gelungen, das Pflichtbewusstsein im einzelnen Beamten gegenüber dem Publicum vollständig rege zu halten, und es hat sich sehr bald ein für alle Theile befriedigendes Verhältniss herausgebildet. Sie müssen nur erwägen, dass bei einem andern System auch die grosse Gefahr da war, dass ein Unterschied gemacht wurde zwischen demjenigen, der eine sehr lucrative Sache bei dem betreffenden Beamten zu vertreten hatte, und demjenigen, der eine wenig einbringende Sache zu vertreten hatte. Ob die letzteren immer mit der küssersten Coulanz behandelt worden sind, und in dem von dem Herrn Vorredner angezogenen Falle der Rechtsanwälte immer mit besonderer Coulanz behandelt werden, das möchte ich nicht untersuchen. Ich glaube, es wird im Ganzen für alle Theile vortheilhafter sein, wenn kein persönliches Interesse dabei mitspielt, eine Sache, die viel Gebühren einbringt, coulant, und eine Sache, die wenig Gebühren einbringt, minder coulant zu behandeln. Ich habe da

Vertrauen auch zu diesem Theil der Beamtenschaft, dass es gar keiner grossen Mühe bedürfen wird, um denjenigen Dienst gegenüber dem Publicum zu erreichen, wie er gewünscht werden muss. Dass einzelne Ausnahmen vielleicht vorkommen werden, wird ja nicht in Abrede zu stellen sein.

Abg. Sombart: Meine Herren, denjenigen Mitgliedern des Hohen Hauses, welche zu Ende der siebziger Jahre demselben angehörten, wird es wohl noch im Gedächtniss sein, wie ich auf den niedrigen Standpunkt unseres gesammten Vermessungswesens, namentlich auf die mangelhafte Ausbildung des Vermessungspersonals aufmerksam gemacht habe. Nachdem ich einige Male in diesen Kerb gehehen, nahm das Hohe Haus einen von mir gestellten Antrag an, dahin lautend, dass eine höhere wissenschaftliche und technische Ausbildung der Vermessungsbeamten eintreten und eine Organisation des gesammten Vermessungswesens stattfinden möge. Dank den Bestrebungen der Königlichen Regierung ist nach den beiden ersten Richtungen hin Folge geleistet. Sie haben wiederholt gehört, dass jetzt eine akademische Ausbildung, eine höhere praktisch wissenschaftliche Ausbildung der jungen Vermessungsbeamten erfolgt, eines Personals — das rufe ich namentlich der rechten Seite des Hauses zu —, welches den gesammten Grundbesitz in seinen Händen hat. Fangen wir bei denjenigen Vermessungsbeamten an, die für die Generalcommissionen arbeiten, und fügen wir dann hinzu diejenigen Vermessungsbeamten, um welche es sich jetzt handelt, die Katasterbeamten. Namentlich seit jener Zeit, wo das Kataster die Grundlage des Grundbuches bilden soll, wo alle Anflassungen auf demselben basiren, da ist es von der grössten Wichtigkeit, dass der Ausbildung dieses Personals eine grosse Aufmerksamkeit gezollt wird. Ich bedaure deshalb, dass der Herr Regierungscommissar dem, was zu jener Zeit in meinem Antrage lag, keine Folge zu geben geneigt ist, nämlich der Forderung, dass die jungen Landmesser das Abiturientenexamen eines Gymnasiums oder Realgymnasiums gemacht haben sollen. Meine Herren, wir haben im vorigen Jahre — und das habe ich bei den Thierärzten ausgeführt — aus dem Munde des Herrn Cultusministers gehört, dass alle diejenigen jungen Leute, welche ein Jahr in Secunda gewesen wären, mit verkrüppeltem und verkümmertem Wissen, mit einer Halbbildung, in das öffentliche Leben eintreten. Glauben Sie denn, dass das ein Jahr in Secunda die ganze Sache gut macht? Nein! Die Secundaner haben ihre Fühlfäden ausgestreckt nach dem, was nun den Abschluss bilden soll. Erst in den beiden Jahren der Prima wird der Mann zum vollen Bewusstsein dessen kommen, was er in den vorigen Jahren gelernt hat; und es zeigt sich bei ihm das point d'honneur, das Selbstgefühl, dass er zu denjenigen Beamten gehört, die das Examen gemacht haben müssen. Ich habe ausgeführt, dass in früheren Jahren die Baubeamten, die Postbeamten, die Forstbeamten nur das Zeugniß der Reife einer

Realschule II. Ordnung, höchstens dasjenige für Prima haben mussten; bei diesen wird jetzt das Abiturientenexamen verlangt. Warum nicht auch für diejenigen Beamten, die einen so wichtigen Posten, wie ich ihn eben bezeichnet habe, bekleiden!

Ich hoffe, dass, wenn wir das nächste Jahr hier erscheinen, der Herr Unterrichtsminister diese Vorlage bringen wird, obgleich das immerhin von den einzelnen Ressorts abhängt.

Was nun den Gegenstand selbst betrifft, der uns hier beschäftigt, so stehe ich auf dem Boden meines verehrten Freundes Berger (Witten). Ich begrüße die Vorlage und namentlich aus dem Grunde, den ich aus dem Munde des Herrn Ministers für die Finanzen gehört habe, um endlich einmal diesem Gebührenunwesen abzuhelfen.

Meine Herren, dieses hohe Liquidiren ist leider so eingerissen gewesen, dass mir ein Fall bekannt ist, wo ein Katastercontroleur für eine Arbeit 2726 Mark liquidirte, dass die ihm vorgesetzte Regierung diesen Posten pure festsetzte, und dass dann bei der höchsten Instanz hier, also bei dem Herrn Finanzminister, derselbe auf 1862 Mark ermässigt wurde. Also ich danke dem Himmel, dass dem abgeholfen wird.

Wenn nun auch solche Fälle nur in kleinem Maasstabe vorkommen, so können Sie auf keinen Fall behaupten, dass den Herren Schaden geschieht, denn was ihnen nicht zukommt, sollen sie nicht haben. Wenn die Gebühren jetzt zur Staatskasse liquidirt werden, dann glaube ich, dass in Zukunft das Publicum und auch die Katasterbeamten zufrieden sind, denn das ist ja wiederholt betont, worauf vorher der Abgeordnete Mies berichtend aufmerksam machte, dass nicht jedes Katasteramt das Aversum von 2000 Mark bekommen sollte.

Wenn in einem pommerschen Kreise ein Katastercontroleur nur mit grossen Gütern zu thun hat, so wird er nicht 2000 Mark, sondern vielleicht die Hälfte bekommen; wenn dahingegen in anderen Kreisen, wenn im Westen der Monarchie 5—6 Unterbeamte nöthig sind, so werden diese von 2000 bis vielleicht 5000 Mark in einer Staffel aufsteigend erhalten.

Also nach dieser Richtung habe ich nichts zu befürchten. Und welche Vortheile entstehen dem Katasterbeamten durch diese Organisation! Meine Herren, ihr Gehalt steigt und zwar pensionsberechtigt um 600 Mark; der Durchschnitt ist in Zukunft 3150 Mark, und damit steigen auch die Pensionen für Wittwen und Waisen, sowie der Wohnungsgeldzuschuss etc. Nun sehen Sie sich mal diesem Katasterpersonal gegenüber — mein verehrter College, der Herr Abgeordnete Dr. Enneccerus, hat beim landwirthschaftlichen Etat auch schon darauf aufmerksam gemacht — die 500 Vermessungsbeamten bei der Generalcommission an, die genau dieselbe Ausbildung erhalten, und in der That eigentlich noch mehr auf genaue Arbeit und exacte Ausführung angewiesen sind, als die Katasterbeamten; denn dies sind diejenigen Herren, die die

Neuvermessungen, Separationen etc. zu besorgen haben, während die Katasterbeamten vielfach nach den schlechten alten Karten arbeiten müssen. Die Vermessungsbeamten bei den Generalcommissionen haben 200 etatsmässige Stellen und diese 200 etatsmässigen Stellen haben ein pensionsfähiges Durchschnittsgehalt von 1600 Mark gegenüber den Katasterbeamten, welche ein Durchschnittsgehalt von 3150 Mark haben. Das ist eigentlich eine himmelschreiende Ungerechtigkeit, und ich hoffe, dass durch die in Aussicht stehende Gehaltsaufbesserung auch hier Remedur geschaffen wird, denn die 300 jüngeren Beamten beziehen nur Tagegelder. Meines Erachtens müssen die etatsmässigen Stellen vermehrt und deren Durchschnittseinkommen erhöht werden. Wenn man dem die Klagen der Katastercontroleure gegenüberhält, die an uns herantreten, dann sage ich: Lente, seid zufrieden mit dem, was ihr jetzt bekommt, und wünscht, dass die Aufbesserung der Gehälter für eure Collegen später, wie gesagt, aus dem 18-Millionenfonds bestritten werde.

Ich bedaure nur eins, dass, wie ich einleitend ausgeführt habe, in Folge meines Antrages vom 18. December 1878 die Königliche Staatsregierung der höheren wissenschaftlichen und theoretischen Ansbildung Folge gegeben hat, dass sie aber mit der Organisation des Vermessungswesens nicht durchgedrungen ist.

Meine Herren, wir haben drei Gruppen von Vermessungsbeamten; die eine Gruppe ressortirt vom Herrn Finanzminister, die zweite Gruppe von dem Herrn Landwirthschaftsminister, und die dritte Gruppe, bezüglich der Eisenbahnsecretäre, von dem Herrn Arbeitsminister. Wenn das gesammte Vermessungswesen in einer Hand vereinigt wäre, wie könnte dann das Personal nach seiner Befähigung, nach seinen Altersverhältnissen, nach seiner Individualität verwendet werden! Es ist gerade so, als wenn der Herr Cultusminister sämmtliche Schulen, sämmtliche Lehrer in seiner Hand hätte; es würde bei weitem besser sein, als wenn sie wie jetzt in einzelne Ressorts vertheilt sind. So wünsche ich es und hoffe bestimmt, dass der Herr Finanzminister, der ja hier anwesend ist, diesem Gedanken näher tritt und mit seinen Herren Collegen eine stramme Organisation des Vermessungswesens herbeiführt.

Abg. Mies: Der Herr Abgeordnete Berger hat die Befürchtung ausgesprochen, dass künftighin das Publicum nicht mehr mit derselben Coulanz von den Katastercontroleuren behandelt werden würde als bisher, weil sie eben die Gebühren nicht mehr bekommen. Diese Besorgniss ist in der That unbegründet, und es liegt gar nichts vor, worauf sie sich gründen könnte; sie ist ebenso unbegründet, wie seine bisherige Besorgniss es war, dass die Katastercontroleure den Privatlandmessern eine illoyale Concurrrenz machen könnten. Auch diese Befürchtung hat keinen Grund in den Thatsachen. Die Katastercontroleure werden im Allgemeinen froh sein, wenn sie einen tüchtigen Privatlandmesser neben sich haben, auf dessen Unterstützung sie in gewissen Fällen rechnen

können; wenn aber dennoch einzelne Klagen vorgekommen sind, nun, dann sage ich: das sind ganz gewiss nur Ausnahmefälle. Wie gesagt, diese seine bisherige Klage und Besorgniß war nach den Thatsachen so wenig hegründet, wie die Besorgniß, dass das Publicum künftig weniger coulant behandelt werden würde; das wird genau so coulant behandelt werden wie hisher. Dafür steht die Ehre des Beamten.

Nun hat der Abgeordnete Somhart eben einen Ausspruch gethan: „Lente, seid zufrieden mit dem, was ihr hekommt!“ Aber Herr College Sombart: wir bekommen ja nichts; wir hekommen ja wenigstens nichts anderes, als was wir bisher gehat haben! Es wird aus der einen Tasche genommen und in die andere Tasche gegeben. Also diese Bemerkung war meines Erachtens weit über das Ziel hinausgeschossen.

Berichterstatter Abg. v. Jagow: Es sind Gegenanträge gegen den Antrag der Commission nicht gestellt; die übrigen Punkte haben zu Bedenken keinen Anlass gegeben; ich kann daher auf weitere Ausführungen verzichten.

— Der Titel wird bewilligt. —

#### Sitzung vom 10. März.

Abg. Somhart: Meine Herren, ich möchte über denselben Gegenstand sprechen und vorah erklären, dass mir weder von den in diesem Capitel genannten Bauinspectoren, Landmessern, Secretären irgend welche Petition zugegangen ist, noch irgend ein Brief, noch dass irgend einer dieser Herren mich besucht hat. Dieses mit Rücksicht auf die Verhandlungen vom letzten Sonnabend.

Was die Sache selbst anbetrifft, so stehe ich auf dem Standpnnkt, den der Herr Vorredner theilweise entwickelt hat, ich möchte aber noch etwas weiter greifen und die heiden anderen Kategorien, nicht nur die Bauinspectoren, sondern auch die Landmesser und die technischen Secretäre mit in den Rahmen meiner Betrachtungen ziehen. Die letzten heiden Kategorien haben ein Durchschnittsgehalt von 2850 Mark. Aus den Verhandlungen, die wir bei dem Herrn Finanzminister über die Reorganisation des Katasterwesens gepflogen haben, hat sich herausgestellt, dass das pensionsfähige Durchschnittsgehalt der Katastercontroleure, die genau dieselbe technische Vor- und Ansbildung erhalten haben, 3150 Mark im neuen Etat beträgt. Ich glaube also, an den Gerechtigkeitssinn des Herrn Ministers appelliren zu dürfen, dass er dieses Gehalt unter allen Umständen um 300 Mark erhöht. Da unter ihm auch die technischen Eisenbahnscretäre stehen, die dasselbe Gehalt von 2850 Mark heziehen, so muss auch hier das Gehalt um 300 Mark erhöht werden, damit das pensionsheerechtigte Einkommen 3150 Mark, und zwar um so mehr, beträgt, da die Katastercontroleure früher pensionsheerechtigt werden, nämlich mit Anfang der dreissiger Jahre, was bei den hier

jetzt in Rede stehenden Beamten, den Eisenbahnsecretären erst später der Fall ist.

Ich habe aus den Ausführungen des Herrn Regierungscommissars zu meiner Genugthuung vernommen, dass man die Zahl der Bauinspectoren vermehren würde. Dadurch werden die Regierungsbaumeister vielleicht einige Jahre früher zu Baninspectoren und pensionsberechtigt werden. Aber, meine Herren, das genügt immer noch nicht. Sie müssen nicht bloss die pensionsberechtigten Stellen der Bauinspectoren, sondern auch für die Landmesser und technischen Secretäre, namentlich bei den Eisenbahnen, welche von demselben Herrn Minister ressortiren, vermehren; denn die Herren treten ebenso spät in ein pensionsberechtigtes Gehalt und da ist es ja natürlich selbstverständlich, dass sie mit Sorgen für die Zukunft zu kämpfen haben, ehe sie die Pensionsberechtigung erreichen. Die letzte Beamtenkategorie, die Eisenbahnsecretäre, haben den Wunsch Eisenbahnlandmesser genannt zu werden, um durch diese Bezeichnung ihr Fach auszudrücken; denn der Titel Secretär ist wohl für andere Beamtenkategorien, aber nicht für einen Vermessungsbeamten angezeigt.

Regierungscommissar Ministerialdirector Schnltz: Der Herr Abgeordnete Sombart hat den Wunsch ausgesprochen, die Gehälter der in Titel 2 Capitel 65 angeführten Landmesser und technischen Secretäre zu erhöhen. Ich möchte darauf erwiedern, dass diese bei den Strombauverwaltungen angestellten Landmesser und technischen Secretäre den Regierungssecretären in Bezug auf die Besoldungen nahe gleichgestellt sind, und bei den jetzt schwebenden Verhandlungen wegen Aufbesserung der Beamtengehälter werden auch die Landmesser und technischen Secretäre in derselben Weise wie die Regierungssecretäre berücksichtigt werden.

Abg. Berger (Witten): Sodann möchte ich kurz Widerspruch erheben gegen die einleitenden Worte der Rede meines verehrten Freundes, des Abg. Sombart. Der geehrte Colleague glaubte mit Rücksicht auf die vorgestern hier stattgefundene Debatte zu Eingang seiner Rede ausdrücklich erklären zu sollen, dass er weder einen Baninspector gesprochen, noch den Besuch eines solchen erhalten, ebensowenig irgend einen Brief von demselben empfangen habe. Das klang fast so, als ob es ein Verbrechen sei, derartige Briefe zu bekommen oder Besuche zu empfangen, und gegen eine solche Auffassung will ich mich doch hiermit ausdrücklich verwahrt haben. Es ist das gute Recht jedes Abgeordneten und jedes Einwohners dieses Landes, miteinander auf schriftlichem oder persönlichem Wege in Verbindung zu treten, wann, wo und wie es ihnen nützlich erscheint, namentlich auch das Recht eines jeden Staatsbeamten. Dieses gute Recht wollen wir nach keiner Richtung hin beeinträchtigen und durch keinerlei Bemerkungen in der Debatte, wie jene vom Sonnabend, beschränken lassen.

## Anlegung der Grundbücher im rheinischen Rechtsgebiet.

(Reichsanzeiger vom 10. Mai 1890.)

In Erledigung des Vorbehalts zu Absatz 10 der Verfügung vom 15. März d. J. hat der Finanzminister unter dem 3. Mai d. J. wegen der Bezahlung der vom 1. April d. J. ab in den Katasterämtern auszuführenden Arbeiten behufs Anlegung der Grundbücher im rheinischen Rechtsgebiet unter Aufhebung aller entgegenstehenden bisherigen Vorschriften mittels Verfügung an die Königlichen Regierungen in der Rheinprovinz Folgendes bestimmt:

1) Für die Unterlagen aller Art, welche nach den ergangenen Bestimmungen die Katasterämter den Amtsgerichten behufs Anlegung der Grundbücher aus dem Grund- und Gebäudesteuerkataster zu liefern haben, werden der Justizverwaltung hinfort Kosten nicht berechnet.

Die betreffenden Schriftstücke sind gemäss § 5 der allgemeinen Verfügung vom 15. März d. J. mit dem handschriftlichen Vermerk „Gebührenfrei“ zu versehen.

Werden dem Amtsgericht auf Erfordern Katasterauszüge zur Grundbuchanlegung geliefert, deren Kosten von den Grundeigenthümern zu tragen sind (Verfügung vom 21. Juli 1889), so hat der Katastercontroleur die Gebühren hierfür dem Gericht zur Einziehung und Vereinnahmung bei den Fonds der Justizverwaltung zu überweisen.

Die Gebühren für die letztgedachten Auszüge hat der Katastercontroleur in Spalte 1 bis 13 und 24 des Gebührenbuchs (Muster 1 zu § 6 der allgemeinen Verfügung vom 15. März d. J.) einzutragen. Ausserdem ist der Gebührenbetrag in der unteren linken Ecke der Titelseite dieser Auszüge handschriftlich anzugeben und demselben die betreffende laufende Nummer des Gebührenbuchs sowie der Vermerk: „Die Einziehung der Anfertigungsgebühren wird durch das Königliche Amtsgericht angeordnet“ ebenfalls handschriftlich beizufügen. Der Justizminister ist ersucht worden, die Gerichte ebenfalls mit den entsprechenden Weisungen zu versehen.

2) Die Entschädigung der Katastercontroleure für die vorbezeichneten, sowie für alle sonstigen zum Zwecke der Grundbuchanlegung an Wohnorte anzuführenden Arbeiten erfolgt aus Fonds der Verwaltung der directen Steuern durch die feste Amtskostenentschädigung und soweit nöthig, durch einmalige Zuschüsse zu der letzteren.

Die Königliche Regierung ist befugt, bis in Höhe des ihr zu derartigen Bewilligungen zur Verfügung stehenden Gesamtbetrages (§ 15 Nr. 2 der allgemeinen Verfügung vom 15. März d. J.) die Zuschüsse selbständig festzusetzen und zur Zahlung anzuweisen.

Die Gewährung weiterer Zuschüsse ist nöthigenfalls am Schluss des Etatsjahres unter gehöriger Begründung hier in Antrag zu bringen (§ 15 Nr. 3 a. a. O.).

Die Königliche Regierung wird aber ermächtigt, den Katastercontroleuren, falls dieselben behufs Ausführung der gedachten Arbeiten besondere Anwendungen für Geschäftshilfe zu machen genöthigt sind, zur Deckung der erforderlichen Ausgaben entsprechende Vorschüsse im Laufe des Etatsjahres, wenn nöthig, monatlich oder vierteljährlich zahlen zu lassen.

3) Den Katastercontroleuren werden für diejenigen Tage, an welchen Arbeiten ausserhalb des Wohnorts in einer Entfernung von nicht weniger als zwei Kilometer behufs Verlesung der Katasterangaben, Vergleichung der Karte mit dem Felde, Anführung von Ergänzungs- und Berichtigungsmessungen n. s. w. auszuführen oder die vom Gericht angesetzten Termine wahrzunehmen sind, Reisekostenzuschüsse gewährt und zwar:

a. wenn die Arbeiten von dem Katastercontroleur persönlich ausgeführt worden sind, nach den Sätzen im § 16 zu 1 a. a. O.,

b. wenn die Arbeiten von Landmessern oder anderen Personen als Privatgehülfen des Katastercontroleurs selbständig ausgeführt worden sind, nach den Sätzen zu 7 A bezw. 7 B der Verfügung vom 15. März d. J.

4) Nach Nr. 12 der letzteren Verfügung regeln sich auch die Bezüge an Reisekostenzuschüssen, Reisekosten, Diäten u. s. w., welche den bei den Katasterämtern angestellten Katasterzeichnern, den Katasterassistenten, Katasterlandmessern, Katasterzeichnern und Hilfszeichnern des Katasterbureaus der Königlichen Regierung im Falle ihrer Verwendung bei den Vorarbeiten zur Grundbuchanlegung zu gewähren sind.

5) Die den Katastercontroleuren nach Maassgabe der diesseitigen Verfügung vom 17. August v. J. zu überweisenden Hilfsarbeiter erhalten neben der für sie festgesetzten diätarischen Remuneration bei Geschäften ausserhalb ihres Wohnorts bezw. des ihnen angewiesenen Stationsortes Reisekostenzuschüsse nach den Sätzen unter 7 B, und wenn denselben die Eigenschaft als Feld(Land)-messer beiwohnt, nach den Sätzen unter 7 A der Verfügung vom 15. März d. J.

6) Die Tagelohnvergütung wird nach dem für das betreffende Katasteramt festgestellten Satze gleichmässig gewährt. Falls diese Vergütungen für den vorliegenden Zweck über das nothwendige Maass hinausgehen sollten, ist die anderweite Feststellung der Sätze in Vorschlag zu bringen. (§ 19 Nr. 3 der allgemeinen Verfügung vom 15. März d. J.)

7) Die Entschädigung für verwendete, mit formularmässigem Vordruck nicht versehene Zeichenleinwand ist nach Maassgabe der ergangenen Bestimmungen zu liquidiren und festzusetzen. Der Katastercontroleur hat den in seinem Amtsbezirk mit den Vorarbeiten beauftragten Personen die erforderliche Zeichenleinwand zu liefern und die Beträge dafür in seine Kostenrechnung zu übernehmen (§ 24 Nr. 3 a. a. O.).

8) Die Grundsätze der Verfügung vom 15. März d. J. und der allgemeinen Verfügung von demselben Tage bezüglich des Ansatzes der

Reisekostenzuschüsse und Tagelohnvergütungen finden auch auf die hier in Rede stehenden Arbeiten Anwendung.

9) Die Bestimmung unter Ziffer 11 der diesseitigen Verfügung vom 17. August v. J., betreffend die Entschädigung für die zu den Verlesungsterminen herangezogene Schreibhilfe bleibt in Kraft. Die Entschädigung kann auch gewährt werden, wenn die Verlesung am Wohnorte des Katastercontroleurs bezw. am Stationsorte des damit Beauftragten stattgefunden hat.

10) Anwärter für den allgemeinen Katasterdienst, Landmesser und Hilfsarbeiter, welche zur Zeit ihrer Ueberweisung zu den Vorarbeiten für die Grundbuchanlegung nicht bereits kraft Auftrages der Königlichen Regierung in der Katasterverwaltung beschäftigt sind, haben die Kosten der erstmaligen Zureise behufs Antritts dieser Beschäftigung selbst zu tragen.

Es ist aber nicht ausgeschlossen, denselben bei tüchtigen Leistungen ausnahmsweise nachträglich eine ausserordentliche Beihilfe zu den Reisekosten zu gewähren, welche indessen die wirklich aufgewendeten Kosten einschliesslich einer Vergütung für die auf die Reise verwendete Zeit in der Regel nicht übersteigen darf. Die Bewilligung von Beihilfen hat die Königliche Regierung in den geeigneten Fällen hier in Antrag zu bringen.

11) Die bei Vorarbeiten zur Grundbuchanlegung zu gewährenden Reisekostenzuschüsse und Tagelohnvergütungen, imgleichen die auf Grund besonderen Verwendungsnachweises zu erstattenden Portoauslagen sind allgemein bei dem Fonds zur Erhaltung und Erneuerung des Katasters zu verausgaben. Dasselbe hat mit den Reisekosten, Commissions- und fixirten Diäten der den Katastercontroleuren zur Aushilfe bei den bezeichneten Geschäften überwiesenen Beamten und Hilfsarbeiter stattzufinden.

Die Kosten der Vertretung des Katastercontroleurs in seinen gesammten Dienstgeschäften sind nach den darüber bestehenden allgemeinen Bestimmungen zu verrechnen.

12) Die Gebühren für Ergänzungsmessungen, welche von den mit den Vorarbeiten zur Grundbuchanlegung beantragten Personen zu Lasten der Grundeigenthümer ausgeführt werden, sind sammt den Gebühren für die erforderlichen Kartenauszüge ebenso zur Staatskasse zu vereinnahmen, wie solches allgemein bei den Fortschreibungs-Vermessungsgebühren geschieht. Wo nach den maassgebenden Grundsätzen für Nachtragsmessungen Kosten von den Eigenthümern nicht zu erheben sind, findet auch ein Ansatz von Gebühren für die im Katasterbureau der Königlichen Regierung anzufertigenden Kartenauszüge zu Lasten des Fonds zur Erhaltung und Erneuerung des Katasters nicht statt.

13) In Betreff der vor dem 1. April d. J. angeführten Vorarbeiten wird in Beantwortung ergangener Anfragen bemerkt, dass den in der Verfügung vom 17. August v. J. bezeichneten Hilfsarbeitern neben ihren

diätarischen Remunerationen und neben den Auslagen für verwendete Zeichenleinwand nicht noch besondere Gebühren für die Anfertigung der als Unterlagen für die Feldvergleiche benutzten Copien der Reinkarten nebst Nummernverzeichnissen zu gewähren sind. Ebenso wenig kann den Katastercontroleuren für die auf Feldvergleiche oder Berichtigungsmessungen in der Gemarkung ihres Wohnortes verwendeten Tage das Pauschquantum zu 8 a. der gedachten Verfügung gezahlt werden.

Im Uebrigen finden die Bestimmungen zu 9, 10 und 12 der Verfügung auch auf die vor dem 1. April d. J. gefertigten Arbeiten Anwendung.

---

## Kleinere Mittheilungen.

### Deutsche Feldmesserordnungen und Prüfungsvorschriften.

Die Vereinsschrift des Elsass-lothringischen Geometervereins hat auf Seite 53 des laufenden Jahrgangs den Wunsch ausgesprochen, dass der Wortlaut sämtlicher deutscher Vermessungsreglements und Prüfungsvorschriften, soweit dies noch nicht geschehen, in der Zeitschrift für Vermessungswesen zur Veröffentlichung gebracht werde.

Es war von Anfang an das Bestreben der Zeitschrift für Vermessungswesen, diesem Wunsche nachzukommen, wie schon aus den ersten Mittheilungen auf Seite 75 und Seite 92 der Zeitschrift 1872, zu ersehen ist; und der Wunsch, alle amtlichen Vermessungsanweisungen u. dgl. kennen zu lernen, war schon vor Gründung des Vereins sehr rege und hat bei der Gründung des Vereins wesentlich mitgewirkt.

Aus demselben Wunsche ist dann auch im Jahre 1880 das Werk hervorgegangen: „Das deutsche Vermessungswesen, historisch kritische Darstellung, auf Veranlassung des Deutschen Geometervereins herausgegeben von Jordan und Steppes. Stuttgart, Wittwer 1882.“

Ogleich also hiernach in der Zeitschrift selbst und in dem letztgenannten besonderen Werke schon viel in dem fraglichen Sinne geschehen ist, sind wir von Vollständigkeit in der Sammlung amtlicher Vermessungserlasse noch weit entfernt, und wir bringen deshalb den oben berichteten Wunsch des Elsass-lothringischen Vereins zur Kenntniss Aller, welche in der Lage sind, demselben zu entsprechen.

---

### Deutsch-französische Grenze.

Wir theilten in dieser Zeitschr. Seite 114 mit, dass Arbeiten zur genauesten Feststellung der deutsch-französischen Grenzlinie im Gange seien, durch welche dem Vorkommen von Irrthümern in Bezug auf die Grenze vorgebeugt werden soll. In der Hauptsache handelte es sich darum, in den waldigen Grenzgebieten eine 4 m breite Bodenfläche abzuholzen, um die Grenzlinie überall genau kenntlich zu

machen. Wie nun aus Strassburg geschrieben wird, sind diese Arbeiten, die besonders die elsässischen Grenzkreise Colmar, Rappoltsweiler, Schlettstadt und Molsheim umfassten, jetzt *bee ndigt*, und die Grenzregulirungs-Commission hat dieser Tage durch eine Begehung der Grenze sich von der guten Ausführung der Arbeiten überzeugt. Sämmtliche Grenzsteine haben bei dieser Gelegenheit einen neuen weissen Anstrich bekommen. Die obere Hälfte des Steines ist durch einen schwarzen Strich, der genau die Grenzlinie markirt, in zwei Theile getheilt, von denen jeder Theil ein eingemeisseltes *D* und *F* trägt.

Vielleicht könnte einer unserer Elsass-lothringischen Collegen Näheres mittheilen über die Art der rechtlichen und mathematischen Grenzbestimmung; z. B. ob die Seiten und die Brechnngswinkel, oder die Coordinaten der Eckpunkte in die Urkunden aufgenommen wurden?

### Nochmals der Thesaurus logarithmorum.

Im 2. Hefte des XIX. Bandes dieser Zeitschrift wurde gezeigt, dass in dem logarithm.-trigonometrischen Theile der grossen Tafel von Vega fast die Hälfte der Zahlenwerthe in der letzten Decimale um eine oder mehrere Einheiten unrichtig ist.

Eine seitdem vorgenommene Prüfung der Zahlenwerthe im ersten Theile des Thesaurus hat ergeben, dass auch hier der Fall nicht selten ist, dass die letzte Decimale um eine Einheit unrichtig angegeben ist.

Die Resultate unserer Untersuchung finden sich in der folgenden Tafel zusammengestellt. In der mit *Num* bezeichneten Spalte steht die Zahl, unter *R* der richtige auf 10 Decimalen abgerundete logarithmische Werth, unter *V* der Werth nach Vega, unter *f* die an Vega's Zahl anzubringende Verbesserung.

Indessen wurden dabei, nm nicht so viele Ziffern schreiben

<i>Num</i>	<i>R</i>	<i>V</i>	<i>f</i>	<i>Num</i>	<i>R</i>	<i>V</i>	<i>f</i>
1124	112	113	- 1	5501	449	450	- 1
1562	295	296	- 1	7004	374	373	+ 1
2028	507	506	+ 1	7114	608	609	- 1
2220	745	744	+ 1	7357	560	561	- 1
2382	571	572	- 1	7556	492	493	- 1
2458	786	785	+ 1	7559	453	454	- 1
2756	132	133	- 1	8006	858	857	+ 1
2868	470	469	+ 1	8009	937	936	+ 1
4506	874	873	+ 1	8146	057	058	- 1
4898	808	809	- 1	8581	020	019	+ 1
5010	259	258	+ 1	9834	040	039	+ 1
5262	437	438	- 1	9835	643	642	+ 1
5404	403	404	- 1	9836	201	200	+ 1

zu müssen, nur die achte, neunte und zehnte Decimale angesetzt.

Da unsere Untersuchung sich nur auf die Logarithmen der vierstelligen Zahlen erstreckte, so erscheint es wahrscheinlich, dass unter den in so viel grösserer Zahl im Thesaurus enthaltenen Logarithmen der fünfstelligen Zahlen mehrere Hunderte solcher Fehler vorkommen werden.

Dr. Nell.

**Anzeige,**  
**betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten**  
**Messtischblätter im Maassstabe von 1:25000.**

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 4. December 1889 wird hierdurch bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1888 angehören, erschienen sind:

Nr. 1406.	Bahn,	1483.	Angermünde,
1486.	Wildenbruch,	1487.	Beyersdorf,
1644.	Bndsin,	1647.	Stempuchow,
1573.	Kolmar i. Posen,	1576.	Exin,
1768.	Prötzel,	1788.	Jabkowo,
1794.	Strelno,	1858.	Owinsk,
1929.	Posen,	1930.	Schwersenz,
1997.	Gurtschin,	1998.	Gondek,
2199.	Dalewo,	2200.	Schrimm,
2343.	Gostyn,	2416.	Kröben,
2417.	Pempowo,	2418.	Kobylin,
2489.	Rawitsch,	2490.	Dubin,
2491.	Jutroschin.		

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M.*

Berlin, den 10. April 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
 von Usedom,  
 Oberst und Abtheilungschef.

**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 8. December 1889 wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

Nr. 121.	Swinemünde,
„ 399.	Trebnitz,
„ 400.	Gr. Wartenberg,
„ 423.	Neumarkt i. Schles.

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse 4/5.

Ferner wird bekannt gegeben, dass die vom Topographischen Bureau des königlich bayerischen Generalstabes bearbeiteten Sectionen:

- Nr. 563. Nürnberg,  
 „ 564. Neumarkt,  
 „ 565. Amberg,  
 „ 566. Waldmünchen,  
 „ 567. Furth

erschienen und durch die Buchhandlung von Th. Riedel (vormals Literarisch-artistische Anstalt von Cotta) in München zu beziehen sind.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M* 50 *S*.

Berlin, den 16. April 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
 von Usedom,  
 Oberst und Abtheilungschef.

### Umgebungskarten verschiedener Garnisonstädte im Maassstabe 1:25 000.

(Niveaulinien mit braunen Bergstrichen.)

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 11. October 1889 wird hierdurch bekannt gemacht, dass

die Karte der Umgegend von Stettin in 6 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 hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Berlin, den 8. Mai 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
 von Usedom,  
 Oberst und Abtheilungschef.

## Gesetze und Verordnungen.

### Bayern.

#### Königlich Allerhöchste Verordnung.

Die Geschäftsverhältnisse des Messungsbezirkes München-Stadt betr.

Im Namen Seiner Majestät des Königs.

**Luitpold,**

von Gottes Gnaden Königlicher Prinz von Bayern,

**Regent.**

Wir finden Uns bewogen, zum Vollzuge des Gesetzes vom  
 15. August 1828  
 19. Mai 1881, die allgemeine Grundsteuer betreffend, und im Nach-

gange zur Allerhöchsten Verordnung vom 19. Januar 1872, die Umgestaltung der Steuerkataster-Commission betreffend, zu verordnen, was folgt:

### § 1.

Bis auf Weiteres sind die Dienstgeschäfte des Messungsbezirkes München-Stadt von einer beim Katasterbureau zu errichtenden Messungsabtheilung zu erledigen und mit den dem Katasterbureau noch obliegenden Arbeiten für die Neuvermessung der Stadt München in sachgemäße Verbindung zu bringen.

### § 2.

Die zu errichtende Messungsabtheilung führt die Bezeichnung „Messungsbehörde München“. Dieselbe wird zusammengesetzt aus einem Vorstande, dessen Stellvertreter und der nöthigen Anzahl von Katastergeometern.

Die Aufstellung der vorbezeichneten Bediensteten erfolgt in Gemässheit der Bestimmungen unter § 4 der Allerhöchsten Verordnung vom 19. Januar 1872.

Das weiter erforderliche Hilfspersonal an Assistenten, Zeichnern und Messgehilfen ist der Messungsbehörde durch das Katasterbureau beizugeben.

### § 3.

Die Messungsbehörde München ist dem Katasterbureau unterstellt, welches die unmittelbare Dienstaufsicht durch den Katasterinspector ausüben lässt und die Revision der für die Katasterumschreibung bestimmten Messungsoperate zu vollziehen hat.

Die Messungsbehörde verkehrt in den ihr zugewiesenen Angelegenheiten direct mit den hierbei beteiligten Verwaltungsstellen, Behörden, Gerichten und Notaren.

### § 4.

Ueber die von den Parteien zu entrichtenden Messungsgebühren und deren Einhebung wird Unser Staatsministerium der Finanzen besondere Bestimmung treffen.

Die Messungsgebühren werden als Zuschuss zur Bestreitung der für die Messungsbehörde erforderlichen Ausgaben verwendet.

### § 5.

Gegenwärtige Verordnung tritt mit dem 1. Juni 1890 in Wirksamkeit. Unser Staatsministerium der Finanzen ist mit dem Vollzuge beauftragt. München, den 25. April 1890.

**Luitpold,**

Prinz von Bayern,  
des Königreichs Bayern Verweser.

**Dr. von Riedel,**

Anf Allerhöchsten Befehl:  
Der Generalsecretär,  
Ministerialrath von Schneider.

## Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.

- Bossut, L.* Sur l'emploi des Méthodes géométriques dans les Calculs des Projets de Routes et de Voies Ferrées. Nancy 1890. 8. av. 1 planche et 22 Figures. Mk. 1,50.
- Longchamps, G. de.* Essai sur la géométrie de la règle et de l'équerre. Paris 1890. 8. Mk. 5.
- Schram, R.* Die Beobachtungen und Reductionsmethoden des k. k. Oesterreichischen Gradmessungs-Bureau. Als Einleitung zu den Längenbestimmungen zusammengestellt. Wien 1890. gr. 4. 78 pg. Mk. 6.
- Arbeiten, Astronomische, des k. k. Gradmessungs-Bureau, ausgeführt unter der Leitung von Th. v. Oppolzer. Nach dessen Tode herausgegeben von E. Weiss und R. Schram. Band I: Längenbestimmungen. Wien 1890. gr. 4. 6 u. 166 pg. Mk. 16.
- Foerster, W., und E. Blenck.* Populäre Mittheilungen zum astronomischen und chronologischen Theile des königl. preussischen Normalkalenders für 1891. Berlin 1890. gr. 8. 28 pg. Mk. 1.
- Foerster W., und P. Lehmann.* Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theiles des königl. preussischen Normalkalenders für 1891. Nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Blenck. Berlin 1890. gr. 8. 5 u. 142 pg. Mk. 5.
- Liznar, J.* Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs. Vorläufiger 1. Bericht. Wien (Sitzungsb. Akad.) 1890. gr. 8. 8 pg. Mk. 0,30.

## Vereinsangelegenheiten.

### Berathung über die Einführung einheitlicher Schraubengewinde.

Am 2. und 3. Juni d. J. hat in Frankfurt a. M. eine von der physikalisch-technischen Reichsanstalt veranlasste Berathung über die Einführung einheitlicher Schraubengewinde stattgefunden, zu welcher auch der deutsche Geometerverein von der physikalisch-technischen Reichsanstalt eingeladen war, einen Vertreter zu schicken; und es hat in Folge hiervon Professor Jordan aus Hannover Namens unseres Vereins an den Verhandlungen Theil genommen.

Die Angelegenheit der Schraubengewinde wurde znerst auf dem deutschen Mechanikertage zu Heidelberg am 15. bis 17. September 1889 verhandelt, und dann von einer Commission zu Charlottenburg am 19. Januar 1890 in den Diensträumen der technischen Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt weiter berathen, worauf die

Berathung am 2. bis 3. Juni d. J. in Frankfurt a. M. in den Räumen des Frankfurter technischen Vereins, folgte.

Unter Vorsitz von Dr. Löwenherz, Director der II. Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt, hatte die Versammlung folgende Zusammensetzung:

Kaiserliche Normal-Aichungs-Commission	Mechaniker Pencky.
Elektrotechnischer Verein .....	Postrath Karras.
Verein deutscher Ingenieure .....	Oberingenieur Delisle.
Deutscher Geometerverein .....	Professor Jordan.
Frankfurter technischer Verein .....	Hasslacher, Schrader.
„ elektrotechnische Gesellschaft	Dr. Nippold, Hartmann.
Die Schranben-Commission des deutschen Mechanikertages .....	Wanke, (Osnabrück).
„ .....	André, (Cassel).
„ .....	Raabe, (Siemens u. Halske, Berlin).
„ .....	Reichel, (Berlin).
„ .....	Starke, (Berlin).
„ .....	Gebbert, (Erlangen).
„ .....	Tesdorpf, (Stuttgart).
„ .....	Heyne, (Frankfurt).
Schriftführer .....	Blaske, (techn. Reichs- anstalt).

Die Verhandlungen erstreckten sich auf Festsetzungen über die Durchmesser und Ganghöhen von Befestigungsschrauben (bis zu 10 mm Durchmesser). Verhandlungen über Bewegungsschrauben (welche bei Messinstrumenten von Wichtigkeit sind) sollen im nächsten Jahre folgen.

Einen ausführlicheren Bericht werden wir später durch das Protokoll der Sitzungen geben. J.

Die 63. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wird in Bremen am 15.—20. September 1890 stattfinden.

### Inhalt.

**Größere Mittheilungen:** Die Theorie der optischen Linse und Linsensysteme in einfacher geometrischer Darstellung, von P. Fenner in Aachen. — Aus dem Landtage. — Anlegung der Grundbücher im rheinischen Rechtsgebiet. — **Kleinere Mittheilungen:** Deutsche Feldmesserordnungen und Prüfungsvorschriften. — Deutsch-französische Grenze. — Nochmals der Thesaurus logarithmorum. — Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maasstabe von 1:25 000. — Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maasstabe 1:100 000. — Übungskarten verschiedener Garnisonstädte im Maasstabe 1:25 000. — Gesetze und Verordnungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften. — Vereinsangelegenheiten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 13.

Band XIX.

→ 1. Juli. ←

## Ueber die Bestimmung der Erdgestalt durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen;

von J. Lüroth in Freiburg i. Br.

§ 1. Durch astronomische Beobachtungen ist man im Stande für jeden Ort auf der Erde die Breite und die Länge zu bestimmen, d. h. den Winkel der Lothlinie mit der Richtung nach dem Pol und den Winkel einer Ebene, des Meridians, welche durch die Lothlinie parallel mit der Pollinie gelegt ist gegen die Meridianebene eines bestimmten Ortes. Mit Hilfe dieser Winkel kann man nun die Erde auf eine andere Fläche, die ich die Bildfläche nennen will, so abbilden, dass die Lothlinie des Erdortes und die Normale des entsprechenden Ortes der Bildfläche parallel werden, indem man also einen Erdort  $O$  und einen Punkt  $o$  der Bildfläche dann entsprechend nennt, wenn die Normale  $n$  der Bildfläche im Punkte  $o$  und die Lothlinie  $V$  in  $O$  parallel sind. Gewöhnlich wird als Bildfläche eine Kugel oder ein Rotationsellipsoid verwendet; hier sei sie ganz unbestimmt gelassen.

Jeder Punkt  $o$  der Bildfläche hat seine Meridianebene  $m$  die durch die Flächennormale  $n$  parallel der Pollinie läuft und folglich der Meridianebene  $M$  des entsprechenden Punktes  $O$  der Erde parallel ist.

Ist  $O'$  ein zweiter Punkt der Erde,  $o'$  der ihm entsprechende Punkt der Bildfläche, so hat man auf der Erde das Azimut  $O'VM$  und auf der Bildfläche das entsprechende  $o'n m$ . Rückt  $O'$  auf irgend einer Curve, deren Endtangente in  $O$  die Linie  $T$  sei, gegen  $O$  heran, so wird  $o'$  sich auf der Bildfläche gegen  $o$  bewegen auf einer Curve, deren Endtangente in  $o$  die Linie  $t$  sei. Jeder Tangente  $T$  in  $O$  entspricht so eine Tangente  $t$  in  $o$  und dem Azimut  $TVM$  der Tangente  $T$  kann das Azimut  $t n m$  der Tangente  $t$  entsprechend gesetzt werden.

§ 2. Gesetzt nun es seien stets diese beiden Azimute gleich, also die Verticalebene  $VT$  und die ihr entsprechende  $nt$  parallel, wie auch der Punkt  $O$  gewählt sein möge. Indem wir rechtwinkelige Coordinaten zu Grunde legen, seien  $xyz$  die Coordinaten von  $o$ ,  $\xi\eta\zeta$  die von  $O$ ,  $\alpha\beta\gamma$

die Richtungscosinusse der Lothlinie  $V$  oder der ihr parallelen Normalen  $n$ , ferner seien  $X.YZ$  die laufenden Coordinaten. Ist dann  $\xi + d\xi$ ,  $\eta + d\eta$ ,  $\zeta + d\zeta$  ein dem Punkte  $O$  unendlich naher Punkt  $O'$  auf der Tangente  $T$ , so ist die Gleichung der Ebene  $TV$ .

$$\begin{cases} X - \xi & \alpha & d\xi \\ Y - \eta & \beta & d\eta \\ Z - \zeta & \gamma & d\zeta \end{cases} = 0.$$

Und wenn dem Punkte  $O'$  der  $o'$  auf der Tangente  $t$  entspricht mit den Coordinaten  $x + dx$ ,  $y + dy$ ,  $z + dz$ , so ist die Gleichung der Ebene  $tn$

$$\begin{cases} X - y & \alpha & dx \\ Y - y & \beta & dy \\ Z - z & \gamma & dz \end{cases} = 0.$$

Da beide Ebenen die Richtung der Lothlinie  $V$  oder  $n$  enthalten, so brauchen sie, um parallel zu sein, nur noch eine zweite Richtung gemein zu haben, also z. B. die erste die Richtung der Linie  $t$ , welche schon der zweiten angehört. Somit folgt als Bedingung des Parallelismus.

$$(1) \quad \begin{cases} \alpha & dx & d\xi \\ \beta & dy & d\eta \\ \gamma & dz & d\zeta \end{cases} = 0.$$

Weil  $(\alpha \beta \gamma)$  die Richtungscosinusse der Normale der Bildfläche sind, in einem Punkte, in dem eine Tangente durch  $dx \ dy \ dz$  gegeben ist, muss

$$(2) \quad \begin{cases} \alpha dx + \beta dy + \gamma dz = 0 \\ \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = 1 \end{cases}$$

sein.

§ 3. Um diese Gleichungen weiter auszuarbeiten, nehme ich an,  $xyz$  seien in Gauss'scher Art als Functionen von zwei unabhängigen Variablen  $u$  und  $v$  gegeben. Da einem Ort der Bildfläche mit den Coordinaten  $xyz$  ein Ort der Erde mit den Coordinaten  $\xi\eta\zeta$  entspricht, so erscheinen auch  $\xi\eta\zeta$  als Functionen von  $u$  und  $v$ , so dass das Entsprechen der Punkte auf der Erde und der Punkte der Bildfläche dadurch ausgedrückt werden kann, dass die  $uv$  in den  $\xi\eta\zeta$  dieselben Werthe haben wie in den  $xyz$ . Eine Tangente in einem Punkte der Bildfläche wird dann durch das Verhältniss der unendlich kleinen Zuwächse  $du$  und  $dv$  von  $u$  und  $v$  definirt, welche gewisse Werthe von  $dx \ dy \ dz$  liefern und die entsprechende Tangente im entsprechenden Erdpunkt ergibt sich, wenn man  $d\xi \ d\eta \ d\zeta$  mit denselben  $du \ dv$  berechnet.

Führt man die so entstehenden Ausdrücke von  $dx \ dy \ dz \ d\xi \ d\eta \ d\zeta$  in die Gleichung (1) ein und stellt die Bedingungen auf, dass sie für beliebige auf  $du \ dv$  gilt, so folgen die Gleichungen

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial \xi}{\partial u} \\ \beta \frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial \eta}{\partial u} \\ \gamma \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial \zeta}{\partial u} \end{array} \right\} = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial \xi}{\partial v} \\ \beta \frac{\partial y}{\partial v} \frac{\partial \eta}{\partial v} \\ \gamma \frac{\partial z}{\partial v} \frac{\partial \zeta}{\partial v} \end{array} \right\} = 0 \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial \xi}{\partial v} \\ \beta \frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial \eta}{\partial v} \\ \gamma \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial \zeta}{\partial v} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \alpha \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial \xi}{\partial u} \\ \beta \frac{\partial y}{\partial v} \frac{\partial \eta}{\partial u} \\ \gamma \frac{\partial z}{\partial v} \frac{\partial \zeta}{\partial u} \end{array} \right\} = 0.$$

und die Gleichung (2) spaltet sich ebenfalls in zwei

$$\left. \begin{array}{l} \alpha \frac{\partial x}{\partial u} + \beta \frac{\partial y}{\partial u} + \gamma \frac{\partial z}{\partial u} = 0 \\ \alpha \frac{\partial x}{\partial v} + \beta \frac{\partial y}{\partial v} + \gamma \frac{\partial z}{\partial v} = 0 \end{array} \right\} \quad (4)$$

Die beiden ersten werden erfüllt durch

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial \xi}{\partial u} = \lambda \frac{\partial x}{\partial u} + \mu \alpha \quad \frac{\partial \xi}{\partial v} = \nu \frac{\partial x}{\partial v} + \rho \alpha \\ \frac{\partial \eta}{\partial u} = \lambda \frac{\partial y}{\partial u} + \mu \beta \quad \frac{\partial \eta}{\partial v} = \nu \frac{\partial y}{\partial v} + \rho \beta \\ \frac{\partial \zeta}{\partial u} = \lambda \frac{\partial z}{\partial u} + \mu \gamma \quad \frac{\partial \zeta}{\partial v} = \nu \frac{\partial z}{\partial v} + \rho \gamma \end{array} \right\} \quad (5)$$

führt man in die dritte Gleichung ein, so folgt

$$(v - \lambda) \left\{ \begin{array}{l} \alpha \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial x}{\partial v} \\ \beta \frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial y}{\partial v} \\ \gamma \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial z}{\partial v} \end{array} \right\} = 0.$$

Es ergibt sich also entweder  $\nu = \lambda$  oder die Determinante gleich Null. In diesem Falle würde die Quadrirung der Determinante mit Rücksicht auf die Gleichungen (4) liefern

$$\begin{aligned} & \left( \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial y}{\partial v} - \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial y}{\partial u} \right)^2 + \left( \frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial z}{\partial v} - \frac{\partial y}{\partial v} \frac{\partial z}{\partial u} \right)^2 \\ & + \left( \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial x}{\partial v} - \frac{\partial z}{\partial v} \frac{\partial x}{\partial u} \right)^2 = 0 \end{aligned}$$

aus der folgen würde, dass zwei der Grössen  $xyz$  nur von der dritten abhängen, was bei einer Fläche nicht möglich ist.

Setzt man nun in (5)  $\nu = \lambda$ , differentiirt links nach  $v$ , rechts nach  $u$ , so folgt

$$\frac{\partial \lambda}{\partial v} \cdot \frac{\partial x}{\partial u} - \frac{\partial \lambda}{\partial u} \cdot \frac{\partial x}{\partial v} = \rho \frac{\partial \alpha}{\partial u} - \mu \frac{\partial \alpha}{\partial v} + \alpha \left( \frac{\partial \rho}{\partial u} - \frac{\partial \mu}{\partial v} \right)$$

$$\frac{\partial \lambda}{\partial v} \cdot \frac{\partial y}{\partial u} - \frac{\partial \lambda}{\partial u} \cdot \frac{\partial y}{\partial v} = \rho \frac{\partial \beta}{\partial u} - \mu \frac{\partial \beta}{\partial v} + \beta \left( \frac{\partial \rho}{\partial u} - \frac{\partial \mu}{\partial v} \right)$$

$$\frac{\partial \lambda}{\partial v} \cdot \frac{\partial z}{\partial u} - \frac{\partial \lambda}{\partial u} \cdot \frac{\partial z}{\partial v} = \rho \frac{\partial \gamma}{\partial u} - \mu \frac{\partial \gamma}{\partial v} + \gamma \left( \frac{\partial \rho}{\partial u} - \frac{\partial \mu}{\partial v} \right)$$

Die Multiplication mit  $\alpha \beta \gamma$  und Addition liefert mit Rücksicht auf (4) und (2)

$$\frac{\partial \rho}{\partial u} = \frac{\partial \mu}{\partial v},$$

so dass  $\rho$  der Differentialquotient nach  $v$ ,  $\mu$  der nach  $u$  von einer und derselben Function  $\tau$  ist,

$$\rho = \frac{\partial \tau}{\partial v} \quad \mu = \frac{\partial \tau}{\partial u}.$$

Dann kann man die Gleichungen (5) in die

$$(6) \quad \begin{cases} d\xi = \lambda dx + \alpha d\tau \\ d\eta = \lambda dy + \beta d\tau \\ d\zeta = \lambda dz + \gamma d\tau \end{cases}$$

zusammenfassen, wo  $\lambda$  von  $du$  und  $dv$  nicht abhängt, sondern nur Function von  $u$  und  $v$  ist.

§ 4. Wenn man aus diesen Gleichungen die  $\xi \eta \zeta$  durch Differentiation eliminirt, so entstehen drei partielle Differentialgleichungen für  $\lambda$  und  $\tau$  von denen eine die Folge der beiden anderen ist. Am einfachsten gestalten sich diese Gleichungen, wenn man  $u$  und  $v$  so wählt, dass die beiden Schaaren der Krümmungslinien der Bildfläche durch  $u = \text{Constante}$  und  $v = \text{Constante}$  dargestellt werden. Durch Elimination einer von den beiden Grössen  $\lambda$  oder  $\tau$  entsteht dann eine Differentialgleichung zweiter Ordnung, in die die sogen. Fundamentalgrössen dritter Ordnung der Bildfläche eingehen. Es ist mir nicht gelungen, diese Gleichung zu integriren, noch auch weitere Folgerungen aus ihr zu ziehen, solange die Bildfläche ganz unbestimmt gelassen war.

§ 5. Dagegen ergeben sich aus den Gleichungen (6) einfache Folgerungen, wenn man, ohne die Bildfläche zu beschränken, zu den bisherigen Annahmen noch weitere hinzufügt. Zuerst will ich annehmen, dass die Bogenlängen entsprechender Curven auf der Erde und der Bildfläche in constantem Verhältniss stehen. Dann gilt dies auch von dem Bogenelemente  $d\sigma$  auf der Erde und seinem Bilde  $ds$  auf der Bildfläche, so dass

$$d\sigma = c \cdot ds,$$

wo  $c$  constant ist. Mit Hilfe der Gleichungen (6) ergibt dies die Beziehung

$$c^2 ds^2 = \lambda^2 ds^2 + d\tau^2.$$

Wäre  $\lambda^2$  nicht  $= c^2$ , so wäre  $ds^2$  mit  $d\tau^2$  proportional, und könnte für reelle Werthe von  $du$  und  $dv$  verschwinden, was nicht möglich ist. Also folgt

$$\lambda = \pm c \quad d\tau = 0.$$

Daher weiter

$$d\xi = \pm c dx$$

$$\xi = \pm cx + A$$

und ähnlich

$$\eta = \pm cy + B$$

$$\zeta = \pm cz + C,$$

wo  $ABC$  Integrationsconstanten sind und überall die oberen oder die unteren Zeichen gelten müssen. Dann ist also die Erde entweder direct oder symmetrisch der Bildfläche ähnlich.

§ 6. Die hier gemachten Voraussetzungen sind, wie es mir scheint, vielleicht auf dem Meere nahezu verwirklicht, wenn man als Bildfläche eine Kugel nimmt. Denn der Seemann entnimmt den zu fahrenden Curs einer Abbildung der Erde auf die Kugelfläche, die nach den in § 1 dargelegten Principien gemacht ist. Und er berechnet nach Curs- und Logbeobachtungen seinen Ort nach der Methode der Besteckrechnung, indem er annimmt, das Meer bilde einen Theil einer Kugelfläche, d. h. indem er die Bogenelemente auf der Erde ihrem sphärischen Bilde auf einer Kugel von passendem Radius gleich setzt. Wie bekannt, führt ihn diese Methode der Combination von Längenmessungen mit astronomischen Messungen und ihre Berechnung mit Hilfe des sphärischen Bildes sicher von seinem Ausgangshafen zum gewünschten Ziele. Diese näherungsweise Giltigkeit unserer Annahmen für die Erde und ihr Bild lässt also den Schluss zu, dass die Meeresfläche nahezu Theil einer Kugelfläche ist.

§ 7. Jetzt will ich voraussetzen, dass nicht nur, wie im § 2, entsprechende Tangenten gleiche Azimute haben, sondern dass auch die Azimute entfernter Orte auf der Erde und auf der Bildfläche gleich sind. Ueber die Bogenlängen entsprechender Curven mache ich dagegen keine Annahme.

Die Verticalebene, die durch die beiden Punkte  $\xi \eta \zeta$  und  $\xi' \eta' \zeta'$  der Erde geht und im ersten die Lothlinie enthält, hat die Gleichung

$$\left\{ \begin{array}{l} X - \xi \quad \alpha \quad \xi' - \xi \\ Y - \eta \quad \beta \quad \eta' - \eta \\ Z - \zeta \quad \gamma \quad \zeta' - \zeta \end{array} \right\} = 0.$$

und die entsprechende Ebene der Bildfläche ist

$$\left\{ \begin{array}{l} X - x \quad \alpha \quad x' - x \\ Y - y \quad \beta \quad y' - y \\ Z - z \quad \gamma \quad z' - z \end{array} \right\} = 0.$$

Ist das Azimut der ersten Ebene auf der Erde dem der zweiten auf der Bildfläche gleich, so sind die beiden Ebenen parallel. Da sie die

Richtung  $(\alpha \beta \gamma)$  schon gemein haben, so braucht nur die Richtung  $(x' - x, y' - y, z' - z)$  der zweiten auch der ersten anzugehören, also

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha \quad x' - x \quad \xi' - \xi \\ \beta \quad y' - y \quad \eta' - \eta \\ \gamma \quad z' - z \quad \zeta' - \zeta \end{array} \right\} = 0$$

zu sein. Vertauscht man die beiden Punkte mit einander, so folgt weiter:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha' \quad x' - x \quad \xi' - \xi \\ \beta' \quad y' - y \quad \eta' - \eta \\ \gamma' \quad z' - z \quad \zeta' - \zeta \end{array} \right\} = 0,$$

wo  $\alpha' \beta' \gamma'$  die Richtungscosinusse der Lothlinie des zweiten Punktes sind. Die mit Accent versehenen Grössen sind hier Functionen von  $u' v'$ , den Bestimmungst ucken des Punktes  $(x' y' z')$  der Bildfläche. Aus beiden Gleichungen folgt noch

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha' - \alpha \quad x' - x \quad \xi' - \xi \\ \beta' - \beta \quad y' - y \quad \eta' - \eta \\ \gamma' - \gamma \quad z' - z \quad \zeta' - \zeta \end{array} \right\} = 0.$$

Nimmt man an  $u'$  sei  $= u + du$ ,  $v' = v + dv$ , so wird diese Gleichung

$$\left\{ \begin{array}{l} d\alpha \quad dx \quad d\xi \\ d\beta \quad dy \quad d\eta \\ d\gamma \quad dz \quad d\zeta \end{array} \right\} = 0.$$

Weil aber die hier gemachte Annahme die Voraussetzung des § 2 nach sich zieht, gelten die Gleichungen (6) und wenn man sie benutzet, wird die vorstehende

$$d\tau \cdot \left\{ \begin{array}{l} dx \quad \alpha \quad d\alpha \\ dy \quad \beta \quad d\beta \\ dz \quad \gamma \quad d\gamma \end{array} \right\} = 0.$$

§ 8. Entweder ist also  $d\tau = 0$  und

$$(7) \quad d\xi = \lambda dx \quad d\eta = \lambda dy \quad d\zeta = \lambda dz.$$

Weil  $\lambda dx$  hiernach ein exactes Differential sein muss, muss

$$\frac{\partial \lambda}{\partial v} \cdot \frac{\partial x}{\partial u} - \frac{\partial \lambda}{\partial u} \frac{\partial x}{\partial v} = 0,$$

also entweder  $\lambda$  constant oder  $x$  eine Function von  $\lambda$  allein sein. Wäre  $\lambda$  nicht constant, so würden die zweite und dritte der Gleichungen (7) weiter verlangen, dass auch  $y$  und  $z$  nur von  $\lambda$  abh ingen. Dann wären aber  $xyz$  gar nicht Functionen von zwei unabhängigen Variablen, sondern nur von der einen  $\lambda$ , was bei einer Fläche nicht angeht; folglich muss  $\lambda$  constant  $= c$  sein. Dann folgt aber

$$\begin{aligned} \xi &= cx + A \\ \eta &= cy + B \\ \zeta &= cz + C \end{aligned}$$

wo  $A B C$  die Integrationsconstanten sind. Die Erde ist hiernach also der Bildfläche ähnlich und die Lothlinien sind folglich die Normalen der Erdoberfläche.

§ 9. Die Gleichung am Ende von § 7 kann aber auch dadurch erfüllt werden, dass die Determinante  $= 0$  ist. Dann kann man hier dieselbe Betrachtung anstellen, die in § 3 durchgeführt wurde, und findet, dass ähnlich wie in (6)

$$\begin{aligned} d\alpha &= p dx + \alpha dq \\ d\beta &= p dy + \beta dq \\ d\gamma &= p dz + \gamma dq \end{aligned}$$

gesetzt werden kann, wobei  $p$  und  $q$  Functionen von  $u$  und  $v$  sind und besonders  $p$  von  $du$  und  $dv$  nicht mehr abhängt.

Die Gleichungen (2) liefern  $dq = 0$ ; also muss sein

$$d\alpha = p dx \quad d\beta = p dy \quad d\gamma = p dz$$

Wie in § 8 folgt hieraus  $p$  constant  $= \frac{1}{a}$  und weiter

$$\begin{aligned} a\alpha &= x - x_0 \\ a\beta &= y - y_0 \\ a\gamma &= z - z_0, \end{aligned}$$

unter  $x_0 y_0 z_0$  die Integrationsconstanten verstanden. Diese Gleichungen liefern weiter

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = a^2$$

Also muss in diesem Falle die Bildfläche eine Kugel sein.

Trägt man den Werth von  $d\alpha$  in (6) ein, indem man

$$d\xi = \lambda dx - \tau d\alpha + d(\alpha\tau) \text{ u. s. w.}$$

schreibt, so folgt, dass  $\lambda dx - \frac{1}{a}\tau dx$  und die beiden entsprechenden

Ausdrücke  $(\lambda - \frac{\tau}{a}) dy$ ,  $(\lambda - \frac{\tau}{a}) dz$  exacte Differentiale sein müssen,

woraus, wie oben,  $\lambda - \frac{\tau}{a}$  constant  $= \frac{b}{a}$  sich ergibt. Damit ist also

$$d\xi = \frac{\tau + b}{a} a d\alpha + \alpha d\tau$$

und ähnlich

$$\begin{aligned} \eta &= \beta(\tau + b) + B \\ \zeta &= \gamma(\tau + b) + C, \end{aligned}$$

wo nun  $\tau$  ganz willkürlich als Function von  $u$  und  $v$  angenommen werden kann. Durch passende Wahl von  $\tau$  kann man mit den obigen Formeln noch jede beliebige Fläche darstellen; man hat nur unter  $\tau + b$  die Länge des vom Punkte  $(A B C)$  ausgehenden Radius Vector zu verstehen, dessen Richtungscosinuse  $\alpha \beta \gamma$  sind. Die Lothlinien sind durch die Gleichungen gegeben

$$\begin{aligned} X &= (\tau + b)\alpha + A + p\alpha \\ Y &= (\tau + b)\beta + B + p\beta \\ Z &= (\tau + b)\gamma + C + p\gamma \end{aligned}$$

die, für  $\rho = -\tau - b$ ,  $X = A$ ,  $Y = B$ ,  $Z = C$  liefern. Alle Lothlinien schneiden sich also in einem Punkte.

§ 10. Die Voraussetzung des § 2, nämlich Gleichheit der Azimute entsprechender Tangenten, soll nun ohne Hinzufügung weiterer Annahmen als der, dass die Bildfläche eine Rotationsfläche ist, weiter verfolgt werden.

Legt man die  $z$ -Achse in die Rotationsachse, so kann man annehmen  $z$  sei eine Function von  $v$  allein und setzen

$$x = r \cos u \quad y = r \sin u$$

wobei auch  $r$  eine Function von  $v$  allein wird. Die Gleichungen (2) liefern dann, wenn man die Differentialquotienten nach  $v$  durch Accente bezeichnet und

$$Q = \frac{z'}{\sqrt{z'^2 + r'^2}}$$

setzt,

$$\alpha = Q \cos u, \quad \beta = Q \sin u, \quad \gamma = -\frac{r'}{z'} Q.$$

$Q$  und  $\gamma$  sind ebenfalls Functionen von  $v$  allein.

Führt man in (6) ein und stellt die Bedingung auf, dass die rechten Seiten exacte Differentiale sind, so erhält man aus den beiden ersten zwei Beziehungen, die

$$(8) \quad \begin{cases} r \frac{\partial \lambda}{\partial v} = Q \frac{\partial \tau}{\partial v} \\ r' \frac{\partial \lambda}{\partial u} = Q' \frac{\partial \tau}{\partial u} \end{cases}$$

ergeben. Die dritte der Gleichungen (6) liefert aber

$$(8^a) \quad z' \frac{\partial \lambda}{\partial u} = \gamma' \frac{\partial \tau}{\partial u}.$$

Aus  $Q^2 + \gamma^2 = 1$  ergibt sich nun  $Q Q' + \gamma \gamma' = 0$  und weiter ist  $r' Q + z' \gamma = 0$ , daher, weil  $Q = 0$   $\gamma = 0$  nicht möglich ist,  $z' Q' - r' \gamma' = 0$ . Die Gleichung (8<sup>a</sup>) erscheint also als eine Folge der zweiten der Gleichungen (8), so dass zur Bestimmung von  $\lambda$  und  $\tau$  nur diese beiden Gleichungen vorliegen. Die zweite liefert

$$(9) \quad \lambda r' - \tau Q' = \varphi(v)$$

unter  $\varphi(v)$  eine beliebige Function von  $v$  verstanden. Und die erste Gleichung ergibt durch partielle Integration nach  $v$

$$\lambda r - \tau Q = \int (\lambda r' - \tau Q') dv + X(u)$$

wo  $X(u)$  eine beliebige Function von  $u$  bezeichnet. Mit Hilfe von (9) aber wird dann

$$(10) \quad \lambda r - \tau Q = \int \varphi(v) dv + X(u)$$

Die beiden Gleichungen (9) und (10) liefern  $\lambda$  und  $\tau$ , wenn  $r' Q - r Q'$  nicht Null ist.

§ 11. Nehmen wir an dies sei der Fall und schreiben

$$\begin{aligned} d\xi &= d(\alpha\tau) + \lambda dx - \tau d\alpha \\ &= d(\alpha\tau) + \cos u (\lambda dr - \tau dQ) \\ &\quad - \sin u du (\lambda r - \tau Q) \end{aligned}$$

so folgt mit Benutzung von (9) und (10)

$$\xi = \alpha\tau + \cos u \int \varphi(v) dv - \int \sin u X(u) du + A \quad (11)$$

und ebenso  $\eta = \beta\tau + \sin u \int \varphi(v) dv + \int \cos u X(u) du + B$

wo  $A$  und  $B$  die Integrationsconstanten sind. Ferner ist

$$d\zeta = d(\gamma\tau) + \lambda dz - \tau d\gamma$$

Aber es ist  $\gamma' = \frac{z'Q'}{r'}$ , daher der zweite Summand  $= \frac{z'\varphi(v)}{r'}$ ,

so dass 
$$\zeta = \gamma\tau + \int \frac{z'\varphi(v)}{r'} dv + C \quad (11)$$

wird, wo  $C$  ebenfalls eine Constante bezeichnet. Setzt man  $r'Q - rQ' = N$ , so folgt aus (9) und (10)

$$N \cdot \tau = r\varphi(v) - r' \int \varphi(v) dv - r' X(u)$$

und dieser Werth ist in die drei Gleichungen (11) einzusetzen, welche keine einfache Deutung zuzulassen scheinen.

§ 12. Ist aber  $N=0$ , so hat man in dieser Gleichung eine Differentialgleichung für die Bildfläche, deren Integration, unter  $a$  und  $b$  Constante verstanden, liefert

$$a^2(z-b)^2 + a^2r^2 = 1.$$

Die Bildfläche ist folglich eine Kugel. Setzt man dann

$$r = \frac{1}{a} \cos v \quad z - b = \frac{1}{a} \sin v,$$

so wird  $Q = \cos v = ar$ ,  $\gamma = \sin v$ ,

und die Gleichungen (9) und (10) liefern

$$\lambda - a\tau = -\frac{a\varphi(v)}{\sin v} = \frac{a}{\cos v} \int \varphi(v) dv + \frac{a}{\cos v} X(u)$$

da hiernach  $X(u) = -\varphi(v) \cotg v - \int \varphi(v) dv$

so müssen beide Seiten constant  $= c$  sein.

Wenn man die rechte Seite  $= c$  setzt, so hat man für  $\varphi(v)$  eine Gleichung, deren Differentiation

$$\varphi'(v) = \varphi(v) \cotg v$$

also  $\varphi(v) = p \sin v$

liefert, wo  $p$  wieder eine Constante ist. Trägt man diesen Werth in die ursprüngliche Gleichung für  $\varphi(v)$  ein, so folgt  $c=0$ , während  $p$  ganz unbestimmt bleibt. Damit ergibt sich  $X(u)=0$  und  $\lambda = a\tau - ap$ . Dies liefert endlich

$$\begin{aligned} d\xi &= a(\tau - p) dx + ar \cos u d\tau \\ &= d(a[\tau - p]x) \end{aligned}$$

$$\xi = (\tau - p) \cos u \cos v + A.$$

Ebenso 
$$\eta = (\tau - p) \sin u \cos v + B.$$

$$\begin{aligned} \text{Ferner ist} \quad d\zeta &= (\tau - p) \cos v \, dv + \sin v \, d\tau \\ &= d[(\tau - p) \sin v] \\ \text{daher} \quad \zeta &= (\tau - p) \sin v + C. \end{aligned}$$

Die Werthe für  $\xi$ ,  $\eta$ ,  $\zeta$ , die eben gefunden wurden und in welchen  $ABC$  Constante sind, stellen eine ganz beliebige Fläche vor, deren Lothlinien nach § 9 alle durch denselben Punkt gehen.

## Kleinere Mittheilungen.

### Aufforderung, betreffend die Veröffentlichung der Prüfungsvorschriften, Feldmesserordnungen etc. der einzelnen deutschen Staaten.

Zur Verwirklichung des in der Zeitschrift des Elsass-lothringischen Geometervereins ausgesprochenen Wunsches, welchem in der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ Seite 346 bereits weitere Verbreitung gegeben ist, beabsichtigt der Unterzeichnete die Veröffentlichung einer übersichtlichen Zusammenstellung sämtlicher in den einzelnen deutschen Staaten ergangenen Verordnungen und Vorschriften, betreffend die Ausbildung, die Prüfung und die Stellung der Land (Feld-)messer, Geometer, Vermessungsingenieure, Kulturtechniker u. s. w. (einschliesslich der s. g. Feldmesserreglements). Diese Zusammenstellung wird im Anschluss an die „Zeitschrift für Vermessungswesen“ zur Veröffentlichung gebracht werden.

Es wird die Bitte an die sämtlichen Collegen ausgesprochen, zur Verwirklichung dieses Planes durch Uebersendung des in ihren Händen befindlichen Materials in möglichst zuverlässigem amtlichen Wortlaut auch der älteren Vorschriften an den Unterzeichneten beizutragen.

Die Vorstandschaften der Zweigvereine des deutschen Geometervereins werden insbesondere ersucht, dieses Vorhaben durch Wiedergabe obiger Aufforderung und durch Uebersendung des in ihren Vereinsschriften zerstreuten Materials zu unterstützen.

Kaysersberg, Elsass, Juni 1890.

Gartz,  
Steuercontroleur.

### Die Verhandlungen des preussischen Abgeordnetenhauses über den Etat der Bauverwaltung,

welche in den Sitzungen vom 8. und 10. März d. J. stattgefunden haben, sind an Momenten von sachlichem Interesse ziemlich arm gewesen, haben dagegen zu Aeusserungen der Regierung Veranlassung gegeben, die den persönlichen Wünschen der Beamten sehr willkommen sein dürften.

Als Vertreter der letzteren traten neben dem Abg. Hrn. Brömel, welcher im allgemeinen eine Erhöhung der Beamtengehälter empfahl, insbesondere die Herren Abg. Döhring, Sombart und Berger auf. Hr. Döhring, der leider nicht genügend von den bezgl. Verhältnissen unterrichtet war, da er von 500 allein beim Wasserbau auf Tagegelder beschäftigten Regierungs-Baumeistern sprach, befürwortete die Anstellung einer grösseren Zahl von Reg.-Baumeistern als Bauinspectoren — ein Wunsch, den Hr. Sombart unterstützte und überdies dahin erweiterte, dass auch eine grössere Zahl von Landmessern und technischen Secretairen zur Anstellung gelangen möge. Hr. Berger endlich fügte diesen Anregungen noch einige andere hinzu, welche auf die Entwicklung der Organisation der Staats-Banverwaltung sich beziehen. Er empfahl in dringender und einleuchtender Weise, dass die Bauinspectionen mit staatlich besoldeten, technischen Bureaugehilfen (Bauschreibern) versehen werden möchten, dass den als technischen Hilfsarbeitern der Regierungen beschäftigten Bauinspectoren durch gesetzliche Bestimmung ein eigenes Decernat gesichert, dass dem Bauwesen innerhalb der Regierungs-Collegien eine eigene Abtheilung unter der Leitung eines Oberbaurathes angewiesen und dass den Vorsitzenden der Strombau-Directionen ein höherer Rang eingeräumt werde. — Die Antwort der Regierung auf diese Aeusserungen war durchweg eine sehr entgegenkommende. Während Hr. Minister v. Maybach versicherte, dass er nach Kräften dafür sorgen werde, bei der in Vorbereitung begriffenen allgemeinen Aufbesserung der Beamtengehälter auch den Baubeamteten einen gebührenden Antheil zu verschaffen, erklärte Hr. Ministerial-Dir. Schultz in Betreff der übrigen Punkte gleichfalls die Bereitwilligkeit der Regierung, der Erfüllung der ausgesprochenen Wünsche näher zu treten, wenn dies auch nicht durchweg sofort geschehen könne. Was zunächst die Zahl der sogen. „fliegenden Bauinspectoren“ betrifft, welche nicht innerhalb bestimmter Verwaltungsstellen, sondern bei Ausführung grösserer Bauten beschäftigt werden, so sei dieselbe im Jahre 1885 von 11 auf 30 vermehrt worden und werde im bevorstehenden Etatsjahre eine weitere Steigerung auf 50 erfahren. Ob dieselbe ohne Nachtheil für die Verwaltung noch ferner sich erhöhen lasse, solle Gegenstand besonderer Ermittlungen werden. Die Anstellung technischer Bansecretaire bei den Kreisbauinspectionen sei bereits erwogen und werde von dem Hrn. Minister der öffentl. Arbeiten als ein Bedürfniss anerkannt, hänge aber zum wesentlichen Theile von der Zustimmung des Hrn. Finanzministers ab. Bezüglich der Stellung der technischen Hilfsarbeiter bei den Regierungen solle binnen Kurzem eine gemeinsame Verfügung der Herren Minister d. öffentl. Arb., der Finanzen und des Inneren erlassen werden, durch welche die meisten der angeregten Wünsche Erfüllung finden werden.

Die sachlichen Wünsche, welche bei Berathung des Etats ausgesprochen wurden, bezogen sich — abgesehen von einer, seitens der

Regierung nicht beantworteten Frage über die Prüfung der im Reg.-Bez. Cassel ausgeführten Neubauten durch Sachverständige — durchweg auf Canalanlagen, sowie sonstige Wasser- und Brückenbauten. Da dieselben entweder ausschliesslich die volkwirtschaftliche Seite der bezgl. Anlagen ins Auge fassten oder ganz untergeordnete Angelegenheiten von rein örtlichem Interesse betrafen, so glauben wir sie hier übergehen zu dürfen. Die wichtigste Frage des bezgl. Gebietes, in Betreff welcher dem Abgeordnetenhaus eine eingehende Denkschrift der Akademie des Bauwesens mitgeteilt worden ist — diejenige der Regulirung der Stromverhältnisse von Weichsel und Nogat — ist zunächst der Agrarcommission zur Berichterstattung überwiesen und daher aus der Berathung des Etats ausgeschieden worden. (Mitgeteilt aus dem Centralblatt der Bauverwaltung 1890, S. 158—159, von Landmesser Klönne in Orzechowo.)

**Anzeige,**  
**betreffend Veröffentlichung der Karte der Umgegend**  
**von Königsberg,**

1:50000 mit braunem Terrain.

Es wird hiermit bekannt gemacht, dass durch die Kartographische Abtheilung

eine Karte der Umgegend von Königsberg im Maassstabe  
1:50000 mit braunem Terrain

hergestellt ist. Dieselbe dient als Ersatz für die vorhandene Karte gleichen Namens.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis ist auf 2 *M* pro Exemplar festgesetzt.

Berlin, den 9. Juni 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

## Bücherschau.

*Die Verbindungs-Triangulation* 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. Reinhardt, Privatdocent an der Universität in Bonn und Assistent für praktische Geometrie an der landwirtschaftlichen Akademie Poppelsdorf. Mit sechs Holzschnitten und einer Karte. Stuttgart. Verlag von K. Wittwer. 1889.

Das rheinische Dreiecksnetz, bearbeitet vom geodätischen Institut, hat seine Lage auf dem Bessel'schen Erdellipsoid von der Bonner Sternwarte. Die Orientirung ist durch die Argelander'schen Azimutbeobachtungen bestimmt und die linearen Längen sind aus der im Jahre 1847 bei Bonn gemessenen Basis abgeleitet worden. Die Resultate der Triangulation liegen in geographischen Coordinaten, bezogen auf die Bonner Sternwarte vor. Ans diesen sind rechtwinklige sphärische Coordinaten, bezogen auf Cöln als Nullpunkt, abgeleitet worden. Die Triangulation des Dortmunder Kohlenreviers ist in den Jahren 1876 und 1877 seitens der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme speciell für die Bedürfnisse des Oherhergamts Dortmund bearbeitet worden. Dieselbe schliesst, wie aus einer Uebersichtskarte zu ersehen ist, an die Seite Dörenberg-Nonnenstein der von Gauss angeführten Hannoverschen Landesvermessung an, die wiederum nur durch die Seite Wilsede-Falkenburg der Hannoversch-Sächsischen Kette mit den übrigen Preussischen Triangulationen in Verbindung steht. Die Resultate der Dortmunder Triangulation sind gegeben durch geographische Coordinaten, deren Berechnung die Bessel'schen Erddimensionen, die Polhöhe und Länge der Berliner Sternwarte und das auf dem Rauhenberge bei Berlin gemessene Azimut zu Grunde liegen; ausserdem sind von den Punkten noch rechtwinkelige Coordinaten der conformen Projection, bezogen auf Bochum, gegeben. Hieraus geht hervor, dass beiden Triangulirungen wohl das Bessel'sche Erdellipsoid zu Grunde liegt, dass aber die astronomische Orientirung, sowie die linearen Längen auf ganz verschiedenen Grundlagen ruhen. Es wurde nun zwischen beiden Netzen eine directe trigonometrische Verbindung, das Düsseldorf'sche Verbindungsnetz, hergestellt, von welchem aus den eben angeführten Gründen eine zweimalige Ausgleichung, wie sie auf S. 16 näher aneinandergesetzt ist, vorgenommen worden ist. Dieses Verbindungsnetz wurde später auch auf die südwestlichen Kreise des Regierungsbezirks Arnsherg (Arnsberger Netz) ausgedehnt, während gleichzeitig mit der Verbindungs-triangulation in den westlichen Kreisen des Regierungsbezirks Münster eine Erweiterung der Triangulation des Kohlenreviers (Münstersches Netz) vorgenommen wurde. Die drei Netze haben bezüglich die Coordinatensysteme Cöln, Homert, Bochum.

Das vorliegende Werk, das sich am eingehendsten mit dem Düsseldorf'schen Netz beschäftigt, ist in drei Abschnitte getheilt. In dem ersten Abschnitte sind die trigonometrischen Grundlagen, die Feldarbeiten, die Winkelmessung, die Centrirung, die Stations- und die Netzausgleichung kurz angegeben, während im zweiten Abschnitt diese einzelnen Gegenstände einer speciellen Betrachtung mit Genauigkeitsermittelungen unterzogen worden ist. Der dritte Abschnitt enthält Formelentwickelungen und Zahlenbeispiele für die Ausgleichung eines Punktsystems, die Gewichtsberechnung, die Schreiber'sche Winkelmessung, die Stations-

ausgleichung und die Centrirung bei Thurmstationen. Von besonderem Interesse für den Landmesser ist namentlich die den Hauptgegenstand des Werkes bildende Coordinatenausgleichung eines Punktsystems von mehr als 2 Punkten nach der Methode der vermittelnden Beobachtungen, die, da sie sich ganz an die Katasteranweisung IX anschliesst, eine wichtige Ergänzung derselben bildet. *Petzold.*

*Geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure*, von Dr. Ch. August Vogler, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Mit 36 Abbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. 1890.

Nachdem schon im vorigen Jahrgang, 1889, dieser Zeitschrift eine Reihe von Uehungs-Rechnungsanfängen, namentlich trigonometrischer Art, von Professor Vogler unseren Lesern zur Kenntniss gebracht worden sind, haben wir nun die Freude, das Erscheinen eines planmässig geordneten Bandes solcher Aufgaben anzukündigen, zu dessen Herausgabe der Verfasser durch den Unterricht selbst (gleichzeitige Beschäftigung von 144 Studirenden in 25 Arbeitsgruppen) gedrängt wurde.

Insofern also diese Sammlung aus unmittelbarem Bedürfniss hervorgegangen ist, herechtigt sie zu der Erwartung, dass sie dem zweifellos vorhandenen Bedürfnisse entsprechen werde.

Jeder Lehrer und auch jeder Studirende der Feld- und Landmesskunde kennt die hohe Bedeutung der trigonometrischen, polygonometrischen, planimetrischen n. s. w. Berechnungen für unser Fach, und man kann mit völliger Sicherheit aussprechen, dass der Weg zum vollen Verständniss und zur Ausübung des Feld- und Landmessens nur durch das numerische Rechnen geht. Wenn nun auch ein praktischer Lehrer für seine Zwecke wohl eigene Uehungsaufgaben haben wird, so ist doch auch der Fall nicht selten, dass im Winter, wo die Rechenübungen blühen, keine Winkelmessungen zur Hand sind, und man auch fingirte Beispiele rechnen muss. Namentlich aber unerfahrene Anfänger werden gut ausgewählte und im Endergebniss sicher gestellte Uehungsaufgaben mit Dank annehmen, und vor Allem die zahlreichen Schüler des Verfassers dieser Sammlung selbst.

Die Aufgaben sind in acht Abschnitte eingetheilt: 1. Flächentheilung und Grenzregulirung, 2. Ahstecken von Geraden und Kreisen, 3. Polygon- und Kleinpunkte, 4. Triangulation, Punkteinschaltung, 5. Nivelliren, 6. trigonometrische und barometrische Höhenmessung, Tachymetrie, 7. Instrumentenkunde, 8. Ausgleichungsrechnung.

Begreiflich ist der Grundstock der hier vorgeführten Aufgaben ein bekannter, gewisse Grundaufgaben, Polygonzug, einfache Triangulirung, potheutische Aufgabe n. s. w. müssen in einem solchen Buche vorkommen, dagegen einzelne Abschnitte, z. B. Flächentheilung und

Grenzregulirung, Kreisbogenabsteckung u. a. zeigen die besouderen Absichten und Verfahrungsarten des Verfassers.

Die logarithmischen Rechnungen sind theils fünfstellig, theils sechsstellig geführt; siebenstellige Logarithmen sind ganz vermieden.

In der Ausdrucksweise des Textes sind Fremdworte thunlichst vermieden, und passende deutsche Worte, in deren Schaffung Verfasser schon wiederholt glücklich gewesen ist, an dereu Stelle gesetzt (z. B. sind „Zielweite“, „Weudelatte“ u. a. zuerst von Vogler gebraucht worden, während er andererseits z. B. Pothenots' „Problem“ nicht aufgegeben hat).

Damit empfehlen wir das vorliegende Uebungsbuch allen angehenden Feld- und Laudmessern.

J.

## Gesetze und Verordnungen.

### Württemberg.

Zutheilung der Leitung und Aufsicht über die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primär-Kataster.

Verfügung des Königl. Finanzministeriums vom 26. Mai 1890.

Vermöge allerhöchster Genehmigung Sr. Königlichen Majestät vom 26. Mai 1890 wird in Vollziehung des Art. 5 Abs. 2 des Gesetzes vom 28. April 1873, betr. die Grund-, Gebäude- und Gewerbesteuer und auf Grund der Verabschiedung im Hauptfinanzetat für die Jahre 1889/91 vom 1. Juli 1890 an aus der bisherigen Katastercommission eine besondere Abtheilung des Steuercollegiums gebildet, welcher die hinsichtlich der Grund-, Gebäude- und Gewerbesteuer seither theils von der Katastercommission, theils von dem Steuercollegium besorgten Geschäfte übertragen werden, nämlich:

- 1) die gesammte Verwaltung der Steuern von Grundeigenthum und Gefällen, sowie von Gebäuden und Gewerben;
- 2) die Functionen der Directivbehörde im Strafverfahren wegen ~~Zu~~Zu widerhandlungen gegen die Bestimmungen des Gesetzes vom 28. April 1873;
- 3) die Leitung und Aufsicht über die Erhaltung und Fortführung der Flurkarten und Primär-Kataster.

Das seitherige Steuercollegium erhält die Benennung: Steuercollegium, Abtheilung I, die neugebildete Abtheilung die Benennung: Steuercollegium, Abtheilung II.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Neues Nivellirinstrument ausgeführt im Mathematisch-mechanischen Institute von Ertel & Sohn (früher G. Reichenbach) in München zum Messen

von Neigungen, Distanzen und Höhe von Dr. Otto Decher, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. München, Theodor Ackermann, Königlich Hof-Buchhändler, 1890.

Astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreiche Sachsen. Ausgeführt und veröffentlicht im Auftrage des Königl. Sächsischen Ministeriums der Finanzen. II. Abtheilung. Das trigonometrische Netz I. Ordnung. Bearbeitet von A. Nagel, Professor der Geodäsie an der Königl. Technischen Hochschule zu Dresden. Mit 7 lithographirten Tafeln und 32 in den Text gedruckten Figuren. 1890. Druck und Verlag von P. Stankiewicz, Buchdruckerei in Berlin.

Geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure, von Dr. Ch. August Vogler, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Mit 36 eingedruckten Abbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, Verlagsbuchhandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen 1890.

## Personalmeldungen.

Preussen. Die Katastercontroleure Steuerinspector Morgenschweis in Kirchen und Assenmacher in Lublinitz sind in gleicher Dienstbeziehung nach Brühl bezw. Kirchen versetzt und

die Katasterassistenten von Clause in Oppeln und von Pannewitz in Liegnitz zu Katastercontroleuren in Lublinitz bezw. Hoya bestellt worden.

Bayern. Auf den Messungsbezirk Wunsiedel wurde Bezirksgeometer Thierfelder in Pottenstein versetzt; zum Bezirksgeometer in Pottenstein der Kreisgeometer Dostler in Regensburg und zum Kreisgeometer bei der königl. Regierung der Oberpfalz der gepr. Geometer Merkle in Ingolstadt ernannt.

Württemberg. Anlässlich des Geburtsfestes Sr. Majestät des Königs erhielt Oberamtsgeometer Wendelstein von Cannstatt die Goldene Civil-Verdienst-Medaille.

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Ueber die Bestimmungen der Erdgestalt durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen, von J. Lüroth in Freiburg i. B. — **Kleinere Mittheilungen:** Aufforderung, betreffend die Veröffentlichung der Prüfungsvorschriften, Feldmesserordnungen etc. der einzelnen deutschen Staaten, von Gartz, Steuercontroleur. — Ueber den Etat der Bauverwaltung im preussischen Abgeordnetenhaus. — Anzeige, betreffend Veröffentlichung der Karte der Umgegend von Königsberg, 1:50 000 mit braunem Terrain. — **Bücherschau.** Die Verbindungs-Triangulation zwischen dem Rheinischen Dreiecksnetze, der Europäischen Gradmessung etc. Dargestellt, besprochen und durch Beispiele erläutert von Dr. phil. C. Reinhertz. — Geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure, von Dr. Ch. August Vogler. — **Gesetze und Verordnungen. Neue Schriften über Vermessungswesen. Personalmeldungen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 14.

Band XIX.

→ 15. Juli. ←

## Das polare statische Moment und seine Anwendung zur Bestimmung der mittleren Entfernung eines Grundstückes von der Betretungsstelle.

Unter Berücksichtigung des Abstandes der einzelnen Flächenelemente  $f$  (Fig. 1) einer ebenen Figur von Punkten oder Geraden erhält man ausser dem Flächeninhalt als charakteristische Functionen der Figur die sogen. Momente, nämlich

- 1) Das statische Moment  $S$  in Bezug auf eine gerade Linie; z. B. für die Achse  $X$ :

$$S = \Sigma (f \cdot x) = [f \cdot x];$$

- 2) das polare statische Moment  $P$  in Bezug auf einen Punkt; z. B. für den Punkt  $O$ :

$$P = [f \cdot r];$$

- 3) das Trägheits-Moment  $J$  in Bezug auf eine gerade Linie; z. B. für die Achse  $X$ :

$$J = [f \cdot x^2];$$

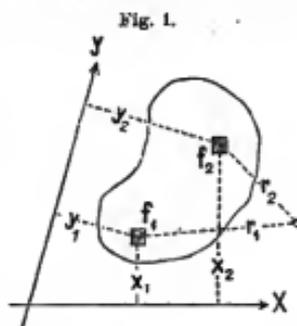
- 4) das Centrifugal-Moment  $C$  in Bezug auf zwei gerade Linien; z. B. für die Achsen  $X$  und  $Y$ :

$$C = [f \cdot x \cdot y];$$

- 5) das polare Trägheits-Moment  $T$  in Bezug auf einen Punkt; z. B. für den Punkt  $O$ :

$$T = [f \cdot r^2].$$

Diese Momente finden mit Ausnahme des zweiten in der Festigkeitslehre weitgehende Anwendung. Der Flächeninhalt dient zur Bestimmung der Beanspruchung auf Zug oder Druck; das statische Moment  $S$  liefert den Schwerpunkt der Fläche; das Trägheitsmoment  $J$  und das Centrifugalmoment  $C$  braucht man zur Ermittlung der Beanspruchung auf Biegung und Knickung, und das polare Trägheitsmoment  $T$  endlich führt zu den Torsionsspannungen. Dagegen liefert das polare statische Moment, das

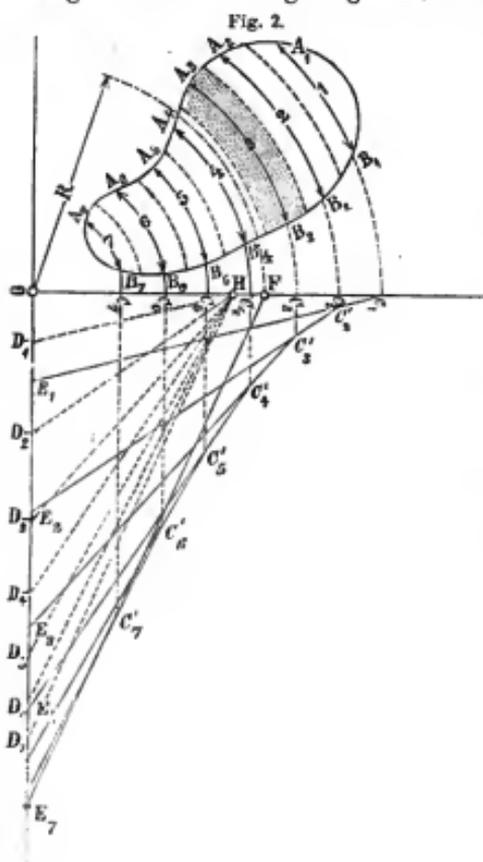


hier nie gebraucht und daher auch nicht berechnet wird, die mathematische Grundlage zur Beurtheilung der Entfernungsverhältnisse bei verschiedenen Grundstücksformen, eine Anwendung, welche dessen Bestimmung an dieser Stelle rechtfertigen dürfte.

Allgemein erhält man das polare statische Moment einer ebenen Figur, indem man die einzelnen Flächenelemente mit ihren resp. Abständen vom Pole  $O$  multiplicirt und die Producte addirt. Dividirt man diese Productensumme durch die ganze Fläche, so ist der Quotient die mittlere Entfernung dieser Fläche vom Pol, d. h. diejenige constante Entfernung, in welcher die ganze Fläche concentrirt sein müsste, um dasselbe Moment zu ergeben, wie bei den vorliegenden ungleichen Entfernungen der einzelnen Theilchen der Fläche. (Geometrisch lässt sich dieses Moment als das Volumen des Cylinders deuten, der einerseits durch die ebene Figur als Querschnitt und andererseits durch die Kegelfläche aus  $O$ , deren Mantellinien zur Ebene der Figur unter  $45^\circ$  geneigt sind, begrenzt wird.)

### A. Graphische Bestimmung.

Das graphische Verfahren empfiehlt sich namentlich bei unregelmässig und krummlinig begrenzten Flächen, während für einfache



Figuren die Rechnung schneller zum Ziele führt. Um nun für eine beliebige Fläche (Fig. 2) das polare statische Moment zu construiren, zerlege man die Figur durch Kreisbogen aus  $O$  in mehrere schmale Kreisringabschnitte von der constanten Breite  $b$ . Die Fläche eines solchen Abschnittes ist dann der Länge des Kreishogens in halber Breite proportional, die mittlere Entfernung desselben aber ist gleich dem Radius dieses Kreishogens; also beispielsweise für den dritten Abschnitt:

$$f_3 = b \cdot A_3 B_3,$$

$$r_3 = O A_3 = O B_3 = O C_3.$$

$$p_3 = f_3 \cdot r_3 = b \cdot A_3 B_3 \cdot O C_3.$$

Ein beliebiger Strahl  $OC$  durch  $O$  schneide die Kreishogen  $A_1 B_1$  in den Punkten  $C_1$ , es sei ferner  $OD \perp OC$ . Trägt man nun einen aliquoten Theil

$\left(\frac{1}{n}\right)$  der Längen  $A_1 B_1$  von  $O$  aus auf  $OD$  ab, verbindet die Endpunkte  $D_1$  mit einem beliebigen Punkte  $H$  auf  $OC$  und zieht  $C_1 E_1 \parallel H D_1$ , so ergibt sich, wenn man  $OH = h$  setzt,

$$O E_1 = O D_1 \cdot \frac{O C_1}{O H} \quad \text{oder}$$

da  $O D_1 = \frac{1}{n} \cdot A_1 B_1 = \frac{1}{n} \cdot \frac{f_1}{b}$  und  $O C_1 = r_1$

$$O E_1 = \frac{1}{n \cdot b \cdot h} \cdot f_1 \cdot r_1.$$

Zieht man ferner durch den Schnittpunkt  $C_2'$  von  $C_1 E_2$  mit der Senkrechten in  $C_2$   $C_2' E_2 \parallel D_2 H$ , so wird

$$E_1 E_2 = D_1 D_2 \cdot \frac{O C_2}{O H} = \frac{1}{n \cdot b \cdot h} \cdot f_2 \cdot r_2, \text{ u. s. w.}$$

und schliesslich  $E_6 E_7 = D_6 D_7 \cdot \frac{O C_7}{O H} = \frac{1}{n \cdot b \cdot h} \cdot f_7 \cdot r_7,$

damit aber die ganze Strecke

$$O E_7 = \frac{1}{n \cdot b \cdot h} \cdot (f_1 \cdot r_1 + f_2 \cdot r_2 + \dots + f_7 \cdot r_7) = \frac{[f \cdot r]}{n \cdot b \cdot h}$$

$$P = [f \cdot r] = n \cdot b \cdot h \cdot O E_7.$$

Endlich ergibt sich noch durch Verlängerung von  $E_7 C_7'$  bis zum Schnittpunkte  $F$  mit  $OC$ :  $OF = O E_7 \cdot \frac{OH}{OD_7}$

und da

$$O D_7 = \frac{1}{n \cdot b} \cdot [f]$$

$$OF = \frac{[f \cdot r]}{n \cdot b \cdot h} \cdot \frac{h}{\frac{1}{n \cdot b} [f]} = \frac{[f \cdot r]}{[f]}$$

d. h.  $OF$  ist die mittlere Entfernung für die ganze Fläche und kann ohne irgend welche Rechnung direct der Zeichnung entnommen werden.

Würde der Pol  $O$  im Innern der Figur liegen, so könnte man um  $O$  herum einen Kreis oder einen Kreissector absondern, für welchen sich die mittlere Entfernung einfacher durch Rechnung findet.

## B. Analytische Bestimmung.

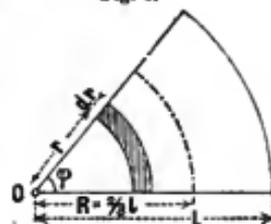
1) Moment eines Kreissectors oder Kreises in Bezug auf den Kreismittelpunkt.

Theilt man den Kreissector vom Radius  $l$  und dem Centriwinkel  $\varphi$  (Fig. 3) durch Kreisbögen vom Abstände  $dr$  in viele Elemente, so wird für (Fig. 3) diese:

$$f = r \cdot \varphi \cdot dr \text{ und } rf = r^2 \varphi \cdot dr$$

$$[f] = \int_0^l r \varphi \cdot dr = \varphi \cdot \frac{l^2}{2}$$

Fig. 3.

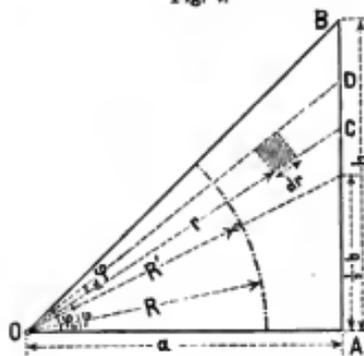


$$[f \cdot r] = \int_0^l r^2 \varphi \cdot dr = \varphi \cdot \frac{l^3}{3}$$

$$R = \frac{[f \cdot r]}{[f]} = \frac{2}{3} l;$$

bei einem Kreissector oder Kreis ist also die mittlere Entfernung vom Mittelpunkt gleich dem Abstand dieses letzteren vom mathematischen Schwerpunkte.

Fig. 4.



$$f = r \cdot d\varphi \cdot dr \quad \text{und} \quad f \cdot r = r^2 \cdot d\varphi \cdot dr$$

und es ergibt sich nun:

$$\text{Moment von } OCD = \int_{r=0}^{r=OC} r^2 d\varphi \cdot dr = d\varphi \cdot \frac{OC^3}{3} = \frac{a^3 \cdot d\varphi}{3 \cdot \cos^3 \varphi}.$$

Lässt man nun  $\varphi$  noch variieren von 0 bis  $\varphi_0 = \arctan \left( \frac{b}{a} \right)$ , so be-

kommt man als Moment von  $OAB = \int_{\varphi=0}^{\varphi_0} \frac{a^3 \cdot d\varphi}{3 \cos^3 \varphi} = \frac{a^3}{3} \int_0^{\varphi_0} \frac{d\varphi}{\cos^3 \varphi}$

und da  $\frac{d\varphi}{\cos^2 \varphi} = d \tan \varphi$  und  $\frac{1}{\cos \varphi} = \sqrt{1 + \tan^2 \varphi}$  so wird, wenn man noch setzt  $\tan \varphi = x$  und  $\tan \varphi_0 = \frac{b}{a} = n$ ,

$$\int_0^{\varphi_0} \frac{d\varphi}{\cos^3 \varphi} = \int_0^n \sqrt{1+x^2} \cdot dx$$

$$= \left\{ \frac{x}{2} \sqrt{1+x^2} + \frac{1}{2} \log_{\text{nat}} (x + \sqrt{1+x^2}) \right\}_0^n$$

$$= \frac{n}{2} \cdot \sqrt{1+n^2} + \frac{1}{2} \log_{\text{nat}} (n + \sqrt{1+n^2})$$

und damit das Moment des ganzen Dreiecks  $OAB$ :

$$[f \cdot r] = \frac{a^3}{6} \left\{ n \cdot \sqrt{1+n^2} + \log_{\text{nat}} (n + \sqrt{1+n^2}) \right\}$$

Dividirt man diesen Ausdruck durch die Fläche des Dreiecks

$$[f] = \frac{a \cdot b}{2} = \frac{a^2 n}{2},$$

so erhält man schliesslich für die mittlere Entfernung

$$R = \frac{[f \cdot r]}{[f]} = \frac{a}{3} \left\{ \sqrt{1+n^2} + \frac{1}{n} \cdot \log_{\text{nat}} (n + \sqrt{1+n^2}) \right\}$$

Um diesen Ausdruck für  $R$  besser beurtheilen zu können, vergleichen wir ihn mit der Entfernung  $R'$  des mathematischen Schwerpunktes vom Pole  $O$ . Es ist dabei ganz einfach

$$R' = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{a^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2} = \frac{a}{3} \cdot \sqrt{4 + n^2},$$

woraus sich für ihren Quotienten ergibt:

$$\frac{R}{R'} = \frac{\sqrt{1+n^2} + \frac{1}{n} \log_{\text{nat}}(n + \sqrt{1+n^2})}{\sqrt{4+n^2}}.$$

Damit ergibt sich für verschiedene Werthe von  $n$  folgende Tabelle:

$n$	$\varphi_0$	$\frac{3}{a} \cdot R$	$\frac{3}{a} \cdot R'$	$\frac{R}{R'}$
0	0° 0'	2,000	2,000	1,0000
$\frac{1}{16}$	3° 30'	2,002	2,001	1,0005
$\frac{1}{8}$	7° 10'	2,007	2,004	1,0015
$\frac{1}{4}$	14° 0'	2,021	2,015	1,0030
$\frac{1}{2}$	26° 40'	2,081	2,062	90
$\frac{3}{4}$	36° 50'	2,174	2,136	178
1	45° 00'	2,295	2,236	264
1,5	56° 20'	2,599	2,500	400
2	63° 30'	2,958	2,828	460
3	71° 40'	3,768	3,606	450
4	76° 00'	4,647	4,472	391
6	80° 30'	6,498	6,325	273
8	82° 30'	8,434	8,246	228
16	86° 30'	16,248	16,125	76

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass die mittlere Entfernung stets grösser ist, als diejenige des mathematischen Schwerpunktes vom Pole  $O$ ; der Unterschied ist aber unbedeutend und erreicht seinen grössten Werth bei  $n = 2$  oder  $\varphi_0 = 63^\circ$ , wobei  $R$  um 4,6 % grösser als  $R'$  ist. Man kann nun  $R$  bequemer berechnen, indem man  $R'$  mit dem aus der Tabelle entnommenen Quotienten  $\frac{R}{R'}$  multiplicirt.

3) Moment eines beliebigen Dreiecks in Bezug auf eine seiner Ecken.

Durch die Senkrechte vom Pol-Eckpunkt auf die gegenüberliegende Seite wird das Dreieck in die Summe oder Differenz zweier rechtwinkligen Dreiecke  $F'$  und  $F''$  zerlegt, für welche sich die mittleren Entfernungen  $R'$  und  $R''$  nach dem vorigen bestimmen lassen, so dass sich dann für das schiefwinklige Dreieck ergibt:

$$\text{das Moment: } [f \cdot r] = F' \cdot R' \pm F'' \cdot R''$$

$$\text{die mittlere Entfernung: } R = \frac{F' R' \pm F'' R''}{F' \pm F''}.$$

4) Moment eines Polygons in Bezug auf eine Ecke oder einen beliebigen Punkt innerhalb oder ausserhalb desselben.

Man zerlegt das  $n$ -Eck durch Strahlen vom Pol in  $n - 2$  resp.  $n$  Dreiecke und jedes derselben in zwei rechtwinklige und findet

$$R = \frac{(R_1' F_1' \pm R_1'' F_1'') + (R_2' F_2' \pm R_2'' F_2'') + \dots + (R_n' F_n' \pm R_n'' F_n'')}{(F_1' \pm F_1'') + (F_2' \pm F_2'') + \dots + (F_n' \pm F_n'')}.$$

### C. Anwendung auf Grundstücke.

Unter Voraussetzung gleicher Bodengüte und gleicher Bewirthschaftung vertheilen sich die  $m$  jährlichen Düngerfuhren und  $m_1$  Erntewagenladungen gleichmässig über die ganze Fläche  $F$  eines Grundstückes. Denken wir uns nun die ganze Fläche in  $m$  (quadratische) Theile zerlegt

$$f_1 = f_2 = \dots = f_m = \frac{F}{m},$$

so trifft auf jeden dieser Theile eine Düngerfuhre, mit welcher vom Wege bis zur Mitte der Theilfläche über das Grundstück gefahren werden muss. Setzen wir nun speciell voraus, dass das Grundstück nur an einer einzigen Stelle seiner Grenze an einen Weg stösst, so sind jene Wege die Entfernungen  $r$  der einzelnen Flächentheile  $f$  von dieser Betretungsstelle. Der Gesamtweg aller (vollen) Düngerfuhren ist dann:

$$[r] = r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_m$$

und der mittlere Weg eines Wagens

$$R = \frac{[r]}{m} = \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_m}{m}.$$

Multiplirt man in diesem Ausdruck Zähler und Nenner mit  $f = \frac{F}{m}$ , so wird

$$R = \frac{[rf]}{m \cdot f} = \frac{r_1 f_1 + r_2 f_2 + \dots + r_m f_m}{F} = \frac{P}{F},$$

d. h. der mittlere Weg eines Fuhrwerkes ist gleich dem polaren statischen Moment dividirt durch die Fläche des Grundstückes. Der Gesamtweg aller Wagen ist

$$[r] = m \cdot R = \frac{F}{f} \cdot R,$$

also proportional  $F$ , d. i. der Grösse des Grundstückes und ebenso proportional  $R$ , d. i. der mittleren Entfernung, welche nicht nur von der Grösse, sondern namentlich auch von der Form des Grundstückes und der Lage der Betretungsstelle abhängt. Da hiermit der Gesamtweg aller Fuhrwerke und die Fläche der Wagenleisen, also auch die Kosten der Gespanne und der Nachtheil des Zertretens des Bodens nur so kleiner ausfallen, je kleiner die mittlere Entfernung ist, so folgt, dass bei gegebener Fläche hinsichtlich der zurückzulegenden Wege diejenige Form des Grundstückes und diejenige Lage der Betretungsstelle wirthschaftlich am günstigsten sind, bei welchen die mittlere Entfernung am kleinsten ausfällt.

Betrachten wir dies an der einfachsten und allgemeinsten Grundstückform, nämlich am Rechteck, noch etwas näher.

1) Ein rechteckiges Grundstück  $ABCD$  (Fig. 5) von der Länge  $AB = a$  und der Breite  $BC = b$  sei nur an der Ecke  $A$  zugänglich. Man bestimme die mittlere Entfernung des Grundstückes von dieser Betretungsstelle.

Bezeichnen wir den in Tabelle I bezeichneten, nur von  $n$  abhängigen Ausdruck

$$\frac{3}{a} \cdot R = \sqrt{1 + n^2} + \frac{1}{n} \cdot \log_{\text{nat}} (n + \sqrt{1 + n^2}) = \varphi(n)$$

so erhält man für die mittleren Entfernungen  $R_1$  und  $R_2$  der beiden Dreiecke  $ABC$  und  $ADC$ :

$$R_1 = \frac{a}{3} \cdot \varphi\left(\frac{b}{a}\right) = \frac{a}{3} \cdot \varphi(n)$$

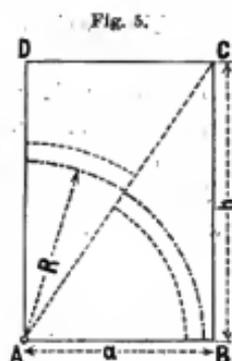
$$R_2 = \frac{b}{3} \cdot \varphi\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{b}{3} \cdot \varphi\left(\frac{1}{n}\right)$$

und da die beiden Dreiecke gleich gross sind, so wird diejenige  $R$  des ganzen Rechteckes:

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{1}{6} \left\{ a \cdot \varphi(n) + b \cdot \varphi\left(\frac{1}{n}\right) \right\};$$

oder, da die Fläche  $F$  des Rechteckes

$$F = ab = a \cdot an = \frac{b}{n} \cdot b,$$



also  $a = \sqrt{\frac{F}{n}}$  und  $b = \sqrt{F n}$

$$R = \sqrt{F} \cdot \frac{\varphi(n) + n \cdot \varphi\left(\frac{1}{n}\right)}{6 \cdot \sqrt{n}}$$

Bezeichnet man hier zur Abkürzung

$$\frac{\varphi(n) + n \varphi\left(\frac{1}{n}\right)}{6 \cdot \sqrt{n}} = \Psi(n)$$

und bemerkt noch, indem man Zähler und Nenner durch  $n$  dividirt, dass

$$\Psi(n) = \frac{\varphi\left(\frac{1}{n}\right) + \frac{1}{n} \cdot \varphi(n)}{6 \cdot \sqrt{\frac{1}{n}}} = \Psi\left(\frac{1}{n}\right), \quad \text{so wird}$$

$$R = \sqrt{F} \cdot \Psi(n) = \sqrt{F} \cdot \Psi\left(\frac{1}{n}\right)$$

d. h. die mittlere Entfernung eines Rechteckes von einer seiner Ecken ist proportional der Quadratwurzel aus dem Flächeninhalt (Grösse) und proportional einer Function des Quotienten aus den anstossenden Seiten, der durch die Form des Rechteckes bedingt ist.

Beispielsweise wird für  $a = 400$  m,  $b = 100$  m,  $\sqrt{F} = 200$  m;  
 $n = \frac{100}{400} = \frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{n} = 4$  mit Benutzung der Tabelle I:

$$R = \sqrt{F} \cdot \Psi\left(\frac{1}{n}\right) = 200 \cdot \frac{4,647 + 4 \times 2,021}{6 \cdot 2} = 200 \cdot 1,061 \\ = 212,2 \text{ m.}$$

In folgender Tabelle II sind für verschiedene Werthe von  $n$  die Werthe von  $\Psi(n)$  angegeben.

$n =$	1	1.5	2	3	4	6	8	16
$\Psi(n) =$	0.765	0.792	0.839	0.957	1.061	1.263	1.443	2.013

$\Psi(n)$  weicht sehr wenig ab von der linearen Function

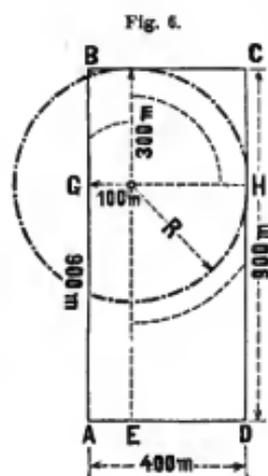
$$\Psi_1(n) = 0.668 + 0.097 \cdot n,$$

so dass der Functionswerth für beliebiges  $n$  durch lineare Interpolation genau gefunden wird.

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass von allen flächengleichen Rechtecken das Quadrat die kleinste mittlere Entfernung hat; noch kleiner ist aber  $R$  beim flächengleichen Kreisquadrant, wo

$$F = \frac{l^2}{4} \cdot \pi, \text{ also } l = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{F} \quad \text{und}$$

$$R = \frac{2}{3} \cdot l = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{F} = 0.752 \cdot \sqrt{F}.$$



2) Ein Landgut von 36 ha habe die Form eines Rechteckes und sei 900 m lang und 400 m breit. Der Wirtschaftshof sei im Innern des Gutes und zwar 100 m von der Längseite  $AB$  und 300 m von der Breitseite  $BC$  entfernt. Man wünscht die mittlere Entfernung des Gutes vom Hofe zu wissen.

Zieht man durch den Hof  $O$  (Fig. 6)  $EF \parallel AB$  und  $GH \parallel BC$ , so wird die ganze Fläche in vier Rechtecke getheilt, deren Entfernung von einer ihrer Ecken zu bestimmen sind. Mit Hilfe der Tabelle II erhält man dann:

Rechteck	Fläche	$n$	$R$	$F \cdot R$
	ha		m	ha m
$AGOE \dots$	$100 \cdot 600 \text{ m}^2 = 6$	6	309,0	1854,0
$BGOF \dots$	$100 \cdot 300 \text{ m}^2 = 3$	3	165,8	497,4
$CHOF \dots$	$300 \cdot 300 \text{ m}^2 = 9$	1	229,5	2065,5
$DHOE \dots$	$300 \cdot 600 \text{ m}^2 = 18$	2	356,1	6409,8
Total ....		36	300,7	10826,7

und daher die mittlere Entfernung des ganzen Gutes

$$R = \frac{[F \cdot R]}{[F]} = \frac{10\,826,7}{36} = 300,7 \text{ m.}$$

2 b) Würde der Hof im Mittelpunkt des Gutes liegen, so wäre für jedes der vier Rechtecke

$$F = 9 \text{ ha und } n = \frac{450}{200} = 2,25; \quad \Psi(n) = 0,8685$$

$$R = \sqrt{90\,000 \cdot 0,8685} = 260,5 \text{ m,}$$

welches zugleich die mittlere Entfernung der ganzen Fläche ist.

2 c) Wäre der Hof auf der Mitte von  $AB$ , so würde für die ganze Fläche

$$R = \sqrt{180\,000 \cdot \Psi\left(\frac{450}{400}\right)} = 424,26 \cdot 0,772 = 327,5 \text{ m.}$$

2 d) Wenn der Hof auf der Mitte von  $BC$  liegt,

$$R = \sqrt{180\,000 \cdot \Psi\left(\frac{900}{200}\right)} = 424,26 \cdot 1,112 = 471,8 \text{ m.}$$

2 e) Wenn endlich der Hof in einer Ecke liegen würde, so wäre

$$R = \sqrt{360\,000 \cdot \Psi\left(\frac{900}{400}\right)} = 600 \cdot 0,8685 = 521,1 \text{ m}$$

d. h. genau doppelt so gross wie unter 2 b).

Dagegen würde sich für quadratische und kreisförmige Gestalt des Landgutes und centrale Lage des Hofes noch ergeben:

$$2 f) \text{ Quadrat: } R = 300 \cdot 0,765 = 229,5 \text{ m}$$

$$2 g) \text{ Kreis: } R = 300 \cdot 0,752 = 225,6 \text{ m}$$

d. h. die Kosten der Hin- und Herfahrten und Gänge sind bei quadratischer Form und centraler Lage  $2\frac{1}{4}$  mal geringer als bei 2 e).

Prof. Zwicky.

## Grenzstein-Zirkel;

vom Steuercontroleur Gartz in Kaysersberg, Ober-Elsass.

Patentirt im deutschen Reiche vom 28. Juni 1889 ab.

D. R.-P. Nr. 51 307.

Die in technischen Kreisen mehrfach zu Tage getretenen Wünsche (vergl. Zeitschrift für Verm. 1883, Seite 175, 176; 1884, Seite 159, 160) nach dem Besitz eines Instrumentes, durch welches die quadratförmigen Grenzsteinsignaturen auf mechanischem Wege in voller Gleichmässigkeit, Schärfe und Reinheit der Striche, gleicher Grösse der Quadrate leicht schnell, sicher und bequem auf Karten, Handrissen und Zeichenleinwand (Handzeichnungen) hergestellt werden können, haben seither zur Ausführung verschiedener Constructionen geführt, welche im Wesentlichen als Stempelapparate bezeichnet werden müssen und nur für eine einzige Grösse der Quadrate eingerichtet sind. Im Gegensatz zu denselben

ist bei dem nachstehend beschriebenen „Grenzsteinzirkel“ D. R.-P. Nr. 51 307 die Aufgabe in der Weise gelöst, dass die Herstellung der das Quadrat bildenden Striche genau in gleicher Weise wie beim Zeichnen der Grenzsteine mit Ziehfeder und Dreieck erfolgt, und zwar so, dass zwei von einander völlig unabhängige Ziehfedern durch Druck gegen eine schiefe Ebene über das Papier fortbewegt werden und so ein Paar parallele Striche  $\text{—}$  bilden, welche durch einen neuen Druck in der um  $90^{\circ}$  veränderten Richtung der Ziehfedern zu einem Quadrat vervollständigt werden. Ausserdem aber ermöglichen die angebrachten Stellschrauben die Einstellung auf jede Stärke der Striche und auf jede Grösse der Quadrate zwischen 0,3 und 3,0 mm.

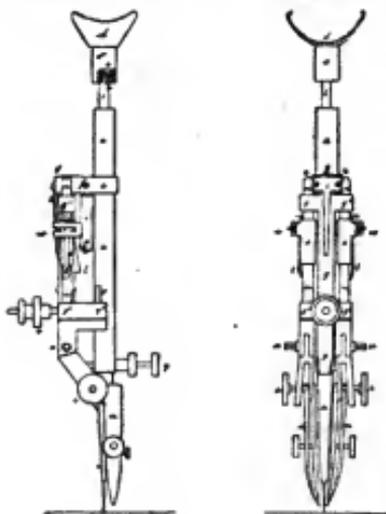
Der Grenzsteinzirkel besteht nach Fig. 1 im Wesentlichen aus nachbezeichneten Theilen:

1. Der Nadelstange  $a$ , von oben bis unten durchgehend, inwendig hohl zur Aufnahme einer Spiralfeder. Letztere wirkt nach oben auf

Fig. 1. ( $\frac{1}{2}$  natürl. Grösse.)

Seitenansicht.

Vorderansicht.



die Drückerstange  $b$  und die auf dieser drehbar befestigte Hülse  $c$  mit muldenförmiger Kopfplatte  $d$ . Die Nadelstange trägt an ihrem Ansatz  $e$  zwei horizontale Arme, zwischen denen auf dem Zapfen  $f$  der krenzförmige Träger  $g$  des Ziehfederpaares beweglich aufgehängt ist. Die auf die Enden aufgeschraubte glatte Feder  $h$  hält das Instrument in seiner Anfangsstellung fest.

Auf die Drückerstange  $b$  ist der Winkel  $i$  aufgeschraubt, welcher am unteren Ende das Rädchen  $K$  und in der Mitte einen aufgeschnittenen Winkel  $w$  trägt, durch welchen die Hülse  $s$  gehalten wird.

#### Patent-Anspruch:

Ein Grenzsteinzirkel, bei welchem zwei federnde und von einander unabhängig bewegliche Ziehfedern bei ihrer Verschiebung in der Richtung des mit seinem Kopfstück  $d$  drehbar verbundenen Schaftes (Nadelstange  $a$ ) mit Hülfe einer schiefen Ebene quer zur Schaftachse bewegt werden und dadurch zwei parallele Linien zeichnen, welche nach Drehung des Schaftes um  $90^{\circ}$  durch abermalige Verschiebung der Ziehfedern zu einem Viereck ergänzt werden.

Aus vorstehender Beschreibung und der Zeichnung ist ersichtlich, dass der Grenzsteinzirkel ganz nach Art der mit selbstfallender Ziehfeder versehenen sogenannten Nullzirkel gebaut ist und kann man mit

demselben die Grenzsteinzeichen in allen gewünschten Grössen und Stärken in voller Schärfe und Gleichmässigkeit mechanisch ebenso schnell herstellen, wie mit dem Nullzirkel die kleinen Kreise für Polygonpunkte n. s. w.

Die Erfindung bedeutet deshalb für jeden Zeichner einen so grossen Zeitgewinn verbunden mit schönster tadelloser Herstellung der Grenzsteinzeichen, dass die Kosten der Anschaffung sich schon in den ersten Monaten vollständig bezahlt machen. Das Instrument eignet sich zur Verwendung auf jedem Papier ebenso wie auf Zeichenleinwand und ist deshalb namentlich an den Katasterbüreaus und den Katasterämtern zur Anfertigung der Handzeichnungen n. s. w. zu empfehlen.

Zu beziehen ist der Grenzsteinzirkel D. R.-P. 51307 vom Unterzeichneten. Gegen Einzahlung von 25 Mark durch Postanweisung erfolgt portofreie Uebersendung in Lederetui nebst Gebrauchsanleitung.

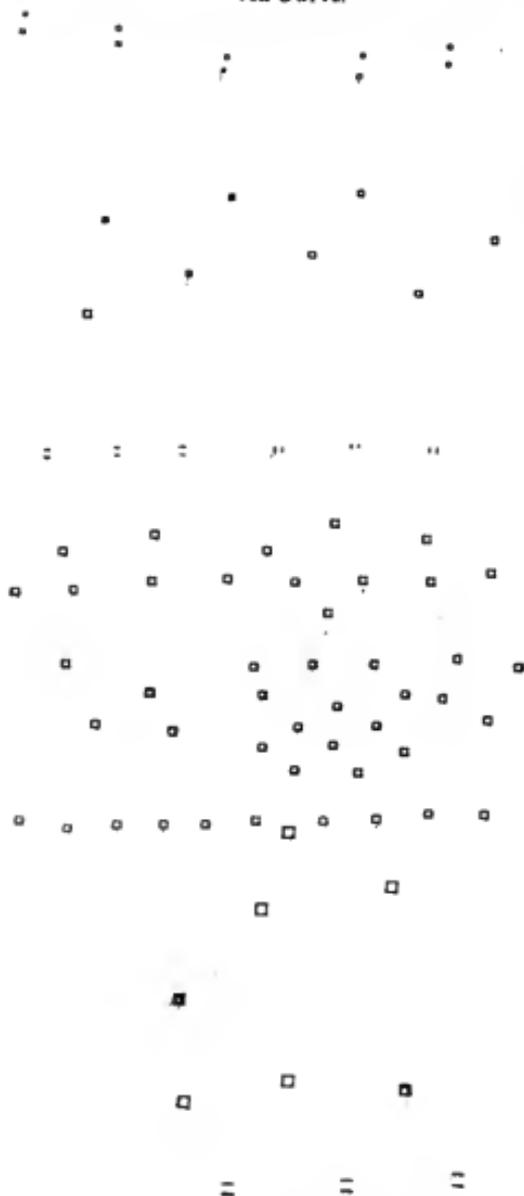
Gartz.

#### Gebranch des Grenzsteinzirkels.

Beim Gebrauch legt man den Zeigefinger der rechten Hand voll und flach in die Kopfplatte *d*, während Daumen und Mittelfinger die Nadelstange *a* halten. Die Nadelspitze wird in den Mittelpunkt des zu zeichnenden Quadrats eingesetzt und ein leichter, gleichmässiger Druck mit dem Zeigefinger ausgeübt. Mit der Kopfplatte *d* geht die Drückerstange *b*, der Winkel *i* und das Rädchen *k* hernieder, bis letzteres den Ansatz *l* am Träger berührt. Gleichzeitig mit dem Winkel *w* senkt sich auch das Ziehfederpaar *m*, bis es das Papier berührt. Der weitere Druck des Zeigefingers bewirkt, dass das Rädchen *k* den Ziehfederträger so weit seitwärts drückt, wie die Stellschranbe *r* es gestattet. Die Ziehfedern machen infolge dessen ein Paar parallele Striche auf dem Papier. Hört der Niederdruck des Zeigefingers auf, so tritt die innere Spiralfeder in Wirkung, sie hebt die Stange *b* mit den Winkeln *i* und *w* mit letzterem die Hülse *s*. Durch die platte Feder *t* an der Hülse wird aber auch im gleichen Augenblick, d. h. wenn die Ziehfedern sich noch im Endpunkt der Parallelstriche befinden, das Ziehfederpaar vom Papier emporgehoben, und dann bringt die Feder *h* das Instrument wieder in die Anfangsstellung bis zum Anschlagen an die Stellschranbe *q*. Durch diese Hebevorrichtung — Hülse *s* mit Feder *t* — wird erstens erreicht, dass durch die Adhäsion der Feder *t* an der Führungsstange *n* beim Niederdrücken unter Anfrechterhaltung der Beweglichkeit der Ziehfedern letztere fester und kraftvoller über das Papier gleiten, als wenn sie die Striche nur durch ihr eigenes Gewicht hervorbringen müssten; zweitens, dass die Ziehfedern ihre Striche gerade so wie beim gewöhnlichen Zeichnen mit der Hand nur einmal in einer Richtung machen. Ohne solche Vorrichtung würde die platte Feder *h* beim Anfhören des seitlichen Druckes des Rädchens *k* die Ziehfedern denselben Strich ganz oder theilweise noch einmal rückwärts

machen lassen, die Striche würden infolge dessen doppelt und daher ungleichmässig und nicht so scharf und rein werden.

Fig. 2.  
Grenzsteinzeichen, hergestellt mit dem Grenzsteinzirkel  
von Gartz.



Indem man bei fest aufliegendem Unterarm den Zeigefinger in der Kopfplatte *d* unverändert in der ersten Richtung belässt, dreht man mit Daumen und Mittelfinger das Instrument, bis der Stift *v* gegen die andere Seite des Ausschnittes der Hülse *c* anschlägt. Ein erneuter Druck mit dem Zeigefinger bringt dann das zweite Paar paralleler Striche hervor, welche das Quadrat fertig machen.

Durch seine verschiedenen Stellschranben kann das Instrument sowohl genau centrisch, als auch auf jede beliebige Grösse der Quadrate und Stärke der Striche gestellt werden.

In Fig. 2 sind verschiedenem mit dem Grenzsteinzirkel hergestellte kleine Quadrate abgebildet. — Die Originale sind vollkommen scharf und quadratisch; etwaige Unregelmässigkeiten der Abbildungen sind auf die Wiedergabe durch den Druck zurückzuführen.

2. Der Ziehfederträger *g* ist oben rechtwinklig nach hinten umgebogen und hängt zwischen den beiden Armen *e* der Nadelstange auf dem Zapfen *f*. Die seitlichen Ansätze sind durchbohrt ( $g^1 g^2 g^3 g^4$ ) zur Aufnahme der Hauptführungsstangen *n* der beiden Ziehfedern. Die

beiden unteren Ansätze  $g^3$  und  $g^4$  verlängern sich nach hinten, um in entsprechenden Durchbohrungen  $g^5$  die zweiten Führungsstifte  $o$  der Ziehfedern aufzunehmen und gleichzeitig um die Seitenbacken eines kleinen Schlittens zu bilden, durch den die Geradeausbewegung der Ziehfedern gesichert wird. Die Verlängerung des Trägers  $g$  nach unten bietet das Widerlager für die Stellschraube  $q$ .

Der Träger  $g$  hat an der Innenseite einen kleinen keilförmigen Ansatz  $l$ , gegen dessen schiefe Ebene das Rädchen  $k$  beim Niedergehen drückt.

3. Das Ziehfederpaar  $m$ . Die beiden Ziehfedern sind vollständig unabhängig von einander frei niedergehend eingerichtet und werden durch die Hauptführungsstangen  $n$ , sowie die kleinen Führungsstifte  $o$  in der richtigen Lage erhalten. Durch die Schrauben  $p$  ist der Abstand jeder der Ziehfedern von der Nadel genau zu berichtigen. Die Ziehfedern müssen ganz unabhängig von einander sein, damit die meistens nicht ganz genau senkrechte Stellung des Instrumentes ohne Schaden bleibt, während bei einem fest verbundenen Ziehfederpaar — etwa nach Art der sogenannten Wegereißfedern — bei etwas ungenauer Haltung, welche sich gar nicht vermeiden lässt, die Striche schlecht werden oder ganz versagen.

Die Vorwärts- und die Rückwärtsbewegung der Ziehfedern werden durch die Stellschrauben  $q$  und  $r$  begrenzt, welche durch Klemmmuttern in ihrer jeweiligen Lage festgeklemmt werden können. Die Schrauben  $u$  dienen dazu, die Anfangspunkte der Ziehfederstriche genau so berichtigen und feststellen zu können, dass nicht ein Strich über die Seiten des Quadrats herausragt oder der andere die Ecke desselben nicht ganz berührt.

#### 4. Besondere Vorrichtungen.

A. Zum Aufheben der Ziehfedern im Endpunkte der Parallelstriche und zur Verstärkung des Druckes der Ziehfedern auf das Papier.

Auf die Führungsstangen  $n$  sind die Hülsen  $s$  aufgeschoben, welche die glatten Federn  $t$  tragen und durch einen kleinen Stift zwischen dem Schlitz des Winkels  $w$  gehalten werden.

#### B. Für die Drehung um $90^\circ$ .

Auf der Stange  $b$  ist ein kleiner Stift  $v$  eingeschraubt, gegen welchen die Seitenflächen des etwas über  $90^\circ$  betragenden Ausschnittes der Hülse  $c$  anschlagen. Der Stift  $v$  dient gleichzeitig als Stellschraube, um den Anschlag genau auf  $90^\circ$  berichtigen zu können. Die Form der Kopfplatte  $d$  ist derart, dass dieselbe möglichst fest am Zeigefinger anliegt und genügend Widerstand findet.

## Zur Erdmassenberechnung bei Strassen- und Eisenbahnbauten.

Für die Bestimmung der zwischen zwei Querprofilen aufzufüllenden oder abzutragenden Erdmasse bedient man sich in der Praxis der einen oder andern empirischen Formel, welche einen annähernd richtigen Werth für das Volumen liefert. Im Folgenden soll nun der Genauigkeitsgrad dieser Formeln bestimmt werden, um eventuell ihre Resultate auf einfache Weise corrigiren zu können. Es mögen diesem aber noch einige Bemerkungen vorangeschickt werden über

### Berechnung des Querprofil-Inhalts.

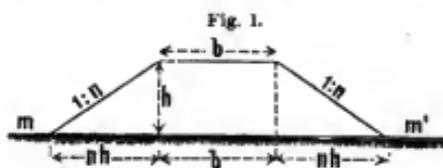
Für die Bestimmung eines Querprofils seien gegeben:

$b$  = Planumsbreite;

$h$  = Höhe des Auftrages, resp. Tiefe des Einschnittes, in der Planmittle gemessen;

$n$  = Böschungsverhältniss;

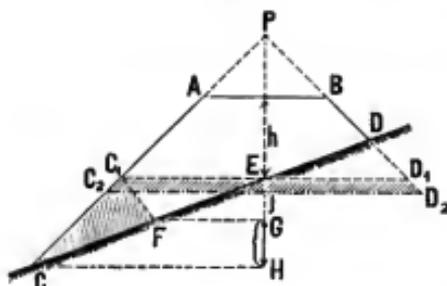
$mm'$  = Linie des natürlichen Bodens.



für den Flächeninhalt  $F$  sehr einfach

$$F = bh + nh^2.$$

Fig. 2.



ferner  $C_1 F \parallel BD$  und endlich durch  $C$  und  $F$  die Horizontalen  $CH$  und  $FG$ , so erkennt man: Querprofilfläche  $ABDC = ABD_1C_1 + (\triangle C_1CE - \triangle DD_1E)$ . Es ist aber

$$\begin{aligned} \triangle CC_1E - \triangle DD_1E &= \triangle CC_1E - \triangle C_1FE = CC_1F \\ &= \frac{1}{2} C_1E \cdot EH - \frac{1}{2} C_1E \cdot EG = \frac{1}{2} C_1E \cdot HG \\ &= \frac{1}{4} \cdot 2 C_1E \cdot GH = C_1D_1 \cdot \frac{GH}{4}. \end{aligned}$$

Macht man nun  $EJ = \frac{1}{4} \cdot GH$  und zieht durch  $J C_2 D_2$  horizontal, so

wird sehr annähernd Rechteck  $C_1 D_1 \cdot \frac{GH}{4} = \text{Trapez } C_1 D_1 D_2 C_2$ , damit aber  $ABDC = ABD_2 C_2$ , d. h. der Inhalt eines Querprofils mit geneigter gerader Bodenlinie ist gleich demjenigen eines Profils mit horizontaler Bodenlinie, dessen Höhe um  $\frac{1}{4} \cdot GH$  grösser ist als die Höhe in der Mitte beim erstern.

Anmerkung. Da auch  $\triangle CDP = \triangle C_2 D_2 P$  sein muss, so erkennt man  $C_2 D_2$  als Scheiteltangente einer Hyperbel, für welche  $PC$  und  $PD$  die Asymptoten und  $CD$  eine Tangente sind, aus welcher Beziehung sich indessen eine praktisch bequeme Construction von  $C_2 D_2$  nicht ergibt.

c. Bodenlinie  $mm'$  sei krummlinig oder gebrochen. Hier führt wohl die Berechnung mit dem Planimeter am schnellsten zum Ziele. Indessen ist auch eine unmittelbare Berechnung leicht zu erhalten, indem man eine auf Pauspapier gezeichnete Gerade auf dem gezeichneten Querprofil verschiebt, bis sich die links und rechts davon liegenden Abschnitte, gebildet von dieser Geraden und der Bodenlinie, dem Augenmaass nach ausgleichen und dann diese Gerade durchsticht.

#### Volumen-Berechnung.

Der zwischen zwei Querprofilen  $F_1$  und  $F_2$  anzuschüttende, resp. abzutragende Erdkörper wird als ein Prismatoid betrachtet mit den parallelen Endflächen  $F_1$  und  $F_2$  und mit der Höhe  $l$ , d. i. der Entfernung der beiden Profile. Bezeichnet  $F_m$  den Querschnitt in der Mitte zwischen  $F_1$  und  $F_2$ , so ist nach bekannter Formel das Volumen

$$V = \frac{l}{6} \{F_1 + 4 F_m + F_2\}.$$

Unter Annahme einer horizontalen geraden Bodenlinie lässt sich diese Formel indessen auch leicht direct ableiten:

Nach Fig. 4 ist

$$V = \int_0^l F dx, \text{ wo } F = bh + nh^2$$

$$h = h_1 + \frac{h_2 - h_1}{l} x, \quad dh = \frac{h_2 - h_1}{l} \cdot dx$$

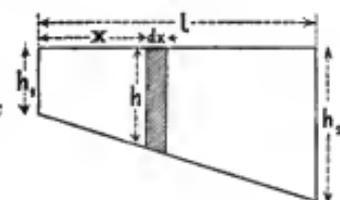
$$V = \int_{h_1}^{h_2} (bh + nh^2) \cdot \frac{l}{h_2 - h_1} \cdot dh$$

$$= \frac{l}{h_2 - h_1} \cdot \left[ b \frac{h^2}{2} + n \frac{h^3}{3} \right]_{h_1}^{h_2} = \frac{l}{h_2 - h_1} \left\{ \frac{b}{2} (h_2^2 - h_1^2) + \frac{n}{3} (h_2^3 - h_1^3) \right\}$$

$$= \frac{l}{6} \{3b(h_1 + h_2) + 2n(h_1^2 + h_1 h_2 + h_2^2)\} \quad (1)$$

Anstatt die Querprofile zu berechnen, könnte man für die Volumenberechnung ebenso bequem diese Formel benützen, wofür man sie aber zweckmässig noch etwas umformt.

Fig. 3.



$$V = \frac{l}{6} \{3b(h_1 + h_2) + 2n[h_1(h_1 + h_2) + h_2^2]\}$$

$$= \frac{l}{6} \{(3b + 2n h_1) \cdot (h_1 + h_2) + 2n h_2^2\}. \quad (2)$$

Die Berechnung dieses Klammersausdruckes erfordert wie die eines einzelnen Querschnittes nur zwei Multiplicationen, liefert also ohne grössere Mühe das Volumen ganz genau.

Da die Höhen am Anfang, in der Mitte und am Ende  $h_1$ ,  $\frac{h_1 + h_2}{2}$  und  $h_2$  sind, so werden ihre Querprofile:

$$F_1 = b h_1 + n h_1^2$$

$$F_m = b \frac{h_1 + h_2}{2} + n \frac{h_1^2 + 2h_1 h_2 + h_2^2}{4}$$

$$F_2 = b h_2 + n h_2^2, \quad \text{somit}$$

$F_1 + 4 F_m + F_2 = 3b(h_1 + h_2) + 2n(h_1^2 + h_1 h_2 + h_2^2)$ , also genau dem in 1) gefundenen Klammersausdruck, womit die Formel

$$V = \frac{l}{6} (F_1 + 4 F_m + F_2) \text{ bewiesen ist.}$$

In der Praxis wird nun zwar selten der theoretisch richtige mittlere

Querschnitt  $F = \frac{1}{6} (F_1 + 4 F_m + F_2)$  berechnet, sondern man nimmt

einfach das arithmetische Mittel der Endflächen  $\left(\frac{F_1 + F_2}{2}\right)$  oder dasjenige der Endhöhen  $\left(\frac{h_1 + h_2}{2}\right)$  und berechnet damit den Querschnitt der Mitte  $F_m$ .

Um diese drei Werthe  $F$ ,  $\frac{F_1 + F_2}{2}$  und  $F_m$  bequem vergleichen zu können, setzen wir

$$h_2 = h_1 + 2y, \quad \text{so wird}$$

$$h_m = h_1 + y.$$

Unter Annahme horizontaler Bodenlinien ergibt sich dann für

$$F_1 = b h_1 + n h_1^2 = b h_1 + n h_1^2$$

$$F_2 = b(h_1 + 2y) + n(h_1 + 2y)^2 = b h_1 + 2b y + n h_1^2 + 4n h_1 y + 4n y^2$$

$$F_m = b(h_1 + y) + n(h_1 + y)^2 = b h_1 + b y + n h_1^2 + 2n h_1 y + n y^2$$

$$F = \frac{1}{6} (F_1 + 4 F_m + F_2) = b h_1 + b y + n h_1^2 + 2n h_1 y + \frac{4}{3} n y^2$$

$$\frac{F_1 + F_2}{2} = b h_1 + b y + n h_1^2 + 2n h_1 y + 2n y^2$$

Der theoretische Werth  $F$  lässt sich hieraus leicht durch einen der beiden angenäherten  $\left(\frac{F_1 + F_2}{2} \text{ oder } F_m\right)$  ausdrücken, nämlich

$$F - \frac{F_1 + F_2}{2} = -\frac{2}{3} n y^2 \quad \text{oder} \quad F = \frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{1}{6} \cdot (h_2 - h_1)^2$$

$$F - F_m = +\frac{1}{3} n y^2 \quad \text{oder} \quad F = F_m + \frac{1}{12} (h_2 - h_1)^2$$

Das arithmetische Mittel der Endflächen liefert also ein zu grosses, die Fläche der Mitte ein zu kleines Resultat; der Fehler des letztern ist aber nur die Hälfte vom Fehler des erstern Resultats. Beide Fehler wachsen mit dem Quadrat der Höhendifferenz  $h_2 - h_1$ .

Beispielsweise wird für

$$\begin{array}{l}
 b = 6,00 \text{ m} \\
 h_1 = 1,00 \text{ m} \\
 h_2 = 3,00 \text{ m} \\
 n = 1,5 \text{ m}
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{l}
 F_1 = 6,0 \cdot 1,0 + 1,5 \cdot 1,0^2 = 7,50 \text{ qm} \\
 F_2 = 6,0 \cdot 3,0 + 1,5 \cdot 3,0^2 = 31,50 \text{ qm} \\
 F_m = 6,0 \cdot 2,0 + 1,5 \cdot 2,0^2 = 18,00 \text{ qm} \\
 F = \frac{(3 \cdot 6,0 + 2 \cdot 1,5 \cdot 1,0) \cdot (1,0 + 3,0) + 2 \cdot 1,5 \cdot 3,0^2}{6} = 18,50 \text{ qm} \\
 \frac{F_1 + F_2}{2} = 19,50 \text{ qm} \\
 F - \frac{F_1 + F_2}{2} = -1,00 = -\frac{1,5}{6} (3,0 - 1,0)^2 \\
 F - F_m = +0,50 = \frac{1,5}{12} (3,0 - 1,0)^2, \text{ somit ist} \\
 \frac{F_1 + F_2}{2} \text{ zu gross um } 5,4 \text{ } \frac{0}{10} \\
 F_m \text{ „ klein „ } 2,7 \text{ } \frac{0}{10}.
 \end{array}
 \right.$$

Prof. C. Zwicky.

## Ueber die Anwendung der neueren Geometrie auf die Vermessungskunde;

von Dr. W. Láska in Prag.

Das vorliegende Thema hat bereits im Jahre 1866 Prof. F. Müller in Grunerts Archiv ausführlich behandelt und doch haben die meisten Werke über das Vermessungswesen von diesem Gegenstand keine Kenntniss genommen. Dieses gab mir Veranlassung, noch einmal darauf zurückzukommen, um so mehr, da solche Uebnungen, wenn auch nicht praktisch, so doch pädagogisch nützlich sind; zu diesem Zwecke will ich zunächst den Begriff des anharmonischen Doppelverhältnisses einführen.

Sind  $A B C D$  vier auf einer Geraden liegende Punkte, so wird das Doppelverhältniss

$$\frac{\overline{AC}}{\overline{CB}} : \frac{\overline{AD}}{\overline{DB}}$$

Fig. 1.



nach Möbius das anharmonische Doppelverhältniss genannt und mit dem Symbol  $(A B C D)$  bezeichnet.

Verbinden wir  $A B C D$  mit einem beliebigen Punkte  $O$ , so dass wir die Strecken  $O A = a$ ,  $O B = b$ ,  $O C = c$ ,  $O D = d$  erhalten und verstehen unter  $(a b)$  den von  $a$  und  $b$  eingeschlossenen Winkel, so wird

$$(A B C D) = \frac{\sin(a c)}{\sin(c b)} : \frac{\sin(a d)}{\sin(d b)} = \sin(a b c d).$$

Schneiden wir das Strahlenbüschel mit einer andern Geraden  $A' B' C' D'$ , so wird

$$(A' B' C' D') = (A B C D)$$

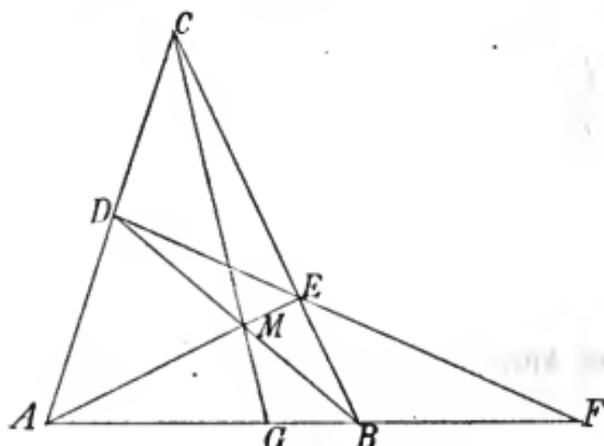
und verbinden  $A B C D$  mit einem andern Punkte  $O$ , so wird auch

$$\sin(a' b' c' d') = \sin(a b c d),$$

diese einfachen Beziehungen reichen hin, um eine Anzahl von Problemen zu lösen.

Wir nehmen noch folgenden Satz hinzu. Sei  $A B C$  ein Dreieck. Wir verbinden  $B$  mit einem beliebigen Punkte  $D$  der Seite  $A C$ . Ebenso  $A$  mit einem Punkte  $E$  der Seite  $B C$  und ziehen die Gerade  $D E$ .

Fig. 2.



Ziehen wir noch  $C G$  durch  $M$ , den Schnittpunkt von  $A E$  und  $B D$ , und verlängern  $A B$  bis  $D E$  in  $F$  getroffen wird, so sind  $A G B F$  vier harmonische Punkte, d. h. es wird

$$(A B G F) = -1.$$

Als Anwendung wollen wir die Aufgabe behandeln eine Gerade über ein bestehendes Hinderniss zu verlängern. Hierzu bieten sich zwei Auflösungen.

I. Auflösung. Es sei  $O D$  die zu verlängernde Richtung. Man stecke von  $O$  aus die drei Punkte  $A' C' B'$  beliebig ab und die Punkte  $A B C$  so, dass sie in einer durch  $D$  gehenden Geraden und zugleich in den Strecken  $O A'$ , resp.  $O B'$ ,  $O C'$  liegen. Da  $(A B C D) = (A' B' C' D')$  ist, so wird, wenn  $B' D' = x$  gesetzt wird:

$$\frac{A C}{C B} : \frac{A D}{D B} = \frac{A' C'}{C' B'} : \frac{A' C' + B' C' + x}{x}$$

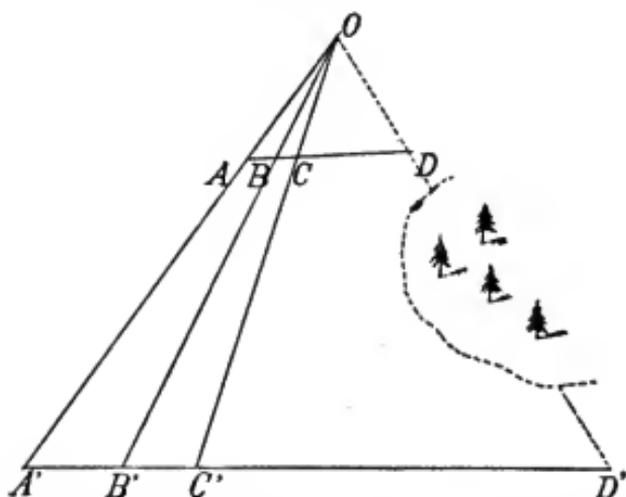
woraus sich leicht  $x$  berechnen lässt. Die Strecken  $A C$ ,  $C B$ ,  $A D$ ,  $B D$ , sowie  $A C'$ ,  $C' B'$  sind direct zu messen.

II. Auflösung. Oft will man die Rechnung im Felde vermeiden. Alsdann hat man zu verfahren wie folgt:

Sei  $A B$  die zu verlängernde Richtung. Man wähle einen Punkt  $O$  nach Belieben; jedoch so, dass von  $O$  aus die zu verlängernde Gerade

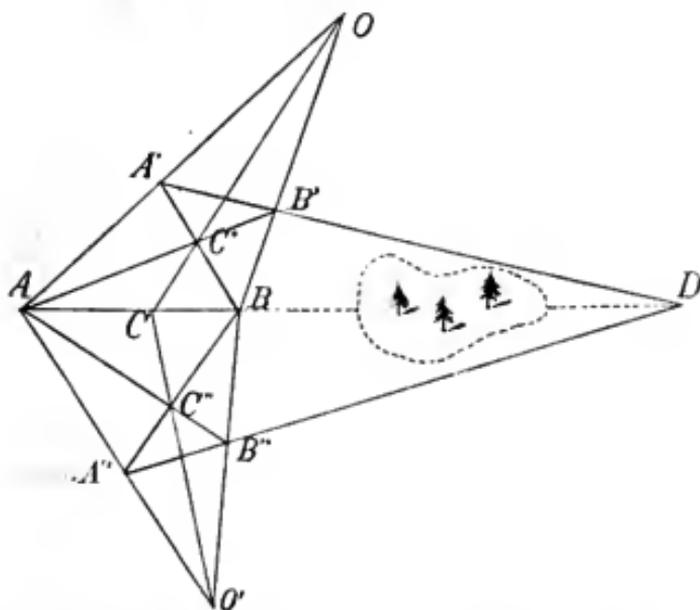
gesehen werden kann. In  $AO$  wähle man einen Punkt  $A'$ , ebenso in  $OB$  einen Punkt  $B'$  und bezeichne den Schnittpunkt zwischen  $AB'$

Fig. 3.



und  $BA'$  mit  $C'$ , und bestimme  $C$  so, dass  $C$  sowohl in  $AB$  als auch in  $OC'$ , zu liegen kommt. Die Punkte  $ABC$  und  $A'B'$  werden durch Baken festgelegt, die Baken in  $O$  und  $C'$  können nun abgenommen werden. Hiermit ist der erste Theil der Arbeit vollendet.

Fig. 4.



Sodann wird ein zweiter Punkt  $O'$  gewählt entweder auf derselben oder der entgegengesetzten Seite und  $A'$  beliebig in  $O'A$  angenommen,

sodann  $C'$  so abgesteckt, dass es in  $A'B$  und  $O'C$  zugleich zu liegen kommt.

Der gesuchte Punkt  $D$  ist sodann der Schnittpunkt von  $AB$  mit  $A'B''$ .

Wie man sieht, ist diese zweite Art und Weise viel umständlicher als die erste, aber man hat den Vortheil, dass hier keine Längenmessungen vorzunehmen sind, man also von der Genauigkeit der Messung unabhängig ist.

Die erste Auflösung rührt von Prof. Müller her, die zweite habe ich hinzugefügt.

Würden im letzteren Falle die Strecken  $AC$  und  $CB$  gemessen, so kann die Strecke  $BD$  überdies direct durch Rechnung gefunden werden. Da  $ACBD$  harmonische Punkte sind, hat man

$$(ABCD) = -1$$

oder

$$\frac{AC}{CB} : \frac{AC + CB + x}{x} = -1$$

woraus folgt:

$$x = -AC \frac{AC + CB}{AC - CB}$$

Hiermit haben wir zugleich die Aufgabe gelöst, eine nur in einem Punkte zugängliche Distanz zu bestimmen.

Der Leser der sich für dieses Thema interessirt, findet einige weitere Aufgaben in der oben citirten Abhandlung von Müller.

Prag, Mai 1890.

Wir haben diese Anwendungen der neuen Geometrie, denen, wie der Herr Verfasser selbst zustimmt, eine unmittelbare praktische Bedeutung für Feldmessung nicht zukommt, in demselben Sinn hier veröffentlicht, in welchem auch früher schon eine interessante Theilungsaufgabe von C. W. Baur auf S. 29–44. Jahrgang 1874 d. Z. mitgetheilt war, nämlich in dem Sinne, „dass Berührungspunkte zwischen der reinen Theorie und der Praxis, auch wenn sie von der alltäglichen Ausübung der letzteren weit abzuliegen scheinen, dennoch eifrig verfolgt werden sollen“.

D. Red.

## Patent-Mittheilungen.

### Patent-Beschreibungen.

**Pantograph zur Herstellung von Nachbildungen in bestimmten Verzerrungen des Urbildes,**

von **H. Hoerber** in Alfeld a. d. Leine.

D. R.-P. Nr. 49917.

Die Neuheit an dem vorliegenden Pantographen besteht im wesentlichen darin, mit demselben eine in Zeichnung gegebene, beliebig gewählte Figur, Karte, Muster oder dergleichen nicht nur, wie mit dem

bekanntem Pantographen, in stets gleichen Verhältnissen, sondern auch in ungleichen Verhältnissen vergrössern oder verkleinern zu können, und zwar, besonders bei rechteckigen Figuren, unter Beibehaltung gleicher Winkel.

Mit dem bekannten Pantographen kann man nach einer gegebenen Zeichnung gleiche Figuren in gleichen Verhältnissen vergrössert oder verkleinert darstellen, d. h. man kann mit demselben beispielsweise eine rechteckige Figur von 30 cm Länge und 15 cm Breite  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  u. s. w. mal grösser bzw. kleiner zeichnen; es würde also bei  $\frac{1}{2}$  maliger Vergrösserung hierbei die gezeichnete Figur 45 cm lang, 22,5 cm breit ausfallen, oder bei  $\frac{1}{2}$  maliger Verkleinerung die Länge 15 cm, die Breite 7,5 cm betragen, unter Beibehaltung gleicher Winkel.

Mit keinem der bekannten Pantographen kann man jedoch eine Zeichnung in ungleichen Verhältnissen unter steter Beibehaltung gleicher Winkel vergrössern oder verkleinern, d. h. man kann jene rechteckige Figur von 30 cm Länge und 15 cm Breite nicht in 31, 32, 33 u. s. w. cm Länge unter steter Beibehaltung der Breite von 15 cm, oder in 16, 17, 18 u. s. w. cm Breite unter steter Beibehaltung der Länge von 30 cm vergrössern oder dieselbe in ähnlicher Weise verkleinern.

Einen Pantographen, der alle jene Unvollkommenheiten beseitigt, mit dem man sogar im Stande ist, nach einem gegebenen Kreise Ellipsen und umgekehrt nach einer gegebenen Ellipse Kreise zeichnen zu können, stellt diese Erfindung dar.

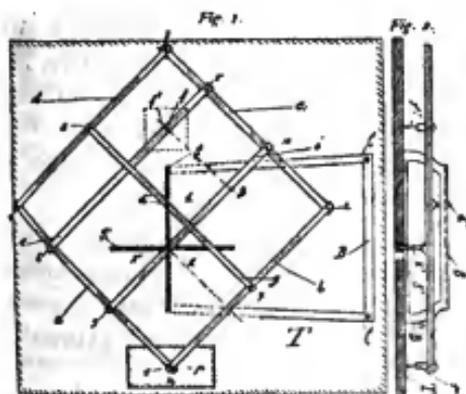
Fig. 1 zeigt die obere Ansicht,

Fig. 2 die Seitenansicht desselben.

Gleiche Theile sind mit denselben Bezeichnungen versehen.

Fig. 1. Die äusseren Stangenschenkel  $a b c d$  sind gleich lang und erhalten ihre Beweglichkeit durch die Drehpunkte 1, 2, 3, 4, von

welchen Punkt 1 zugleich den Fahrstift  $p$  enthält; die Stange  $e$ , in derselben Länge, ist auf  $a$  und  $c$  verstellbar und mit diesen bei den Punkten 5 und 6 beweglich verbunden, sowie bei  $f$  mit dem die Zeichnung  $x$  nachbildenden Reissstift  $f'$ , welcher auf  $e$  verstellbar ist, versehen. Die Stange  $g$ , ebenfalls in gleicher Länge und auf  $b$  und  $d$  verstellbar, sowie mit diesen bei den Punkten 7 und 8 be-



weglich hergestellt, ist bei  $h$  mit dem im oberen Führungsschlitze  $S$  mit der Stange  $g$  vor- und rückwärts verschiebbaren Führungsstift (Pol)  $K$ ,

welcher auch auf seiner Stange zwischen den Punkten 7 und 8 verstellbar ist, versehen. Endlich ist die Stange  $i$ , in derselben Länge wie die übrigen, bei den Punkten 9 und 10 mit  $a$  und  $c$  beweglich und auf diesen auch verstellbar bergestellt, sowie bei  $k$  mit dem in der Tischplatte  $T$ , und zwar rechtwinklig zum Schlitz  $S$  angebrachten unteren Führungsschlitz  $S'$  mit der Stange  $i$  rechts- und linksseitig verschiebbaren Führungsstifte (Pol)  $k'$  versehen, welcher ebenfalls auf seiner Stange zwischen den Punkten 9 und 10 sich verstellen lässt.

Die Stangen  $e$  und  $i$  liegen parallel zu  $b$  und  $d$ , die Stange  $g$  liegt parallel zu  $a$  und  $c$ .

Der Fahrstift  $p$ , der Führungsschlitz (Bahn)  $S$  mit dem Pol  $h'$ , der Pol  $k'$ , sowie der Reissstift  $f'$  befinden sich bei der gezeichneten Stellung, bei welcher die nachzubildende Zeichnung rechtwinklig zum Schlitz  $S$  gelegt und der Fahrstift  $p$  der hierbei rechtwinklig gestellten Stangen  $a b c d$  auf dem Mittelpunkte jener Zeichnung  $x$  ruht, in einer genau geraden Linie, während die Bahn  $S'$  genau rechtwinklig zu dieser Linie gelegt ist. Bei jeder horizontalen Bewegung bezw. Verschiebung des Fahrstiftes  $p$  bleiben dieser sowohl als auch  $h' k'$  und  $f'$  stets in einer Geraden.

Die Bahn  $S$  befindet sich bängend in angemessener und gleichmässiger Entfernung von der wagerechten Tischplatte  $T$  im Zusammenhange mit dem Schlitzhalter oder Bügel  $B$ , welcher frei über den Pantographen hinweggeht und bei  $C$  an der Tischplatte befestigt ist.

Fig. 2.  $B$  bezeichnet den Bügel oder Halter der Bahn  $S$ ,  $h'$  und  $k'$  die Pole,  $p$  den Fahrstift,  $f'$  den Reissstift,  $S'$  die in der Tischplatte  $T$  wagerecht befindliche Bahn. Das Gestänge — von Holz oder Metall hergestellt — bewegt sich in gleichmässig parallelen Abständen von der Tischplatte  $T$  und kann nöthigenfalls an den Punkten 2 und 4 in bekannter Weise durch kleine Rollen unterstützt werden.

Will man den so beschriebenen Pantographen in derselben Art und Weise wie den bekannten wirken lassen, so hat man nur nöthig, die Stange  $g$ , Fig. 1, mit dem Pol  $h'$  senkrecht über den Pol  $k'$  zu verlegen, wodurch der bekannte sogenannte feste Drehpunkt (feste Pol) eines gewöhnlichen Pantographen gebildet wird, und hierauf die Stifte  $p$  und  $f'$  in der bekannten Weise zu benutzen.

Will man dagegen den Pantographen zum ungleichen Vergrössern oder Verkleinern benutzen, so wird die Richtung des Führungsschlitzes  $S$  als maassgebend für die Bezeichnung der Breite des nachzuzeichnenden Urbildes betrachtet, während die Längsrichtung derselben rechtwinklig zu jener liegt.

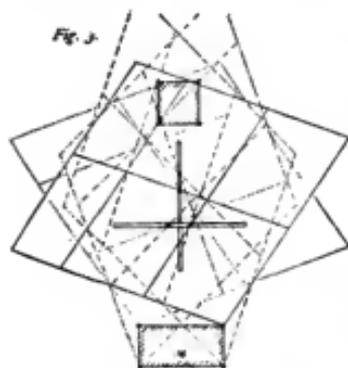
Der Pol  $k'$  nebst der Stange  $i$  dient alsdann zur Breiten-einstellung und der Pol  $h'$  mit der Stange  $g$  zur Längeneinstellung des Pantographen.

Sind die Diagonalen der Rechtecke  $pgk$  und  $kyf$  einander gleich so giebt der Stift  $f'$  die Zeichnung in gleicher Breite wieder. Nähert man  $f'$  in geradliniger Richtung dem Punkte 3, so nimmt die Breite der Nachbildung dementsprechend zu, nähert man dagegen  $f'$  dem Punkte  $h$ , so nimmt sie dementsprechend ab.

Soll die Zeichnung  $x$  in gleicher Breite, jedoch verkürzt nachgebildet werden, so lässt man je nach Erforderniss den Stift  $h'$  mit seiner Stange in der geraden Linie zwischen den Punkten  $k$  und  $f$  arbeiten, umgekehrt aber, wenn die Zeichnung  $x$  verlängert erscheinen soll, diesen Stift  $h'$  mit seiner Stange  $g$  in ähnlicher Richtung zwischen den Punkten  $k$  und  $p$ , und zwar in beiden Fällen im Schlitz  $S$  sich bewegen.

Im Uebrigen sind in bekannter Weise sämtliche Stangen des Apparates mit einer Maasseintheilung versehen, welche es gestattet, die Einstellung desselben für jede Art von Vergrößerung oder Verkleinerung des Urbildes mit Leichtigkeit auszuführen.

Fig. 3 veranschaulicht die Wirkungsweise bzw. die verschiedenen Stellungen des Pantographen bei einer Verkleinerung der Länge unter Beibehaltung gleicher Breite des Urbildes  $x$ .



### Entfernungsmesser,

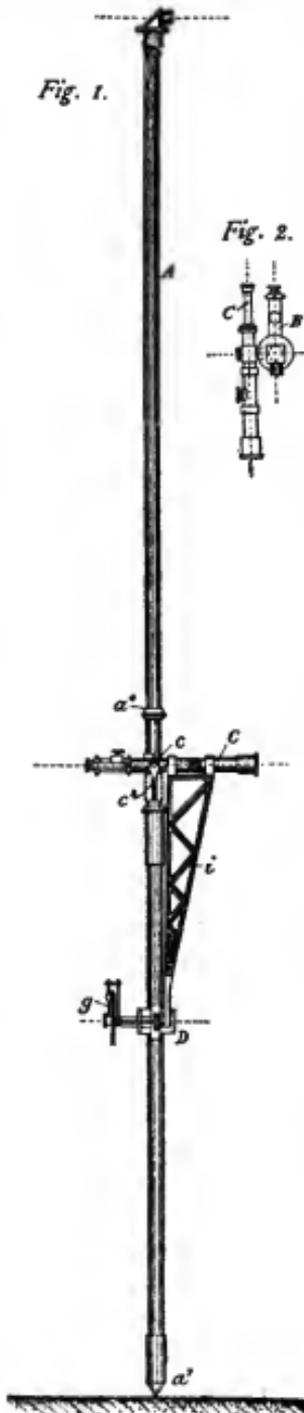
von Edmund Lyons Wellesley Haskett Smith in London.

D. R.-P. Nr. 50 670.

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Entfernungsmesser, durch welchen man in den Stand gesetzt wird, die Entfernung schnell zu bestimmen, ohne dass eine Berechnung oder die Anwendung besonderer Tabellen nothwendig ist, indem die gesuchte Entfernung unmittelbar von entsprechenden Theilungen des Instrumentes abgelesen werden kann. Ausserdem gewährt das vorliegende Messgeräth den Vortheil, dass der Beobachter, wie bei einem gewöhnlichen Doppelglas, durch zwei Fernrohre hindurch beobachtet, wodurch eine Schonung der Augen erzielt bzw. einer ungleichen Inanspruchnahme derselben vorgebeugt wird.

Die Fig. 1 zeigt eine Ansicht des Entfernungsmessers, Fig. 2 ist eine obere Ansicht desselben; Fig. 3 zeigt im senkrechten Schnitt die Anordnung des Kopfprismas und dessen Gehäuse; Fig. 4 ist eine Seitenansicht und Fig. 5 ein Querschnitt der Vorrichtungen zum Einstellen des Instrumentes und zum Messen des Winkels; Fig. 6 ist ein Schnitt

nach Linie 1-2, Fig. 5; Fig. 7 zeigt einen Theil des Verticalrohres mit dem festen Fernrohr und dem Fussprisma.

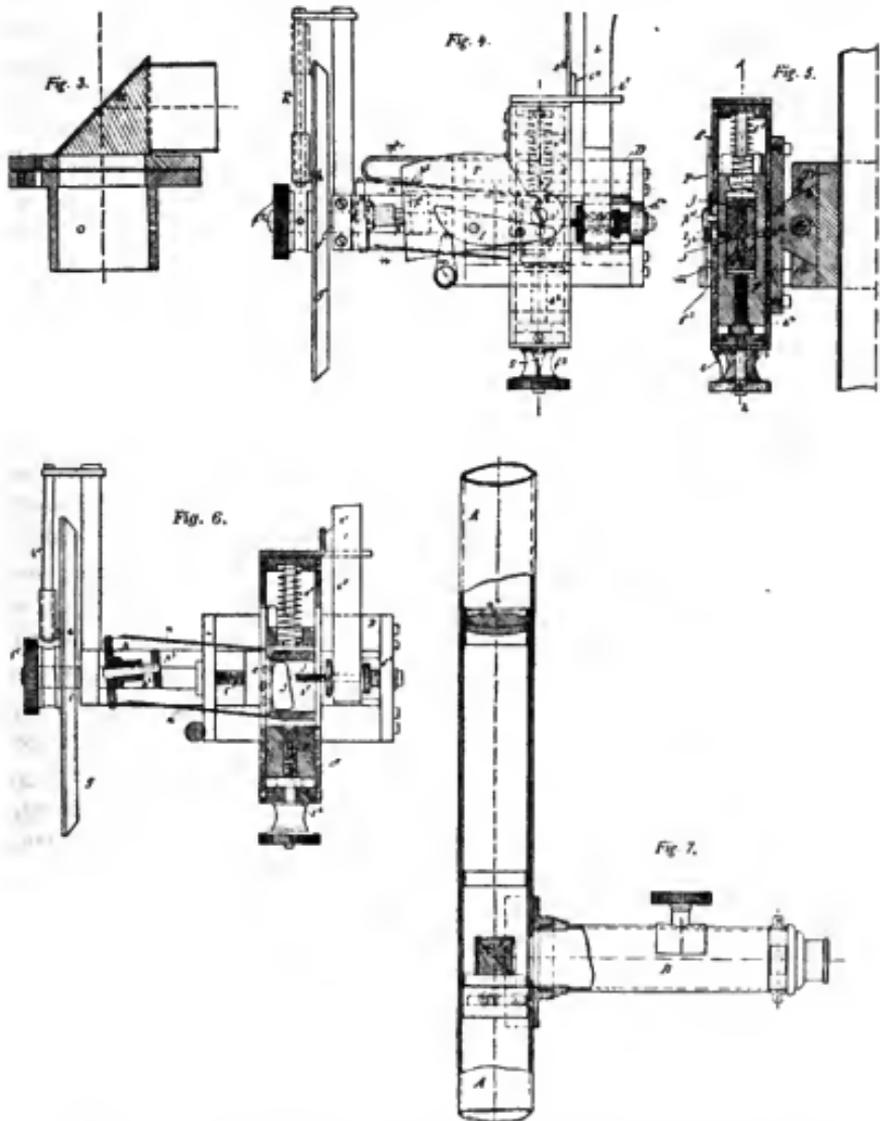


Das senkrechte Rohr *A* dient als Gestell des Instrumentes und besteht entweder aus einer einzigen Röhre oder ist teleskopartig aus mehreren Theilen zusammengesetzt. Die Röhre *A* ist an ihrem oberen Ende mit einer wagerechten Oeffnung versehen, durch welche die einfallenden Strahlen, mittelst des Kopfprismas rechtwinklig gebrochen, in die Röhre *A* geleitet werden. Das untere Rohrende trägt eine eiserne Spitze  $a^1$ , mit welcher das Instrument im Boden befestigt wird. Eine seitliche Absteifung des Instrumentes erfolgt durch die in den Ring  $a^4$  eingesetzten Stützen. In der Röhre *A* befindet sich in entsprechender Höhe vom Erdboden das Objectivglas  $a^2$ , Fig. 7, und unterhalb des letzteren ein zweites oder Fussprisma  $a^3$ , durch welches die vom Objectivkommenden Strahlen rechtwinklig abgebrochen und in das Fernrohr *B* geleitet werden. Die obere Fläche des Prismas  $a^3$  ist zu diesem Zweck convex, die dem Fernrohr *B* zugewendete concav geformt. Seitlich und parallel zu dem Fernrohr *B* befindet sich ein zweites Fernrohr *C* angebracht, so dass für jedes Auge des Beobachters ein Glas vorhanden ist. Das Fernrohr *C* dient zum unmittelbaren Beobachten des betreffenden Gegenstandes und kann um die Zapfen *c* in den Lagern des am Verticalrohr *A* befestigten Trägers  $c^2$  in der senkrechten Ebene gedreht werden.

Ans der Grösse der Winkelbewegung, welche man mit dem Fernrohr *C* beim Einstellen ausführen muss, damit das unmittelbar beobachtete und das durch das Fernrohr *B* gesehene Bild des betreffenden Objectes möglichst übereinstimmen, lässt sich nun auf die zugehörige Entfernung schliessen. Ueberträgt man daher in zweckentsprechender Weise die Winkelbewegung des Fernrohres *C* auf eine am Instrument angebrachte

und für den Maasstab passende Theilung, so kann man für jeden beliebigen Winkel unmittelbar die Entfernung ablesen.

Um die Ocularlinse des Fernrohres *C* in dieselbe Ebene mit dem Ocular des Fernrohres *B* zu bringen, ist das Fernrohr *C* mit einer passenden Schiebvorrichtung versehen. Ebenso kann durch eine Stellvorrichtung die Stellung der Objectivlinse geregelt werden. Zum schärferen Beobachten sind beide Fernrohre mit Fadenkreuzen ausgerüstet.



Das durch *B* gesehene Bild des Gegenstandes erscheint umgekehrt, das durch *C* unmittelbar beobachtete dagegen in aufrechter Stellung. Die Uebereinstimmung beider Bilder lässt sich daher sehr schnell ermitteln,

und die Vertheilung des Lichtes wird genauer ausgeglichen, als dies bei irgend einer anderen Einrichtung der Fall ist.

Um die Entfernung mit grosser Genauigkeit und Schnelligkeit anzuzeigen, sind zwei Scalen vorgesehen, von denen die eine z. B. Meter, die andere Hunderte von Metern anzeigt.

An dem Rohr *A* ist der Träger *D* angebracht, der zur Aufnahme zweier Gleitstücke dient. Das erste Gleitstück *E* gleitet mit seinem Ansatz *e* in der schwalbenschwanzförmigen, durch die Theile *dd* gebildeten Führung des Trägers *D*, Fig. 5. Die Bewegung geschieht mittels des Schraubenkopfes *f*<sup>2</sup>, an welchem die Schraube *f* befestigt ist. Die Feder *d*<sup>2</sup> wirkt auf die Schraube *f* und verhindert dadurch unnöthigen Spielraum des Gleitstückes *E*. Das zweite Gleitstück *F* wird durch die Schraube *f*<sup>3</sup> unter rechtem Winkel zum Gleitstück *E* lothrecht zwischen den Führungen *e*<sup>2</sup> bewegt, die sich an dem Theil *E* befinden. Die feste und sichere Führung wird durch die auf die Schraube *f*<sup>3</sup> wirkende Feder *e*<sup>5</sup> erreicht.

Die Schraube *f* trägt eine auf ihrer Stirnfläche mit spiralförmiger Nuth versehene Scheibe *g*. In die Nuth greift der Zapfen *h*, welcher auf der mit dem Träger *D* verbundenen Führungsstange *h*<sup>2</sup> gleitet. Der mit Fernrohr *C* verbundene Gitterträger *i* drückt vermittle der Führungen *e*<sup>1</sup> und der auf den Ansatz *e*<sup>4</sup> wirkenden Feder *e*<sup>3</sup> mit seinem einstellbaren Ansatz *i*<sup>2</sup> gegen das geneigte Druckstück *J*, Fig. 6. Die Führungen *e*<sup>1</sup> und Ansatz *e*<sup>4</sup> sind am Gleitstück *E* befestigt, während *J* von dem Gleitstück *F* getragen wird. Wird die Schraube *f* gedreht, so bewegt das Gleitstück *E* das Gleitstück *F* in Richtung der Schraube *f*. Hierdurch drückt die in *F* befindliche Druckplatte *J* gegen den mit dem Fernrohr *C* verbundenen Gitterträger, so dass die Winkelrichtung des Fernrohres geändert wird, und zwar um ein Maass, welches mit dem Schraubenweg der Schraube *f* in bestimmtem Verhältniss steht. Sind die Fernrohre *C* und *B* einander parallel, so befindet sich der Zapfen *h* in der äussersten Windung der Spiralnuth der Scheibe *g*, nimmt dagegen das Fernrohr *C* in Bezug auf Fernrohr *B* seine grösste Winkelstellung ein, so steht der Zapfen *h* in der innersten Windung der Scheibe *g*. Im ersten Falle befindet sich der Entfernungsmesser in der Stellung, unendlich weit entfernte Objecte zu beobachten, im zweiten in der zur Beobachtung der kürzesten, mit dem Instrument messbaren Entfernungen geeigneten Stellung.

Infolge dieser Beziehungen zu einander lässt sich an der Spirale der Scheibe *g* eine Eintheilung anbringen, welche angenähert die Entfernung des betreffenden beobachteten Objectes anzeigt, vielleicht in Hunderten von Metern.

Die Scheibe *g* mag ferner mit Vertiefungen versehen sein, in welche der als Springkegel ausgerüstete Zapfen *h* eingreift, um die Scheibe, während die genaueren Einstellungen gemacht werden, in ihrer

Stellung festzuhalten. Zur Herstellung einer genauen Untereintheilung (in Metern) dient das mit schräger Fläche versehene Druckstück *J*, welches von dem Träger *f*<sup>4</sup>, der in den Führungen *e*<sup>2</sup> des Gleitstückes *F* gleitet, in der Weise getragen wird, dass das Druckstück mittelst der Schraube *f*<sup>3</sup> in einer Ebene rechtwinklig zur Bewegung des Gleitstückes *E* eingestellt werden kann. Durch die Verschiebung des Druckstückes *J* wird mittelst des Trägers *i* und des Ansatzes *i*<sup>2</sup> das Fernrohr um einen Winkel verschoben, der mit dem Winkel, um den das Druckstück verstellt worden ist, in Uebereinstimmung steht. Wenn der Betrag der Bewegung des Fernrohres *C*, um eine genaue Uebereinstimmung der beiden Bilder zu erhalten, sich in umgekehrtem Verhältniss zur Entfernung des beobachteten Gegenstandes ändert, so verändert man den Winkel des Druckstückes gemäss der Entfernung in Hunderten von Metern, auf welche das Instrument vorher durch die Scheibe *g* eingestellt worden ist. Zu diesem Zwecke ist das Druckstück *J* in dem mittelst Bolzen *j*<sup>2</sup> centrirten Mittelstück *j* befestigt. Das Mittelstück *j* ist durch Federstangen *n* mit der Platte *p* verbunden, die mit einer entsprechenden Durchlochung auf dem Zapfen des an der Platte *P* befestigten Ansatzes *p*<sup>3</sup> gleitet. Die Platte *P* ist mittels des Bolzens *p*<sup>4</sup> drehbar an der Führung *e*<sup>2</sup> befestigt. An der Platte *P* befindet sich der Hebadaumen *l*. Derselbe ist so geformt, dass er die Stellung des Druckstückes *J* verändert, wenn das erste Gleitstück für die kürzeren Entfernungen eingestellt wird. Der Hebadaumen drückt auf die an dem Rahmen, in welchem sich das erste Gleitstück *E* bewegt, befestigte Zunge *m*, und zwingt dadurch die drehbar aufgehängte Platte *P* (und folglich auch durch die Platten *p* und Federstangen *n* das Druckstück mit seinem Träger *j*) sich um den erforderlichen Betrag zu bewegen, um der Druckplatte *J* die nothwendige Neigung zu geben. Durch die Anordnung einer auf dem Ansatz *p*<sup>5</sup> der Platte *P* wirkenden Druckfeder *p*<sup>6</sup> wird der Contact des Hebadaumens mit der Zunge *m* gesichert. Die Federstangen *n* und die Führung der Platte *p* auf dem Zapfen *p*<sup>2</sup> bewirken eine genaue und sichere Bewegung des Druckstückes *J*, sobald dessen Stellung geändert wird.

Bei einer Beobachtung hat man zunächst eine Einstellung zu machen, welche durch die Scheibe *g* angezeigt wird und die man durch die Bewegung des ersten Gleitstückes *E*, wodurch das Fernrohr *C* geneigt wird, erlangt. Während dieser Einstellung hat das Druckstück *J* infolge der Anordnung des Hebadaumens *l* und der Zunge *m* eine Winkelbewegung ausgeführt, welche der Entfernung in Hunderten von Metern entspricht, für welche das Instrument berichtigt wird. Der Schraubenkopf *f*<sup>3</sup> ist mit einer Scala ausgerüstet, auf welcher durch den Zeiger *s* die genaueren Eintheilungen vermittle der Bewegung des Gleitstückes *F* angezeigt werden.

In der Patentschrift ist noch eine veränderte Anordnung gezeigt, in welcher das zweite Gleitstück fortgelassen ist. An Stelle der Scheibe *g*

kann auch ein Cylinder oder Conus angewendet werden, in dessen Oberfläche eine schraubenförmig gewundene Nuth eingeschnitten ist.

Nachdem die erste Einstellung des Instrumentes durch Verschiebung des Gleitstückes *E* geschehen ist, wird die Schraube *f* des zweiten Gleitstückes *F* gedreht. Hierdurch wird das das Druckstück tragende Mittelstück *j* verschoben. Ersteres drückt mit seiner geneigten Seitenwand gegen den Gitterträger *i* und neigt das Fernrohr *C* noch weiter, und zwar für jeden Meter um einen Betrag, gemäss der Hunderte, um welchen das Instrument durch das Gleitstück *E* geneigt ist.

Die Scalen für die Entfernungen können auch an anderen als an den angegebenen Stellen am Instrument angebracht werden. Die Herstellung der Eintheilungen geschieht am besten durch unmittelbare Beobachtung. Man verwendet hierzu eine Latte, die mit einer Eintheilung versehen ist, welche die Schnittpunkte der Visirlinien nach verschieden weit entfernten Gegenständen mit einer zweiten constanten Visirlinie anzeigt.

Diese Latte wird in entsprechender Entfernung vom Instrument aufgestellt und darauf die Eintheilung derselben durch das bewegliche Fernrohr des feststehenden Instrumentes beobachtet. Die jeweiligen Stellungen ergeben die Mittel und Wege, eine entsprechende Eintheilung am Instrument selbst anzubringen.

Der Entfernungsmesser eignet sich sowohl zum Gebrauch auf dem Lande, als auch auf See. Z. B. würden die hohlen Eisenmasten zweckmässig verwendet werden können, um in ihnen und an ihnen die übrigen Theile in passender Weise anzubringen.

In Fällen, in denen die Basis veränderlich ist, z. B. wenn die eine Visirlinie vom Meeresspiegel erhalten wird, empfiehlt es sich, die Verbindung zwischen dem Messapparat und dem beweglichen Fernrohr verstellbar einzurichten. Die genaue Einstellung gemäss den verschiedenen Horionthöhen wird durch eine mit den einstellbaren Theilen in Verbindung stehende Scala angezeigt.

## Kleinere Mittheilungen.

### Photographische Vervielfältigung von Katasterhandrissen.

Die beiden ersten deutschen Landesvermessungen, die bayerische und die württembergische, haben ihre Karten in 1:5000 bzw. 1:2500 bekanntlich lithographirt, und die Steine aller Karten (in Württemberg etwa 15 000) aufbewahrt. Bei späteren Vermessungen anderer Staaten hat man die Vervielfältigung in solchem Maasse zu kostspielig und umständlich gefunden, z. B. in Baden wurden bisher nur Uebersichtskarten der Gemarkungen in 1:10 000 lithographirt.

Das Bedürfniss der Vervielfältigung von Karten grossen Maassstabs hat sich aber überall so dringlich gezeigt, dass man demselben in den verschiedensten Arten nachkam. Dazu gehören Stadtpläne in etwa 1:1000, welche z. B. in Hamburg und Berlin durch Kupferstich hergestellt wurden. Ferner hat man in Preussen, Bayern, Elsass-Lothringen angefangen, die Originalhandrisse durch Autographie zu vervielfältigen.

Ueber den Ersatz der Lithographiesteine durch Zinkplatten mit künstlich darauf erzeugten Kalkschichten giebt eine Mittheilung von Steuerrath Steppes Anknüft in der Zeitschr. f. Verm. 1884, S. 64—66.

Als nenestes grösseres Unternehmen in dem besprochenen Sinne haben wir die photographische Vervielfältigung der badischen Originalhandrisse zu betrachten.

Aus einem öffentlichen Ausschreiben der Gr. badischen Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues in der Strassburger Post vom 27. Mai 1890 entnehmen wir folgendes:

Die Originalhandrisse der badischen Katastervermessung, im Ganzen 66 000 Blätter im Format 45 auf 57 cm, sollen in Originalgrösse photographisch vervielfältigt werden. Die Bedingungen können bei der Expedition der Gr. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues kostenfrei bezogen werden. Probearbeiten und Preisangebote sind bis zum 1. September d. J. daselbst einzureichen.

### Gedenktafel an Bessel's Hause in Bremen.

Dem Astronomen und Geodäten Bessel ist am 25. Juni d. J. an seinem ehemaligen Wohnhause in Bremen, Papenstrasse Nr. 6, welches jetzt der Norddeutsche Lloyd besitzt, eine Gedenktafel errichtet. Die schön gearbeitete Gedenktafel enthält in vergoldeten Lettern die Inschrift:

„Friedrich Wilhelm Bessel wohnte in diesem Hanse von  
1799 bis 1806“.

Die Tafel wurde im Auftrage von Herrn Lloyddirector Lohmann angefertigt.

### Bücherschau.

*Führer in die Feldmess- und Nivellirkunst.* Zum Gebrauch in landwirthschaftlichen und ähnlichen Anstalten, sowie zum Selbstunterricht. Von A. Wolter, Rector, ehemaligem Hülfslehrer an der landwirthschaftlichen Winterschule zu Wülfrath, bevorwortet von Dr. Freiherrn von Canstein, königl. Oekonomierath und Generalsecretär des landwirthschaftlichen Centralvereins für Brandenburg und die Niederlausitz. Mit 50 Figuren und einem Situationsplan in Farbendruck. Zweite neubearbeitete Auflage. Oranienburg, Ed. Freyhoffs Verlag, 1889. (1,60 Mk.)

Diese kleine Anleitung zum Ausführen von Lagemessungen und Höhenbestimmungen, wie sie der Landwirth, der Forstmann u. a. gelegentlich

nöthig haben, ist den Bedürfnissen angepasst, welche in solchen Fällen vorhanden sind. Der Abschnitt „von den unentbehrlichsten Messgeräthschaften“ erwähnt zum Längmessen „zwei etwa 5 m langen, in ganze und halbe Meter abwechselnd gestrichenen Latten, welche für den Landmann vollkommen genügen, selbst wenn sie aus Bohnenstangen hergestellt sind“. Ferner zum Abstecken rechter Winkel: Zwei glatt gehobelte, 50 cm lange, 3 cm breite und 1 cm dicke Latten kreuzweise so auf einander befestigt, dass die vier Schenkel miteinander vier rechte Winkel bilden; an den vier Enden befinden sich kleine Visiere, das Ganze auf einem etwa  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  m hohen, mit einer Spitze zum Einstecken in die Erde versehenen Stabe befestigt.

Von ähnlicher Einfachheit sind auch die zum Nivelliren empfohlenen Werkzeuge: Das Richtscheit und die dazu gehörige Setzwage und außerdem die Canalwage, ferner die „Krücke“ mit aufgesetzter Setzwage oder einer Wasserwage zum „Austafeln“.

Als Vervollständigung dieser Instrumentenausrüstung möchten wir noch einen Stockcompass empfehlen, welcher bei Lagemessungen der erwähnten Art die besten Dienste leistet, und zum Nivelliren in flachem Gelände wäre doch vielleicht auch für die einfachen hier behandelten Zwecke ein um 30 bis 40 Mark käufliches Libelleninstrumentchen mit Fernrohr zu empfehlen. Den Grundgedanken aber, welcher in dem vorliegenden Werkchen sich ausspricht, nämlich dass der Landwirth kleinere Feldmessungen, welche man mit selbstangefertigten Latten und dergl. mit den elementarsten geometrischen Kenntnissen und sozusagen mit dem gesunden Menschenverstande machen kann, wirklich selbst besorgen soll, diesen Gedanken müssen wir anerkennen und durch Empfehlung des vorliegenden kleinen Buches weiter verbreiten. Durch solche eigene Messungen und die innere Befriedigung, wenn beim Aufzeichnen des Planes die verschiedenen Probemessungen gut stimmen, wird der Landwirth nach der gegebenen Anleitung wohl einen noch höheren Gewinn finden, als bloss in der Ersparung der Kosten für einen Berufsfeldmesser.

Auch für den Berufsfeldmesser selbst halten wir eine solche populäre Verbreitung seiner Wissenschaft nicht schädlich, sondern indirect nützlich.

J.

*Höhennivellements-karte* über die in Bezug auf ihre geographische Lage östlich und westlich von Berlin, in Bezug auf ihre Höhenlage aber nach den in Metern ermittelten Höhenmaassen über dem Meerespiegel bestimmten Orte vom Deutschen Reiche, entworfen und unter Benutzung amtlicher Quellen bearbeitet, Erfurt im Mai 1889, vom Geometer a. D. Adolf Lehmann, Dazu: Inhaltsverzeichnis zur Höhennivellements-karte vom Deutschen Reiche alphabetisch geordnet vom Geometer a. D. Adolf Lehmann.

Das unter diesem Titel herausgegebene Werk besteht aus einer graphischen Darstellung und einer Tabelle von nahe zu 1400 Höhenangaben.

Die graphische Darstellung ist von ganz eigenthümlicher Art: Ein rechtwinkliges Coordinatensystem, in welchem der westliche oder östliche Abstand eines Punktes von Berlin als Abscisse und die Höhe des Punktes über dem Meere als Ordinate behandelt ist, die südliche oder nördliche Entfernung kommt dabei gar nicht in Betracht. So liegen z. B. Bremen und Stuttgart nahezu auf derselben Ordinate, weil sie nahezu gleichen westlichen Abstand von Berlin haben; aber Bremen unten auf der Karte, weil seine Meereshöhe sehr gering ist.

Der Verfasser behauptet, dass diese Art der Darstellung den Vorzug besonderer Anschaulichkeit habe. Wir können das nicht finden; indessen mag hier der Erfolg entscheiden.

Wichtiger als die Karte scheint uns das zugehörige alphabetische Verzeichniss der Höhen mit Eintheilung in: A. Städte, Flecken, Dörfer; B. Berge mit Aussichtspunkten, Schlösser u. s. w.; C. Seen; D. Quellen und Flüsse. Dabei könnte eine Erhöhung des Werthes der Zahlenangaben erreicht werden, wenn der besondere Punkt angegeben wäre, auf welchem die Zahl sich jeweils bezieht, z. B. Bahnhof, Höhenmarke oder trigonometrischer Punkt u. s. w. Auch sollte der Verfasser die Quellschriften nennen, aus denen er die 1400 Höhenangaben ausgezogen hat.

Das Bestreben des Verfassers, durch seine Karte und durch seine Tabellen die Kenntnisse der Höhenverhältnisse unseres Vaterlandes in Schule und Technik zu verarbeiten, verdient jedenfalls Anerkennung.

J.

## Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.

Aus dem Archiv der deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direction. Jahrgang XI. 1888. Hamburg 1889. 4. 168 pg. m. 2 Tafeln. Mk. 8.

*Karsten, G.* Die internationale General-Conferenz für Maass und Gewicht in Paris 1889. Kiel 1890. gr. 8. 23 pg. Mk. 1.

Sternkarte, Drehbare, des nördlichen Sternhimmels. Grosse Ausgabe. Frankfurt a. M. 1890. Imp.-Fol. Colorirt, mit Orientirungskarte in 4. Auf Pappe. Mk. 15.

*Greenwich.* — Astronomical, Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1887. under the direction of W. H. M. Christie. London 1889. roy. 4. Mk. 22.

— Introduction to the Astronomical Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1887. (Extracted from the Greenwich Observations, 1887.) London 1889. roy. 4. Mk. 4.

— Results of the Astronomical Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1887. (Extracted from the Greenwich Observations, 1887.) London 1889. roy. 4. Mk. 4.

- Greenwich.* — Results of the Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1887. London 1889. roy. 4. Mk. 4.
- Reductions of the Photographic Records of the Barometer, 1874—76, and of the Dry-Bulb and Wet-Bulb Thermometers, 1869—76, made at the Royal Observatory, Greenwich. Forming Appendix I to the Volume of Greenwich Observations for the year 1887. London 1889. roy. 4. Mk. 3.
- S. *Finsterwalder.* Ueber den mittleren Böschungswinkel und das wahre Areal einer topographischen Fläche. Aus den Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Classe der k. bayer. Akad. der Wiss. 1890. Bd. XX. Heft I.

---

Mittheilungen aus dem Markscheiderwesen. Vereinschrift des Rheinisch-Westfälischen Markscheider-Vereins. Im Auftrage und unter Mitwirkung des Vereinsvorstandes herausgegeben von H. Werneke, Schriftführer des Vereins. Freiberg in Sachsen, Craz & Gerlach (Joh. Stettner), 1890.

Vermessung der freien Hansestadt Bremen. Die Triangulation II. Ordnung. Erster Abschnitt. Ausführung. a) Gegebene Punkte I. Ordnung, b) Anordnung des Netzes, c) Punktvermarkung, d) Feldarbeiten, e) Instrument, f) Winkelmessung, g) Centrirungen, h) Stationsausgleichung, i) Netzberechnung, k) Genauigkeit. Von Geisler, Vermessungsinspector. Berlin 1890. Druck von L. Mack, Wegesende 4.

United states coast and geodetic survey F. M. Thorn, superintendent. *A bibliography of geodesy* by J. Howard Gore, B. S. Ph. D. Professor of mathematics, Columbian university; sometime astronomer U. S. geological survey; acting assistant U. S. coast and geodetic survey; author of elements of geodesy. Appendix No. 16. Report for 1887. Washington, Government printing office, 1889.

Fennia. (Suomen maantieteellinen seura. Sällskapet för Finlands geografi.) Bulletins de la société de géographie Finlandaise. Helsingfors 1889.

---

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Das polare statische Moment und seine Anwendung zur Bestimmung der mittleren Entfernung eines Grundstückes von der Betretungsstelle, von Zwicky. — Grenzsteinzirkel, von Gartz, Steuercontrolleur. — Zur Erdmassenberechnung bei Strassen- und Eisenbahnbauten, von Zwicky. — Ueber die Anwendung der neueren Geometrie auf die Vermessungskunde, von Dr. Láska. — **Patent-Mittheilungen.** — **Kleinere Mittheilungen:** Photographische Vervielfältigung von Katasterhandrissen. — Gedenktafel an Bessel's Hause in Bremen. — **Bücherschau.** Höhennivellementsakarte, vom Geometer a. D. Adolf Lehmann. — Führer in die Feldmess- und Nivellirkunst, von A. Wolter. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 15.

Band XIX.

—→ 1. August. ←—

## Verschiedene Erfahrungen über Tachymetrie;

von Prof. W. Jordan.

Ueber Tachymetrie sind in den letzten Jahren verschiedene Erfahrungen veröffentlicht worden, z. B. von Uhlich im Civilingenieur 1888, S. 529—559, wobei die grösste Zahl der aufgenommenen Punkte gegen 700 für den Tag angegeben wird. Auch eine Broschüre „Die Wagner-Fennel'schen Tachymeter, von Otto Fennel in Cassel, Cassel 1886“ giebt mehrfache Beiträge zur Beurtheilung der tachymetrischen Leistungen nach Zahl der in einem Tage aufgenommenen Punkte oder der aufgenommenen Fläche.

Da solche Angaben unter sich und mit anderen Erfahrungen schwer zu vergleichen sind, wenn nicht alle Nebenumstände bekannt sind, haben wir aus den Feldbüchern, Berechnungen und Karten unserer Aufnahmen der letzten 7 Jahre einige Zusammenstellungen gebildet, welche im Folgenden mitgetheilt werden.

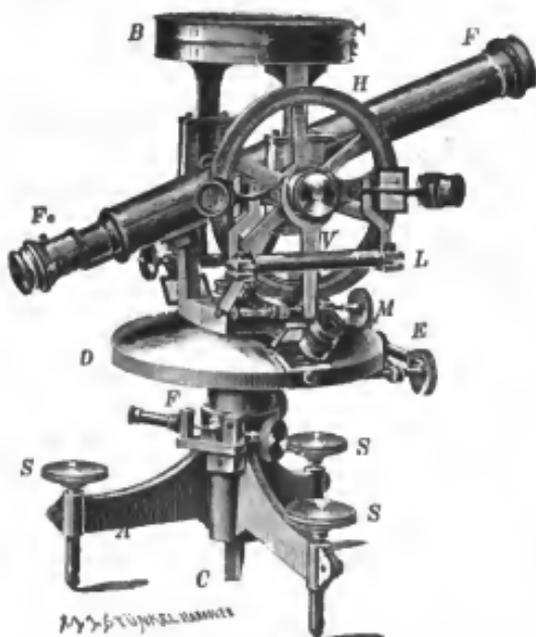
Es war uns dabei weniger um die Auffindung der mittleren Tagesarbeit nach Anzahl der Punkte zu thun, zumal rühmende Ergebnisse wie z. B. die oben erwähnten 700 Punkte in mancher Beziehung zu Missdeutungen führen können; wichtiger schien es uns, einen Beitrag zu erlangen zur Beantwortung der Frage, wie viele Punkte auf 1 qkm unter gewöhnlichen Umständen zweckmässig zu nehmen sind, denn von der Vertheilung der Punkte hängt wesentlich die tachymetrische Leistung mit ab, z. B. 700 Punkte auf 1 qkm im Maassstab 1:2500 vertheilt, stellen eine ganz andere Aufnahme vor, als etwa 700 Punkte in Querprofilen eng gruppiert, oder als etwa 700 Punkte einer topographischen Aufnahme im Maassstab 1:25 000 weit zerstreut.

### I. Das Tachymeter-Instrument.

Das von uns benutzte Tachymeter-Instrument, welches in Fig. 1 dargestellt ist, unterscheidet sich von einem gewöhnlichen Theodolit im Wesentlichen nur durch den aufgesetzten Büchsencompass und durch die zwei horizontalen Distanzfäden im Ocular; den Höhenkreis haben

wir kräftig getheilt und übersichtlich beziffert, so dass die Höhenwinkel, bzw. die Zenitdistanzen, auf einen Blick bequem mit einer Lupe auf 1' genau abgelesen werden können. (Weiteres hierüber giebt des

Fig. 1.  
Tachymeter-Theodolit.



(Hannov. Sammlung, Mechaniker Randhagen.)

mit den Ablesungen am Horizontalkreis auskommen.

## II. Die Distanzlatte.

Zu dem Tachymeter-Theodolit gehört eine Distanzlatte, welche wir lothrecht (vertikal) stellen, so dass bei einem Neigungswinkel  $\alpha$  der Mittelsicht die horizontale Entfernung  $a$  und der Höhennunterschied  $h$  berechnen sind nach den Formeln:

$$a = kl \cos^2 \alpha \quad h = \frac{1}{2} kl \sin 2\alpha.$$

Wenn die Distanzmesser Constante  $k = 100$  ist, d. h. wenn ein Centimeter an der Latte eine Entfernung von 1 m giebt, so kann jede Nivellirlatte oder jede andere metrisch eingetheilte Latte zum tachymetrischen Entfernungsmessen gebraucht werden; und da man metrische Nivellirlatten ohnehin braucht, so wird man in der That selten besondere Distanzlaten machen zu lassen sich entschliessen.

So haben wir seit Jahren mit gewöhnlichen Nivellirlatten, wie Fig. 2, S. 403 zeigt, tachymetrisch gemessen. Allerdings sind die Anforderungen an die Art und Weise der Feldertheilung und der Bezifferung bei Nivellirlatten und Distanzlaten im Allgemeinen nicht dieselben, denn Nivellirlatten braucht man in der Regel nur auf kurze Zielweiten bis zu 50 m, höchstens 100 m, während Distanzlaten im Gegentheil in der

Verf. Handb. d. Verm., II. Band, 1888, S. 592.)

Man kann offenbar jeden beliebigen Theodolit in einen solchen Tachymeter umwandeln, wenn man nur die Distanzfäden im Ocular anbringen und die Ablesung am Höhenkreis (die oft sehr unbequem ist) passend herrichten lässt; allerdings einen Compass kann man nicht auf jeden andern alten Theodolit aufsetzen, weil der Compass sich nicht mit etwaigen Eisentheilen verträgt. Hat man keinen Compass, so muss man

Regel über 50 m—100 m und oft bis zu 300 m gebraucht werden. Dazu kommt, dass bei stark zitternder Luft das Nivelliren wohl ausgesetzt wird, die Tachymetrie aber, wenn das Wetter sonst gut ist, sich durch Luftzittern nicht abhalten lässt, so dass die kleinen Zahlen einer Nivellir-  
latte auf 250 m—300 m Zielweite schon des Flimmerns wegen verschwinden.

Verschiedene Distanzlatzen.

Maassstab 1:25, Lattenlänge = 3,5 m.

Fig. 2.  
Gewöhnliche Nivellir-  
latte, mit  
Scheiben *A, B, C* zum  
Distanzmessen.

Fig. 3.  
Latte der topographischen  
Abtheilung der Landes-  
aufnahme  
(ohne Bezifferung).

Fig. 4.  
Latte von Meyerstein  
zu dem Schiebe-Tachy-  
meter, nach Kreuter.

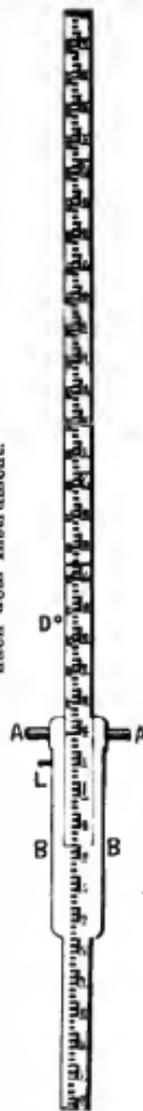
Die runden Scheiben *A, B, C* dienen zum Zeigen der ganzen Meter bei grossen Zielweiten, die viereckige  
Scheibe *S* dient zum Einstellen der jeweiligen Instrumentenhöhe.



Die Entfernungen werden an den Feldern, ohne Bezifferung, abgezählt. Ein schwarzes oder weisses  
Feld ist 5 cm = 10 m Entfernung für  $k = 200$ . Die vier rothen Marken *R* dienen zum Abzählen von je 200 m.



Die Latte hat bei *A* ein Gelenk, so dass der obere Theil geneigt werden kann, während der untere  
Theil *B* mit der Dosenhülle *L* vertikal gehalten wird. Bei *D* ist ein Diopter zum rechtwinkelig Zielen  
nach dem Instrument.



Nun kann man aber bei Tachymetrie auf grosse Zielweiten sehr wohl ohne Bezifferung auskommen, wie die seit Jahrzehnten erprobte Distanzlatte Fig. 3, S. 403 der topographischen Abtheilung der Landesaufnahme zeigt, welche nur Felder und Marken aber keine Zahlen hat.

In diesem Sinne verwenden wir auch die Nivellirlatte Fig. 2 auf weitere Entfernungen. Die ganzen Meter sind bei  $A, B, C$  durch angeschraubte runde Scheibchen von 5 cm Durchmesser bezeichnet, mit deren Hilfe man die Hunderte Meter immer sicher hat, worauf die Decimeter seitwärts abgezählt und die Centimeter noch geschätzt werden.

Die Scheibe  $S$  in Fig. 2, S. 403 hat einen anderen Zweck; sie wird stets auf die Instrumentenhöhe (also meist 1,3 m—1,4 m über dem Boden) gestellt, damit bei der Höhenberechnung  $\left(\frac{1}{2} l \sin 2 \alpha\right)$  keine Reduction für die Instrumentenhöhe und Zielhöhe ( $i - z$ ) nöthig wird.

In Fig. 4, S. 403 haben wir noch eine dritte Latte abgebildet, welche sich aus früherer Zeit in unserer Sammlung befindet, weniger der Theilung wegen, als wegen der eigenthümlichen Einrichtung zum Kippen um eine Achse  $AA$ , wobei ein Diopter  $D$  rechtwinkelig zur Latte nach dem Instrument gerichtet wird.

Um die Wirkung der drei auf S. 403 dargestellten Latten auf grössere Entfernungen zu beurtheilen, beachte man, dass die Figuren im Maassstabe 1:25 gezeichnet sind; und setzt man für ein gutes Fernrohr die Vergrösserung 1:30 voraus, so wird bei gleichem Abstand vom Auge die Zeichnung ein 750fach kleineres Bild geben als das Fernrohr; oder eine Zielweite von 300 m wird im Fernrohr dasselbe Bild geben wie die Zeichnung in  $\frac{300}{750} = 0,4$  m Abstand vom Auge. Hält man also die Zeichnung von S. 403 in den Abstand 0,4 m vom Auge, so erhält man das Bild, welches ein Fernrohr von 30facher Vergrösserung im günstigsten Falle geben kann, namentlich bei ganz ruhiger Luft ohne Flimmern, und in solchem Falle könnte man wohl auch noch die Ziffern von Fig. 2 und von Fig. 4 ablesen, was in der Mittagshitze bei Sonnenschein und Luftflimmern durchaus nicht mehr der Fall ist und zu der Anordnung der Scheiben  $A, B, C$  in Fig. 2 und Abzählen der Decimeter mit Schätzung der Centimeter in der angegebenen Weise geführt hat.

### III. Aufnahme und Berechnung.

Auf S. 405 haben wir zur Veranschaulichung der Aufnahme und Berechnung ein Beispiel von 9 Punkten hergesetzt.

Im Felde selbst wird die Distanzablesung, das Azimut und die Zenitdistanz (und etwa der Höhenwinkel  $\alpha = 90^\circ - z$ ) geschrieben; die Berechnung zu Hause besteht lediglich in dem Aufschlagen der Horizontal-Entfernungen  $a = l \cos^2 \alpha$  und der Höhen  $h = \frac{1}{2} l \sin 2 \alpha$  aus unseren

tachymetrischen Tafeln,\*) ohne Interpolation oder sonstige Nebenrechnung, schlechthin immer nach dem nächstliegenden Tabellenwerthe, und dann Addition der  $h$  zu der Standpunkthöhe über N. N.

Dieses Aufschlagen und Berechnen spielt im Vergleich zu der Gesamtarbeit eine untergeordnete Rolle, es geschieht in müßigen Zwischenstunden, an Regentagen u. s. w.

In dem folgenden Beispiele ist angenommen, der Distanzmesser sei anallatisch, d. h. in der Distanzformel  $E = c + kl$  sei  $c = 0$ , und es sei  $k = 100$ . Auch wenn  $c$  nicht streng  $= 0$  ist, kann man doch für den Maassstab 1:2500 bis 1:5000 oft näherungsweise  $c = 0$  setzen. Welche Modificationen andernfalls an der Berechnung anzubringen sind, wollen wir hier nicht verfolgen.

#### Tachymetrische Aufnahme und Berechnung.

Aufnahme im Felde					Berechnung im Hause		
Punkt Num	Distanz $l$	Azimut	Zenit- Distanz	Höhen- Winkel $\alpha$	$\alpha =$ $l \cos^2 \alpha$	$h =$ $1/2 l \sin 2 \alpha$	$H$ üb. N. N.
Standpunkt (71)					m 90,30		
	dem	0	0'	0'	m	m	m
(72)	9,5	281,0	96 35	- 6 35	94,0	- 10,85	79,45
(73)	8,6	305,0	98 57	- 8 57	83,9	- 13,92	77,08
(74)	10,2	357,3	91 39	- 1 39	101,9	- 2,94	87,36
(75)	13,1	280,2	90 29	- 0 29	131,0	- 1,10	89,20
(76)	6,1	116,4	90 44	- 0 44	61,0	- 0,80	89,50
(77)	11,4	115,9	84 30	+ 5 30	113,0	+ 10,88	101,18
(78)	19,2	116,3	80 18	+ 9 42	186,6	+ 31,89	122,19
(79)	17,5	211,0	81 13	+ 8 47	171,0	+ 26,40	116,70
(80)	23,1	210,8	83 45	+ 6 15	228,2	+ 25,00	114,30

#### IV. Die Vertheilung der Punkte im Felde.

Unsere Aufnahmen der letzten 7 Jahre haben Folgendes gegeben:

Jahr	Maassstab	Fläche	Zahl der Punkte	Punkte auf 1 qkm	Bemerkung
		qkm			
1883.....	1:2000	0,99	416	420	Springe, Deister
1884.....	1:2000	1,26	700	556	"
1885.....	1:2000	1,07	1134	1060	Heisterburg, Deister
1886.....	1:2000	0,70	656	937	Neundorf, Deister
1887.....	1:2000	1,09	775	711	"
1888.....	1:2000	1,20	791	659	"
1889.....	1:2000	1,16	828	714	Rodenberg, Deister
1889.....	1:2500	3,30	1861	564	Linden bei Hannover
1890.....	1:2000	1,00	650	650	Rodenberg, Deister
Summe ....		11,77	7811		

\*) Hülftafeln für Tachymetrie von Jordan, Stuttgart 1880, J. B. Metzler'sche Buchhandlung.

$$\text{Mittel } \frac{7811}{11,77} = 664 \text{ Punkte auf 1 qkm.}$$

Unter der Zahl der Punkte sind hier nicht lauter tachymetrische Punkte zu verstehen, denn es ist auch eine beträchtliche Zahl (etwa  $\frac{1}{4}$  der Gesamtzahl) Punkte von Compass-Bandzügen darunter, über welche wir früher in der Zeitschrift f. Verm. 1887, S. 12 berichtet haben.

Indessen ist das für die Frage nach der Punktzahl, welche auf 1 qkm im Maassstab 1:2000 bis 1:2500 erforderlich ist, bzw. für erforderlich gehalten wird, gleichgültig; und wir nehmen deshalb als Mittel unserer Aufnahmen von 1883—1890 die Zahl von 664 Punkten, oder rund 700 Punkte auf 1 qkm an. Denkt man sich diese Punkte in quadratischer Anordnung gleichförmig vertheilt, so kommt durchschnittlich 1 Punkt auf 14 Ar oder auf 1 Quadrat von 38 Meter, es ist also der Abstand je zweier benachbarter Punkte = 38 Meter. Die Vergleichung unserer Mittelzahl 700 Punkte auf 1 qkm mit der Eingangs citirten Angabe, nämlich im Maximum 700 Punkte in 1 Tag, war theilweise Veranlassung gegenwärtiger Veröffentlichung, weil daraus zu schliessen scheint, dass unter der Benennung tachymetrische Aufnahme sehr verschiedene Verhältnisse verstanden werden. Während es keinem Zweifel unterliegt, dass man, wenn nur die Latte stets bereit steht, wohl 700 Punkte in einem Tage ablesen kann (und dann bei unserem Verfahren noch mehr, weil das immerhin ins Gewicht fallende Einstellen der Schiebescala in unserem Falle fortfällt), so ist es doch bei unseren Aufnahmen niemals gelungen, an 1 Tag 1 qkm aufzunehmen, weil das Vertheilen der Punkte im Felde, Anweisen der Lattenträger, Aufsuchen der Instrumentenstandpunkte, Wandern des Instruments u. s. w. bei unseren Verhältnissen eine solche Leistung nicht gestattete.

### V. Zahl der aufgenommenen Punkte in 1 Tag.

Von den Messungen die wir in der Tabelle S. 405 mitgetheilt haben, sind die wenigsten zur Berechnung der Punktzahl für 1 Tag oder überhaupt für gewisse Zeiteinheit geeignet, weil jene Messungen meist Uebungsmessungen von Studirenden sind, welche nur wenige Tage dabei blieben, also die volle Erfahrung gar nicht erlangten. Indessen lässt sich hierfür mittheilen, dass eine Abtheilung von 3—4 Studirenden mit einem Lattenträger, nachdem sie im Allgemeinen instruirt und dann sich selbst überlassen sind, am ersten Tage in der Regel nicht über 100 Punkte bekommt, und erst wenn alle Functionen eingeübt sind und das ganze in stetigen Gang gekommen ist, werden 200 Punkte und mehr in einem Tage gemacht. Die weitere Beschleunigung hängt dann von Uebung und Eifer ab.

Ähnlich wird es auch dem praktischen Landmesser ergehen, der diese Art der Messung zum erstenmal unternimmt; er wird mit

wenig Punkten am ersten Tag beginnen und allmählich mehr Punkte erlangen. Dabei sind 2 Gehülfen am Instrument zum Ablesen und Schreiben, und 2 Latteträger vorausgesetzt; der leitende Landmesser selbst hat mit Führung des Haudrisses, Anweisung der Latteträger, Auswahl der neuen Standpunkte, meist genug zu thun, und kann nur ausnahmsweise am Tachymeter mit ablesen oder schreiben.

Um nun doch für einen Fall eine zahlenmässige Darstellung der Punktleistung in gewisser Zeit zu gehen, nehmen wir die oben S. 405 erwähnte grössere Aufnahme von Linden 1889, mit 1861 Punkten auf 3,3 qkm besonders vor, welche auch sonst einiges allgemeine Interesse bieten wird.

Es ist dieses eine tachymetrische Aufnahme der Aussentheile der Gemarkung Linden bei Hannover, welche in Fig. 5, S. 409 dargestellt ist.

Die Stadt selbst wird auf Grund eines trigonometrischen und polygonometrischen Netzes durch Stückvermessung in 1:500 aufgenommen, und daraus lässt sich nachher auch eine Uebersichtskarte in 1:2500 herstellen. In diesem Stadtgebiete sind auch bereits genügende Anhaltspunkte für die Höhen in dem Strassennivellement vorhanden, und es handelte sich also noch um Gewinnung einer guten topographischen Karte der Stadt und der Feldmark, auch noch über die Grenze etwas ausgedehnt. Ein Umfangspolygon der Gemarkung wurde noch streng trigonometrisch und polygonometrisch gemessen und nivellirt, und für die Tachymetrie lag also die Aufgabe vor, längs dieses Umfangspolygons alle topographischen Einzelheiten aufzunehmen, nämlich ausser den Wegen, Eisenbahnen, Gebäuden, noch die Gräben, Bäche, Sümpfe, Lehmgruben u. s. w., dann nördlich und östlich die Flüsse Leine und Ihme mit ihren Ufern, Badeplätzen u. s. w. Auch waren im Innern an dem Lindener Berge (bis zu 40 m über der Leine) zahlreiche Steinhütchen, Lehmgruben, Schuttlager u. s. w., welche in den Lageplänen in 1:500 sich nicht darstellen lassen, welche aber zu dem topographischen Gesamtbilde wesentlich gehören.

Oder kurz: Wir hatten uns die Aufgabe gestellt, die genaue Lagen-Aufnahme in 1:500 durch tachymetrische Aufnahmen so zu ergänzen, dass eine Gesamtkarte mit Höhepunkten und Horizontalcurven in 1:2500 hergestellt werden kann, welche erstens allen technischen Zwecken dienen und zugleich die allgemeine topographische Karte der Stadt und Feldmark vorstellen soll.

In Bezug auf die Flächen ist zu berichten: Die ganze Gemarkung Linden, mit der Mittellinie des Flusses als nordöstlicher Grenze, hat nach vorläufiger, hier genügender planimetrischer Bestimmung, 3,30 qkm. Es wurde tachymetrisch aufgenommen, innerhalb der Grenze längs des Umfangs 1,45 qkm, dazu ausserhalb der Grenze längs des Umfangs 1,40 qkm und noch ganz im Inneren (Lindener Berg) 0,45 qkm, also im Gauzen

Tachymetrische Aufnahme 3,30 qkm.

Das ist dieselbe Angabe, welche nebst der Punktzahl 1861 (also 564 Punkte auf 1 qkm) bereits auf S. 405 angegeben wurde.

Den Zeitaufwand und die Anzahl der aufgenommenen Punkte zeigt folgende Tabelle:

26. August...	1889	$\frac{1}{2}$ Tag	71 Punkte
27.	"	"	95 "
28.	"	"	109 "
30.	"	"	70 "
31.	"	"	61 "
2. September	"	"	104 "
3.	"	"	100 "
4.	"	"	103 "
6.	"	"	125 "
7.	"	"	93 "
9.	"	"	113 "
10.	"	"	143 "
11.	"	"	156 "
17.	"	"	88 "
18.	"	"	148 "
20.	"	"	125 "
21.	"	"	157 "
17 mal $\frac{1}{2}$ Tag		Summa	1861 Punkte

Das hier angegebene Zeitmaass von  $\frac{1}{2}$  Tag ist so zu verstehen, dass in der Regel um  $7\frac{1}{2}$  Uhr Morgens angetrückt und um 1 Uhr eingetrückt wurde. Von den  $5\frac{1}{2}$  Stunden zwischen  $7\frac{1}{2}$  Uhr und 1 Uhr fallen aber über 1 Stunde auf das Gehen zu und von der Messstelle, und auf eine kleine regelmässige Frühstückspanse um 10 Uhr.

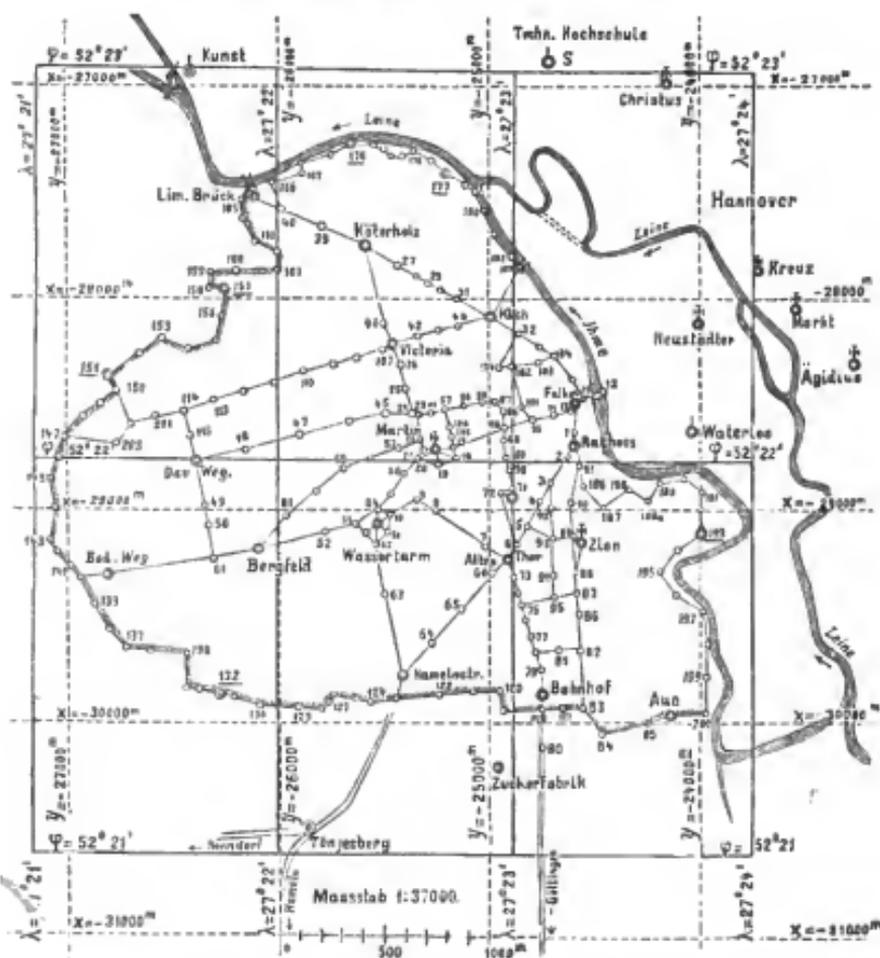
Die Abzählung der wirklichen Feldmesszeiten zwischen der ersten Instrumentenauspackung und der letzten Instrumenteneinpackung (wofür die Uhrangaben notirt wurden) ergab im Mittel für einen solchen Arbeitsvormittag nur 3 Stunden 40 Minuten.

Nachmittags wurde in der Regel das Vormittags Gemessene in der Hauptsache aufgetragen. Das Personal war hierbei: 1 geübter Landmesser (der Verfasser), 2 Studierende der technischen Hochschule als Assistenten zum Ablesen und Schreiben am Instrument, ferner 2 Latten-träger und 1 Träger für das Instrument und für insgemein.

Um nach diesen Angaben eine Durchschnittszahl von Punkten für 1 Arbeitstag zu bestimmen, betrachten wir zuerst das allmähliche Anwachsen der Punktzahl für  $\frac{1}{2}$  Tag, von etwa 70 auf 150, was in der allmählichen eintretenden Uebung, Gewöhnung der Gehülften u. s. w., wie in allen solchen Fällen seinen Grund hat.

Nehmen wir daher für geübtes Personal rund 150 Punkte für 1 Vormittag, so kann man für einen ganzen Feldarbeitstag im Mittel 300 Punkte rechnen, eine Zahl, die sich an besonders günstigen Tagen wohl auch auf 400 und darüber treiben lassen wird.

Fig. 5.\*)  
 Uebersichtskarte der Stadt und Feldmark Linden.  
 (Maassstab 1 : 37 000.)



Dabei ist noch zu bedenken, dass unsere Zeitvertheilung, nämlich Vormittags Messen und Nachmittags Auftragen des Vormittags Gemessenen, die günstigste ist, die man, wegen Beschäftigungsmangels für die Nachmittags feiernden Gehülfen u. dgl. selten anwenden kann.

Vorstehende Mittheilungen mit Einzelangaben über die Arbeitsleistung nach Punktzahl und Zeitaufwand haben wir hier veröffentlicht, hauptsächlich aus Veranlassung der Eingangs citirten von anderen Seiten gemachten Mittheilungen, welche mit unseren Erfahrungen sich theilweise

\*) Diese Uebersichtskarte, welche von einer anderen Veröffentlichung (J. Handb. d. Verm. III. Band, S. 340) entlehnt ist, wurde ursprünglich zu anderem Zwecke hergestellt, kann aber mit Rücksicht auf den vorstehenden Text S. 407—408 wohl auch die auf der Gemarkung Linden gemachten Aufnahmen veranschaulichen.

nicht decken, um dadurch zur Klärung der heute noch theilweise weit auseinander gehenden Anschauungen über den Bau und die Anwendung tachymetrischer Instrumente beizutragen.

Hannover, Juni 1890.

Jordan.

Bei dieser Gelegenheit möge auch eine an uns gekommene Anfrage beantwortet werden, „warum eine „angekündigte Erwiderung“ auf die Abhandlung von Karl Wagner über die Vorzüge der schiefen Lattenaufstellung in der Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 378, bis heute, — nach 4 Jahren — noch nicht erschienen ist?“

Das damals vorbehaltene Aussprechen anderer Ansicht ist nicht „aus Mangel an Gründen“ unterblieben, sondern weil kein anderes Vereinsmitglied sich weiter darüber gekümmert hat, und nach den vorhergegangenen ausführlichen Erörterungen jeder Leser sich selbst sein Urtheil bilden kann. Wir wollen jedoch, um dem Wunsche nach weiterer Erörterung der Frage der lothrechten oder schiefen Lattenstellung wenigstens mittelbar zu genügen, hier eine Mittheilung von Otto Fennel aus der Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 76 wiederholen, welche die schiefe Lattenstellung als nothwendiges Uebel bei den Schiebetachymetern bezeichnet, nämlich: „Alle gemachten Versuche in der Construction von Seite des Herrn Wagner als auch des Herrn G. Starke, um bei vertical gehaltener Latte die Horizontalabstand zu erhalten, führten zu Complicationen und auch zu einer zweimaligen Projection; sie wurden daher immer wieder fallen gelassen.“

J.

## Einfache geometrische Beweise zu Sätzen aus der Optik,

von P. Fenner in Aachen.

Im Anschluss an meinen Aufsatz über denselben Gegenstand in Heft 12 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift und als weiteres Beispiel für den Vortheil einer geometrischen Beweisführung in der Optik vor der analytischen behandle ich hier noch die folgende Aufgabe:

### Bestimmung des anallatischen Punktes und der Constanten distanzmessender Fernrohre.

Den einfachsten Fall eines Kepler'schen Fernrohrs oder eines Fernrohrs mit Ramsden's Ocular übergehe ich und betrachte

#### I. Huyghens' Fernrohr.

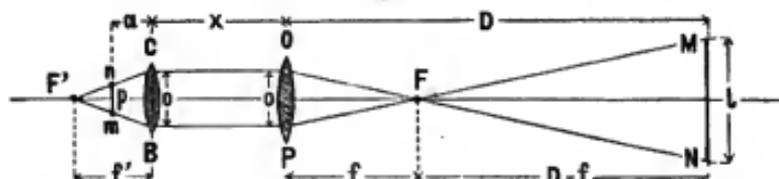
Gesetzt, es handle sich darum, für ein distanzmessendes Fernrohr mit Huyghens' Ocular

- 1) die Lage des „anallatischen Punktes“, d. i. desjenigen Punktes anzugeben, von welchem aus die Distanzen gerechnet werden müssen, damit sie den abgelesenen Lattenabschnitten proportional sind, und
- 2) den Werth der „Multiplications-Constanten“ aus den Constanten des Fernrohrs zu ermitteln,

so führt uns hierzu wohl auf die kürzeste und einfachste Weise folgende geometrische Betrachtung:

In Fig. 1 sei  $MN = l$  der Lattenabschnitt, welcher durch das Fernrohr betrachtet die scheinbare Grösse  $p$  gleich der Fadendistanz hat; dann ist  $p$  die Grösse des durch die beiden combinirten Linsen  $O$  und

Figur 1.



$C$ , nämlich durch das Objectiv und die Collectivlinse, von  $l$  entworfenen Bildes. Die den Lattenabschnitt begrenzenden Brennstrahlen  $MF$  und  $NF$  müssen offenbar nach ihrer zweimaligen Brechung auch das Bild von  $l$  einschliessen. Es liegt somit dieses Bild an derjenigen Stelle, wo die Brennstrahlen  $B F'$  und  $C F'$  von einer zu  $MN$  parallelen Transversalen die Strecke  $mn = p$  abschneiden. Da nun aber andererseits das Ocular mit dem Diaphragma jedesmal so eingestellt wird, dass das Lattenbild  $mn$  in die Ebene des Fadennetzes fällt, welches den constanten Abstand  $a$  von der Collectivlinse  $C$  hat, so lässt sich unmittelbar aus der Fig. 1 folgende Beziehung zwischen  $a$ ,  $p$ , dem Lattenabschnitt  $l$  und der zu letzterem gehörigen Entfernung  $D - f$  ablesen:

$$\frac{D - f}{f} = \frac{l}{p} = \frac{l}{p} \frac{f' - a}{f'}$$

oder

$$D - f = \frac{f}{p} \left(1 - \frac{a}{f'}\right) \cdot l \quad (1)$$

Da  $a$ ,  $p$ ,  $f$  und  $f'$  Constante sind, so ist die Entfernung  $D - f$  dem Lattenabschnitt  $l$  proportional, also der vordere Brennpunkt des Objectivs die gesuchte Lage des anallatischen Punktes und die Multiplications-Constante hat den Werth

$$k = \frac{f}{p} \left(1 - \frac{a}{f'}\right) \quad (2)$$

Nebenbei zeigt die Construction in Fig. 1 deutlich, dass der veränderliche Abstand  $x$  der beiden Linsen keinen Einfluss auf den Werth der Constanten besitzt. Dahingegen bewirkt, wie die Formel für  $k$  erkennen lässt, schon eine kleine Aenderung von  $a$  eine merkliche Aenderung dieses Werthes, so dass wir in der Veränderlichkeit von  $a$  ein bequemes Mittel besitzen, die Constante  $k$  auf einen runden Werth zu bringen.

## II. Porro's Fernrohr.

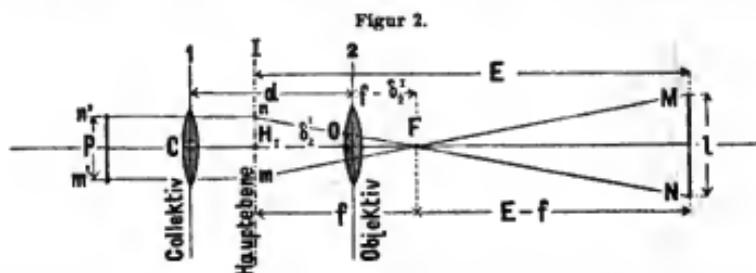
Dieselbe Aufgabe: Bestimmung des anallatischen Punktes und der Multiplications-Constanten lösen wir nun auch für ein Porrosches Fernrohr; bei diesem ist bekanntlich eine Collectivlinse  $C$  (Fig. 2) in unveränderlichem Abstände  $d$  mit dem Objectiv  $O$  verbunden.

Wir denken uns diese Linsencombination durch ihre Hauptebenen und Brennpunkte ersetzt; insbesondere sei  $F$  der vordere Brennpunkt des Systems und  $H_1$  der zugehörige Hauptpunkt, also

$$H_1 F = f \text{ die aequivalente Brennweite.}$$

$l$  und  $p$  sollen hier dieselbe Bedeutung wie bei  $I$  haben.

Zieht man nun wieder durch  $F$  die beiden Brennstrahlen  $MF$  und  $NF$ , welche den Lattenabschnitt  $MN = l$  begrenzen, so laufen dieselben



nach der Brechung parallel und schliessen das Bild von  $l$  zwischen sich. Da nun aber die Bildgrösse von  $l$  stets gleich der Fadendistanz  $p$  ist, so folgt, dass die Parallelstrahlen  $m m'$  und  $n n'$  den Abstand  $m' n' = p$  haben. Damit aber ergibt die Figur 2 ohne weiteres den Lattenabstand vom vordern Brennpunkt  $F$ :

$$E - f = \frac{f}{p} \cdot l \quad (3)$$

$f$  und  $p$  sind Constante des Instruments, somit ist  $E - f$  dem Lattenabschnitt  $l$  proportional: Der anallatische Punkt ist der vordere Brennpunkt  $F$  der Linsencombination\*) und der Werth der Multiplications-Constanten ist

$$k = \frac{f}{p} \quad (4)$$

Es erübrigt nur noch die Lage des anallatischen Punktes, etwa gegen das Objectiv zu bestimmen und den Werth der Constante  $k$  durch die unmittelbar gegebenen Fernrohrconstanten (Brennweiten und Abstand der Linsen) auszudrücken.

$f_1$  sei die Brennweite der Collectivlinse,  $f_2$  die des Objectivs,  $d$  der Abstand ihrer optischen Mittelpunkte, dann ist nach unsern Formeln (5) und (6) Heft 12, S. 326 die aequivalente Brennweite

$$f = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d} \quad (5)$$

und der Abstand des Systembrennpunktes, d. i. des anallatischen Punktes vom Objectiv

$$OF = f \frac{f_1 - d}{f_1} = \frac{f_2}{f_1 + f_2 - d} (f_1 - d) \quad (6)$$

\*) Soviel mir bekannt, ist auf diese Eigenschaft des anallatischen Punktes bisher noch nicht aufmerksam gemacht worden.

Wählt man  $f_1 < d$ , d. h. die Brennweite des Collectivs kleiner als seinen Abstand vom Objectiv, so wird  $OF$  negativ; der anallatische Punkt fällt dann zwischen Collectiv und Objectiv.

Soll nun aber weiter der anallatische Punkt genau in die Instrumentenmitte fallen — dies ist ja gerade die Eigenthümlichkeit und der Vortheil der Porro'schen Construction — soll er also den bestimmten Abstand  $OF = -e$  vom Objectiv erhalten, so kann dies offenbar durch passende Wahl der Differenz  $f_1 - d = -\Delta$  leicht erreicht werden. Setzt man nämlich die zusammengehörigen Werthe  $OF = -e$  und  $f_1 - d = -\Delta$  in (6) ein, so geht sie über in

$$e = \frac{f_2}{f_2 - \Delta} \Delta, \quad \text{woraus folgt}$$

$$\Delta = \frac{e f_2}{e + f_2} \quad \text{und}$$

$$d = f_1 + \frac{e f_2}{e + f_2} \quad (7)$$

Diese Beziehung (7) muss also zwischen der Brennweite  $f_1$  des Collectivs und seinem Abstand  $d$  vom Objectiv bestehen, wenn der anallatische Punkt in die Instrumentmitte fallen soll. Darin bedeutet  $e$  den Abstand des Objectivs von der Instrumentmitte.

Setzt man endlich den Werth von  $f$  nach (5) in die Formel (4) ein, so erhält man für die Multiplications-Constante den Ausdruck

$$k = \frac{1}{p} \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d} \quad (8)$$

In dieser Form erkennt man leicht, welche Mittel sich anwenden lassen, um der Multiplications-Constanten einen runden Werth zu geben. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass jede zu diesem Zweck etwa vorgenommene Aenderung von  $d$  auch eine Aenderung von  $e$  bedingt (derart nämlich, dass die Beziehung (7) gewahrt bleibt), so dass am fertigen Instrument die Regulirung der Fadendistanz  $p$  sich füglich als das einzige brauchbare Mittel hierzu erweist.

Aachen, im Juni 1890.

*P. Fenner.*

## Nordwestdeutsche Gewerbe- und Industrie-Ausstellung.

Als ersten Bericht über die Bremer Ausstellung, insofern unser Fach, Vermessungskunde und verwandte Wissenschaften, darauf vertreten sind, bringen wir zunächst nach dem „Hannov. Courier“ folgende Mittheilung, welcher vielleicht weitere speciellere folgen werden.

In der Ausstellungshalle befinden sich die ausgezeichneten Modelle und Zeichnungen des grossen Werkes, welches die Stadt Bremen gegen-

wärtig mit einem Kostenaufwande von 30 Millionen Mark ausführt, der Correction der Unterweser.

Der Zweck dieses grossartigen Unternehmens ist bekanntlich, die Weser auf der Strecke Bremen-Bremerhafen derart zu reguliren und zu vertiefen, dass Schiffe europäischer Fahrt (solche bis zu einem Tiefgang von 5 Metern) aus der See nach dem hier bei der Stadt angelegten Freihafen bei Hochwasser gelangen können. Wer den Verlauf der vor drei Jahren begonnenen Arbeiten verfolgt und das grosse, jetzt in der Ausführung begriffene Werk des Oberbandirectors Franzins in allen seinen Einzelheiten näher kennen gelernt hat, kann am besten ermassen, wie anschaulich und in jeder Beziehung instructiv diese bis auf die kleinsten Einzelheiten genau ausgeführten Modelle und Zeichnungen wirken müssen. Diese ganze Sammlung von Modellen und Zeichnungen wurde kürzlich in Potsdam vom Oberbaudirector Franzius Sr. Majestät dem Kaiser vorgeführt und erläutert. Ihre Herstellung hat eine hohe Summe und eine lange Zeit vielseitiger Arbeit erfordert, sie werden hoffentlich dauernd zu allgemeiner Belehrung, vielleicht im Bremer Gewerbemuseum, ihre Aufstellung finden.

Um nur mit wenigen Worten auf die hervorragendsten Theile dieser Ausstellung einzugehen, so erwähne ich, dass ein Modell uns die Correction nach ihrer Vollendung (in 3—4 Jahren) mit den Begradigungen, der Beseitigung der Nebenarme, den Anlagen für die Abwässerung der preussischen Marschen am rechten Weserufer etc. vorführt. Der Strom ist in einem allmählich abwärts sich verbreiternden Bette völlig einheitlich gestaltet.

Wohl das Interessanteste ist aber das Modell, welches uns die zahlreichen verschiedenartigen, jetzt längs des Stromes in der Ausführung begriffenen Arbeiten, ideal zu einem Ganzen vereinigt, darstellt. Der Wasserspiegel der Weser ist durch Glasplatten dargestellt; im Uebrigen sind die Schiffe, die Baggerfahrzeuge und Dampfprahnen, die Materialien zur Herstellung der Strombauten, insbesondere die aus Buschwerk und Pfählen bestehenden Senkstücke, das Versenken der letzteren von mehreren Schiffen aus, die mancherlei Verrichtungen auf den Arbeitsplätzen, kurz alle Einzelheiten des Werkes mit einer künstlerischen Vollendung getreu dargestellt. Der Katalog belehrt uns, dass zur Herstellung dieser Modelle eine Reihe von tüchtigen Kräften zusammenwirkten.

Ein drittes Modell zeigt uns den neuen Freihafen in Bremen mit allen seinen grossartigen Anlagen am Lande, als: den hydraulischen Krähen, Hafenhäuser, Niederlags- und Verwaltungsgebäuden u. A. Ergänzend kommen noch eine Anzahl Zeichnungen und Pläne, sowie Modelle einzelner Theile der grossen Werke (namentlich von dem Unternehmer C. Vering-Hannover) hinzu.

Andere Modelle und Zeichnungen veranschaulichen uns die Canalisation der Stadt Bremen, sowie die Entwässerungsanlage des Block-

landes, ferner von der grossherzoglich oldenburgischen Eisenbahndirection und dem grossherzoglich oldenburgischen Canalbanamt unternommene Werke. Das Landesdirectorium der Provinz Hannover führt uns die Wegbauten, das Stadtbauamt die in der Stadt Hannover neuerdings angeführten Bauwerke, sowie zur Ausführung bestimmte Entwürfe vor, die königliche Eisenbahndirection zu Hannover den hiesigen neuen Centralbahnhof in Zeichnungen und Photographien.

Die Abtheilung „wissenschaftliche Instrumente“, welche zum Theil in der Marnehalle, zum Theil in der Haupthalle untergebracht ist, zerfällt in a. mathematische, astronomische, physikalische und chemische Instrumente und Apparate; b. Uhren; c. chirurgische und hygienische Instrumente und Apparate.

Die Sammlung der deutschen Seewarte in Hamburg giebt einen Ueberblick über die allmähliche Entwicklung der wichtigsten nautischen Instrumente. W. Ludolph, Mechaniker, Bremerhafen, hat eine Reihe fein gearbeiteter Instrumente ausgestellt, darunter eine sehr sinnreich construirte Lothmaschine für Tiefseelothungen und den neuesten Logapparat; sehr vollständig ist die Sammlung von Compassrosen und Compassen.

Aus der Ausstellung der meteorologischen Station in Bremen sind die verschiedenen benutzten Instrumente und eine graphische Darstellung des Herrn Dr. Bergholz in Bremen, betreffend „das Klima von Bremen“, hervorzuheben.

## Kleinere Mittheilungen.

### Grösste Tiefen und Höhen.

Die vor zwei Jahren durch das englische Vermessungsschiff „Egeria“ im südlichen Grossen Ocean entdeckte tiefe Stelle von 8102 m ist durch eine neuere Messung desselben Schiffes im vergangenen Jahre überholt worden. Zwischen den Samoa- und Tongainseln lothete die „Egeria“ eine Tiefe von 8280 m.

Andererseits ist der höchste Berg der Erde der Ganrisankar mit 8800 m. Der grösste Höhenunterschied zwischen festen Punkten der Erde ist also  $= 8280 + 8800 = 17\,080$  m oder rund  $\frac{1}{37}$  des Erdhalbmessers.

## Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.

Jahrbuch, Deutsches Meteorologisches, für 1889. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Herausgegeben

von dem Königl. Preussischen meteorologischen Institut durch  
W. v. Bezold. Heft 2. Berlin 1890. Imp. 4. S. 51—98. Mk. 3.  
Heft 1. 1889. Mk. 3.

Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse von den Quellen bis zum  
Antritt des Stromes aus dem deutschen Reich. Eine hydrographische,  
wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Darstellung mit vorzugs-  
weise eingehender Behandlung des deutschen Stromgebietes. Im Auf-  
trage der Reichscommission zur Untersuchung der Rheinverhältnisse  
herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie  
und Hydrographie im Grossherzogthum Baden. Berlin 1890.  
Imp. 4: 32 und 359 S. mit Atlas von 9 Uebersichtskarten und  
Profilen nebst einer Stromkarte des Rheines in 16 Blättern in gr.  
qu. fol. cart. Mk. 45.

*Foerster, W.* Sammlung von Vorträgen und Abhandlungen. 3. Folge.  
Berlin 1890. gr. 8<sup>o</sup>. 234 S. Mk. 4.

1. und 2. Folge. 1878—84. 168 und 90 S. Mk. 4,80.

Landestriangulation, Die Königl. Preussische. Abriss, Coordinaten und  
Höhen sämmtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der  
Landesaufnahme bestimmten Punkte. Tbeil IX: Regierungsbezirk  
Liegnitz. Berlin 1890. gr. 8. 5 und 560 S. mit 10 Beilagen. cart.  
Mk. 10.

— Coordinaten und Höhen sämmtlicher von der Trigonometrischen Ab-  
theilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte im Regierungs-  
bezirk Liegnitz. Berlin 1890. gr. 8<sup>o</sup>. 4 und 142 S. cart. Mk. 2.

---

## Personalmeldungen.

---

Karlsruhe, den 19. Juli 1890.

Nachfolgende Beförderungen sind in Folge des neuen Beamten-  
gesetzes bei den Vermessungsbeamten erfolgt:

Guldin, Johann, Revisionsgeometer bei der Oberdirection des  
Wasser- und Strassenbaues, wird zum Vermessungsrevisor ernannt;

die Bezirksgeometer: Genter, Karl Ludwig, in Karlsruhe, Krieger,  
Albert, in Durlach, Englert, Peter, in Bruchsal, Bühler, Karl, in  
Stockach, Leipf, Stephan, in Mannheim und Treiber, Franz Adam,  
in Heidelberg werden zu Bezirksgeometern I. Klasse ernannt.

---

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Verschiedene Erfahrungen über Tachymetrie, von  
Professor W. Jordan. — Einfache geometrische Beweise zu Sätzen aus der  
Optik, von P. Fenner in Aachen. — Nordwestdeutsche Gewerbe- und Industrie-  
Ausstellung. — **Kleinere Mittheilungen:** Grösste Tiefen und Höhen. — **Neue Schriften**  
**über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.** — **Personalmeldungen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 16.

Band XIX.

—→ 15. August. ←—

## Uebersicht

der

## Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1889.

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 Ansätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.
3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse, Optik.
5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
6. Kleintriangulirung und Polygonisirung.
7. Nivellirung.
8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.
9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.
10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente.
11. Magnetische Messungen.
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, Nantik.
18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
20. Verschiedenes.

**1. Zeitschriften, welche in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.**

*Praktische Physik.* Herausgegeben von Dr. M. Krieg in Magdeburg. II. Jahrg.

*Rigische Industriezeitung.* Organ des technischen Vereins zu Riga. Unter Mitwirkung von E. Arnold, Docent f. Elektrotechnik und Maschinenbau, E. Bing, Masch.-Ing. u. Fabrikdir., G. Lang, Prof. f. Ingenieurwesen, E. Pfuhl, Prof. f. mech. Technologie, redigirt von M. Glasenapp, Prof. d. chem. Technologie. 15. Jahrg. 1889. Riga. Commissionsverlag von N. Kymmel.

*Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik.* Herausgegeben von Dr. W. J. Behrens in Göttingen. Kurze Inhaltsangabe in der Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 92.

**2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.**

*Baker, M.,* Surveys, their kinds and purposes. Science 1888, 12. Bd., S. 254 u. f.

*Direction der Deutschen Seewarte.* Elfter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seew. für 1888: A. Allgemeiner Bericht: I. Einleitung. II. Zur Geschichte der Deutschen Seew. III. Einrichtungen d. Deutschen Seew. IV. Personal der Centralstelle u. d. Nebenstellen. V. Allgemeines. VI. Die Bibliothek u. Kartensamml. — B. Specialberichte: VII. Bericht u. d. Thätigkeit d. Abtheil. I (Maritime Meteorologie etc.). VIII. Bericht über d. Thätigkeit d. Abtheil. II (Beschaffung u. Prüfung d. naut., meteor. und magn. Instrumente etc.). IX. Bericht über d. Thätigkeit d. Abtheil. III (Pflege d. Witterungskunde, d. Küstenmeteor. u. des Sturmwarnungswesens i. Deutschl.). X. Bericht über d. Thätigkeit d. Abtheil. IV. Chronometerprüfungs-Inst. XI. Ueber die wissenschaftl. Arbeiten ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus. XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftl. Verkehr d. Seew. Aus dem Archiv der Deutschen Seew., XI. Jahrg. 1888, Nr. 1, (S. 1—73).

*Finsterwalder, Dr. S.* Aus den Tagebüchern eines Gletschervermessers. Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterr. Alpenver. 1889, S. 259—282.

*Franke, Dr. J. H.,* Steuerassessor. Technische Anleitung zu den trigonometrischen Netz- und Coordinaten-Rechnungen in der Kataster- und Forst-Vermessung. Ein Handbuch für Trigonometrie und Ver-

messungsingenieure bearbeitet auf Grund der Hauptvorschriften der K. Bayerischen Vermessungs-Instruction mit vergleichender Erörterung weiterer technischer Anweisungen. Mit vier Tafeln. München 1889. Theodor Ackermann. (170 und LXIV S. 8<sup>0</sup>.) 7 Mark.

*Geodätisches Institut, Kgl. preuss.* Geodätische Literatur, auf Wunsch der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung im Centralbureau zusammengestellt von Prof. Dr. O. Boersch. Berlin 1889. G. Reimer.

*Gerke, Vermessungsdir.* Vermessung der freien Hansstadt Bremen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 52—57, 97—100.

*Instruction für die militärische Landesaufnahme* (Militär. Mappirung und Reambulirung). I. Dienstlicher Theil und II. Technischer Theil. Wien 1887. Verlag des k. k. militär.-geographischen Instituts.

*Jordan, Dre. W.* Arte del Misurare. Parte I<sup>a</sup>, Calcoli di Compensazione col sistema dei minimi quadrati. Traduzione sulla 3<sup>o</sup> edizione originale di E. Ferrero e M. Alberga. Ingegneri catastali. Torino 1890. Ermanno Loescher, Firenze Via Tornabuoni, 20, Roma Via del Corso, 307. (Italienische Uebersetzung von Jordan's Handbuch der Vermessungskunde.)

*Jordan, Dr. W., Prof.* Zur trigonometrischen und barometrischen Höhenmessung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 232—238.

*Kaltbrunner, D. und E. Kollbrunner.* Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zu Beobachtungen über Land und Leute für Touristen, Excursionisten und Forschungsreisende. 2. verbesserte Aufl. Zürich 1888. J. Wurster & Co. (904 S.) 13,20 Mk. Bespr. in den Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 171.

*v. Konkoly, N.* Beobachtungen am astrophysikalischen Observatorium in O'Gyalla (Ungaru). 10. Bd., enth. Beobachtungen v. J. 1887. (4<sup>o</sup>, 36 S. mit Holzschn.) Halle, Schmidt. 5 Mk.

*Landesaufnahme, Kgl. preuss.* Abrisse, Coordinaten und Höhen sämtlicher von der trigonometr. Abth. d. Landesaufn. bestimmten Punkte. Th. 8: Reg.-Bez. Breslau. Berlin 1888. Mittler & Sohn. (VI u. 561 S. mit 11 Beilagen.) Kart. 10 Mk.

*Landesaufnahme, Kgl. preuss.* Coordinaten und Höhen sämtlicher von der trigonometr. Abth. d. Landesaufn. bestimmten Punkte im Reg.-Bez. Breslau. (Sep.-Abdruck.) Berlin 1888. Mittler & Sohn. (VI u. 151 S.) Kart. 2 Mk.

*Morgan, D. E.* Russian topographical surveys. The Scottish Geographical Magazine 1889, 4. Bd., S. 587.

*Ogden, H. G.* Surveys, their kinds and purposes. Science 1889, 13. Bd., S. 307.

- Ogden, H. G.* The survey of the coast. The National Geographical Magazine (Washington) 1888, 1. Bd., S. 59.
- Petzold, M.*, Privatdoc. Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1888. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 496—507, 513—528, 543—558, 561—573, 580—586, 600.
- Reed, H. A.*, Lieutenant. Topographical Drawing and Sketching, including Applications of Photography. In two volumes. Second edition, revised and enlarged, 4 to. New-York 1888. Wiley. London, Trübner and Co. Bespr. in The Engineer 1889, Vol. LXVII, S. 335.
- Reich, A.*, Landmesser. 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. Theil I. Vorstudien. Hanau 1889. A. Reich.
- Reinhertz, Dr. C.*, Privatdoc. Die Verbindungs-Triangulation zwischen dem Rheinischen Dreiecksnetze der Europäischen Gradmessung und der Triangulation des Dortmünder Kohlenreviers der Landesaufnahme, ausgeführt von der Preussischen Katasterverwaltung in den Jahren 1881 bis 1883. Mit sechs Holzschnitten und einer Karte. Stuttgart 1889. Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 106; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 364; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 759.
- v. Reitzner.* Grundzüge der allgemeinen praktischen Geometrie und d. militär. Landesaufnahme. Wien, Seidel & Sohn.
- Richter, P. E.*, Bibliothekar. Literatur der Landes- und Volkskunde des Königreichs Sachsen. Dresden 1889. A. Huhle. Bespr. in d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 490.
- Schlebach, W.*, Oberstenerrath. Kalender für Geometer und Kulturtechniker, unter Mitwirkung von Dr. Eb. Gieseler, Prof. in Poppelsdorf-Bonn, Dr. Ch. A. Vogler, Prof. in Berlin, Dr. W. Jordan, Prof. in Hannover, M. Sapper, Prof. in Stuttgart, Th. Müller, Landm. in Köln, A. Emelius, Landm. in Linz a. Rh., Trognitz, Landm. in Gotha herausgegeben. Jahrg. 1890. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart K. Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 678.
- . . . . . *Traité de géodésie*, publié avec le concours d'officiers de toutes armes et sous le patronage de la réunion des officiers. Bruxelles. (480 S. 4<sup>o</sup>.)
- Usill, G. W.* Practical Surveying: A text-book for Students. London 1889. Crosby Lockwood and Son. Bespr. in The Engineer 1889, Vol. LXVII, S. 315.
- Vogler, Dr. Ch.*, Prof. Mess- und Rechenübungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 445—457, 586—597, 620—623. Bemerkung

dazu von B. S. 671. Fortsetzung der Beispiele mit Lösungen aus Jahrg. 1888 ders. Zeitschr.

*Walter, A.* Führer in die Feldmess- u. Nivellirkunst. 2. neubearbeitete Aufl. (95 S.) Oranienburg 1889. Freyhoff. Kart. 1,60 Mk.

### 3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

*Abdank-Abakanowicz.* Die Integraphen, die Integralkurve und ihre Anwendungen. Deutsch bearbeitet von Bitterli. Leipzig 1889. B. G. Teubner. 6. Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 760.

. . . . . Anweisung zum Gebrauche der Büttner'schen Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 47 243, K. K. Oest.-Ung. Patent etc. Dresden 1889. Druck von Fr. Titel Nachfolger (Kreyss & Kunath) Pillnitzer Strasse 27.

*Astor, A.* Potentiel d'un ellipsoïde homogène ou composé de couches homogènes concentriques dont la densité varie d'une couche à l'autre. Nouvelles Annales de Mathématiques 1889, S. 232—243.

*August, E. F.* Vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln. 16. Aufl., besorgt von F. August. 1 Mk.

*Babbage, H. P.* Calculating engines, their history and construction. London, Spens. 21 Mk.

*Bauer, Dr. C. W., Prof.* Trigonometrie. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 214—220, 244—251, 268—281, 326—333, 346—358.

*Benz, C.* Anwendung des Taylor'schen Satzes zur Rectification der Ellipse und zur Complanation des Ellipsoids. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, 8. Theil, S. 378—387.

*Blater, J. et A. Steinhäuser.* Tables des quarts de carrés de tous les nombres entiers de 1 à 200 000, servant à simplifier la multiplication, l'élevation au carré ainsi que l'extraction de la racine carrée et à rendre plus certains les résultats de ces opérations. Paris 1889. Gauthier-Villars. Bsp. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, Literar. Ber. S. 51.

*Breuer, A., Prof.* Constructive Geometrie der Kegelschnitte auf Grund der Focaleigenschaften. Eisenach 1888. T. Bacmeister. 1,60 Mk.

*Casey, Dr. J.* A Treatise on Spherical Trigonometry, and its application to Geodesy and Astronomy; with numerous examples. 1889. Bespr. in: The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine 1889, Bd. 28, S. 138.

*Clausius, R.* Die mechanische Wärmetheorie. 2. Aufl. der „Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie“. 3. Bd. Entwicklung der besonderen Vorstellungen von der Natur der Wärme als einer Art der Bewegung. Herausgegeben von M. Plauck und C. Pulfrich. (In 2 Lieferungen. 1 Lieferung gr. 8°, 48 S.) Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 1,20 Mk.

- Fiedler, W.* Die darstellende Geometrie in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage. 3. erweiterte Aufl. III. Thl. Die konstruierende und analytische Geometrie der Lage. Leipzig 1888. Teubner. (XXX u. 660 S. gr. 8<sup>o</sup>) 16 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 754.
- Fuhrmann, Dr. A.*, Prof. Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Lehrbuch und Aufgabensammlung. Mit 28 Holzschn. Berlin 1888. Ernst & Korn. (XII, 148 S. 8<sup>o</sup>) 3 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 468; der Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1514; der Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zn Hannover 1889, S. 227; der Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 221.
- Ganter, H.* und *Rudio, F.* Die Elemente der analytischen Geometrie der Ebene. Zum Gebrauch an höheren Lehranstalten sowie zum Selbststudium dargestellt und mit zahlreichen Uebungsbeispielen versehen. Leipzig 1888. Teubner. (VIII und 166 S. gr. 8<sup>o</sup>) 2,40 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1209.
- Gauss, C. F.* Allgemeine Flächentheorie (Disquisitiones generales circa superficies curvas [1827]). Deutsch herausgegeben von A. Wangerin. Oswald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 5. (8<sup>o</sup>, 62 S.) Leipzig, Engelmann. Geb. 0,80 Mk.
- Untersuchungen über höhere Arithmetik. Deutsch herausgegeben von H. Maser. Berlin 1889. Springer. (XIII, 695 S. gr. 8<sup>o</sup>) 14 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 1012; in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 951.
- Géraudel, N.*, Géomètre. Nouvelle Table des Carrés et des Nombres. Bespr. im Journal des Géomètres 1889, S. 18 u. 19.
- v. Helmholtz, H.* Ueber die Erhaltung der Kraft. Oswald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 1. (8<sup>o</sup>) Leipzig, Engelmann. Geb. 0,80 Mk.
- Hermes, J.* Ein Satz über Binomialcoefficienten. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, 8. Theil, S. 269—294.
- Huebner, L.* Ebene und räumliche Geometrie des Maasses in organischer Verbindung mit der Lehre von den Kreis- und Hyperbelfunctionen neu dargestellt. Leipzig 1888. Teubner. (XVI u. 360 S. gr. 8<sup>o</sup>) 8. Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1268.
- Husmann, A.* Zur Einführung in die Physik. Programm des Gymnasiums zn Brilon. (19 S.)
- Jahnke, Dr.* Bestimmung der Potentialfunction eines homogenen Ellipsoids. Zeitschr. f. Math. u. Physik 1889, S. 331—337.
- Jamin, J., et Bouty.* Cours de physique de l'École polytechnique. T. 4. (2. partie.) 3. fascicule: les Aimants, Magnétisme, Electromagnétisme, Induction. (In 8<sup>o</sup>, 469 p. avec 240 figures.) Paris, Gauthier-Villars. 8 Fr.

- Jordani*. *Nemorarii geometria vel de triangulis libri IV.* Zum ersten Male nach der Lesart der Handschrift Db 86 der königl. öffentlichen Bibliothek zu Dresden herausgegeben von Max Curtze, Oberlehrer. Mit 5 Figurentafeln. Thorn 1887. Lambeck. (XV, 50 S. Gr. 8<sup>o</sup>, Taf. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 1148; d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1547.
- Istituto geografico militare in Firenze.* Thesaurus Logarithmorum completus. Vollständige Sammlung grösserer logarithmisch-trigonometrischer Tafeln. 10-stellig. Photozinkographischer Neudruck.
- Kollert, Dr. J.* Katechismus der Physik. 4. Aufl. (419 S. mit 231 Abbildungen.) Leipzig, J. J. Weber. 4 Mk. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 491.
- Krebs, Prof. Dr.* Kurzgefasste Darstellung des irdischen und des absoluten Maasssystems, sowie der Dimensionen der wichtigsten magnetischen und elektrischen Grössen. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 7.
- Krebs, G.* Lehrbuch der Physik für Real- und höhere Bürgerschulen, Gewerbeschulen und Seminare. 6. Aufl. (Gr. 8<sup>o</sup>, VIII, 272 S. mit Illustr.) Wiesbaden, Bergmann. 3,60 Mk., geb. 4 Mk.
- Krumme, W.* Der Unterricht in der analytischen Geometrie. Für Lehrer und zum Selbstunterricht. Mit 53 Figuren im Text. Braunschweig 1889. Salle. (XVI u. 311 S. 8<sup>o</sup>.) 6,50 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1676.
- Labes, J.* Genaueres Ablesen auf dem Rechenstabe. Centralblatt der Bauverwaltung 1889, S. 510.
- Lehmann, O.* Molekularphysik mit besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen, sowie einem Anhang über mikroskopische Analyse. 1. u. 2. Bd. (Gr. 8<sup>o</sup>, X, 852 S. u. VI, 697 S. mit Illustr.) Leipzig, Engelmann. 22 Mk.
- Liebleins, J.* Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis zum Selbstunterricht. 2. verb. u. verm. Aufl., herausgegeben von W. Láska. Prag 1889. Neugebauer. (VIII u. 180 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 4,50 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 952.
- v. *Lilienthal, R.* Zur Krümmungstheorie der Flächen. Crelle's Journal 1889, Bd. 104, S. 341—344.
- Loriot, E.* Géomètre. Tables de conversion des anciennes Mesures agraires. Bespr. im Journal des Géomètres 1889, S. 17 u. 18.
- Mehmke, Dr. R., Prof.* Ein graphisches Interpolationsverfahren. Zeitschrift des Ver. Deutscher Ingenieure 1889, S. 583—584.
- Mehmke, Dr. R., Prof.* Neue Methode, beliebige numerische Gleichungen mit einer Unbekannten graphisch aufzulösen. Ein Beitrag zum graphischen Rechnen. Der Civilingenieur 1889, S. 617—634.
- v. *Miller-Hauenfels, A., Ritter.* Richtigstellung der in bisheriger Fassung unrichtigen mechanischen Wärmetheorie und Grundzüge

- einer allgemeinen Theorie der Aetherbewegungen. (Gr. 8<sup>o</sup>, XV, 256 S.) Wien, Manz. 4,80 Mk.
- Noske, R.* Die kürzesten Linien auf dem Ellipsoid. Königsherg i. Pr. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 761.
- Peano, G.* Sur une formule d'approximation pour la rectification de l'ellipse. Comptes rendus 1889, Bd. CIX, S. 960.
- Poppe, Dr. A.*, Director. Selling's Rechenmaschine. Dingler's Polytechn. Journal 1889, 271. Bd., S. 193—205 u. Taf. 10.
- Puchta, A.* Analytische Darstellung der kürzesten Linien auf allen abwickelbaren Flächen. Leipzig, Freytag. 0,40 Mk.
- Rausenberger, O.* Die Elementargeometrie des Punktes, der Geraden und der Ebene. Systematisch und kritisch behandelt. Leipzig 1887. Teubner. (V u. 236 S., gr. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. in der Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 856; d. Literar. Centralblatt 1889, S. 14.
- Lehrbuch der analytischen Mechanik. II. Bd. Mechanik der zusammenhängenden Körper. Mit Fig. im Text. Leipzig 1888. Teubner. (VI u. 355 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 8 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1169.
- Recknagel, G.* Compendium der Experimental-Physik. 2. Aufl. (Gr. 8<sup>o</sup>. XIX, 1008 S. mit Illustr.) Kaiserslautern, Tascher. 16 Mk., geh. 18 Mk.
- Rühlmann, Dr. M.*, Prof. Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik und theoretischen Maschinenlehre, sowie der damit im Zusammenhang stehenden mathematischen Wissenschaften. I. Theil: Technische Mechanik. Leipzig, Baumgärtner. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 227.
- Rulf, W.*, Prof. Elemente der projectivischen Geometrie. Auf Grund neuer, vom Professor Carl Küpper herrührender Definitionen und Beweise leicht fasslich zusammengestellt. Mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten. Halle a. S. Nebert. (VIII, 96 S. 8<sup>o</sup>.) 2,50 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 1676.
- Sanguet, J. L.* Tables trigonométriques centésimales, précédées des Logarithmes des nombres de 1 à 10000, suivies d'un grand nombre de Tables relatives à la transformation des coordonnées topographiques en coordonnées géographiques et vice versa; aux nivellements trigonométriques et barométriques; au calcul de l'azimut du Soleil et de l'étoile polaire, du temps et de la latitude; au tracé des courbes avec le tachéomètre; etc., etc. A l'usage des topographes, des géomètres du cadastre et des agents des Ponts et Chaussées et des Mines. Édition stéréotype. Paris 1889. Gauthier-Villars et Fils. (40 u. 58 S. Text. 8<sup>o</sup>.) cart. 8 Fr.
- Nouvelles tables de logarithmes à cinq décimales pour les lignes trigonométriques dans les deux systèmes de la division centésimale

et de la division sexagésimale du quadrant et pour les nombres de 1 à 12000, suivies des mêmes tables à quatre décimales et de diverses tables et formules usuelles. (Service géographique de l'armée.) Ebeudas. in Comm., 1889. Lex.-8<sup>o</sup>. 4 Fr., cart. 4,50 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1428; d. Journal des Géomètres 1889, S. 181; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 650.

*Schlömilch, Dr. O.*, Geh. Schulrath. Handbuch der algebraischen Analysis. Sechste Auflage. 2. Druck. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Stuttgart 1889. Friedr. Frommann.

*Schubert, Dr. H.*, Prof. Die Quadratur des Zirkels, eine kulturgeschichtliche Studie. Sammlung gemeinverständlicher, wissenschaftl. Vorträge, herausgegeben von R. Virchow u. Fr. v. Holtzendorff. Neue Folge, 3. Serie, Heft 67. Separat: Hamburg 1889. Preis 1 Mk.

*Seipp.* Ueber trigonometrische Functionen von Winkelsummen und über Relationen zwischen Polygonwinkeln. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, 7. Theil, S. 27—33.

*Seuffert, O.*, Reg.-Baumstr. Die Ermittlung des Komma bei einem Rechnungsergebnisse auf dem Rechenstabe. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 278.

*Sigsbee, C. D.* Diagram for the graphical solution of spherical triangles. Washington, Hydr. Office, 1889. 0,40 Doll.

*Stoss, W.* Die Entdeckung der Galvanoplastik. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1889, S. 16—18, 28—29.

*Strehl, K.* Ueber die eigentlichen Grundlagen der physikalischen Gesetze. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 1—2.

*Sturm, Ch.* Cours d'Analyse de l'École Polytechnique. Revue et corrigé par E. Prouhet et augmenté de la théorie élémentaire des fonctions elliptiques par H. Laurent. IX<sup>e</sup> édition, revue et mise au courant du nouveau programme de la Licence par A. de Saint-Germain. 2 vol. Paris 1888. Gauthier-Villars et Fils. (XXXII u. 563 S., X u. 657 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 15 Fr. Bespr. in der Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 521.

*Thiesen, Dr. M.* Theorie der pendelartigen Schwingungen. Sitzungsberichte d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1889, S. 277—288.

*Tschebyscheff, P. L.* Theorie der Congruenzen (Elemente der Zahlentheorie). Deutsch mit Autorisation des Verf. herausgegeben von Herm. Schapira. Berlin 1889. Mayer u. Müller. (XVII, 314 u. 31 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 7 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1870.

- Waeber, R.* Leitfaden für den Unterricht in der Physik mit besonderer Berücksichtigung der Meteorologie. 6. Aufl. Leipzig 1889. Hirt & Sohn. (114 S.) Kart. 1,20 Mk.
- Weilenmann, A.*, Prof. Die reducirte Länge des physischen Pendels. Repertor. d. Physik 1889, S. 562—564.
- Weisbach, J.* Tafel der vielfachen Sinus und Cosinus, sowie der vielfachen Sinus versus von kleinen Winkeln, nebst Tafel der einfachen Tangenten, zum Gebrauche für praktische Geometer und Mechaniker überhaupt u. für Markscheider besonders. 4. Stereotypauflage. Berlin 1889. (Gr. 8<sup>o</sup>. 28 S.) 1 Mk.
- Wernicke, Al.* Die Grundlagen der Euklidischen Geometrie des Maasses. Wissenschaftl. Beilage zu dem Progr. des herzogl. Neuen Gymnasiums zu Braunschweig, Ostern 1887. (58 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 781.
- Winkelmann, A.* Handbuch der Physik. Unter Mitwirkung von F. Auerbach, F. Braun, S. Czapski, K. Exner u. A. herausgegeben. 1. Lieferung. (Encyclopädie der Naturwissenschaften. III. Abth., 1. Lieferung.) Breslau 1889. Trewendt. (128 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 3 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1283.
- Zimmermann, Dr. H.*, Regierungsrath. Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe. Berlin 1889. Ernst u. Korn. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 107; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 457.
- Zuerger, M.* Der Schwingungsmittelpunkt zusammengesetzter Pendel. (Gr. 8<sup>o</sup>, IV, 129 S. mit 1 Tafel) München, Lindauer 4 Mk.

#### 4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse, Optik.

- Allard's Patent-Special-Schraubenzieher.* Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 20.
- . . . . . Ausdehnungsgrösse oder Ausdehnungswirkung von Materialien, insbesondere Metallen. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 177—178.
- Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente und Apparate auf der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg 1889.* Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 476—484.
- Benoit, R.* Vergleichen von metrischen Stäben und Messungen von Längsausdehnungen. Journal de Phys. 1889, (2) 8, S. 253—276. Bespr. in d. Beiblättern zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 849.
- Bohn, Dr. C.*, Prof. Ein neues Prismenkreuz. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 62—64.
- Bonnerie, Géomètre en chef.* Division centésimale du cercle, et décision du ministre des finances. Journal des Géomètres 1889, S. 95—100, 109—111.

- Breed, Ch. C.* Necessity of a Determinate and Definite System of Weights and Measures. Journal of the Association of Engineering Societies 1889, S. 159—167.
- Breithaupt, F. W. u. Sohn.* Preis-Verzeichniss der astronomischen und geodätischen Instrumente des mathematisch-mechanischen Instituts von F. W. Breithaupt u. Sohn in Cassel. 1889.
- Bruns, H.* Mittheilung über ein Hasert'sches Fernrohr. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 122, S. 115.
- Buff & Berger.* Hand-Book and illustrated Catalogue of the Engineer's and Surveyors' instruments made by Buff & Berger, Boston, Mass. 1889. Price 60 Cents.
- Coradi, G.* Die Kugelplanimeter. Beschreibung, Theorie und Anleitung zum Gebrauch und Prüfung derselben. Mit 12 Figuren und einer Tafel. Zürich 1889. 1 Mk.
- Czapski, Dr. S.* Ueber Ch. S. Hastings' „Allgemeine Methode zur Bestimmung des sekundären Spektrums von teleskopischen Doppelobjektiven“. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 250—252.
- Ueber Hasselberg's „Methode, die Brennweite eines Linsensystems für verschiedene Strahlen mit grosser Genauigkeit zu bestimmen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 16—19.
- Daul, A.* Das Millionen-Teleskop. Central-Zeitng f. Optik u. Mech. 1889, S. 130.
- Dennert u. Pape.* Preis-Courant des mathematisch-mechanischen Instituts von D. u. P. Altona 1889.
- Desjardins, Ex-Inspecteur voyer.* Construction des instruments de précision à l'usage des sciences et comparaison de la division centésimale avec la division sexagésimale. Journal des Géomètres 1889, S. 111—117.
- Engelhard, Dr. med. L.* Neues monoculäres und binoculäres Optometer. Central-Zeitng f. Optik u. Mech. 1889, S. 2—7.
- Ernecke, Ferd.* 150 optische Versuche zur Veranschaulichng der Grundlehren der Ausbreitung, Spiegelung und Brechung des Lichtes. Nach Angaben von Dr. Herm. Zwick unter Benutzung einer Sammlung einfacher und zweckmässiger Schulapparate zusammengestellt. Mit 24 in den Text gedr. Holzschn. Berlin 1889. Gaertner. (IV, 52 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 1,60 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 1105; d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 306.
- Exner, K.* Ueber eine Consequenz des Fresnel-Hnyghens'schen Principis. Repertor. d. Physik 1889, S. 370—372.
- ... Fehler an Libellen. Dingler's Polytechn. Journal 1889, Bd. 273, S. 40—44.
- Fennel, A.* Nenes Centrirstativ. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 152—154.

- Feussner.* Bestimmung der Winkel und Brechungsexponenten von Prismen mit Fernrohr und Scala. Sitzungsber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Natrsw. Marburg 1888. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 285.
- Foerster, W.* Ueber die decimale Eintheilung des Kreises. Zeitschrift f. Instrumentenk. 1889, S. 475—476.
- Fränkel, Dr. G.,* Augenarzt. Die Wirkung der Cylinderlinsen veranschaulicht durch stereoskopische Darstellung des Strahlenganges. Acht stereoskopische Ansichten. Wiesbaden, Bergmann. 1 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 34.
- Füchtbauer, G.* Einige Eigenschaften der optischen Linse in Bezug auf Centralstrahlen. Beigabe zum Jahresber. d. königl. Kreisrealschule. Nürnberg 1888. (22 S.) Bespr. in d. Beiblättern zu den Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 305.
- Gariel, C. M.* Études d'optique géométriques; dioptries, systèmes centrés, lentilles, instruments d'optique. (In 8<sup>o</sup>, VIII, 240 p. avec figures.) Paris, Nony et Co.
- Gattoni, V.,* Ingegnere. Sui nuovi planimetri di precisione del Sig. Coradi di Zurigo. Rivista di Topografia e Catasto 1889/90, Nr. 4, S. 58—76.
- Gleichen, A.* Ueber die Brechung des Lichtes durch Prismen. Zeitschrift f. Mathem. u. Physik 1889, S. 161—176.
- Ueber die homocentrische Differenz eines Strahlenbündels, welches durch ein Prisma gebrochen wird. (Aus d. Zeitschr. für den phys. u. chem. Unterr.) Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 206—207.
- Ueber einige neue Linsenformeln. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, Bd. XXXVII, S. 646—650 u. Taf. VI.
- Gieseler, E. A.* Ueber Normalmaasse. Vortrag. Centralzeitung für Optik u. Mech. 1889, S. 78—80, 103—105, 113—115.
- Govi, G.* Il Microscopio composto inventato da Galileo. Napoli. 5 Mk.
- Hübner.* Geometrische Construction der Linsenformel. Zeitschr. für math. u. naturwiss. Unterr. XVII, S. 424—425. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1011.
- Hammer, Prof.* Die Linienmesser von Ott und von Fleischbauer. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 130—143.
- Verbreitung des metrischen Systems. (Aus d. Comptes rendus.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 333.
- Hasert, B., Prof.* Neue Fernrohre. Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik 1889, S. 94.
- Hasselberg.* Ueber eine Methode, die Brennweite eines Linsensystems für verschiedene Strahlen mit grosser Genauigkeit zu bestimmen. Bull. de l'Ac. des Sc. de St.-Pétersb. 1888.

- Hastings, Ch. S.* A General Method for the determining the Secondary Chromatic Aberration for a double Telescope Objective, with a description of a Telescope sensibly free from this defect. The American Journal of Science 1889, Vol. 37, S. 291—298.
- v. Helmholtz, H.* Handbuch der physiologischen Optik. 2. un- gearbeitete Aufl. Hamburg u. Leipzig, L. Voss. Lieferung 1—3 bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1007. Lieferung 5 bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 228.
- Hess, W.* Ueber einige einfache Gesetze, welchen der durch ein Prisma gehende Lichtstrahl gehorcht, und über das Minimum der Ablenkung. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, Bd. XXXVI, S. 264—269.
- Jadanza, N.* Eine neue Fernrohrform. Atti della Reale Accad. delle sc. di Torino 1888, XXIII, S. 354—357. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 164; d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 307.
- Nuovo metodo per accoriare i cannocchiali terrestri. Atti della Reale Accademia di Torino XXI, S. 118—132. Bespr. im Jahrb. üb. d. Fortschr. d. Math. 1886, S. 1012.
- . . . . . Internationales Meter, endgiltige Annahme desselben. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 671—672.
- . . . . . Iridium. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 220—221.
- Junzelmann, G. W.* Mittheilungen über neuere englische Instrumente, Apparate und Beobachtungsmethoden (Berichte aus den Sitzungen englischer wissenschaftlichen Gesellschaften): Einige Vervollkommnungen am Kew-Magnetometer. Vorlesungsmodell zur Erläuterung der ellipt. Polarisation. Ein neues Reflexionsgalvanometer und eine verbesserte Lampe mit Skale. Ueber die Prüfung von Glasröhren und Glasgefässen. Bespr. i. d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 146—149.
- Kerber, Dr. A.* Bestimmung der Lage und Grösse des sphärischen Zerstreungskreises. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1889, S. 147—149, 157—159, 169—170, 182—184.
- König, W.* Ueber die Beziehung der Hertz'schen Versuche zu gewissen Problemen der Optik. Annalen der Physik u. Chemie 1889, Bd. XXXVII, S. 651—665.
- Kurz, A.* Das schematische Auge des Menschen. Zugleich eine kritische Abhandlung. Repertor. d. Physik 1889, S. 587—592.
- Das Auge und die allgemeine Linse. Ebenda S. 755—763.
- Ueber Gesichtsfeld und Vergrösserung eines Fernrohrs. Ebenda S. 106—108.
- Landsberg, C.,* Mechaniker. Ueber das Material für Brillengläser. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 186—188.

- Leroy, C. J. A.* Méthode pour mesurer les aberrations sphérique et chromatique des objectifs du microscope. Comptes rendus 1889, Bd. CIX, S. 857—859.
- Marlean, M.* On Elementary Nomenclature in Geometrical Optics. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine 1889, Bd. 28, S. 400—402.
- Mariani, G.* Di uno strumento di precisione per quadrettare carta da disegno. Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 7, S. 125 n. f.
- Mascart, E.* Traité d'optique. Tome I. Paris, Gauthier-Villars. 16 Mk.
- Molet, Géomètre.* Le Système métrique en Europe; son développement et son adoption, depuis son origine (8. fevrier 1795) par 794 millions d'habitants. Journal des Géomètres 1889, S. 135—137.
- Mylius, Dr. F. und Dr. F. Foerster.* Ueber die Löslichkeit der Kali- und Natrongläser in Wasser. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 117—122.
- . . . . . Neuer Schraubenzieher von Wallen und Nesbit. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 82.
- Oberbeck, Dr. A., Prof.* Ein einfacher Apparat zur Messung der Vergrößerungszahl optischer Instrumente. (Aus den „Mittheilungen des naturwissensch. Ver. für Neuvorpommern u. Rügen“ 1887.) Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 176—177.
- Ott, A.* Neuer Taschentheodolit. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 87—88.
- Papst, Dr. C.* Leitfaden der theoretischen Optik zum Gebrauche auf höheren Unterrichtsanstalten u. beim Selbstunterrichte. Halle a. S. 1888. Schmidt. (VI, 100 S., 8<sup>o</sup>.) 1,25 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralbl. 1889, S. 917; d. Archiv d. Math. u. Physik 1889, Literar. Ber. S. 24.
- Parragh, G., Prof.* Ein elektrolytisches Chronometer. Mitgetheilt durch R. Somogyi. Zeitschr. f. d. physik. u. chem. Unterricht 1888, S. 77. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 488.
- P.* Die Verbreitung des Metermaasses und entsprechender Münzordnungen. Centralblatt d. Banverwaltung 1889, S. 96.
- Pensky, B.* Kalender für Optiker und Mechaniker. Naumburg a. S. 1889. A. Schirmer. Bespr. in d. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 18.
- . . . . . Prüfungsanstalt für Thermometer in Ilmenau. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 476.
- Pscheidl, W.* Bestimmung der Brennweite einer Concavlinse mittels des zusammengesetzten Mikroskops. Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Classe der Wiener Akademie XCIV, S. 66—70. Bespr. im Jahrb. über die Fortsch. der Mathem. 1886, S. 1012.
- Rayleigh, Lord.* Wellentheorie des Lichts. Encycl. Britann. 1888, 24. Bd. Bespr. in d. Central-Zeitung für Optik u. Mech. 1889, S. 259.

- R.* Neue Ablesung für Kreistheilungen an Theodoliten, von C. Th. Heyde in Dresden. *Dingler's Polytechn. Journal* 1889, 271. Bd., S. 508—510.
- Schott, Dr. O.* Ueber das Eindringen von Wasser in die Glasoberfläche. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 86—90.
- Ueber Glasschmelzerei für optische und andere wissenschaftliche Zwecke. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1889, S. 221—223 232—234, 243—245.
- Schroeder, Dr. H.* Ueber Farbencorrection der Achromate. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1889, S. 217—220.
- Schau, Hele,* Prof. Neues Planimeter. *Engineering* 1888, S. 279; *Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw.* 1889, S. 80.
- Soret, J. L.* Taschenfernglas zum Winkelmessen. *Arch. de Gen.* 1889, 21, S. 21—27, Bespr. in d. Beiblättern zu d. *Annalen d. Physik u. Chem.* 1889, S. 494; d. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1889, S. 210.
- . . . . . Spiritus-Libelle, Erfindung betreffend. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1889, S. 83.
- Steinheil, Dr. A.* Ueber die Vertheilung des Lichtes in seitlich von der Axe gelegenen Sternbildern und den Einfluss der Construction des Objectivs hierauf. Vortrag. *Vierteljahrsschrift d. Astron. Gesellsch.* 1889, S. 254—259.
- Steinheil, Dr. A. und Dr. E. Voit,* Prof. *Handbuch der angewandten Optik.* 3 Bände. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 379.
- . . . . . Théorie des nouveaux planimètres Amsler et Coradi; avantage que ce dernier possède sur le premier. *Journal des Géomètres* 1889, S. 244—258, 269—280, 294—311 u. 1 Beilage.
- Thompson, Silvanus P.,* Prof. *Notes on Geometrical Optics.* The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine 1889, Bd. 28, S. 232—248.
- Trognitz, B.* Landm. Messinstrument zur Ermittlung der Längen gezeichneter Linien (Patent). *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1889, S. 210—212.
- . . . . . Universal-Wasserwaagen von Falter & Sohn in München. *Deutsche Bauzeitung* 1889, S. 168.
- . . . . . Untersuchungen am Manganstahl bezüglich seiner magnetischen Eigenschaften, angestellt auf dem Kaiserl. Observatorium zu Wilhelmshaven. *Annalen d. Hydrographie u. marit. Meteorol.* 1889, S. 177—189.
- Verhandlungen* der Abtheilung für Instrumentenkunde auf der Naturforscherversammlung zu Heidelberg 1889. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 355—364.
- Voller, Dr. A.* Die Feinmechanik auf der Hamburgischen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 364—372.

- Wackrow*. Einstellvorrichtung für Dreifussgestellköpfe, von W. D. Johnson in Washington (Patent). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 21—23.
- Instrument zum Messen der Weglängen auf Karten und Zeichnungen, von E. Krauss in Mailand (Patent). Zeitschrift f. Vermessungsw. 1889, S. 24—25.
- Nivellir- und Winkelmessinstrument, von Goldammer in Kupker Mühle bei Zirke in Posen (Patent). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 145—149.
- Reflexionsinstrument mit zwei beweglichen Spiegeln, von A. Rincklake in Braunschweig (Patent). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 23—24.
- Walther, Dr. Th.* Einfacher Theodolit ohne Repetition von T. Ertel & Sohn in München. Central-Zeitung f. Optik u. Mech., 1889 S. 157.
- Warnsinck, D. L.* Een instrument der directe aflezing der coördinatenverschillen tusschen veelhoekspunten. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 173—176.
- . . . . . Wasserwaagen von Emont und von Bement-Miles. Dingler's Polytech. Journal 1889, Bd. 273, S. 315.
- Wegener, Th.* Preisverzeichniss der mechanischen und optischen Werkstatt für wissenschaftliche Präcisionsinstrumente von W. Berlin N., Christinenstrasse 16, 1889.
- . . . . . Zapon, ein neuer amerikanischer Lack. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 30—32.
- Zg.* Neues optisches Glas. Dingler's Polytechn. Journal 1889, Bd. 273, S. 479.

##### 5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

- Andries, J.*, Contrôleur du cadastre. Le Régime foncier au Congo. Journal des Géomètres 1889, S. 144—147.
- . . . . . Bekämpfung der Hochwassergefahren durch Aenderungen in den Verwaltungseinrichtungen, und Geschäftsordnung für die Thätigkeit der Wasserbau-Behörden zur Abänderung von Hochwasser-Gefahren. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 74—75, 179.
- B.* Entwässerungsfragen aus der Umgebung von Berlin. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 161—166.
- v. Binzer.* Die Ueberschwemmungen an der Unterelbe im Frühjahr 1888. Mit einer Karte. Sonderabdruck aus den Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 1887/88. Heft II. 3,60 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 757; d. Deutschen Bauzeitung 1889, S. 574.
- Birkner, Dr. O.* Die wissenschaftlichen Erhebungen zur Wasserkatastrophe in der sächsischen Oberlausitz am 18. Mai 1887. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 361—367 und Tafel V.

- Boer, J.* Is een kadaster met bewijskracht een grondboek. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 247—251.
- . . . . . Bohrgeräth für Bodenuntersuchungen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 46—49.
- Bordiga, O.* Per la esecuzione del nuovo Catasto. Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 10.
- C. B.* Zusammenlegungen (Flurbereinigungen) in Bayern. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 79—81.
- Clausen, Bauinspector.* Abführung der Canalwässer der Stadt Bremen. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 428—429, 440—442.
- Cuzacq, membre du Comité Central.* L'Act Torrens: Les idées émises par M. Yves Guyot. — Application de ce système dans les pays neufs; défauts qu'il présente pour l'appliquer en France. — Renouvellement du cadastre, en le faisant précéder d'un abornement général. — Extension à donner à la loi des 21 juin 1865 et 23 décembre 1888. Journal des Géomètres 1889, S. 117—123, 132—135.
- Denkschrift* über Maasregeln zur Abwehr von Ueberschwemmungs-Gefahren unter besonderer Berücksichtigung der schlesischen Gebirgsflüsse. (Vorlage des Preuss. Abgeordnetenhauses.) Deutsche Bauzeitung 1889, S. 102—104, 106, 110—111, 114—115; Zeitschrift d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 71—78, 94—103. Im Wesentlichen auch von Garbe mitgetheilt in d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 72—73, 77—80.
- Desjardins, Ex-Inspecteur voyer.* Avis de l'envoi du croquis géométrique d'un levé fait par la méthode des alignements. Journal des Géomètres 1889, S. 4—7 n. 52.
- Denbel, Landm.* Der Ausbau und die Unterhaltung der in Folge der Zusammenlegung der Grundstücke errichteten gemeinschaftlichen Anlagen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 657—663.
- Ebermayer.* Einfluss des Waldes und der Bestandesdichte auf die Bodenfeuchtigkeit und auf die Sickerwassermengen. Wallny's Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik XII. Bd., S. 147. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [76.]
- Fecht, H., Ministerialrath.* Anlage von Stauweihern in den Vogesen und Bau des Stauweihers im Alfeld. Zeitschr. f. Bauwesen 1889, S. 233—256, 529—546 und Zeichnungen auf Bl. 32 n. 33 im Atlas.
- Ferrero, A., Generale.* Modo di determinare i cangiamenti avvenuti nella scala delle mappe. Rivista di Topografia e Catasto 1889/90, Nr. 1—2, S. 37—38.
- v. Fragstein, Reg.-Baustr.* Die Entwässerung der Linkulnen-Seckenburger Niederung. Zeitschr. f. Bauwesen 1889, S. 117—135, 269—282 und Zeichnungen auf Bl. 16—18 im Atlas.

- Frank, A.* Die Bestimmung der Drainrohr-Weiten. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 238—239 und Zeichnung auf S. 237.
- Gauss, F. G.* Tafeln zur Berechnung der Grundsteuer-Reinerträge für metrisches Flächenmaass. Nebst Tafeln zur Verwandlung des preussischen Längen- und Flächenmaasses in Metermaass und umgekehrt, sowie des metrischen Flächenmaasses in geographische Quadratmeilen etc. Anastatischer Neudruck. Halle 1889. (Lex. 8<sup>o</sup> 12, 133 u. 4 S.) 10 Mk.
- Gerhardt.* Zur Frage der Beseitigung der Hochwassergefahren. Centralblatt der Bauverwaltung 1889, S. 139—141.
- Gerke,* Vermessungsdir. Grundstückszusammenlegung im Königreich Sachsen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 138—145.
- Gerson, G. H.* Wie es hinter unseren Deichen aussehen müsste. Frühjahrsüberfluthung, Entwässerung, Anfeuchtung im Hochsommer der vorzugsweise als Wiese und Weide benutzten Flussniederungen. 3. verm. Aufl. Berlin 1889. A. Seydel. Bespr. in d. Centralblatt der Bauverwaltung 1889, S. 139.
- Gillet.* Les Abornements généraux. Modèles types de divers actes pour procéder avec fruit aux abornements généraux; plan coté sur lequel la position géométrique des limites de parcelles se trouve déterminé. Journal des Géomètres 1889, S. 173—179, 184—192, 281—285.
- Gruëber, P.* Die Regulirung des Gailflusses in dem Abschnitte „Nütsch-Schütt“. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver. 1889, S. 1—5 und Taf. I u. II.
- Die Trockenlegung des Fucino-Sees. Allgemeine Bauzeitung 1889, S. 17—21, 28—31, Tafel Nr. 19—25 u. 1 Zeichnungsblatt.
- Hempel, Landm.* Teiche und Thalsperren bei den Verkoppelungen (Separationen, Consolidationen). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 281—285. Anmerkung dazu S. 477—479.
- Hesse, Landm.* Normen für Anlagen von Wege- und Grabennetzen bei Zusammenlegung der Liegenschaften. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 433—439.
- Hintze, Katastercontroleur.* Die Theilung der Grundstücke. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 468—473.
- Imbert, Géomètre en chef du cadastre.* Note explicative du Croquis géométrique reproduit par le procédé de glyptographie. Journal des Géomètres 1889, S. 54—56.
- Intze, O., Prof.* Die bessere Ausnutzung der Gewässer und der Wasserkräfte. Auf Veranlassung des Vereins deutscher Ingenieure im Jahre 1888 in Aachen und Breslau gehaltene Vorträge. Nach stenograph. Aufzeichnungen. Berlin 1889. Springer. (III, 75 S. 8<sup>o</sup>.) 1,40 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 790.

- Joppen, Dr. Th.* Ueber das Kataster in Elsass-Lothringen. Vortrag, gehalten auf der XVI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Strassburg am 11. August 1889. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometerver. 1889, S. 86—103.
- . . . . . Kulturtechnisches: Vertreibung des Moores aus Wiesen und Weiden. Aufforstung oder Ländereien in Preussen. Moordammkulturen in Mecklenburg. Organisation des kulturtechnischen Dienstes in Bayern. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 18—20.
- . . . . . La Conservation cadastrale mise en pratique dans le département de la Haute-Savoie. Instructions et Règlement sur le mode d'exécution. Journal des Géomètres 1889, S. 46—48. (Fortsetzung des Artikels aus Nr. 11, 1888, ders. Zeitschr.)
- Moinet, H.,* Géomètre. La question du cadastre hors la France. Journal des Géomètres 1889, S. 71—74, 105—106. (Fortsetzung des Artikels aus Nr. 4, 1888, ders. Zeitschr.)
- . . . . . Nutzen der wirthschaftlichen Zusammenlegung von Grundstücken. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 10—18.
- ten Oever, H.* Bijhouding van bijbladen; Bewaarplaats van oude veldaan-teekeningen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 135—142.
- Opel, Reg.- u. Baurath a. D.* Die Minderung der Hochwasserschäden, Vortrag. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 170—171. Bemerkung dazu von H. Garbe ebenda S. 228.
- Perels, Dr. E.,* Prof. Abhandlungen über Kulturtechnik. Jena 1889. H. Costenoble. 7 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 619.
- Rabbeno, A.,* Prof. Studio sul Catasto giuridico probatorio. Rivista di Topografia e Catasto 1889/90, Nr. 1—2, S. 34—35; Nr. 3, S. 54—56; Nr. 5, S. 95—96.
- Rosenfeld, C.,* Ing. Erweiterung der Wassergewinnungs-Anlage für die Stadt Giessen. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 169.
- Sanguet.* L'Act Torrens et le Cadastre. Journal des Géomètres 1889, S. 8—11.
- Strecker, Dr. W.,* Docent. Erkennen und Bestimmen der Wieseugräser. Anleitung für Landwirthe, Bonitenre u. Kulturtechniker. Mit 19 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1888. Parey. (IV, 57 S. Kl. 8<sup>o</sup>.) 1,50 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 504.
- Stück, H.* Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg. 4. Th.: Detailvermessung. Hamburg 1888. Friederichsen & Co. (VI. u. 161 S.) 25. Mk.
- Supan, Dr. A.,* Prof. Die Trockenlegung des Kopaisees. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 71—73.

- Treiss*, Vermessungsconducteur. 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 Westerburger Marsch. Dargestellt mit Karten und ergänzenden Zeichnungen im Auftrage der Verwaltung des Landeskulturfonds. Oldenburg, Schulze'sche Hofbuchhandlung. Preis 2 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 674.
- Voigt*, Landm. Die Meliorationsanlagen in den Bezirken Bruchhausen-Syke-Thedinghausen. Vortrag. Vereinsschr. d. Hannover. Landm. Ver. 1889, S. 3—9.
- Weyrich*, C., Ing. Das Frñhjahrs-Hochwasser der Elbe im Jahre 1888. Zeitschr. des Architekten und Ingenieur-Ver. zu Hannover 1889, S. 173—188, mit Zeichnungen auf Bl. 17. Auch Mittheilungen darüber aus einem Vortrag des Prof. Arnold ebendaa. S. 381—383.
- Ziegelheim*, G. Markscheiderische Mittheilungen. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1889, S. 339—342, 351—343. Vermittelnde Ausgleichung sich widersprechender Teufen-Coten.  
 . . . . Zur Frage des Schutzes gegen Hochwassergefahren. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 565—566.

### 6. Kleintriangulirung und Polygonisirung.

- Gerke*, Vermessungsdir. Ueber nahe gelegene trigonometrische Punkte. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 238—243.  
 — Verwendung des Heliotropenlichts bei Kleintriangulationen. Zeitschrift f. Vermessungsw. 1889, S. 407—416.
- Guarducci*, Dott. F., Ingegnere. Sopra un caso particolare del problema di Pothenot. Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 11, S. 197—204.
- Hoffmann*, C. W. Over polygonometing, de grondslag der detailopneming. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 81—96. Fortsetzung und Schluss des Aufsatzes aus dem vorigen Jahrg. ders. Zeitschr. S. 99 u. 156.
- Jadanza*, N. Sulla misura diretto ed indiretto dei lati di una poligonale topografica. Atti della Reale Accademia di Torino XXIV, S. 177—194. Wird bespr. im Jahrbuch üb. d. Fortschr. d. Mathem. 1888.
- Imbert*, Géomètre en chef du cadastre. Réduction des angles aux centres des Stations, par suite difficultés de ne pouvoir observer au point lui-même. Journal des Géomètres 1889, S. 68—71, 106—109 159—167, 315.
- Jordan*, Dr. W., Prof. Trigonometrische Messungen in der Provinz und Stadt Hannover, Vortrag. Zeitschr. d. Architekten- u. Ingenieur-Ver. zu Hannover 1889, S. 149—156.

- Jordan, Dr. W.*, Prof. Verschiedene Betrachtungen über Polygonzüge. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 40—52.
- Scherer*. Einscheiden mit graphischer Darstellung der Visirstrahlen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 337—346.
- Siacci*. Sulla compensazione dello poligonal che servone di base ai rilievi topografici. Atti della Reale Accademia di Torino XXIII, S. 430—432. Wird bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1888.
- de Stefanis, L.* Sul grado d'esattezza di alcuni punti trigonometrici (Comune di Ruino). Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 3, S. 41 u. f.; Nr. 4, S. 62 u. f.
- Stucki, F. G.* Aansluiting van driehoeksmetingen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 252—254. Fortsetzung des Ansatzes aus dem vorigen Jahrg. ders. Zeitschr. S. 251.
- Thallmayer, V.* Berechnung der Distanz zweier Punkte aus einem polygonalen Zuge. Wochenschr. d. Oesterr. Ing. u. Archit.-Ver. 1889, S. 8.

### 7. Nivellirung.

- Bohn, Dr. C.*, Prof. Abänderung eines Gefällmessers und Nivellirinstrumentes nebst Bemerkung über die Elevationsschraube. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 216—224.
- Centraldirectorium der Vermessungen in Preussen*. Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, Auszug. Heft VI: Provinz Ost- und Westpreussen und angrenzende Landestheile und Insel Rügen. Berlin 1889. (8<sup>o</sup>. 147 S. m. Tafel.) 2 Mk.
- Früher erschien:
- Heft 1: Prov. Rheinland, Baier. Pfalz, Elsass-Lothringen und angrenzende Landestheile. M. Tfl. 1,70 Mk. — Heft II: Prov. Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen u. von denselben umschlossene ausserpreuss. Gebiete. M. Tfl. 2 Mk. — Heft III: Provinz Sachsen, Hessen-Nassau u. Thüring. Lande. M. Tfl. 2,05 Mk. — Heft IV: Prov. Pommern, Brandenburg, Herzogthümer Mecklenburg u. angrenzende Landestheile. M. Tfl. 2,05 Mk. — Heft V: Prov. Posen u. angrenzende Landestheile. M. Tfl. 2 Mk.
- Duplessie, J.* Traité de Nivellement, comprenant les principes généraux de la description, et l'usage des instrumens. Paris 1889. 4,50 Mk.
- Gutjahr, N.*, Reg.-Bauf. Einrichtung der zu Höhenmessungen dienenden Messlatte. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 430.
- Kahle, P.* Die geschlossene Canalwage. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 183—188.
- Kahle, P.* Nivellements und Winkelmessung mit geschlossener Canalwage für schnelle topographische, geologische und andere Aufnahmen. Deutsche Rundschau f. Geographie n. Stat. 1888, S. 63, 123.

- Landesaufnahme, Kgl. preuss.* Nivellements der trigonometr. Abth. d. Landesaufn. VII. Band mit 7 Tafeln. Berlin 1889. Im Selbstverlage, zu beziehen von E. S. Mittler u. Sohn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 574.
- Müller, Th.* Taschen-Nivellirinstrument von Butenschön. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 44—46, 65.
- Riemann, Landm.* Nivellirlattenfehler. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 391—393. Bemerkung dazu von Thyssen in ders. Zeitschr. S. 574.
- . . . . Wredes Hand-Level. Engineering News 1889, Bd. XXI, S. 114.

### 8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.

- André J. et Gardeur.* Solution du problème: Deux arbres, de même hauteur, sont situés de part et d'autre d'une rivière; déterminer la distance des deux arbres et leur hauteur commune. Journal des Géomètres 1889, S. 150—155.
- Gardeur, A.,* Elève Géomètre. Mesure des Hauteurs verticales au-dessus de l'horizon. Journal des Géomètres 1889, S. 20—26.
- Jordan, Dr. W.,* Prof. Grundformeln der terrestrischen Refraction. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 176—183.
- Lingg, F.,* Ingenieur-Hauptmann a. D. Nova acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. LV. No. 1. Ueber die bei Kimmbeobachtungen am Starnberger See wahrgenommenen Refractionerscheinungen. Mit 3 Tafeln Nr. I—III. Halle 1889. In Commission bei Wilh. Engelmann, Leipzig.
- Zrzavý.* Eine Bemerkung zur Berechnung der Höhenunterschiede aus gemessenen Zenitdistanzen. Sitzungsberichte d. Kgl. Böhmisches Gesellschaft. d. Wissensch. 1887, S. 191—194. Wird bespr. im Jahrbuch über d. Fortschr. d. Math. 1888.

### 9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.

- Abercromby.* On the Identity of Cloud Forms all over the World, and on the General Principles, by which their Indications must be read. Quarterly Journal of the R. Meteorolog. Soc. 1887, S. 140—146.
- Hildebrandsson.* Remarks concerning the Nomenclature of Clouds for ordinary use. Ebenda S. 148—150.
- Abercromby.* Suggestions for an international Nomenclatur of Clouds. Ebenda S. 154—166. Alle drei Abhandlungen sind bespr. in der Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [18].
- André, C.* Travaux de l'Observatoire de Lyon. I. Influence de l'altitude sur la marche diurne du baromètre. (Gr. in-8<sup>o</sup>, 123 p. et 5 planches.) Paris, Gauthier-Villars.
- Angot, A.* Sur les observations de température au sommet de la tour Eiffel. Comptes rendus 1889, Bd. CIX, S. 898—900.

- Annaes do Observatorio do Infante D. Luiz.* Humidade do Ar em Lisboa 1856—1880. Lisboa 1887. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [39].
- Battermann, H.* Bemerkung zur Abhandlung von Herrn Dr. W. Zenker: „Die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche“. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 76—78, 120.
- Bayard, F. C.* The Diurnal Range of the barometer in Great Britain and Ireland. Quarterly Journal of the R. Meteorolog. Soc. 1889, Vol. XV, S. 146—163 u. 9 Tafeln. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [96].
- Berber, W. J. van.* Lehrbuch der Meteorologie für Studierende und zum Gebrauch in der Praxis. Stuttgart 1890. F. Enke. (XII u. 391 S. 8<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Verhandl. der Gesellsch. f. Erdkunde 1889, S. 484.
- . . . . . Beobachtungen der Sonnenstrahlung auf dem Mont Ventoux. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 62—64.
- v. Bezold, W.* Zur Thermodynamik der Atmosphäre. (Aus den Sitzungsberichten der Berliner Akademie 1888, S. 485—522 u. 1189—1206, auszugsweise mitgetheilt vom Verfasser.) Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 201—209, 249—260, 287—294.
- Blakesley, T. H.* Ein neues Barometer. Phil. Mag. 1888, Bd. 26, S. 458. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 74; der Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 164; der Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [22].
- Blanford, H. F.* On the Relations of the Diurnal Barometric Maxima to certain critical Conditions of Temperature, Cloud and Rainfall. Proc. Royal Soc. Vol. 44. Mai 1888. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [41].
- Boguski, J. J.* und *L. Natanson.* Ein Barometer mit Contactablesung. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, Bd. XXXVI, S. 761—763.
- Brassart.* Zwei neue registrirende Anemometer. Sonderabzug aus Annali della Meteorologia. Italiana 1886. Parte I. Bespr. in d. Zeitschrift f. Instrumentenk. 1889, S. 260.
- Brownow, P.* Vergleichung der Normalbarometer einiger wichtigsten Institute Europas. Repert. f. Meteorolog. XI. Nr. 9. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 109.
- Calderon, L.* Ueber die Bestimmung des Werthes der Grade bei Thermometern mit gebrochener Scale. Berichte d. Deutschen chem. Gesellsch. 1888, 21, S. 3303. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 1889, S. 374; der Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 188.
- Crova, A.* Sur le mode de répartition de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 119—122. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [30].

- Davis, W. M.* A Classification of the Winds. American Met. Journal Vol. IV, S. 512—519. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [32].
- . . . . . Depression der Thermometer. Dingler's Polytechn. Journal 1889, Bd. 273, S. 37—40.
- Deutsche Seewarte.* Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte für die Lustren 1876—80 und 1881—85, sowie das Decennium 1876—85. Hamburg 1889. (IV u. 428 S. gr. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [94].
- Dove, Dr. Karl.* Das Klima des aussertropischen Südafrika mit Berücksichtigung der geographischen und wirthschaftlichen Beziehungen nach klimatischen Provinzen dargestellt. Mit 3 Kartenbeilagen. Göttingen 1888. Vandenhoeck & Ruprecht. (VIII, 160 S. 8<sup>o</sup>., Karten Dopp. Fol.) 4,40 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 746.
- Dufour, M. H.* Ein neues Condensations-Hyrometer. Archives des Sciences phys. et natur. Fevr. 1889. Bespr. in d. Zeitschr. für Instrumentenk. 1889, S. 375; der Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 164.
- . . . . . Eiffelthurm als Wetterwarte. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 558—559.
- . . . . . Erfahrungen über die Verwendbarkeit der Richard'schen meteorologischen Registrirapparate in den Tropen. Verhandlungen d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 71—72.
- Erk, F.* Der Einfluss des Gebirges auf die tägliche Periode des Luftdruckes am Nordabhange der bayerischen Alpen. (Separatabdruck aus Beobachtungen der meteorolog. Stationen im Königreiche Bayern 1888, Bd. X. [11 S. 4<sup>o</sup>.]) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [60].
- Fassig, O. L.* Bibliography of Meteorology. A classed catalogue of the printed literature of meteorology from the origin of printing to the close of 1881; with a supplement to the close of 1887, and an author index. Prepared under the direction of Brigadier General A. W. Greely, Chief Signal Officer, U. S. Army. Part I. Temperature. Washington City, Signal Office, 1889. (6 + 383 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [70].
- Friedrichs, W.* Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit eines Richard'schen Barographen. Repert. für Meteorologie XI. Nr. 10. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 67—71.
- Fritz, H.* Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie. Internationale wissenschaftl. Bibliothek 68. Bd. (8<sup>o</sup>, XI, 428 S. mit 10 Abb. u. 1 Tafel.) Leipzig, Brockhaus. 7 Mk.

- Galle, Dr. A.* Dr. A. Philippon's barometrische Höhenmessungen im Peloponnes. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 331—346.
- Gieseler, E. A.* The Aneroid Barometer, its Various Forms, its Theory and its Use, with Special Reference to the Determination of Altitudes. Journal of the Franklin Institute 1889, Vol. CXXVIII, S. 321—338.
- Gross, Lieutenant.* Meteorologische Beobachtungen im Luftballon. Zeitschrift f. Vermessungsw. 1889, S. 648—650.
- Grossmann, Dr.* Beitrag zur Geschichte und Theorie des Psychrometers. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 121—130, 164—176.
- Günther, Dr. Siegm., Prof.* Die Meteorologie, ihrem neuesten Standpunkte gemäss u. mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen dargestellt. Mit 71 Abb. München 1889. Th. Ackermann. (VIII, 304 S. Roy. 8<sup>o</sup>.) 5,40 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 1376; d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [45].
- Guillaume, Ch. E.* Traité pratique de la thermométrie de précision. Paris. 10 Mk.
- Untersuchungen über das Quecksilberthermometer. Journ. de Phys. 1888, II. 7, S. 49. (Anzug aus des Verf. Études thermométriques, II. partie, in den Trav. et Mém. du Bur. intern. des Poids et Mesures, Paris 1886.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 72—73; d. Beiblättern zu d. Annalen der Physik u. Chemie 1889, S. 73.
- Haldane, J. S. and M. S. Pembrey.* The accurate determination of carbonic acid and moisture in air. London Royal Society 2. Mai. Nature Bd. 40, S. 70. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [72].
- Hann, J.* Beiträge zur arktischen Meteorologie. Nach den „Contributions to our Knowledge of the Meteorology of the Arctic Regions“. Part. IV und Part. V. London 1885 u. 1888. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 321—329.
- Capello's und Ivens' meteorologische und magnetische Beobachtungen im Innern von Süd-Afrika. Meteorolog. Zeitschrift 1889, S. 436—437.
- Die meteorologischen Beobachtungen des Prof. A. Ackermann in Port au Prince, Haiti. 1864—1868. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 209—216.
- Grosse Lufttrockenheit während eines Barometer-Maximums auf dem Sonnblick. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 18—19.
- Resultate der meteorologischen Beobachtungen der französischen Polar-Expedition 1882/83 am Cap Horn. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 95—109.

- Hann, J.* Ueber die Luftfeuchtigkeit als klimatischer Factor. Wiener klinische Wochenschrift 1889, Nr. 18—19. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [71].
- Ueber verticale Bewegungen der Atmosphäre. Besprechung einer Mittheilung von Ch. André in den Comptes rendus 1888, Bd. CVII, S. 703. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 16—17.
- Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers. Separat-Abdruck aus dem LV. Bande der Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Cl. Wien 1888. (73 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in der Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [50].
- Wassergehalt der Wolken- und Nebelluft. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 303—306.
- Zusammenstellung einiger Erfahrungen über die Constanz der Barometer-Correctionen. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 262—264.
- v. Helmholtz, H.* Bestimmungen für die Prüfung und Beglaubigung von Thermometern. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 25—28. Auch ein kurzer Auszug in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 34.
- Ueber atmosphärische Bewegungen. Zweite Mittheilung. Sitzungsberichte d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1889, S. 761—780.
- Herrmann, Dr. E.* Der plötzliche Barometerfall über Mitteleuropa am 31. Januar bis 1. Februar 1889. Annalen der Hydogr. etc. 1889. S. 242. Auszug daraus in der Meteorologischen Zeitschr. 1889, S. 394—398.
- Hildebrandsson, H. H., Prof.* Wolkenformen und Wolkenbilder. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 441—447.
- Hill, S. A.,* Regierungs-Meteorologe. Einige Anomalien in den Winden des nördlichen Indiens und ihre Beziehung zur Druckvertheilung. (Auszugsweise übersetzt aus den Phil. Trans. of the R. Soc. of London 1887, Vol. 178). Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 367 bis 374, 418—427.
- The Psychrometer and the Condensing Hygrometer. Journal of the Asiatic Soc. of Bengal 1888, Vol. LVII, Part II, Nr. 4. Calcutta 1889, S. 369—380. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [95].
- König, W.* Ueber die Höhe der Atmosphäre. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 17—18.
- Köppen, W.* Ueber die Construction der Isobaren für das Niveau von 2500 m. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 348—350.
- Kurz, A.* Die barometrische Höhenformel im physikalischen Unterrichte. Repertor. d. Physik 1889, S. 593—595.
- Lang, C.* Welche Zuverlässigkeit besitzt die abendliche Thaupunkt-Bestimmung als Anhaltspunkt für Stellung der Nachtfrost-Prognose?

Beobachtungen der meteorol. Stationen im Königreich Bayern 1888, Bd. X. (24 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorol. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [17].

*Loomis, E.* Contributions to Meteorology. The American Journal of Science 1889, Vol. 37, S. 243—256.

*Marcet, W. and A. Landriest.* The Influence of Weather on the proportion of Carbonic Acid in the Air of Plains and Mountains. Quarterly Journal of the R. Met. Soc. 1887, S. 166—173. Bespr. in d. Meteorol. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [16].

*de Marchi, L.* Meteorologia generale. Milano 1888. Utr. Hoepli. (160 S. in 16<sup>o</sup> mit 8 Tafeln.) 1,50 Lire. Besproch. in der Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [34].

*Margules, M.* Temperaturmittel aus den Jahren 1851—1885 und dreissigjährige Mittel 1851—1880 für 120 Stationen in Ost-Schlesien, Galizien, Bukowina, Ober-Ungarn und Siebenbürgen. Separatabdruck aus N. F., Bd. XXIII (1886) der Jahrb. der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien 1887. (18 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [58].

. . . . Meteorologische Beobachtungen auf dem Eiffelthurm. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 316—317.

*Meteorologisches Institut, Kgl. preuss.* Instruction für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung. (80 S. Klein 4<sup>o</sup> mit 29 Holzschnitten und einer Probetabelle.) Berlin 1888. A. Asher & Co. 2,50 Mk.

*Meteorologisches Institut, Norwegisches.* Vejledning til Udførelse af meteorologiske Jagttagelser ved det norske meteorologiske Instituts Stationer. (108 S. 8<sup>o</sup> mit 23 Textfiguren.) Christiania 1888. Beide Werke sind bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [43].

*Meyer, Dr. H., Privatdoc.* Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland, insbesondere von Norddeutschland, in den Jahren 1876 bis 1885. Aus dem Archive der Deutschen Seewarte, XI. Jahrg. 1888, Nr. 6 (S. 1—45). Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [73].

*Moennich, P.* Der Fernmessinductor, ein neues elektrisches Instrument. Repertor. d. Physik Bd. 24, S. 697. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [31]; der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 122—130.

*Mohn, H., Prof.* Die tägliche Periode der Feuchtigkeit in Christiania. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 281—287.

— Tordenvejrenes Hyppighed i Norge 1867—1883.

- Mohn, H.*, Prof. Studier over Nedbørens Varighed og Taethed i Norge. (Christiania Videnskabs Forhaudlinger 1888 Nr. 8, 1887 Nr. 2, 1888 Nr. 12.) Christiania, Dybwand in Comm., 1887/88. (10, 75 u. 58 S. gr. 8<sup>o</sup>.)
- Praktisk veiledning til høidemaaling med barometer. Anden omarb. udgave. Christiania, Cammermeyer, 1888. (79 S. 12<sup>o</sup>.) 1,30 kr. Alle drei Werke sind bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1789.
- Müller Erzbach, Dr.* Eine neue Art der Wärmemessung. Central-Zeitng f. Optik u. Mech. 1889, S. 14—15.
- Müller, Fr. C. G.* Ueber ein neues Barometer und Luftthermometer. Annalen der Physik u. Chemie 1889, Bd. XXXVI, S. 763—766 u. Taf. VIII.
- Nakamura, K.* Ueber den mittleren täglichen Gang des Barometers an heiteren und trüben Tagen zu Hamburg. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 41—46.
- Neumayr, M.* Die klimatischen Verhältnisse der Vorzeit. Ein Vortrag. Sonderabdruck aus den Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Wien 1889. (47 S. kl. 8<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [85].
- Hauptregeln für die Form der Veröffentlichung der Resultate meteorologischer Beobachtungen (von Hann). Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 319—320
- Pernter, Dr. J. M.* Der Krakatan-Ausbruch und seine Folge-Erscheinungen. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 329—339, 409—418, 447—466 u. Tafel VIII.
- Lephay's Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung am Cap Horn. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 130—136.
- Physikalisch-Technische Reichsanstalt* (Charlottenburg). Bestimmungen für die Prüfung und Beglaubigung von Thermometern. Repertor. d. Physik 1889, S. 322—327.
- P. N.* Geprüfte Normalthermometer in Sätzen nach Allihn. Central-Zeitng f. Optik u. Mech. 1889, S. 67.
- Pomortsew.* Umriss der Lehre von der Wetter-Vorhersagung. (Synoptische Meteorologie.) Mit Zeichnungen, 18 Tafeln und Hilfstabellen. St. Petersburg 1889. (207 S. 8<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [92].
- . . . . . Reinigen von Barometerröhren und Neufüllung derselben. (Aus der Deutschen Uhrmacher-Zeitung.) Central-Zeitng f. Optik u. Mech. 1889, S. 142.
- Richter, A.* Veränderlichkeit der Tagestemperatur in der Grafschaft Glatz und in Schlesien überhaupt. Vierteljahresschrift für Geschichte und Heimatskunde der Grafschaft Glatz. VIII. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [62].

- Roth, Fr.* Der Einfluss der Reibung auf die Ablenkung der Bewegungen längs der Erdoberfläche. Wochenschr. f. Astr. etc. 1888, S. 287; Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 75—76. Bemerkung dazu von W. K. ebendas. S. 392—393.
- . . . . . Registrirendes Quecksilberbarometer. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1889, S. 89 u. Taf. IV.
- Salino, F.* Tavole proutuarie per la misurazione delle altezze col barometro secondo una nuova formula. Torino 1888. (48 p.) 2 L.
- Schoenrock, A.* Ueber die Zuverlässigkeit der Luftdruckmittel aus Aneroid-Beobachtungen. Repert. für Meteorol. XI. Nr. 8. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 107—108.
- Schreiber, Dr. P.* Neuernngen und Erfahrungen an Apparaten zur Prüfung von Thermometern und Aneroidbarometern, Windfahne und Windstärkemesser, Registrirapparaten von Richard frères und dem Barometer Wild-Fuess. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 157—165.
- Ueber das Lamont'sche Verfahren zur Ableitung der täglichen Periode aus stündlichen Beobachtungen. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 468—471.
- Ueber die grössten Barometersprünge in der Zeit einer Viertelstunde. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 64—65.
- Ueber einen registrirenden Regenmesser. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 143—146.
- Singer, K.* Temperatur-Mittel für Süddeutschland. Inaugural-Dissertation. Separatabdruck aus: Beobachtungen der meteorolog. Stationen im Königreiche Bayern 1888, Bd. X. (65 S. 4<sup>o</sup>) München 1889. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [58].
- Solander, E.* Ueber den Einfluss der Fadentorsion bei magnetischen Ablenkungsversuchen. Mitgetheilt der königl. Gesellschaft der Wissenschaft zu Upsala am 30. März 1889. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [74].
- Sprung, Dr. A. u. R. Fuess.* Neue Registrirapparate für Regenfall und Wind, mit elektrischer Uebertragung. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 344—348; Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 90—98.
- Sresnewsky, B.* Die mittlere Vertheilung des Luftdruckes im europäischen Russland von 1881—85. Mit 3 Karten. Repertorium für Meteorologie, Bd. XI, Nr. 1. St. Petersburg 1887. (70 S. 4<sup>o</sup>) Bespr. in der Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [41.]
- Steinach, H.* Prof. Cerebotani's automatischer meteorologischer Universalapparat. Bayer. Industrie- u. Gewerbeblatt 1888, 20, S. 643. Zusätze und Discussionen ebendas. S. 677 u. 691. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 109—110.
- de Tillo, A.* Sur le déplacement des grands centres d'action de l'atmosphère. Comptes rendus 1888, Bd. CVI, S. 1024. Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [45].

- Vettin, Dr.* Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XI. Jahrg. 1888, Nr. 5 (S. 1—24 u. 1. Tafel). Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [81].
- Wackrow.* Verfahren und Apparat zur Bestimmung von Temperaturen und des Barometerstandes, von J. G. Wiborch in Stockholm (Patent). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 537—543.
- Walther, Dr. Th.* Der automatische meteorologische Universalapparat von Prof. Cerebotani in Verona. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 13—14.
- Weihrauch, K.* Ableitung des mittleren Sättigungsdeficits. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 73—74.
- Ueber die Berechnung meteorologischer Jahresmittel. Dorpat, Mattiesen. (11 S.) Bespr. im Jahrb. üb. d. Fortschr. d. Math. 1886, S. 1119.
- Wiebe, H. F.* Versuche über die Standänderungen der Quecksilberthermometer nach Erhitzung auf höhere Temperaturen. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 56—57.
- Wild, H.* Ueber Assmann's neue Methode zur Ermittlung der wahren Lufttemperatur. Repertorium für Meteorologie 1889, Bd. XII, Nr. 11. Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [62].
- Ueber die Winter-Isothermen von Sibirien und die angebliche Zunahme der Temperatur mit der Höhe daselbst. Repertorium für Meteorologie 1888, Bd. XI. Nr. 14. St. Petersburg. (28 S. 4<sup>o</sup>) Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [12].
- W. K.* Thermometer-Prüfung in Deutschland. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 145—146.
- Woeikof, A.* Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Geographische Abhandlungen. Herausg. von Alb. Penck. III. Bd., 3. Heft.) Wieu u. Olmütz 1889. Hölzel. (IV u. 115 S. Lex.-8<sup>o</sup>.) 6 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1510; d. Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [65].

### 10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente.

- . . . . . A Combined Hand Level and Clinometer. Engineering News 1889, Bd. XXI, S. 166.
- . . . . . Distanzmesser vom Jahre 1770. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 473—477.
- Doll, Dr. M.,* Docent. Neigungsmesser von Mechaniker Max Wolz in Bonn. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 647—648.
- Dunkel, J. T.* Topographic. La théorie de l'hornothétie appliquée au lever des plans à la planchette. Paris 1889. Baudoin et Co. (31 S.)

- Grünzweig von Eichensieg, A.* Die Teletopometrie von L. Cerebotani. Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Genie-Wesens (Wien) XVII, S. 223—226.
- Hensoldt, M.,* Optiker. Ueber die Zuverlässigkeit der Distanzbestimmungen durch die Ferurohre der geodätischen Instrumente bei kurzen Entfernungen und über eine neue Construction des anallatischen Fernrohrs. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 181—182.
- Jadanza, N.* Sullo spostamento della lente anallittica e sulla verticalità della stadia. Atti della Reale Accademia di Torino XXIII, S. 294—302. Wird bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Math. 1888.
- Koppe, Dr. C.,* Prof. Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst. Weimar 1889. Verlag der Deutschen Photographenzeitung. (XII + 83 S. u. 7 Tafeln.) 6 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 60; d. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1889, S. 254.
- ... La Fototopografia in Italia. Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 7, 9 u. 10.
- Orlandi, G.,* Ing. Manuale e tavole di Celerimensura. Milano 1889. Ulrico Hoepli. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 507.
- Tomse, J.* Distanzmesser des russischen General-Majors Martuscheff. Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Genie-Wesens (Wien) XVII, S. 181—186.
- Wackrow.* Entfernungsmesser, von W. H. M. Christie in Greeuwich (Patent). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 149—152.
- Vorrichtung an geodätischen Messinstrumenten zur directen Uebertragung von Höhenunterschieden in Längenmaass, von H. Müller und F. Reinecke in Firma A. Meissner in Berlin (Patent). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 393—396.

## 11. Magnetische Messungen.

- Chistoni's* magnetische Messungen in Italien im Juli und August 1888. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 439.
- Dobroff, R.* Die Compensation der von elektrischen Beleuchtungsanlagen erzeugten Deviation. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1889, S. 461—471 und Tafel 18 u. 19.
- Eschenhagen, Dr. M.,* Assistent. Die säculare Variation der erdmagnetischen Inclination zu Wilhelmshaven. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XI. Jahrg. 1888, Nr. 4 (S. 1—3).
- Föhre, C.* Die Isogonen in Asien. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XI. Jahrg. 1888, Nr. 3 (S. 1—3 u. 1 Tafel).
- Lagrange, Ch.* Sur le magnétisme des globes. Vortrag. Vierteljahrsschrift d. Astron. Gesellsch. 1889, S. 259—267.

- Liznar, J.* Brunner's magnetischer Theodolit und Inclinatorium für Reisebeobachtungen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 9—15.
- Erdmagnetische Aufnahme in Japan. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 65—67.
- Magnetische Beobachtungen der schwedischen Polarstation Cap Thordsen, Spitzbergen, 1882/83. Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 67—69.
- . . . . . Magnetische Beobachtungen auf den Philippinen (1887—1889). Meteorolog. Zeitschr. 1889, S. 480.
- . . . . . Magnetisches Observatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 673—674.
- Marchand, E.* Nécessité d'une correction d'humidité dans certaines installations de magnétomètre. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 1001—1003.
- Mielberg, J.* Magnetische Beobachtungen des Tifiser physikalischen Observatoriums i. d. J. 1886—87. (Russisch u. Deutsch, gr. 8<sup>o</sup>. LXXXI, 160 S.) St. Petersburg, Eggers & Co. 4 Mk.
- Moureaux, Th.* Sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1 janvier 1889. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 56—57.
- Neumayer, G.* Linien gleicher magnetischer Variation (Declination), gleicher magnetischer Inclination und gleicher magnetischer Horizontal-Intensität. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte II. 3. Blatt Lith. Hamburg, Friederichsen & Co. 3 Mk.
- Ueber das gegenwärtig vorliegende Material für erd- und weltmagnetische Forschung. Verhandl. d. 8. Deutschen Geographentages 1889, S. 33.
- Saal, Kreisbauinspector.* Das magnetische Observatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 435—437.
- Schering, K.* Die Entwicklung und der gegenwärtige Standpunkt der erdmagnetischen Forschung. Geograph. Jahrbuch 1889, S. 171.
- Schmid, J., Obermarkscheider.* Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Ptibram. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1889, S. 200—201.

(Fortsetzung folgt.)

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1889, von M. Petzold in Hannover.

**ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.**

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 17.

Band XIX.

→ 1. September. ←

**Bericht**

über die

**Berathungen der Fachmänner-Versammlung zur Einführung einheitlicher Gewinde in die deutsche Feinmechanik zu Frankfurt a. M. am 2. und 3. Juni 1890.**

(Vergl. die erste kurze Mittheilung von S. 351 bis 352 dieser Zeitschr.)

**Tagesordnung:**

- 1) Bericht über den derzeitigen Stand der Angelegenheit.
- 2) Berathung über die bisherigen Beschlüsse der Commission, im Anschluss an das Protokoll der Sitzung vom 19. Januar d. J.
- 3) Vorlegung von verschiedenartigen Probegewinden mit dem Winkel  $53^{\circ}8'$  und Feststellung der „üblichen“ Gewinde für Befestigungsschrauben.
- 4) Berathung über die Durchführung der zu 3) gefassten Beschlüsse.
- 5) Allgemeine Besprechung über Vorschläge betreffend Bewegungsschrauben.

**Erste Sitzung vom 2. Juni 1890.****Gegenwärtig:**

- 1) Der Kaiserliche Director bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt **Dr. Loewenherz-Charlottenburg** als Vorsitzender,
- 2) als Vertreter von Behörden und Vereinen:
  - der Kaiserliche Telegraphen-Ingenieur Herr Regierungsbaumeister **Schräder-Berlin** im Auftrage des Reichs-Postamtes,
  - der technische Hilfsarbeiter bei der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission Herr **Pensky-Berlin** im Auftrage dieser Behörde,
  - der Grossherzoglich Badische Maschinen-Inspector Herr **Delisle-Karlsruhe** im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure,
  - der Patentanwalt Herr **Hasslacher-Frankfurt a. M.** im Auftrage des Technischen Vereins daselbst,

der Königl. Professor Herr Dr. Jordan-Hannover im Auftrage  
des Deutschen Geometervereins,  
der Kaiserliche Postrath Herr Karrass-Frankfurt a. M. im Auf-  
trage des Elektrotechnischen Vereins,  
Herr Dr. Nippoldt-Frankfurt a. M. im Auftrage der Elektro-  
technischen Gesellschaft daselbst,

- 3) als Vertreter von betheiligten Gewerbetreibenden:  
der Schraubenfabrikant Herr Georg Heyne-Offenbach für die  
Firma Gebr. Heyne daselbst,  
der Mechaniker-Obermeister Herr Raabe-Berlin für die Firma  
Siemens & Halske daselbst,
- 4) als Mitglieder der Schraubencommission des deutschen Mechaniker-  
tages:  
Herr Ed. André-Cassel,  
„ M. Gebbert-Erlangen,  
„ Eug. Hartmann-Bockenheim,  
„ C. Reichel-Berlin,  
„ C. F. Staerke-Berlin,  
„ L. Tesdorpf-Stuttgart,  
„ G. Wanke-Osnabrück,

- 5) der Assistent bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt  
Blaschke-Charlottenburg als Schriftführer.

Der Vorsitzende eröffnet um 10 $\frac{1}{2}$  Uhr die Sitzung und begrüßt die Erschienenen im Auftrage des deutschen Mechanikertages, sowie der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, welche auf Antrag desselben die Leitung der technischen Arbeiten in der Schraubenfrage übernommen habe. Ausser den hier vertretenen Behörden haben auch die Königlich Bayrische und die Königlich Württembergische Telegraphen-Verwaltung im Verfolg der an sie ergangenen Einladungen sich mit den Zielen und dem Zwecke der Versammlung einverstanden erklärt; diese dürfe sich deshalb wohl mit Recht als Vertretung der sämmtlichen an der Einführung einheitlicher Gewinde in die Feinmechanik betheiligten deutschen Kreise ansehen. Der Stand der Frage sei z. Z. der folgende: In Heidelberg habe man sich darüber geeinigt, dass den einzuführenden Gewinden das metrische Maass zu Grunde liegen müsse, und dass es vor Allem dringend sei, für Befestigungsschrauben Normen aufzustellen.

Im weiteren Ansbau dieser Anschannungen habe die zu Heidelberg gewählte Commission in ihrer Sitzung vom 19. Januar d. J. die den Anwesenden bereits bekannten Beschlüsse über Gangform und Winkel gefasst. Da jedoch diesen Berathungen nicht alle Mitglieder der Commission beigewohnt haben, und deshalb die entgegenstehenden Meinungen nicht genügend zum Ausdruck gekommen seien, habe man Frankfurt als Ort der gegenwärtigen Versammlung gewählt, um den Vertretern abweichender Ansichten und insbesondere den Herren aus

Süd- und Mittel-Deutschland Gelegenheit zu geben, ihre Meinungen persönlich zu vertreten. Auch für die künftig als üblich anzusehenden Gewinde liege ein Vorschlag vor; derselbe sei jedoch Besprechungen nur einiger weniger Mitglieder der Commission entspringen.

Durch das dankenswerthe Entgegenkommen der eingeladenen Behörden und Vereine habe diese Versammlung aufgehört nur eine Sitzung der Commission des deutschen Mechanikertages zu sein, und es verstehe sich schon deswegen von selbst, dass sie an die vorangegangenen Beschlüsse der Schraubencommission nicht gebunden sei. Redner schliesst mit dem Ausdrücke zuversichtlicher Hoffnung, dass man auf dem Wege gegenseitiger Belehrung und Nachgiebigkeit zu möglichst einstimmigen Beschlüssen gelangen werde; alsdann könne der Erfolg keinem Zweifel unterliegen.

Nachdem die Versammlung durch Herrn Dr. Nippoldt in Frankfurt a. M. und durch Herrn Hasslacher in den Räumen des dortigen Technischen Vereins willkommen geheissen ist, tritt man in die Tagesordnung ein.

Der Vorsitzende stellt im Anschluss an seine einleitenden Worte zunächst fest, dass eine Generaldiscussion nicht gewünscht wird, und dass die Versammlung den in Heidelberg gefassten Beschlüssen beitrith.

Indem man zu Punkt 2 der Tagesordnung übergeht, wird an erster Stelle die Besprechung über die Form der Gänge bei Befestigungsschrauben eröffnet und der hierauf bezügliche Theil des Protokolls der Berathungen vom 19. Januar d. J. verlesen.

Zunächst erklärt Herr Wauke, angesichts des Umstandes, dass auch die mit ursprünglich scharfgängigem Schneidzeuge gefertigten Schrauben später abgerundete Formen annehmen, müsse er an seinen früheren Vorschläge festhalten.

Herr Delisle empfiehlt die vom Vereine deutscher Ingenieure aus guten Gründen gewählte abgeflachte Gangform; dieselbe stärke den Schraubenkern und sichere ihn gegen Abbrechen; obschon dieser Gesichtspunkt bei grösseren Durchmessern von erheblicherer Bedeutung sei, so solle man doch, um Einheitlichkeit zu erzielen, auch bei kleineren Schrauben dieselbe Form wählen, zumal hier die scharfe Gangform leicht zu übermässig dünnen Kernen führe. In der Praxis werden die Gänge doch von der scharfen Form abweichen, und es sei rätlicher, die Grösse dieser Abweichung durch Einführung einer vorgeschriebenen Abflachung von vornherein genau festzulegen, als sie dem Zufalle zu überlassen. Die Abnützung der Backen und Bohrer könne man dadurch unschädlich machen, dass man, wie in Amerika, der Mutter einen etwas grösseren inneren und dem Bolzen einen etwas kleineren äusseren Durchmesser gebe. Der Einwand, dass bei abgeflachtem Gewinde für die Befestigung die Spitzen verloren gehen, sei hinfällig, da bei Befestigungsschrauben hauptsächlich die Seitenflächen wirken; betreffs der Bewegungsschrauben

enthalte er sich jedes Urtheils, da er hierin keine Erfahrung habe. Der Behauptung, dass scharfgängige Schneidzeuge ebenso dauerhaft oder gar dauerhafter seien, als abgeflachte, widerspreche die gerade entgegengesetzte Erfahrung von Sellers; der Vorgang von Amerika erscheine ihm überhaupt sehr lehrreich, wo man, gewiss nicht ohne zwingende Gründe, das scharfe Gewinde zu Gunsten des abgeflachten aufgehen lasse. Schliesslich erachte er einen Anschluss an das Gewinde des Vereins deutscher Ingenieure so lange für bedeutungslos, als derselbe nur ein theilweiser sei, insbesondere so lange man andere Ganghöhen wähle.

Herr André unterschätzt den Werth der Abflachung nicht, hält aber für Schrauben, die in dünnen Blechen gehen, die scharfe Form für unbedingt nöthig, weil sonst der Mutter die Widerstandsfähigkeit genommen werde.

Herr Gebhart misst diesen Fällen geringe Bedeutung bei; in erster Linie seien die Bedürfnisse der Elektrotechnik und des Kleinmaschinenbaues zu berücksichtigen, die den eigentlichen Massenbedarf an Befestigungsschrauben haben. Er müsse sich mit Entschiedenheit gegen das scharfe und für das abgeflachte Gewinde erklären. Den in Berlin in dieser Frage gefassten Beschluss halte er für übereilt, da die für das scharfe Gewinde geltend gemachten Vorzüge als solche nicht anzuerkennen seien. Zunächst bestreite er, dass sich bei scharfen Gewinden das Werkzeug weniger abnutze; auf Grund praktischer Erfahrung und theoretischer Betrachtung sei er gegentheiliger Meinung. Sowohl am Gewindebohrer, wie am Schneideisen sei die Abnutzung der schneidenden Zähne an den Spitzen grösser als an dem Grunde, da die Spitzen fast die ganze Arbeit des Schneidens zu thun haben. Wenn nun zum Schneiden von Schrauben sowie Muttern solche Schneidzeuge verwendet werden, bei welchen diese Abnutzung in gewissem Grade stattgefunden habe, so sei an der Schraube die Spitze des Ganges zwar scharf ausgeschnitten, dagegen am Grunde derselben zu viel Metall stehen geblieben, was entweder den Eintritt in die Mutter verhindere, oder, wenn diese entsprechend gross geschnitten, das Passen bezw. Aufliegen des Gewindes nur in den Spitzen bewirke. Bei der Mutter aber sei das Verhältniss umgekehrt, so dass in Folge dessen die Abnutzung der Spitze der Schneidzeuge bezüglich der Auswechselbarkeit der Schraube doppelt zur Geltung komme, ja sich sogar vervierfache, da dieselbe Abnutzung in gleich ungünstigem Sinne schon bei Anfertigung des Schneideisens einerseits, des Originalbohrers andererseits im ersten Stadium Wirkung gethan habe. Aus diesem Grunde sei der von Herrn Loewenherz nach der Sitzung vom 19. Jänner ausgeführte Versuch, dass mit einem Schneideisen 5000 Schrauben geschnitten worden sind, noch nicht maassgebend, sondern es müssen ebenso 5000 Muttergewinde mit einem Bohrer geschnitten werden und die erste Schraube in die letzte Mutter probirt werden. Wenn diese Versuche noch dazu in Eisen gemacht

würden, werde das Resultat mit dem scharfen Gewinde ganz bedeutend weniger günstig anfallen. Deshalb warne er davor, von vornherein eine so grosse Fehlerquelle in das System hineinzunehmen, wie es die scharfe Form der Gewindegänge sei. Dagegen werden die dem scharfen Gewinde zugesprochenen Vortheile in ihrem Werthe weit überschätzt. Der Vorzug, dass bei scharfem Gewinde die Ganghöhe gleich der Gangtiefe gewählt und somit aus dem äusseren Durchmesser der Kerndurchmesser berechnet werden könne, sehe ja auf dem Papiere sehr verlockend aus, habe aber für die alltägliche Werkstattpraxis einen sehr untergeordneten Werth, da diese Berechnungen gar nicht vorzunehmen seien, indem bei einem Einheitsgewinde sämtliche Grössen constant und daher bekannt oder aus Tabellen schnell zu ersehen seien. Man mache für das scharfe Gewinde die leichtere Messbarkeit desselben geltend; das Messen bleibe aber doch immer Sache weniger Leute, deren Mehrarbeit nicht in Betracht komme, um so weniger, als sich diese auf eine relativ äusserst geringe Anzahl von Bohrern und Schraubern erstrecke. — Demgegenüber bestehe der Vorzug des abgeflachten Gewindes für Befestigungsschrauben darin, dass der Kerndurchmesser der Schraube nicht nur um die Abflachung an der Spitze, sondern auch um diejenige am Grunde der Gänge verstärkt, fester, werde, während die abgenommenen Spitzen für die Haltbarkeit der Gewindegänge geringen Werth haben; vor Allem aber sei der Auswechselbarkeit und Billigkeit der Schrauben und Muttern damit gedient, indem die abgeflachten Zähne der Schneideisen und Bohrer und damit diese länger brauchbar bleiben. Ferner könne im Interesse der Auswechselbarkeit das (an der Hand vorgelegter Skizzen veranschaulichte) System, für die Abnutzung Spielraum zu lassen, mit dem abgeflachten Gewinde leichter verbunden werden.

Bemerkungen in den Preislisten amerikanischer Werkzeugfabriken einerseits, kürzlich von Amerika bezogene kleine Werkzeuge andererseits, wie z. B. solche von Starrett, Athol, Mass. U. S. A., die selbst an ganz schwachen Schrauben abgeflachtes Gewinde zeigen, scheinen zu beweisen, dass man in Amerika auch bei den kleineren Durchmessern der Befestigungsschrauben immer mehr vom scharfen zum abgeflachten Gewinde übergehe. Man behaupte, dass in Deutschland das scharfgängige Gewinde auch für Befestigungsschrauben üblich sei; er mache dagegen geltend, dass fast die sämtlichen dieser als scharf bezeichneten Gewinde, wenn auch wahrscheinlich in Folge von Degeneration, nichts weniger als scharf, vielmehr zum Theil sogar sehr stark abgerundet seien.

Der Vorsitzende theilt mit, dass nach einer ihm in jüngster Zeit von einem höheren technischen Beamten der Vereinigten Staaten Nordamerikas gemachten Angabe dort nur im Maschinenbau das abgeflachte Sellers-Gewinde gebräuchlich sei, während in der Mechanik sowie in der Elektrotechnik das scharfe Gewinde fast ausschliesslich Verwendung finde.

Herr Gebbert erklärt hierauf, dass er über die jetzigen Verhältnisse in der Mechanik Amerikas nicht aus eigener Anschauung urtheilen könne.

Herr Tesdorpf erwidert dem Vorredner, dass die Mechanikerschrauben hauptsächlich auf Druckfestigkeit beansprucht werden, so dass der Kerndurchmesser keine so hervorragende Rolle spiele; in der Sache selbst will Redner endgiltige Beschlüsse verschoben wissen, bis weiteres Material vorliege.

Herr Pensky legt entschiedenen Nachdruck auf die leichte und gute Messbarkeit der Gewinde; diese sei Vorbedingung für Erzielung und Bewahrung der Normalität und der Einheitlichkeit. Festsetzungen über Grösse und Form von Abflachung oder Abrundung müssen die Genauigkeit der Bestimmung beeinträchtigen und einer schnellen Entartung der Gewindeform die Wege ebnen. Von beiden sei überhaupt höchstens die Abflachung in Erwägung zu ziehen. Da jedoch die Anforderungen an höchste Festigkeit bei geringstem Materialverbrauch, welche für den Ingenieur in erster Reihe stehen und zur Wahl der Abflachung gedrängt haben, für die Mechanikerschrauben nicht in Betracht kommen, so sei für dieselben das scharfgängige Gewinde bezüglich der Festigkeit genügend, bezüglich genauer Messbarkeit am günstigsten.

Herr Raabe betont, dass die Elektrotechnik die Tochter der Präzisionsmechanik sei und im eigenen Interesse in allen derartigen Fragen derselben den Vortritt lassen müsse. In kleineren Abmessungen lassen sich abgeflachte Gewinde gar nicht genau anfertigen; zudem stelle sich auch bei diesen eine Abnutzung der Schneidzange ein und man habe es thatsächlich mit einem abgeflacht-abgerundeten Gewinde von undefinirbarer Form zu thun. Kein Gewinde passe genau in seine Mutter; aber während das Nichtpassen bei dem abgeflachten Gewinde ein Verdrücken der Gänge herbeiführe, sei dies bei scharfem in Folge der geringen sich von selbst ergebenden Abrundung nicht zu befürchten. Redner erläutert dies an der Hand einer Skizze. Wenn bestritten worden sei, dass die meisten Gewinde auch der Elektrotechnik scharfe seien, so müsse er dem gegenüber betonen, dass die Firma Siemens & Halske für Befestigungsschrauben ausschliesslich scharfe Gewinde benütze. Auch die Verhältnisse in Amerika seien nicht so einfach wie man vielfach behaupte; seines Wissens seien auch dort in der Elektrotechnik scharfe Gewinde im Gebranche.

Der Vorsitzende nimmt die Theilnehmer der Sitzung vom 19. Januar d. J. gegen den Vorwurf der Leichtfertigkeit in Schutze. Er sieht ferner einen Vorzug des scharfen Gewindes in der leichteren und billigeren Herstellung der Normalbohrer. Aus demselben Grunde ist auch Herr Wanke für scharfe Gewindeform.

Herr Dr. Nippoldt hält die Anwendung eines kleinen Zwischenraumes, welche die Herren Delisle und Gebbert erwähnt haben,

zwar für ein sehr geschicktes Auskunftsmittel, zugleich aber für ein bedenkliches, da es die Verwendung zweier verschiedener Bohrer für dasselbe Gewinde erfordere. Auch ihm erscheint das Maass der Abflachung schwer bestimmbar.

Herr André ist überzeugt, dass für Bewegungsschrauben die scharfe Form die einzig mögliche ist; die Beziehungen derselben zu den Befestigungsschrauben seien aber so enge, dass eine Trennung ihm unthunlich erscheine. Auch Herr Raabe sieht hierin einen Grund für scharfe Gewinde, da man sonst zweierlei Gangformen bei im Uebrigen gleichen Abmessungen bekommen werde.

Herr Heyne ist für scharfes Gewinde, welches sich mit dem Schneideisen sehr gut herstellen lasse; bei kleineren Durchmessern, um die es sich ja hier in erster Linie handle, bieten Abflachungen und Abrundungen Schwierigkeiten für präzise Anfertigung. Jedoch solle man hier nur Gewinde bis 5 mm Durchmesser aufstellen und im Uebrigen sich an den Verein deutscher Ingenieure anschliessen.

Der Vorsitzende regt an, ob es sich vielleicht empfehle, die Schrauben mit kleinerem Durchmesser, etwa bis zu 5 mm, getrennt von den anderen zu behandeln; ein vollkommener Anschluss an das Gewinde des Vereins deutscher Ingenieure werde sich allerdings nie erzielen lassen, da dasselbe für Mechaniker wohl zu grob sei.

Aus diesem Grunde erklärt sich Herr Raabe für strenge Einheitlichkeit innerhalb der Mechanikergewinde, also gegen den Vorschlag des Herrn Heyne, dessen Ausführungen er im Uebrigen zustimmt.

Auch Herr Tesdorpf ist gegen den Vorschlag des Herrn Heyne, in dessen Verfolg man bei den Bewegungsschrauben doch ein selbständiges Gewinde würde aufstellen müssen.

Herr Hasslacher und Herr Hartmann schlagen vor, von einem gewissen Durchmesser an, etwa von mehr als 10 mm, das Gewinde des Vereins deutscher Ingenieure anzunehmen; dieser solle dagegen ersucht werden, für Durchmesser unterhalb jener Grenze die hier beschlossenen Schrauben zu verwenden.

Nachdem noch der Vorsitzende und Herr Tesdorpf für diesen Vorschlag eingetreten sind, wird um zwei Uhr auf Antrag des Herrn Hartmann die Sitzung auf zwei Stunden vertagt.

Nach Wiedereröffnung derselben wird die Discussion fortgesetzt.

Herr Schröder will nur bei durchaus zwingenden Gründen den Bereich der neu aufzustellenden Gewinde so weit wählen, dass auch Stufen darin vorkommen, welche bereits in dem Systeme des Vereins deutscher Ingenieure enthalten sind.

Herr Heyne hebt zur weiteren Begründung seines Antrages hervor, dass zu feine Gewinde von den Mechanikern nicht gebraucht werden, während Herr Staerke der Meinung ist, dass letztere mit den Schrauben

des Vereins deutscher Ingenieure nicht auskommen, sondern ein feineres Gewinde unbedingt brauchen werden.

Herr Delisle erklärt zu dem Antrage Hasslacher, der Verein deutscher Ingenieure sei so sehr durchdrungen von der Zweckmässigkeit abgeflachter Gewinde, dass auf ein Entgegenkommen in dem Sinne des Antrages nicht zu rechnen sei. Die Mechaniker sollen völlig selbständig vorgehen, in der Praxis werde sich dann zeigen, welche Ansicht die richtigere sei. Nur davor warne er, Ganghöhen zu wählen, welche bei den Ingenieuren nicht gebräuchlich seien, da hierdurch die Einrichtungen der Drehbänke complicirter werden.

Herr Dr. Jordan spricht sich für den Antrag Hasslacher-Hartmann aus.

Herr Pensky weist darauf hin, dass die Einführung der Gewinde des Vereins deutscher Ingenieure noch ausstehe; es werde eben darauf ankommen, welches der beiden Gewinde znerst in die Praxis sich einführe.

Herr Delisle ist überzeugt, dass man sich für abgeflachte Gewinde entscheiden würde, wenn man Gelegenheit hätte, sie mit scharfen Gewinden zu vergleichen.

Der Vorsitzende verspricht, derartige Vergleichen wenigstens den Theilnehmern des 2. Deutschen Mechanikertages in Bremen zu ermöglichen.

Herr Tesdorpf ist noch niemals mit seinen scharfen Gewinden unzufrieden gewesen; nach weiteren Erwägungen ziehe er im Uebrigen seinen früheren Antrag, vorläufig von einer Beschlussfassung abzusehen, zurück.

Herr Reichel hat abgerundete Gewinde in seine Werkstatt überkommen und sie in scharfe umändern müssen.

Man gelangt nunmehr zur Abstimmung, bei welcher mit 14 gegen 3 Stimmen die abgeflachte Gangform abgelehnt und mit 13 gegen 4 Stimmen beschlossen wird, für Befestigungsschrauben scharfgängiges Gewinde einzuführen und Normen nur für Durchmesser bis zu 10 mm hinauf aufzustellen.

Der Vorsitzende erklärt, dass das Ergebniss der Abstimmung die Minderheit natürlich nicht binde, sondern nur eine moralische Wirkung haben könne.

Nunmehr wird in die Berathung über den Gangformwinkel eingetreten mit Verlesung der betreffenden Stelle des Protokolls vom 19. Januar d. J.

Herr Wanke glaubt, man werde bei einem Winkel von  $53^{\circ} 8'$  in Folge der unvermeidlichen Abnutzung ein zu flaches Gewinde erhalten; um in Wirklichkeit die Gangtiefe gleich der Ganghöhe zu bekommen, schlägt er den Winkel von  $45^{\circ}$  vor.

Der Vorsitzende hält dem entgegen, dass bei diesem Winkel  $S$  (Steigung) =  $0,53 T$  (Gangtiefe) werde, der Wanke'schen Vorschlag

setze somit voraus, dass die unvermeidliche Abnützung aussen und innen 0,1 *T* betrage, was weder erwiesen noch wahrscheinlich sei; gewiss aber bleibe die Abnützung nicht bei Schrauben aller Abmessungen in demselben Verhältnisse zur Gangtiefe.

Nachdem sich Herr Tesdorpf für den Winkel von 53° 8' und gegen allzutiefe Gewinde ausgesprochen und

Herr Wanke erklärt hat, dass er kein allzugrosses Gewicht auf die Annahme seines Vorschlages lege, wird die Erörterung auf Antrag des Herrn Gebbert geschlossen.

Nach Ablehnung des Antrages Wanke nimmt die Versammlung einstimmig den Winkel von 53° 8' an.

Darauf eröffnet der Vorsitzende die Berathungen über den 3. Punkt der Tagesordnung, die üblichen Gewinde für Befestigungsschrauben, mit Verlesung der betreffenden Stelle aus dem Protokolle der Sitzung vom 19. Januar d. J. und weist darauf hin, dass die Ergebnisse der bezüglichen Erhebungen über die zur Zeit gebräuchlichen Gewinde, zu einem Kartenbilde vereinigt, im Sitzungssaale aushängen. Auf demselben zeigen sich deutlich 2 Curven grösster Häufigkeit, jedoch sei dieses Ergebniss mit Vorsicht aufzunehmen, da die Fragebogen über den Gangformwinkel, von welchem der innere Durchmesser der Schrauben abhängt, keine Auskunft geben. Für die Erledigung der vorliegenden Frage sei es durchaus nöthig, eine Reihe verschiedener Gewinde wirklich vor Augen zu haben und aus denselben eine Auswahl zu treffen. Die Reichsanstalt habe zu diesem Zwecke Musterschrauben anfertigen lassen von den folgenden Abmessungen:

Durchmesser mm	Ganghöhen mm			
1,0	0,15	0,2		
1,5	0,2	0,3		
2,0	0,3	0,4		
2,5	0,3	0,4	0,5	
3,0	0,4	0,5	0,6	
3,5	0,5	0,6	0,7	
4,0	0,5	0,6	0,7	0,8
5,0	0,7	0,8	0,9	1,0
6,0	0,8	0,9	1,0	
7,0	1,0	1,1	1,2	
8,0	1,0	1,1	1,2	
9,0	1,1	1,2	1,4	
10,0	1,1	1,2	1,4	
12,0	1,3	1,4	1,6	
14,0	1,5	1,6	1,8	

Ans diesen Gewinden möge die Versammlung eine Auswahl treffen, etwa wie sie der bereits erwähnte Vorschlag, der nunmehr zur Ver-

theilung gelangt, darstelle. In demselben sei man dreimal von dem Heidelberger Beschlusse abgewichen, die Ganghöhen nur nach zehntel Millimetern fortschreiten zu lassen. Dagegen war man darin einig, bei den Durchmessern die Heidelberger Beschlüsse beizubehalten. Zum Schlusse schlägt der Vorsitzende vor, die Berathungen über die Durchmesser von derjenigen über die ihnen zuzuordnenden Ganghöhen zu trennen.

Die Versammlung erklärt sich damit einverstanden, worauf zunächst die Durchmesser der üblichen Befestigungsschrauben erörtert werden.

Der Vorsitzende theilt mit, dass Herr Delisle in einem schriftlich eingereichten Vorschlage von 0,75 mm beginnend, ein Fortschreiten der Durchmesser nach viertel Millimetern beantrage; dieser Vorschlag stehe jedoch mit dem Decimalsysteme im Widerspruche.

Herr Hartmann glaubt, dass man mit einer sehr geringen Anzahl von Gewinden auskommen könne und schlägt nachstehende Folge vor:

1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 7 8 9 10

Herr Pensky ist gleichfalls für eine möglichst geringe Anzahl von Durchmessern, doch solle man andererseits keine Lücken lassen, da sonst die Gefahr vorliege, dass dieselben bei wirklichem Bedürfnisse nach der Willkür Einzelner ausgefüllt werden; er betont als Beamter der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission das lebhafteste Interesse dieser Behörde dafür, dass in den zu treffenden Festsetzungen das Decimalsystem möglichst rein zum Ausdruck komme.

Herr Wanke hält zwischen 1 und 2 mm die Differenz von 0,5 mm für zu gross, die von 0,2 oder 0,25 mm für zu klein und schlägt vor:  $1\frac{1}{3}$   $1\frac{2}{3}$  2 mm. Auf den Einwand des Vorsitzenden, dass dies dem Decimalsystem schnurstracks zuwiderlaufe, ändert er seinen Vorschlag in die Reihe 1 1,3 1,6 2 mm und hebt sodann in Uebereinstimmung mit Herrn Tesdorpf hervor, wie die Gefahr, dass die Werkstätten mit der vollen Reihe der Schrauben sich nicht ausstatten werden, mit der Anzahl der Gewinde wachse.

Herr Dr. Nippoldt schlägt folgende Reihe der Durchmesser vor: 0,5 0,6 0,8 1,0 1,2 1,4 1,7 2,0 2,3 2,6 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6 7 8 9 10 mm.

Herr Heyne ist ebenfalls für möglichste Beschränkung der Anzahl der Gewinde, da dies den Fabrikanten in den Stand setze, auf Vorrath zu arbeiten und auch kleinere Posten abzugeben, was z. Z., wo er es mit etwa 800 Gewinden zu thun habe, nicht möglich sei.

Die Discussion wird auf Antrag von Herrn Schröder geschlossen; zu Gunsten des Antrages Nippoldt ziehen die Herren Hartmann und Wanke ihre Vorschläge zurück; derselbe wird einstimmig zum Beschlusse erhoben.

Schluss der Sitzung 7 $\frac{1}{2}$  Uhr.

**Zweite Sitzung vom 3. Juni 1890.****Gegenwärtig:**

Die am vorhergehenden Tage Anwesenden mit Ausnahme der Herren Delisle und Staerke; der Sitzung wohnte Herr Heyne nur Vormittags, Herr Dr. Nippoldt nur von 12 Uhr Mittags ab bei.

Nach Eröffnung der Sitzung schreitet die Versammlung zur Feststellung der üblichen Gewinde, indem zunächst ans den vorliegenden Mustern Jeder die ihm passenden auswählt und auf einem Stimmzettel verzeichnet.

An dieser Wahl\*) beteiligten sich nur die Herren: André, Gebbert, Hartmann, Pensky, Raabe, Reichel, Schröder, Tesdorpf, Wanke.

Nach einer kurzen Besprechung wird von denselben Herren schriftlich angegeben, welche Ganghöhen sie den einzelnen Durchmessern der am vorhergehenden Tage angenommenen Folge derselben zugeordnet wissen wollen. Dabei zeigt sich, während bei der ersten Abstimmung von mehreren Seiten zwei Ganghöhen für einzelne Durchmesser gefordert wurden, dass nunmehr nur noch

Herr Raabe für Schrauben von 5 bis 9 mm Durchmesser diese Forderung aufrecht erhält. Derselbe erklärt, dass er für seine Person für grössere Steigungen sei; die geringeren habe er mit Rücksicht auf ihm bekannt gewordene Wünsche von Präzisionsmechanikern gewählt.

Durch Verhandlungen von Fall zu Fall einigt man sich schliesslich fast einstimmig dahin, folgende Gewinde als übliche zu empfehlen:

Durchmesser	Ganghöhe	Durchmesser	Ganghöhe
mm	mm	mm	mm
0,5	0,15	3,5	0,6
0,6	0,15	4,0	0,7
0,8	0,2	4,5	0,8
1,0	0,2	5,0	0,8
1,2	0,2	5,5	0,9
1,4	0,3	6	1,0
1,7	0,3	7	1,1
2,0	0,4	8	1,2
2,3	0,4	9	1,3
2,6	0,5	10	1,4
3,0	0,5		

Der Vorsitzende stellt fest, dass die kleinen Sprünge, welche in der Reihe der Ganghöhen sich zeigen, kaum zu vermeiden sein dürfen, ebensowenig wie die Abweichungen von den Heidelberger Beschlüssen bei Einsetzung der Ganghöhe von 0,15 mm; wenn ferner hier Steigungen

\*) Der Vertreter des Deutschen Geometervereins hat, als nicht genügend sachverständig, an dieser Wahl von Gewindemustern sich nicht beteiligt.

gewählt seien, welche bei dem Vereine deutscher Ingenieure nicht vorkommen, so schlage er die daraus folgenden Nachteile gering an gegenüber dem Umstande, dass gerade diese Ganghöhen allseitig gewünscht werden.

Nachdem die Herren Dr. Jordan, Pensky, Schröder einige die eben gewählten Gewinde betreffende rechnerische und graphische Anstellungen überreicht haben, geht die Versammlung nach einer einstündigen Pause über zu dem 4. Punkte der Tagesordnung, Berathung über die Durchführung der zu Punkt 3) gefassten Beschlüsse.

Der Vorsitzende schlägt vor, man solle dahin streben, dass die hier vertretenen Behörden und Betriebe die als üblich angenommenen Gewinde etwa 1 Jahr lang probeweise benutzen. Die Reichsanstalt werde dies ermöglichen, indem sie die Anfertigung von Normalhohrern in die Wege leiten und solche einzelnen Schraubenfabrikanten zustellen werde gegen die Verpflichtung, ihr die abgetätzten Schneideisen, sowie Proben der damit gefertigten Schrauben zur Prüfung zu überweisen. Dem in Bremen demnächst stattfindenden Mechanikertage sollen die hier gefassten Beschlüsse vorgelegt werden; das gleiche sollen die anwesenden Vertreter von Behörden und Vereinen ihren Antraggebern gegenüber thun. Endlich solle im nächsten Jahre kurz vor dem 3. Mechanikertage die heutige Versammlung in Frankfurt a. M. wieder zusammentreten, um an der Hand der gesammelten Erfahrungen endgiltige Vorschläge zu machen.

Herr Raabe ist mit diesem Vorgehen im Allgemeinen einverstanden, betont jedoch, dass sich die nächstjährige Versammlung, insbesondere nachdem die Sache hier gründlich herathen worden sei, kaum werde auf einschneidende Veränderungen der vorliegenden Beschlüsse einlassen können; es müsse dies sowohl bei den etwa zu erlassenden Rundschreiben, als bei den im nächsten Jahre zu machenden Vorlagen berücksichtigt werden.

Die Vertreter der Behörden und grösseren Betriebe, sowie die anwesenden Mechaniker versprechen, nach Möglichkeit die Anwendung der beschlossenen Gewinde hetreiben zu wollen. Von verschiedenen Seiten wird hervorgehoben, dass ein Jahr wohl genüge, um die Gewinde in der Werkstatt zu prüfen, nicht aber um ihre Dauerhaftigkeit im Gebrauche zu erproben. Herr Wanke schlägt vor, dem Mechanikertage zu Bremen Musterkarten der üblichen Gewinde vorzulegen, da sich die Anfertigung von Normalhohrern bis zum Herbst nicht ermöglichen lassen werde.

Die Versammlung stimmt dem Vorschlage des Vorsitzenden mit der von Herrn Wanke beantragten Abänderung zu, nachdem der Erstere erklärt hat, dass die Reichsanstalt auch die Anfertigung der Musterkarten in die Hand nehmen werde.

Als Schraubenfabriken, mit denen sich die Reichsanstalt in Verbindung setzen sollte, werden unter Anderen genannt: Gebr. Heyne-Offenbach, C. F. Staerke-Berlin, Luckau & Steffen-Hamburg, Perelet et Martin-Genf.

Anf eine Anregung des Herrn Schröder erklärt der Vorsitzende, falls man auch die Uhrmacher für die Sache gewinnen wolle, müsse man die schweizerischen Uhrenfabrikanten für die Angelegenheit interessiren; dies biete zwar grosse Schwierigkeiten, jedoch werde es die Reichsanstalt im Auge behalten.

Hierauf wird von Herrn Blaschke kurz erläutert, wie die Abmessungen der Schrauben an der Reichsanstalt mittels des Comparators und des Mikroskops, die Winkel auch auf rein optischem Wege ermittelt werden.

Die Herren Raabe und Reichel skizziren zwei Werkstattapparate zur Bestimmung der Ganghöhen. Herr Dr. Nippoldt setzt ein schärferes Verfahren zur Messung der mittleren Durchmesser von Schrauben aneinander. Von Herrn Hasslacher liegt eine Skizze eines für denselben Zweck eingerichteten Tasters vor.

Hierauf tritt man in die Berathung über die Kennzeichen der Gewinde ein.

Der Vorsitzende beantragt an Stelle des von ihm in Heidelberg gemachten Vorschlages, man solle auf Befestigungsschrauben die Werthe ihrer Durchmesser in Millimetern aufbringen und dabei Brüche durch Komma von den Ganzen trennen, während etwaige Nullen in den Decimalstellen wegbleiben sollen. Die Festsetzung einer Kennzeichnung für Bewegungsschrauben sei hinauszuschieben, bis auch für diese genauere Bestimmungen getroffen sein werden.

Herr Raabe beantragt eine fortlaufende Numerirung bis zur endgültigen Regelung der Frage anzuwenden.

Der Vorsitzende sowie Herr Tesdorpf sprechen sich gegen diesen Vorschlag aus, weil eine Numerirung nur dann Aussicht auf Einführung in die Praxis habe, wenn sie mit den Abmessungen in organischem Zusammenhange stehe. Herr Reichel will auch die Ganghöhe auf Befestigungsschrauben aufgebracht wissen, damit sofort alle Abmessungen zu ersehen seien.

Herr Hasslacher hält diese Art der Kennzeichnung wenigstens während der Probezeit für sehr zweckmässig.

Herr Wanke will gerade den Durchmesser als Numerirung ansehen.

Herr Dr. Nippoldt schlägt aber vor, diesen wie bei den Drahtlehren in zehntel Millimeter auszudrücken.

Gegen den Vorschlag einer Numerirung wird von verschiedenen Seiten noch geltend gemacht, dass dann eine etwa im nächsten Jahre zu beschliessende Aenderung in der Reihe der Gewinde eine Aenderung in der Kennzeichnung nöthig machen werde.

Herr Raabe zieht seinen Antrag zurück.

Herr Tesdorpf ist gegen die Aufbringung der Ganghöhen; hierin habe man ein gutes Mittel, später die Bohrer für Bewegungsschrauben von denjenigen für Befestigungsschrauben zu unterscheiden.

Nachdem hierauf die Discussion geschlossen worden und Herr Reichel seinen Antrag zurückgezogen hat, nimmt die Versammlung die Vorschläge des Vorsitzenden unter Ablehnung aller anderen Anträge an.

Die Berathung über die Bewegungsschrauben wird auf Vorschlag des Vorsitzenden ausgesetzt, weil z. Z. hierüber noch nicht genügendes Material zu Gebote stehe, und man tritt endlich noch in eine kurze Besprechung über Rohre und Rohrgewinde ein.

Herr Raabe beklagt, dass in der letzten Zeit der Bezug von Rohren sehr schwierig gewesen sei infolge des grossen Bedarfes der Staatsbehörden an Patronenhülsen. Wenn sich dies auch wohl bald ändern dürfte, so werde andererseits die Lieferung von Rohren für Mechaniker dadurch erschwert, dass diese in ihrem Betriebe eine grosse Anzahl oft wenig verschiedener Sorten zu verwenden pflegen. Er glaube, dass man sich hierbei einschränken könne. Es scheine geboten, rechtzeitig in dieser Richtung Schritte zu thun, da durch das Mannesmann'sche Verfahren die Rohrfabrikation einer neuen Epoche entgegengehe.

Auf Antrag des Herrn Tesdorpf verspricht der Vorsitzende, im Vorstand des deutschen Mechanikertages anzuregen, dass durch Fragebogen ermittelt werde, welche Sorten von Rohren z. Z. gebraucht werden, und welche derselben etwa entbehrlich erscheinen.

Herr Dr. Nippoldt hält, da ein Rohr häufig aussen und innen Gewinde erhalten müsse, wegen des oft schwachen Materials ein flaches Gewinde für angezeigt. Dem entgegnet Herr Raabe, dass es möglich sei, in solchem Falle die Vertiefungen des einen Gewindes in die Erhöhungen des anderen zu legen.

Auf den Vorschlag des Vorsitzenden vertagt die Versammlung die weitere Berathung, da z. Z. die Frage noch zu wenig geklärt sei.

Die Berathungen sind damit beendet und die Sitzung wird um 5 Uhr geschlossen.

V. w. o.

gez. *Loewenherz.* *Blaschke.*

## Ein neues Instrument zum Abstecken von rechten Winkeln;

von **Alexander Prandtl**,

Professor an der Königl. bayerischen Central-Landwirthschaftsschule Weihenstephan.

Das Instrument besteht in einem vierseitigen Glasprisma, von dem zwei Seiten einen rechten Winkel und die beiden anderen Seiten einen

Winkel von  $45^\circ$  einschliessen. Die beiden letzteren Seiten, in Fig. 1,  $bc$  und  $cd$  sind versilbert, um sie als Spiegel wirkend zu machen. Die den rechten Winkel einschliessenden Seiten  $ab$  und  $ad$  dagegen sind für den Ein- und Austritt des

Lichtes offen. Der Gang des Lichtes beim Gebrauch des Instrumentes ist nun folgender: das Licht tritt bei einer der Oeffnungen in das Prisma, wird zuerst von dem dieser gegenüberliegenden Spiegel, dann von dem andern Spiegel reflectirt und gelangt sodann durch die andere Oeffnung austretend zum Auge. Jeder Lichtstrahl, der so durch das Prisma geht, wird von seiner ursprünglichen Richtung um einen rechten Winkel abgelenkt.

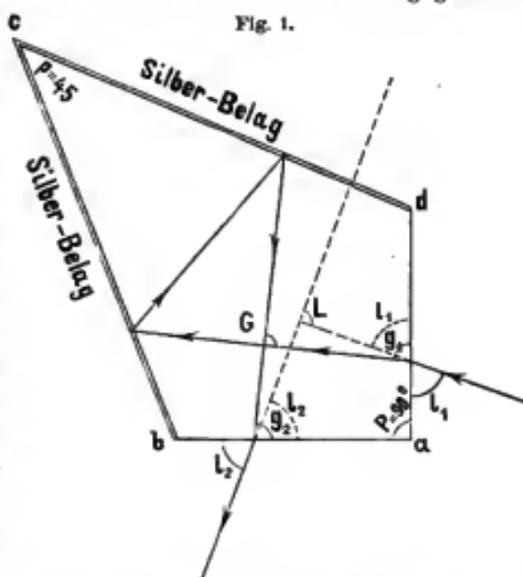


Fig. 1.

Innerhalb des Prismas ist der Vorgang ganz der gleiche, wie beim Winkelspiegel. In Folge der zweimaligen Spiegelung wird jeder Lichtstrahl um einen Winkel abgelenkt, der doppelt so gross ist, als der Winkel der beiden Spiegel. Es ist  $G$  gleich  $2p$ . Ist nun der Winkel der beiden offenen Glasflächen ebenso gross, d. h. ist  $P$  gleich  $G$ , gleich  $2p$ , so sind die Winkel des Lichtstrahles mit den Glasflächen beim Eintritt die gleichen, wie beim Austritt. Zunächst ergibt sich diese Folgerung für die Winkel im Glas, hieraus aber weiter auch für die Winkel in der Luft. Es wird also der Lichtstrahl beim Austritt um den gleichen Winkel gebrochen wie beim Eintritt. Deshalb und weil vom Scheitel des Winkels  $G$  aus angesehen, alle diese gleichen Winkel zu den Richtungen des Lichtstrahles gleiche Lage haben, so ist der Winkel  $L$  gleich dem Winkel  $G$ , d. h. es bleibt der Ablenkungswinkel in der Luft ebenso gross wie im Glas.

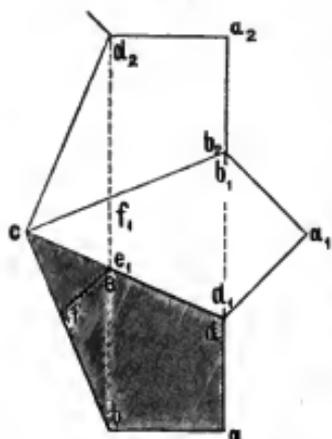
Ist  $p = 45^\circ$ , so ist  $G = 90^\circ$ , und wenn weiter noch  $P = 90^\circ$  ist, so ist auch  $L = 90^\circ$ .

Für die Grösse der beiden Prismenwinkel bei  $b$  und bei  $d$  ergibt sich aus Vorstehendem nur die Bedingung, dass sie zusammen  $225^\circ$  betragen. Die beiden Winkel können unbeschadet der Grösse des Winkels  $L$  verschieden sein. Die Grösse dieser Winkel bei  $b$  und  $d$  ist aber nicht in jeder Beziehung gleichgiltig; dieselbe ist im Verein mit den Längen der Seiten des Prismas bzw. dem Verhältnisse dieser Längen von Einfluss auf die Helligkeit des Bildes und die Grösse des Gesichtsfeldes.

Je mehr abweichend von der senkrechten Richtung zu den Glasflächen der Ein- und Austritt des Lichtes stattfindet, desto stärker wird die theilweise Reflexion, desto weniger hell wird das Bild, das wir sehen wollen, und desto heller aber wird jenes störende Bild, welches an der dem Auge zugewendeten Glasfläche durch einfache Reflexion entsteht. Das Licht soll daher auf die Oeffnungen in einer von der Senkrechten nicht allzuviel abweichenden Richtung treffen.

Was nun die möglichen Richtungen des Durchganges des Lichtes bei einer bestimmten Gestalt des Prismas anbelangt, so wird die nachfolgende Betrachtung eine genügende Vorstellung verschaffen. Alle

Fig. 2.



Lichtstrahlen, die durch  $ab$  anstreten, treten scheinbar durch eine weiter rückwärts gelegene, zu  $ab$  parallel verlaufende Oeffnung ein. Diese Oeffnung, in Fig. 2 durch  $a_2 d_2$  dargestellt, ist nichts anderes, als das durch die zweimalige Reflexion entstandene Spiegelbild der Oeffnung  $ad$ . Die  $a_2 d_2$  ist immer parallel zu  $ab$ , sobald  $P = 2p$  ist. Das Viereck  $ab d_2 a_2$  wird ein Rechteck, wenn wie bei Zeichnung der Figur angenommen, das Prisma symmetrisch gestaltet ist. Ist das Prisma nicht symmetrisch, so haben wir statt eines Rechtecks  $ab d_2 a_2$  ein Parallelogramm oder ein Parallelogramm.

Ein Parallelogramm erhalten wir, wenn die beiden Oeffnungen  $ab$  und  $ad$  gleiche Länge haben. Je mehr die Winkel des Parallelogramms von  $90^\circ$  abweichen, desto mehr treten die oben bezeichneten Nachteile der theilweisen Reflexion ein. Aber auch das Gesichtsfeld gestaltet sich ungünstiger. Es sind nicht mehr wie bei rechteckiger Gestaltung des Vierecks  $ab d_2 a_2$  für den Durchgang des Lichtes alle Lagen möglich, welche irgend einen Punkt der Oeffnung  $a_2 d_2$  mit irgend einem Punkt der Oeffnung  $ab$  verbinden. Es liegen nicht mehr die Flächen  $a_2 b_2$  und  $ad$  in der Richtung  $a a_2$ , sondern es neigt sich die eine oder andere dieser beiden Flächen in den Raum  $ab d_2 a_2$  herein. Aber auch abgesehen von dieser Verengung des Lichtweges wird das Gesichtsfeld kleiner. Es ist der Abstand der Randstrahlen  $a a_2$  und  $b d_2$  nicht mehr gleich der Länge von  $ab$  oder  $ad$ , sondern er wird kleiner. Und beim Austritt vom Glase in die Luft bleibt dieser Abstand nicht mehr gleich, sondern er verkleinert sich abermals. — Ungleiche Länge der Oeffnungen könnte nur dann berechtigt erscheinen, wenn ein Prisma nur so benützt werden wollte, dass das Licht immer bei der grösseren Oeffnung eintretend und bei der kleineren Oeffnung austretend zum Auge gelangt. Wenn man aber den Gebrauch nicht in solcher Weise beschränken will, so erscheint die symmetrische Form als die beste.

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, bleibt von dem 4seitigen Prisma der 3 eckige Raum  $cef$  von den auf vorgeschriebene Weise durchgehenden Lichtstrahlen ganz unberührt. Der betreffende Theil des Prismas kann daher weggenommen werden.

Für das vorstehend beschriebene vierseitige Prisma, das ähnlich wie das gewöhnliche dreiseitige mit einer schützenden Fassung und einer Handhabe versehen wird, wähle ich den Namen: „Winkelspiegelprisma“.

Den Gebrauch dieses Instrumentes zu beschreiben ist für die Leser dieser Zeitschrift überflüssig.

Der dem Instrument zugrundeliegende Gedanke wurde eingangs dieses Ansatzes in einer mehr auf die Vorstellung sich stützenden als strenge rechnerische Anforderungen befriedigenden Weise dargestellt. Die gleichen Folgerungen unter gleichen Voraussetzungen ergeben sich aus folgenden 5 Gleichungen:

$$G = 2p \quad (1)$$

$$G + g_1 = P + g_2 \quad (2)$$

$$L + l_1 = P + l_2 \quad (3)$$

$$\cos l_1 = n \cos g_1 \quad (4)$$

$$\cos l_2 = n \cdot \cos g_2 \quad (5)$$

Diese Gleichungen werden nun im Nachfolgenden benutzt, den Einfluss fehlerhafter Grösse der Prismenwinkel  $P$  und  $p$  zu beleuchten.\*)

Setzen wir  $l_2 = l_1 + \lambda$

und  $g_2 = g_1 + \gamma$ ,

so erhalten wir

statt Gleichung 2  $G = P + \gamma$ , (6)

statt Gleichung 3  $L = P + \lambda$ , (7)

und statt Gleichung 5

$$\cos(l_1 + \lambda) = n \cos(g_1 + \gamma) \quad (8)$$

Da wir  $\lambda$  und  $\gamma$  als kleine Winkel betrachten dürfen, so kann ohne nennenswerthen Fehler statt der letzten Gleichung folgende genommen werden:

$$\cos l_1 - \text{arc } \lambda \cdot \sin l_1 = n (\cos g_1 - \text{arc } \gamma \cdot \sin g_1)$$

und da  $\cos l_1 = n \cos g_1$  ist (Gleichung 4) so erhalten wir weiter

$$\lambda = n \gamma \frac{\sin g_1}{\sin l_1} \quad (9)$$

Da der Spielraum, innerhalb welchem sich die Winkel  $l_1$  und  $g_1$  bewegen können, infolge der Einrichtung des Instrumentes zunächst für  $g_1$  begrenzt erscheint, — die äussersten Richtungen, welche die auf vorgeschriebene Weise durchgehenden Lichtstrahlen im Prisma nehmen können, sind jene der Diagonalen des Vierecks  $ab d_2 a_2$ , — so empfiehlt

\*) Die nämlichen 5 Grundgleichungen wie alle daraus abgeleiteten Gleichungen gelten auch für das 3seitige Winkelprisma, wenn  $p$  jenen  $45^\circ$  Winkel bedeutet, an dessen beiden Schenkeln die zweimalige Reflexion stattfindet.

es sich die gesuchten Gleichungen als Functionen von  $g_1$  darzustellen, also  $l_1$  zu entfernen. Uuter Benutzung der Gleichung 4 erhalten wir

$$\frac{\sin g_1}{\sin l_1} = \sqrt{\frac{1 - \cos^2 g_1}{1 - n^2 \cos^2 g_1}}. \quad (10)$$

Anstatt der Gleichungen 9 und 10 hätten wir auf ähnlichem Wege auch andere finden können, welche sich von obigen nur dadurch unterscheiden, dass  $g_1$  gegen  $g_2$  und  $l_1$  gegen  $l_2$  vertauscht ist. Dieselben ergeben sich, wenn in Gleichung 4  $l_1 = l_2 - \lambda$  und  $g_1 = g_2 - \gamma$  gesetzt wird. Wir dürfen daher statt  $g_1$  oder  $g_2$  einen Mittelwerth  $g$  setzen.

Demgemäss und da, wie sich aus den Gleichungen 6 und 1 ergibt,

$$\gamma = 2p - P$$

ist, erhalten wir

$$\lambda = n(2p - P) \sqrt{\frac{1 - \cos^2 g}{1 - n^2 \cos^2 g}} \quad (11)$$

und 
$$L = P + n(2p - P) \sqrt{\frac{1 - \cos^2 g}{1 - n^2 \cos^2 g}}. \quad (12)$$

Der in dieser Gleichung vorkommende Wurzel Ausdruck giebt für alle Winkel  $g$ , welche von  $90^\circ$  gleich weit nach beiden Seiten abweichen, immer den gleichen Werth. Bei  $g = 90^\circ$  ist derselbe 1. Von da ab wächst er nach beiden Seiten. Gleichzeitig damit, dass der Wurzel Ausdruck den Minimalwerth erreicht, wird der Werth von  $L$  ein Minimum oder Maximum, je nachdem der Factor  $2p - P$  positiv oder negativ ist. Immer also, wenn ein Winkelspiegelprisma ein bewegliches Bild giebt, — wenn  $P$  nicht gleich  $2p$  ist, wird das Bild die Eigenthümlichkeit zeigen, dass es eine rückkehrende Bewegung macht, während wir das Instrument aus einer Diagonalstellung in die andere hinüber drehen. Die Umkehr des Bildes, die bei der Normalstellung des Prismas stattfindet, wird sehr allmählich vor sich gehen, denn der Wurzel Ausdruck ändert sich für geringe Aenderungen des Winkels  $g$  von  $90^\circ$  ab ausserordentlich wenig. Die Bewegung nimmt an Raschheit um so mehr zu, je mehr wir das Instrument gegen die eine oder andere Diagonalstellung drehen. Aber auch hier bleibt die Bewegung noch eine relativ schwache, wenn die Form des Prismas nicht viel von der symmetrischen abweicht. Bei symmetrischer Form rechnet sich für die Diagonalrichtungen  $\cos^2 g$  zu 0,079 und der Werth des Wurzel Ausdrucks, selbst wenn für  $n$  die grosse Zahl 1,6 genommen wird, nur zu 1,075. Der Wurzel Ausdruck wächst also von  $g = 90^\circ$  bis zur Diagonalstellung nur um 0,075.

Mit der Diagonalstellung aber schrumpft das Gesichtsfeld in eine Linie zusammen, d. h. es ist verschwunden. Da nun auch Stellungen, welche der Diagonalstellung nahe kommen, wegen Schmalheit des Ge-

sichtsfeldes bei gewöhnlichem Gebranche vermieden werden, so ist der Einfluss der Beweglichkeit des Bildes innerhalb der praktisch in Betracht kommenden Grenzen ausserordentlich gering, so lange nicht  $2p - P$  unverantwortlich gross ist.

Wie die Prüfung, ob das Instrument ein feststehendes Bild giebt, vorzunehmen ist, geht zur Genüge aus Obigem hervor. Bezüglich der Prüfung, ob das Instrument einen rechten Winkel giebt, gilt ganz das Gleiche wie beim Winkelspiegel.

Das Winkelspiegelprisma giebt ausser jenem Bilde, das zum Abstecken rechter Winkel dient, noch eine grosse Zahl weiterer Bilder. Unter allen diesen Bildern aber ist das erste das hellste und weitans das breiteste.

Neben diesem Verhältnis bietet das Winkelspiegelprisma vor dem dreiseitigen Winkelprisma noch jene Vortheile, welche sich aus der minder starken theilweisen Reflexion ergeben: die grössere Helligkeit des verlangten Bildes und das deutlichere Sehen desselben infolge minderer Helligkeit des störenden Bildes, welches durch einfache Reflexion auf der dem Auge zugewendeten Glasfläche entsteht.

Diesen Vorzügen des Winkelspiegelprismas vor dem Winkelprisma steht bei horizontalem oder wenig geneigtem Durchgang der Sehstrahlen gar kein nennenswerther Nachtheil gegenüber. Mit zunehmender Neigung der Sehstrahlen aber macht sich mehr und mehr fühlbar, dass die Beeinträchtigung des Gesichtsfeldes in der Richtung der Höhe infolge des Auftreffens der Sehstrahlen auf die beiden Endflächen am Winkelspiegelprisma grösser ist als am Winkelprisma. Soweit es sich um den grössern Verlust an Höhe des Gesichtsfeldes im Instrument handelt, so kann derselbe durch eine um ebensoviel grössere Höhe des Prismas ausgeglichen werden. Um die Leistung des Winkelspiegelprismas in dieser Beziehung nicht hinter jener des Winkelprismas zurückstehen zu lassen, genügt bei 40 % Neigung der Sehstrahlen zum Horizonte eine um  $\frac{1}{4}$ , bei 80 % Neigung eine um  $\frac{3}{10}$  der Breite des Gesichtsfeldes vergrösserte Höhe des Prismas.

Als Bezugsquelle für das beschriebene Instrument ist die optische Anstalt von Reinfelder und Hertel in München zu empfehlen.

## Fehlergesetze der Polygonzüge.

Die theoretischen Gesetze der Fehlerfortpflanzung in Theodolit-Polygonzügen bieten manche Fingerzeige für die Anlage und Ausgleichung solcher Züge und für die Grenzfehlerbestimmungen in Vermessungsanweisungen, weshalb diese Gesetze allmählich auch in amtlichen Anweisungen theilweise Anwendung gefunden haben.

Wir stellen im Nachfolgenden die wichtigsten dieser Fehlergesetze, soweit sie bis jetzt bekannt sind, zusammen, und geben auch die Quellschriften an, in welchen unseres Wissens die Formeln zum ersten Male vorkommen.

Wir betrachten einen Zug von  $n$  Brechungspunkten, also mit  $n - 1$  Strecken, welche alle einander gleich,  $= s$  seien, und wenn die Gesamtlänge des Zuges  $= L$  ist, haben wir also:

$$n \text{ Punkte, } (n - 1) \text{ Strecken, } L = (n - 1) s \quad (1)$$

Wenn der Zug am Anfang und am Ende mit Azimuten angeschlossen ist und dabei ein Widerspruch  $w$  zu Tage tritt, so ist dieses  $w$  zu betrachten als die Zusammenwirkung von  $n$  einzelnen Winkel Fehlern, und wenn der mittlere Winkelfehler  $= \mu$  gesetzt wird, so hat man:

$$w = \mu \sqrt{n}, \quad \mu = \frac{w}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

(Zeitschrift f. Verm. 1872, S. 87.)

Hat man die Abschlüsse  $w$  mehrerer gleichartiger Polygonzüge, in der Anzahl  $z$ , so berechnet man den mittleren Fehler  $\mu$  aus allen Zügen zusammen:

$$\mu = \sqrt{\frac{1}{z} \left( \frac{w_1^2}{n_1} + \frac{w_2^2}{n_2} + \dots + \frac{w_z^2}{n_z} \right)} \quad (3)$$

Dieses ist die richtige, durch die M. d. kl. Q. geforderte Formel; wenn jedoch die verschiedenen  $n_1, n_2 \dots$  alle nahezu einander gleich sind, so kann man auch die etwas bequemere Formel anwenden:

$$\mu = \sqrt{\frac{w_1^2 + w_2^2 + \dots + w_z^2}{n_1 + n_2 + \dots + n_z}} \quad (3a)$$

(Vergl. J. Handb. d. Verm. 1877, S. 293—294 und 1888, S. 326 und Zeitschrift f. Verm. 1876, S. 311.)

Wenn man den Azimutwiderspruch  $w$  in üblicher Weise auf die  $n$  Brechungswinkel gleich vertheilt, so hat man die Ausgleichung gemacht, soweit sie ohne Coordinatenproben möglich ist. Die Azimute der einzelnen Strecken nach dieser Ausgleichung sind aber sehr ungleich genau; am Anfang und am Ende ist die Azimutgenauigkeit am grössten, in der Mitte am geringsten. Das Azimut der  $r$ ten Strecke hat nämlich nach der Ausgleichung den mittleren Fehler:

$$m_r = \mu \sqrt{\frac{r(n-r)}{n}} \quad \text{oder} = \frac{w}{n} \sqrt{r(n-r)} \quad (4)$$

(Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1876, S. 178 und S. 177, und J. Handb. der Verm. 1877, S. 295, wo  $n$  statt  $r$  und  $n'$  statt  $n-r$ , also  $n + n'$  statt  $n$  als Bezeichnung genommen ist.)

Der mittlere Querfehler  $m_q$  eines offenen, d. h. nur an dem einen Endpunkte angebundenen gleichseitigen gestreckten Zuges von der Gesamtlänge  $L = ns$  ist nach strenger Formel:

$$m_q = s \mu \sqrt{\frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6}} \quad (5)$$

(Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1876, S. 178.)

Wenn jedoch  $n$  einigermaassen gross ist, so kann man  $n^2$  und  $n$  gegen  $n^3$  vernachlässigen, und dann giebt (5) mit  $n = \frac{L}{s}$ :

$$m_q = \mu \sqrt{\frac{1}{3} \frac{L^3}{s}} = 0,5774 \mu \sqrt{\frac{L^3}{s}} \quad (6)$$

Wenn der Zug am Anfang und am Ende nach Coordinaten und nach Azimuten angebunden und entsprechend ausgeglichen ist, so ist nach der Ausgleichung die zu fürchtende Querabweichung in der Mitte am grössten. Die strengen Formeln hierfür werden etwas ungeschickt, weil man unterscheiden muss, ob die Zahl  $n$  der Strecken gerade oder ungerade ist; wenn man jedoch  $n$  einigermaassen gross gelten lässt, d. h. wenn man dieselbe Annäherung wie bei der vorstehenden Formel (6) anwenden will, so wird die Formel sehr einfach, nämlich nach Zeitschr. f. Verm. 1884, S. 235 für den gleichseitigen gestreckten Zug

$$\left. \begin{aligned} M_q &= \frac{\mu}{\sqrt{192}} \sqrt{\frac{L^3}{s}} \text{ oder nahezu } = \frac{\mu}{14} \sqrt{\frac{L^3}{s}} \\ M_q &= 0,072 \mu \sqrt{\frac{L^3}{s}} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Es fehlt nun noch die mittlere zu fürchtende Querabweichung des Endpunktes eines nur nach Azimuten ausgeglichenen, im Uebrigen aber freien Zuges; die Fehlerformel hierfür kann man leicht im Anschluss an das Vorhergehende finden, nämlich mittlere Querabweichung eines in den Winkeln schon ausgeglichenen (sonst freien) gleichseitigen gestreckten Zuges:

$$m'_q = \mu s \sqrt{\frac{n^3 - n}{12}}$$

oder genähert wie bei (6) und (7):

$$m'_q = \mu \sqrt{\frac{1}{12} \frac{L^3}{s}} = 0,288 \mu \sqrt{\frac{L^3}{s}} \quad (8)$$

Dieser Werth ist die Hälfte des Werthes (6) für den völlig offenen Zug und das Vierfache des Werthes (7) für die Mitte eines zweifach angebundenen Zuges.

Die drei Formeln (6), (7) und (8) haben alle in Bezug auf  $L$  und  $s$  gleichen Bau, die Querabweichung ist nämlich immer proportional der  $1\frac{1}{2}$ -Potenz der Gesamtlänge  $L$  des Zuges und umgekehrt proportional der Quadratwurzel der Streckenlänge  $s$ .

Die Vergleichung der drei Formeln (6), (8), (7) zeigt deutlich die günstige Wirkung der Ausgleichung, zuerst nur nach Azimuten, und dann auch nach Coordinaten.

## VI. Wanderversammlung des nordwestdeutschen Forstvereins in Göttingen (Juli 1890).

Da diese Forstversammlung bei ihren Berathungen mehrfach auch Vermessungs-Angelegenheiten berührte, geben wir hier einen Auszug aus dem Berichte des Hannoverschen Couriers:

Eine Excursion in die Aufforstungsflächen der Stadt Göttingen am Hainberg und der Weper, sowie durch die Bovender Staatsforsten bis zur romantisch belegenen Burg Plesse bot ausser höchst interessanten Bestandsbildern und den eingehenden Mittheilungen über die unter Leitung des Forstmeisters Wallmann ausgeführten Bestandesaufnahmen instructive Bilder in Bezug auf die Frage der Wasserhaltung in den Forsten und die Anlegung von Wegen und Gräben als Folgeeinrichtung von Verkoppelungen in stark coupirtem Terrain.

Die Verhandlungen wurden geleitet von dem Vorsitzenden, Oberpräsident Dr. von Bennigsen.

Der erste Verhandlungsgegenstand: „Wie sind die Wasserverhältnisse in den Berg- und Hügellandsforsten im land- und forstwirtschaftlichen Interesse und mit Rücksicht auf Verhinderung von Ueberschwemmungen am zweckmässigsten zu ordnen?“ wurde eingeleitet von dem Referenten Prof. Dr. v. Koenen-Göttingen, welcher im Wesentlichen folgende Gesichtspunkte entwickelte:

Ueberschwemmungen entstehen und werden um so grösser und verderblicher, je mehr in einem Flussgebiete die atmosphärischen Niederschläge, statt in den Boden einzusickern, oberflächlich ablaufen, und je schneller das ablaufende Wasser aus einem grösseren Gebiete an denselben Punkt gelangt. Die Intensität der Ueberschwemmungen wird mit verschuldet durch die mit den sonst nützlichen Verkoppelungen verbundenen Veränderungen, Folgeeinrichtungen, landwirtschaftliche Meliorationen, Flusscorrectionen etc. Es ist ein Unwesen, dass bei oder nach Verkoppelungen allgemein die Wälle und Hecken an Abhängen beseitigt werden. Als Beispiel für die ungünstige Wirkung bei Verkoppelungen wird angeführt, dass vor etwa zehn Jahren bei Verkoppelung der Feldmark Göttingen das Leinebett 1 m tiefer gelegt und auf das Doppelte verbreitert ist und trotzdem das Hochwasser der Leine seitdem erheblich höher gestiegen ist, als dies früher der Fall war. Den Grund findet Referent darin, dass inzwischen fast sämtliche Gemarkungen der Göttinger Gegend verkoppelt sind, wodurch das Wasser schneller der Leine zugeführt wird.

Im Walde ist ebenfalls, wenn auch nicht so intensiv wirkend der Abfluss des Wassers durch Grabenanlage häufig nachtheilig geregelt. Schädlich haben insbesondere Gräben an der Bergseite der Wege gewirkt durch Ansammlung des früher langsam absickernden Wassers. Sumpfige Stellen in Thalkesseln sind entwässert zu Gunsten der Forst-

kultur, Plateaus sind drainirt, sehr zum Nachtheil der Forst im Allgemeinen, durch solche Meliorationen wird der Wasserabfluss beschleunigt dem Vorlande der Waldberge zugeführt, letzteres mit Schnitt überhäuft und das wilde Wasser veranlasst oder verstärkt Ueberschwemmungen. Es ist unzweckmässig, das Wasser aus unentbehrlichen Wegegräben den Schluchten und Dollen direct zuzuführen, vielmehr sollte es auf den Bergrücken abgeleitet und möglichst breit vertheilt werden. Besondere Aufmerksamkeit ist den Wasserläufen in den Thalsohlen zu scheuken. Regulirung solcher Gräben ist schädlich, weil dadurch Ausreissen und Anspülen bewirkt wird. Neue Gräben sollten neben Wegen auf Thalsohle überhaupt nicht gezogen, sondern zum Schutz der Wege eine Anhöhung derselben vorgezogen werden. Führen Wege über Thalsohlen, so ist dafür zu sorgen, dass die Wasserdurchlässe unterhalb nicht tiefe Löcher aufwühlen können, besser ist, den Weg allmählich in das Thal zu führen und das Wasser überlaufen zu lassen. Der Weg dient dann als Sperrdamm, dessen Nutzen allgemein anerkannt ist. Der Nutzen solcher neuerdings vielfach angelegten Sperrdämme besteht wesentlich darin, dass dieselben Gerölle aufhalten, dadurch die Thalsohle oberhalb verbreitern helfen und dem feineren Material Gelegenheit bieten, liegen zu bleiben. Auf breiter Sohle fliesst dann das Wasser langsamer und findet Gelegenheit, in den Untergrund zu sickern. Die Dämme sollen mit Buschwerk bepflanzt sein, um den Ueberfall des Wassers unschädlich zu machen. Ganz abhalten können solche mit geringen Kosten anzulegende Dämme den Wasserabfluss nicht, haben jedoch, zahlreich angelegt, grossen und zwar indirecten Erfolg. Zu unterscheiden sind hiervon die eigentlichen, neuerdings von Reuleaux empfohlenen sogen. Thalsperren, d. h. aus Mauerwerk und starken Wällen hergestellte, die Thäler absperrende Dämme, welche das Wasser direct zurückhalten, um grosse Wasserbehälter zu bilden. Bei Durchbruch solcher künstlicher Sperren wird häufig grosse Zerstörung angerichtet und sollte vor Anlegung derselben ernstlich erwogen werden, inwieweit menschliche Wohnungen und Kulturen durch einen Bruch der Mauern etc. gefährdet sind. Thalsperren dieser Art sind überhaupt nur mit der grössten Vorsicht anzuwenden, während Fangdämme in grosser Zahl und in solchen Dimensionen, wie sie etwa zur Aufstauung von Fischteichen genügen werden, allmählich ziemlich dieselbe Sicherheit gegen Ueberschwemmung gewähren. Redner empfiehlt zum Schluss eine Erwägung, ob nicht das Gesetz, betreffend Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften, in seinem zweiten Theile in Bezug auf Gewährung von Schutz gegen Ueberschwemmungen zu ergänzen sei.

Der Correferent, Oberbürgermeister Merkel-Göttingen, verweist auf die Verhältnisse in den Göttinger Aufforstungsflächen am Hainberge etc., welche gestern besichtigt seien und wo durch Anlage kleiner zahlreicher Schutzdämme in den Schluchten das Wasser so aufgehalten und

durch Horizontalgräben seitlich abgeleitet werde, dass das Wasser nicht mehr oberflächlich in die Leine ablaufen könne. Es wird beklagt, dass infolge von Verkoppelungen in den Nachbargemarkungen, wie man sich auf der Excursion überzeugt habe, vielfach Wege und Gräben vertical von den Bergen in das Lutterthal gelegt seien. Diese direct vom Berge ins Thal führenden Wege und Gräben geben Anlass zu Wasserrissen und leiten das Wasser direct und in kürzester Zeit der Leine zu. Solche rasche Ableitung des Wassers wirkt sowohl schädigend für die Ländereien, als auch für die Trockenlegung der oberhalb liegenden Wälder. Sie sei die eigentliche Ursache der in letzter Zeit weit häufigeren Ueberschwemmungen. Referent erläutert seine Ansicht unter Hinweis auf das Excursionsgebiet im Lutterthale; in dessen verkoppeltem Theile werde das Wasser rasch abgeleitet, verursache Risse und tiefe Schluchten, während der noch nicht verkoppelte Theil bei Röhringen noch die alten besseren Zustände zeige, wo das Wasser bei horizontaler Lage der Ackerfurchen langsam einsickere. Referent ist der Ansicht, dass, wenn das Gebiet des oberen Leinethales auf seinen Bergkuppen einer ähnlichen Behandlung unterzogen werde, wie bei der Göttinger Aufforstung geschehen, dann den Ueberschwemmungen wirksam entgegen gearbeitet werden kann. Dem Uebel müsse an den Quellen in den Bächen begegnet werden.

Nachdem der Vorsitzende aufmerksam gemacht, dass es sich nicht so sehr um Regulirungen im unteren und mittleren Flussgebiete, vielmehr um Anlagen an den Quellen im Walde handeln müsse, wenn auch nach Ansicht des Referenten nothwendig sei, bei Bearbeitung von Verkoppelungen der Anlage von Gräben und Wegen grosse Sorgfalt zuzuwenden und bei Folgeeinrichtung steile Wege am Berghange zu vermeiden, so hält derselbe für möglich und vor Allem erforderlich, durch viele kleine Anlagen in den Bächen der Wälder, welche summiren, den Effect zu erzielen. Auf die betreffenden Verwaltungen, insbesondere Gemeinden müsse belehrend eingewirkt werden, um zu erreichen, dass gleichzeitig und gleichmässig an vielen Orten solche kleinen Anlagen in den Bachgebieten gemacht werden.

Es entspann sich dann eine lebhafte Discussion, in welcher Präsident Fastenau-Hannover für die Anregung dankend hervorhob, wie die Generalcommission dem Gegenstande lebhaftes Interesse zugewandt habe und Vieles schon besser geworden sei. Ein wesentlicher Milderungsgrund für etwa vorgekommene Fehler liege darin, dass bei Verkoppelungen den Interessenten landwirthschaftlich gut liegende und zweckmässig begradigte Abfindungen zugewiesen werden müssten. Dies collidire leicht mit der Forderung, welche hier in den Vordergrund gestellt werde. Es sei aber Fürsorge getroffen, dass bei Verkoppelungen in bergigem Terrain das Project der Folgeeinrichtungen dem geodätisch-technischen Bureau zur Prüfung eingereicht werden müsse, dasselbe soll auch nach

Erforderniss von einem Wasserbantechniker geprüft, dann vom Departementsrath an Ort und Stelle revidirt werden. Gesetzliche Vorschriften seien nicht erforderlich.

Es wird auf Anfrage des Vorsitzenden bestätigt, dass auf den Verkoppelungskarten die Nivellements eingetragen werden, um danach die Lage der Wege und Gräben zu prüfen. Regierungsrath Brüggemann hob hervor, dass bei Verkoppelungen eine Hauptsorge sein müsse, die am Hange liegenden Aecker vor überfließendem Wasser zu schützen, und um die Ackerländereien nicht zu Wasserreservoirs zu machen, müsse das Wasser oberhalb abgefaugen und durch Gräben abgeleitet werden. Zweckmässig sei dabei die Benutzung flacher Mulden, wenn solche zur Entwässerung genügen. Um Zerkömmlichkeit zu den einzelnen Koppeln herzustellen, lassen sich an einzelnen Stellen zu Thale führende Wege nicht vermeiden. Früher sei vielfach darin gefehlt, dass man kleine Wasserbäche unnöthig begradigt habe. Der Entwaldung der Berge in der Provinz Sachsen und der Begradigung der Leine sei eine grosse Schuld an den Ueberschwemmungen beizumessen. Von verschiedenen Seiten wird gefordert, dass bei den Verkoppelungen auch wenn Forsten nicht direct berührt werden, forstliche Sachverständige zugezogen werden, am geeignetsten werde das forstliche Interesse auch in Bezug auf Aufforstung der Höhen etc. durch Zuziehung eines Forsttechnikers in der Generalcommission gewahrt. Nach längerer Discussion, an welcher sich Graf Knyphausen, Forstmeister Quaet-faslem, Oberbürgermeister Merkel, Forstmeister Wallmann, Oberförster Reuss u. A. theilnahmen, wurde folgende Resolution einstimmig angenommen:

„Durch möglichstes Festhalten der Gewässer an ihrem Ursprung in kleinen und kleinsten Verhältnissen mittelst planmässiger Anlegung kleiner Hindernisse in grosser Zahl, sowie durch Vermeidung aller unnöthigen Gräben und Wasserableitungen, zmal bei Ausführung von Verkoppelungen, und durch die Vermeidung übertriebener nicht nöthiger Begradigung von Bächen ist dahin zu streben, die Wasserhaltung in höheren Lagen zu vermehren und die Intensität der Ueberschwemmungen zu vermindern.“

## Aus dem Grossherzogthum Sachsen-Weimar.

Von Interesse dürfte die Mittheilung sein, dass nunmehr auch im Grossherzogthum Sachsen-Weimar die Versorgungsfrage der Geometer durch die Grossherzogliche Staatsregierung zu einem erfreulichen Ende geführt worden ist.

Seit dem 1. Juli d. J. sind von den bei der Grossherzoglichen Generalcommission zu Weimar beschäftigten 4 Commissaren und 12 Geo-

metern — 3 Commissare und 6 Geometer mit einem pensionsberechtigten Dienst Einkommen von 3000 bezüglich 2400 Mark zur Abwicklung der Separationsgeschäfte im Staatsdienst übernommen worden; dabei sind denselben ihre geleisteten Dienstjahre zur Berechnung der dereinstigen Pension in Anrechnung gebracht. — Das Dienst Einkommen regelt sich zunächst derart, dass die bisher bezogenen Diäten- und Gebühren-Bezüge unverändert bleiben, dass aber, sobald „nach Abzug des Verwaltungsaufwandes“ dieses Dienst Einkommen den angenommenen Gehalt nicht erreicht, bis zur Höhe desselben Zuschüsse aus Staatsmitteln gemacht werden; die Betreffenden haben sich dagegen verpflichten müssen auch andere ihnen übertragene Stellungen, jedoch nicht unter dem zugesicherten Gehalte s. Z. anzunehmen. Für die verbleibenden, nicht etatsmässig angestellten Geometer und Commissare werden unter denselben Voraussetzungen, wie bei den angestellten Beamten zur Durchführung der ihnen durch die Grossherzogliche Generalcommission übertragenen Grundstückszusammenlegungen, dafern durch von ihnen nicht herbeigeführte Ursachen der oben angegebene Arbeitsertrag nicht erreicht wird, Zuschüsse aus Staatsmitteln bis zur Höhe von jährlich 2400 bezüglich 3000 Mark gemacht. — Zu dem Zwecke ist in der jetzigen Finanzperiode ein Dispositionsfonds von jährlich 5000 Mark ausgewiesen worden.

Durch diese getroffenen Einrichtungen hat die Grossherzogliche Staatsregierung wiederholt ihr Wohlwollen und ihre Anerkennung für die ihr geleisteten Dienste den in Grundstückszusammenlegungen beschäftigten Commissaren und Geometern kundgegeben; nie hat sie verfehlt in den bezüglich Landtagsverhandlungen, die in den Jahren 1884, 1886 und 1889 darüber gepflogen sind, in hoch ehrender und anerkennender Weise sich über die hier in Frage kommenden Beamten auszusprechen und namentlich darauf hinzuweisen, dass sie wohl bedacht sei, für diejenigen Beamten, die ihr gute Dienste in Grundstückszusammenlegungen bis dahin geleistet haben, Fürsorge zu üben und für diese Personen der gegebenen Vorbildung entsprechend eine ausreichende Anzahl von Staatsstellen zu schaffen, in welche dieselben nach und nach untergebracht werden können. — „Dass im Grossherzogthum — sagt der Herr Regierungscommissar in der Landtagssitzung vom 21. Februar 1889 weiter — die gewiss anzuerkennende Noth der Landwirthschaft doch diejenige Grenze nicht erreicht hat, wie es in vielen anderen Gegenden Deutschlands der Fall ist, ist ganz wesentlich dem Werk der Grundstückszusammenlegungen, dem wirthschaftlichen Nutzen, den sie gebracht hat, den fleissigen Leuten, die sie gemacht hat zuzuschreiben; und an diesem Werke haben brave und fleissige Leute mitgearbeitet, die wir — die Grossherzogliche Staatsregierung — auch dazu haben möchten, das Werk zu Ende zu führen“ und — — — „man kann es ihnen\*) ganz gewiss nicht verdenken, wenn sie in einen

\*) Nämlich den Commissaren und Geometern.

anderen Beruf hinausstreben, der sie mehr sichert. — Würden sie aus dem Berufe hinausgehen, dem sie jetzt angehören, dann sei zu befürchten, dass der Schluss der Grundstückszusammenlegungen im Grossherzogthum weiter hinausgezogen und dass gerade die Landwirthschaft unter der Hinausziehung der Erledigung der Geschäfte sehr wesentlich leiden würde.“

Es leuchtet wohl ein, dass nach einer so wohlwollenden und warm gehaltenen Vorlage der Grossherzoglichen Staatsregierung, der weimarische Landtag nicht anders nmhin konnte, als dieselbe anzunehmen. Dieselbe ging, wie Eingangs dieses erwähnt, dahin, eine Anzahl von Commissaren und Geometern staatlich anzustellen und eine Anzahl derselben hinsichtlich ihres Dienst Einkommens — wie oben angegeben — aus einem Dispositionsfonds sicherzustellen.

Dankerfüllt sind die weimarischen Geometer von dieser Fürsorge ihrer Staatsregierung und für das sie ehrende und lohnende Anerkenntniss ihrer Arbeit, sie sind es aber auch gegentüber der Grossherzoglichen Generalcommission, die wesentlich dazu mit beigetragen für die Sicherstellung der ihr unterstellten Beamten zu sorgen, sie sind es aber auch ferner einem Manne gegenüber, der ihre Interessen stets vertreten und für dieselben warm und voll eingetreten ist, dem Grossherzoglichen Regierungskommissar, Herrn Regierungsrath Stier.

Die Versorgungsfrage der deutschen Geometer aber, die seit über 10 Jahren ihrer Erledigung im Deutschen Geometerverein harrt, hat für die Geometer des Grossherzogthums Sachsen-Weimar einen schönen Abschluss gefunden, eines Theiles dadurch, dass die Hälfte derselben nunmehr staatliche Anstellung erhalten hat und weiter schafft und wirkt in ihrem Berufe, die andere Hälfte derselben aber dereinst ebenfalls Versorgung im Staate finden wird, gemäss den Auslassungen der Grossherzoglichen Staatsregierung, dass sie für diejenigen Beamten, die ihr gute Dienste in Grundstückszusammenlegungen geleistet, Fürsorge üben werde. — Und das feste Vertrauen haben die weimarischen Geometer zu ihr, dass sie die Dienste eines jeden derselben wohl anerkennt und einen jeden derselben nach seinem Verdienste ehren und lohnen wird.

Weimar, im Juli 1890.

G. Schnaubert.

## Vereinsangelegenheiten.

Verein Hessischer Geometer I. Classe.

### Bericht

über die am 20. April 1890, in Frankfurt a. M. abgehaltene  
Generalversammlung.

Der Vorsitzende begrüsst die Versammlung, heisst die Gäste willkommen und eröffnet dann um 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr die Generalversammlung in Anwesenheit

von 25 Mitgliedern. Vor Beginn der Verhandlungen traten noch 5 neue Mitglieder bei, so dass nunmehr der Verein 41 Mitglieder zählt.

Zu Pos. I der Tagesordnung, Rechenschaftsbericht des Vorstandes übergehend, erwähnt der Vorsitzende u. A., dass 3 Vorstandssitzungen im abgelaufenen Vereinsjahr stattgehabt; in denselben sei vorzugsweise die Feldgeschworenen-Instruction und die Organisation der Geometer zur Sprache gekommen. Der Vorstand habe es für nöthig erachtet Schritte zu thun, die geeignet sind, die Verhältnisse des Standes zu verbessern und eine dahingehende Eingabe an Gr. Steuerinspector berathen und vorbereitet. Letztere sei jedoch in Folge der vor 2 Tagen in der zweiten Kammer der Stände wiederholt erfolgten Ablehnung der Einführung des Instituts der Bezirksgeometer zu modificiren. Er hoffe, dass der Vorstand bald wieder in die Lage versetzt werde der Bezirksgeometerfrage näher zu treten, da er es für eine Nothwendigkeit erachte, dass das Institut in Hessen eingeführt werde.

Die Protokolle über die 3 Vorstandssitzungen wurden sodann vom Schriftführer verlesen.

College Fleckenstein erklärt nach Verlesung derselben: Es könne nach Fassung des Protokolls der dritten Sitzung vom 23. März 1890 angenommen werden, als sei er gegen das Institut der Bezirksgeometer; er erkläre daher, er sei der Ansicht gewesen die Bezirksgeometerfrage sei für sich, und nicht in Verbindung mit der Taxenerhöhung für Parcellenvermessungsarbeiten zu behandeln. Der Verein dürfe unter keinen Umständen die Bezirksgeometerfrage fallen lassen, nicht allein im Interesse der Geometer — auch die Fortführung des Katasters und der Grundbücher zwingt dazu.

Zu Pos. II, Rechnungsablage verliest der Rechner die Einnahme- und Ausgabeposten und vergleicht dieselben mit dem Voranschlag. Nach Prüfung der Rechnung durch Bretsch, Eugroff und Braun, und nachdem dieselben nichts zu erinnern gefunden, wurde dem Rechner Decharge ertheilt.

Wissner beanstandet, dass die Erhebung der Beiträge durch Postmandat erfolgt sei. Der Vorsitzende macht auf § 9 der Statuten aufmerksam, nach welchem dies Verfahren zulässig ist.

Zu Pos. III, Voranschlag pro 1890/91. Der Vorsitzende verliest den von ihm aufgestellten Entwurf und erläutert die einzelnen Positionen. Die wesentlichste Aenderung gegen das Vorjahr wird an dem Bibliothekcredit und an der Rubrik Diäten und Gebühren vorgeschlagen. Zur Begründung der Reduction des ersten Postens wird angeführt, dass die Bibliothek sehr wenig benutzt werde. Zu Rubrik Diäten und Gebühren beantragt der Vorsitzende eine Erhöhung der Diäten von 2 Mk. auf 2,50 Mk. für Vorstandsmitglieder, die nicht am Ort der abzuhaltenden Sitzungen wohnen, für solche am Orte eine Vergütung von 1 Mk. und daran anknüpfend eine Aenderung des § 16 der Satzungen. Nachdem

aus der Versammlung der Vorschlag auf Diäten von 2,50 Mk. für jede Sitzung und jedes beiwohnende Vorstandsmitglied gemacht wurde, ergab die Abstimmung einstimmige Annahme des letzten Vorschlags und dahingehende Aenderung des § 16 der Satzungen:

„Die Vorstandsmitglieder erhalten für jede Sitzung, der sie anwohnen, 2,50 Mk. Entschädigung für unvermeidliche Auslagen.“

Zu Pos. IV, Berathung einer Eingabe an Gr. Steuerinspector, die Unzulänglichkeit der Katastertaxen und die Stellung der Geometer betreffend. Der Vorsitzende ertheilt dem Collegen Hiemenz das Wort zur Verlesung der von ihm bearbeiteten Eingabe welche auf einer Berathung in einer vorgängigen Versammlung und unter Benutzung werthvollen Materials des Collegen Fleckeustein gegründet ist. Dieselbe behandelt zunächst die Unzulänglichkeit der Katastertaxen, weist die Nothwendigkeit der Erhöhung derselben nach und culminirt in dem Gesuch um Einführung des Instituts der Bezirksgeometer. Da, wie vom Vorsitzenden eingangs erwähnt, erst 2 Tage vor der Generalversammlung ein diesbezüglicher Antrag in der zweiten Ständekammer wiederholt gefallen ist, so schlägt der Referent vor, die Eingabe getrennt zu berathen und zwar den ersten Theil bezüglich der Taxenaufbesserung für sich. Der Vorschlag, sowie die Eingabe selbst in ihrem ersten Theil wurden nach kurzer Berathung einstimmig angenommen. Zum zweiten Theil beantragt der Referent, die Versammlung möge denselben in der gegenwärtigen Eingabe fallen lassen. Die Versammlung stimmt zu.

College Wamser beantragte: die Eingabe möge als zweiten Theil ein Gesuch um Erhöhung der Tagegelder der Geometer enthalten.

Hieran anschliessend verweist College Betz auf die im Geometerkalender abgedruckten im Jahr 1881 festgesetzten allgemeinen Bedingungen über die Ausführung und Bezahlung der Privatvermessungen. College Bergauer erläutert diese Bedingungen, theilt die im Jahr 1885 in Preussen festgesetzten Bezahlungsnormen mit, welche an Stelle der früheren niedrigeren Sätze des Preussischen Feldmesser-Reglements von 1871 getreten sind und durch welche die vom Deutschen Geometerverein aufgestellten Bedingungen dorten nahezu erreicht sind und empfiehlt, sich auf die neuesten Preussischen Bestimmungen zu beziehen.

Es wurde einstimmig beschlossen:

Der Vorstand wird ermächtigt, die Eingabe in dem Sinne des Antrags Wamser zu ergänzen und ersucht, der betreffenden Eingabe die Bestimmungen des Preussischen Feldmesser-Reglements und die Vereinbarung des Deutschen Geometervereins beizufügen.

Zu Pos. V, Besprechung über Mängel in der Organisation des Geometerwesens, insbesondere des Gehülfenwesens, erläutert College Heineck (Friedberg) als Referent, dass bezüglich der Vorbildung, die dem Wortlaut der Verordnung nach in Absolvierung einer Realschule II. Ordnung, oder einer derselben gleichstehenden Anstalt

bestehen solle, Erleichterungen gewährt würden, beziehungsweise Manipulationen stattfänden, die geeignet seien, das Ansehen des Standes zu schädigen. Hiemenz bemerkt hierzu: Es sei nicht zu verkennen, dass für das Uebergangstadium derartige Erleichterungen nothwendig gewesen seien, jetzt aber nach 16 Jahren und nachdem der ohligatorische Besuch der technischen Hochschule hinzugekommen sei, müsse mit den Erleichterungen gehrochen werden. Heineck wird heanfragt, dem Vorstand Material zu dieser Frage zu liefern.

Den Mangel einer behördlichen Organisation des Gehülfenwesens beklagt Fleckenstein, ebenso das Verhalten einiger Collegen der vom Verein angestellten Norm gegentüber. Es müsse ganz gleichgültig sein, ob der Eleve sich für die I. oder zweite II. Classe aushilden wolle, 3 Jahre müssten als praktische Anshildnungszeit festgehalten werden. Wamser führt aus, dass die Bestimmung in § 2 der Gehülfenorm des Vereins, wonach der Geometer keinen Gehülfen annehmen dürfe, wenn letzterer nicht ein Zeugniß über eine 3 jährige Lehrzeit aufweisen könne, nicht unbedingt innegehalten werden könne, da Umstände eintreten könnten, welche solches verhinderten. Ferner müsste zwischen den Candidaten für die I. und II. Classe ein Unterschied gemacht werden. Wissner unterstützt die Ausführungen Wamsers durch Beispiele. Braun bringt die Tagegelder der Gehülfen zur Sprache, erwähnt der Geometer I. Classe müsse einem Geometer II. Classe, den er beschäftige soviel zahlen, als er selbst verrechnen dürfe. Ferner könne die Norm des Vereins hinsichtlich der Bezahlung nicht immer eingehalten werden. Porth glaubt die 3jährige Aushildungszeit sei das Wesentlichste der Norm; er hoffe in nicht ferner Zeit alle Hessischen Geometer I. Classe dem Verein angehören zu sehen, wodurch wohl eine bessere Durchführung der Norm erzielt werden könne. Heute schon wirke das Beispiel des Vereins auf die ausserhalb desselben stehenden Collegen, er heantrage daher, der Verein wolle eine Conventionalstrafe für Mitglieder festsetzen, die nach einer geringeren als 3jährigen Anshildungszeit ein Zeugniß ausstellen. Der Antrag wurde abgelehnt. Ludwig ist der Ansicht es empfehle sich Schritte zu thun, dass die 3jährige praktische Anshildung durch Verordnung vorgeschrieben werde. Die Versammlung beschloss einstimmig: „Der Vorstand wird heanfragt eine diesbezügliche Eingabe auszarbeiten und geeigneten Orts vorzulegen.“

Eine kleine Pause henutzt College Fleckenstein, um die Mitglieder des Vereins, die dem Deutschen Geometerverein noch nicht angehören, zum Beitritt aufzufordern.

VI. Ev. weitere Anträge von Mitgliedern (§ 11 der Satzungen). Fleckenstein beantragt die Versammlung wolle ihn seines Amtes als Kassirer entbinden und ein anderes Mitglied an seine Stelle wählen. Der Antrag wurde einstimmig abgelehnt. Fleckenstein macht darauf aufmerksam, dass am 6. März 1891 10 Jahre seit der Gründung des

Vereins verfloßen sein werden und beantragt eine Feier des 10jährigen Stiftungsfestes gelegentlich der nächsten ordentlichen Generalversammlung. Als Ort der Feier schlägt er mit Rücksicht auf die oberhessischen Collegen Frankfurt a. M. vor.

Hiemenz erklärt, dass Darmstadt als Stiftungsort und aus verschiedenen anderen Gründen den Vorzug verdiene. Müller stimmt Hiemenz bei. Fleckenstein zieht seinen Antrag bezüglich Frankfurts zurück.

Die Versammlung beschloss einstimmig: „Das 10 jährige Stiftungsfest wird Anfangs März gelegentlich der Generalversammlung in Darmstadt gefeiert, und auf Antrag Hiemenz: Der Vorstand wird ermächtigt, die nöthigen Vorbereitungen zu treffen.

Nach Schluss der Versammlung um 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr wurde ein gemeinschaftliches Mittagessen in der Restauration Eysen eingenommen, dem ein Besuch des zoologischen Gartens und gemüthliches Beisammensein in der Restauration Weiheustephan folgte.

Der Vorsitzende.  
(gez.) *Weinerth.*

Der Schriftführer.  
(gez.) *Porth.*

## Berichtigung.

In dem Artikel „Regelrechte Anflösung cubischer Gleichungen“ in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1890, Heft 7, Seite 220—222 ist gesagt worden, dass wenn man in der Gleichung  $x^3 \pm l$  statt  $x$ ,  $y \pm (h + 1)$  setzte, alle drei Wurzeln erhielte, es ist dies ein Irrthum. Um aber für diesen Fall die Wurzeln auch auf ähnlichem Wege zu erhalten, sei gegeben:

$$x^3 - u^3 = 0$$

Setzen wir jetzt  $y + u$  statt  $x$ , so kommt:

$$(y + u)^3 - u^3 = 0$$

$$y^3 + 3uy^2 + 3u^2y + u^3 - u^3 = 0$$

$$y^2 + 3uy + 3u^2 = 0$$

und weil

$$y + u = x, \text{ mithin } x - u = y$$

$$(x - u)^2 + 3u(x - u) + 3u^2$$

$$\frac{x^2 - 2ux + u^2}{+ 3ux - 3u^2}$$

$$+ 3u^2$$

$$\frac{x^2 + ux + u^2 = 0}{x^2 + ux + \left(\frac{u}{2}\right)^2 = \frac{u^2}{4} - u^2}$$

$$x = -\frac{u}{2} \pm \sqrt{-\frac{3}{4}u^2}$$

Es sind also die drei Wurzeln:

$$x = u$$

$$x' = -\frac{u}{2} + \frac{u}{2} \sqrt{-3}$$

$$x'' = -\frac{u}{2} - \frac{u}{2} \sqrt{-3}$$

Diese Methode auf  $x^2 - u = 0$  angewandt und zuerst  $y = u^{1/2}$  und dann  $y = -u^{1/2}$  für  $x$  gesetzt, ergibt den Beweis für die beiden plus und minus Zeichen für reine Gleichungen vom zweiten Grade.

*Georg F. B. Kettler.*

---

## Personalmeldungen.

---

Zum Trigonometrie beim Katasterbureau und Vorstande der Messungsbehörde München wurde auf Ansuchen der Bezirksgeometer A. Brulbeck in Bamberg ernannt; zum Obergeometer beim Katasterbureau und stellvertretenden Vorstande der Messungsbehörde München der Katastergeometer F. X. Hauer befördert; als Katastergeometer der Messungsbehörde München wurde aufgestellt der Katastergeometer Alex. Salzmann, ferner die geprüften Geometer Ph. Treier und X. Zwissler; zu Katastergeometern beim Katasterbureau wurden befördert die geprüften Geometer G. Eitzensberger, B. Reuss und H. Spitzbarth.

---

### Inhalt.

**Größere Mitteilungen:** Bericht über die Beratungen der Fachmänner-Versammlung zur Einführung einheitlicher Gewinde in die deutsche Feinmechanik zu Frankfurt a. M. am 2. und 3. Juni 1890. — Ein neues Instrument zum Abstecken von rechten Winkeln, von Alexander Prandtl. — Fehlergesetze der Polygonzüge, von Prof. Jordan. — VI. Wanderversammlung des nordwestdeutschen Forstvereins in Göttingen. (Juli 1890.) — Aus dem Grossherzogthum Sachsen-Weimar. — Vereinsangelegenheiten. — Berichtigung. — Personalmeldungen.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 18.

Band XIX

—→ 15. September. ←—

## Ueber die Bildung landwirthschaftlicher Provinzialbehörden in Preussen;

von Regierungsrath H. Mahraun-Cassel.

(Mit Genehmigung der Verlagsbuchhandlung abgedruckt aus der „Deutschen Landwirthschaftlichen Presse“.)

Der landwirthschaftlichen Unzufriedenheit unserer Tage liegen vornehmlich vier Dinge zu Grunde, welche den steten Gegenstand ihres Angriffes bilden; sie heissen ländliches Creditwesen, Wasserrecht, Wege-recht und Auseinandersetzungswesen. So verschiedenen Gebieten alle vier auch angehören, eines haben sie auf den ersten Blick gemeinsam, dass nämlich die von ihnen genährte Unzufriedenheit keineswegs durch reine Selbsthilfe der Landwirthe gestillt werden kann, sondern dass der Mitwirkung der öffentlichen Gewalt in Gesetzgebung und Verwaltung ein breiter Spielraum dabei zufallen muss. Gehen wir also diesem sie umschlingenden Bande einmal nach und versuchen wir, auf diesem Wege ein Mittel zu finden, welches geeignet erscheinen möchte, den landwirthschaftlichen Wünschen zur allmählichen Befriedigung zu verhelfen!

Was zunächst den ersten Gegenstand betrifft, so bringe ich meine Ansichten darüber hier nur kurz zu wiederholen, nachdem ich im vorigen Jahre in meiner Schrift — Der ländliche Nothstand, Berlin bei Carl Heymann — mich hierüber des Längeren verbreitet habe. Ein Angriff auf das Recht der Hypothek hat ja in unserer Zeit keine Aussicht auf baldigen Erfolg, und so will ich heute nur darauf wieder hinweisen, dass ein Landgut und ein Stadthaus zwei verschiedene Dinge sind, und dass die einzige Gleichheit, welche sie haben, nämlich ihre Unbeweglichkeit, nicht genügt, sie hartnäckig denselben Rechtsregeln zu unterwerfen. Langsam aber allmählich bekommen wir hier eine ganze Reihe von Ausnahmen in den schon allzulange herrschenden Glaubenssatz der Juristen von der Gleichheit aller unbeweglichen Güter hinein, und wenn wir die von An-

erbenrecht und Rentengut begonnene Reihe fortsetzen, so können wir es doch vielleicht erleben, dass die Gewohnheit, alle Jahre einen bestimmten Hypothekenzins ohne Rücksicht auf die Ernte aus den Gütern herauszuziehen, auch von den Gesetzen noch einmal als verkehrt anerkannt wird. Auf diesem Gebiete also erglänzt uns wohl eine von der tatsächlichen Entwicklung der Dinge getragene Hoffnung, dass die Bedürfnisse der Landwirthschaft immer mehr Beachtung finden werden, und wir müssen vorläufig zufrieden sein. Wenn nicht alles auf einmal geschieht, so dürfen wir nicht vergessen, dass die Landwirthschaft in unserem Jahrhunderte nicht immer dieselbe geblieben ist und dass in eben dieser Zeit auch die allgemeinen wirthschaftlichen Anschauungen vielfachem Wechsel unterworfen gewesen sind. Aber dass die juristische Wissenschaft in einem noch bis vor kurzem rein landwirthschaftlichen Staate die Lehren der Volkswirthschaft auf dem Gebiete des landwirthschaftlichen Creditrechtes so gänzlich vernachlässigen durfte und dass es so lange währt, bis auch ihnen die wohlverdiente Beachtung zu theil wird, das beweist uns doch, dass es im preussischen Staate bislang an Stellen fehlt, welche diesen Lehren Stimme und Nachdruck verleihen. Denn die Wissenschaft allein vermag das nicht; wie oft verhallt ihre Stimme im Geräusche des Lebens! Die Klinke der Gesetzgebung liegt in der Hand der Behörden und Beamten, und ein so wichtiger Erwerbszweig wie die preussische Landwirthschaft könnte eine auf breiterer Grundlage erbaute Verwaltungseinrichtung fordern, welche ihren Bedürfnissen allein sich widmete. So viel von diesem Gegenstande.

Betrachten wir nun die preussischen Wasserverhältnisse, so finden wir eine ähnliche Lage vor. Der Zustand des Rechtes ist auch hier kein glänzender zu nennen, denn der Rechtsstoff ist in zahlreichen alten und neuen Rechtsbüchern und Gesetzen zerstreut; in allen Provinzen giebt es endlose, nur in ihren mannigfachen Rechtsgeschichten begründete Verschiedenheiten; das Ganze ist eine dem Laien unzugängliche und kaum für den langjährigen Sachkenner zu entwirrende Masse, welcher der jüngere Praktiker nur wenig näher steht als der Laie. Die Natur zwar hat diesen Stoff so schön gegliedert wie nur wenige; sie gab uns das Meer, die Seen, Teiche und Sümpfe, sie gab uns Ströme, Flüsse, Bäche und Gräben und zu diesen unvergänglichen Merkzeichen des Wasserrechtes gab uns die eigene Entwicklung unseres öffentlichen Lebens den ferneren Unterschied zwischen privatem und öffentlichem Wasserrechte. Aber wir haben diese Marksteine nicht immer beachtet, und die Literatur des preussischen Wasserrechtes brachte es hierin noch viel weiter als die Gesetzgebung, indem sie mit Nieberding's Wasserrecht zu dem Urbrei gelangte, in welchem die äussere Erscheinungsform der Gewässer gestrichen und alle Beziehungen des Wassers zur menschlichen Wirthschaft unter den künstlichen Gesichtspunkten des Wasser-

ablaufs, der Wassernutzung und des Wasserschutzes behandelt wurden! Auf diese technisch-physikalische, aber nicht juristische Höhe, welche als ein geistreicher Versuch geachtet sein mag, dem eine zweite Auflage billig hätte erspart bleiben sollen, sind nun unsere preussischen Gesetze zwar noch lange nicht gelangt; wir besitzen vielmehr gesonderte Gesetze über Privatflüsse, über Ströme und über die Vorfluth des wilden Wassers; auch das allgemeine Landrecht, so weit es noch gilt, hat den natürlichen Unterschieden ebenfalls ungezwungene Rechnung getragen. Aber an diesem Rechtszustande ist denn doch vieles anzusetzen und nachdem uns das neue bürgerliche Gesetzbuch mit zaghafter Ausscheidung dieses ganzen Stoffes um die Hoffnung betrogen hat, zu einem deutschen Wasserrechte zu kommen, so wird die Neubearbeitung desselben allerdings zu einem preussischen Bedürfnisse werden. Aber dieser zur Zeit unerfüllte Wunsch kann nicht der eigentliche Grund der landwirthschaftlichen Unzufriedenheit genannt werden. Denn immerhin besitzen wir auf diesem Gebiete eine umfassende und den wichtigsten Bedürfnissen entgegenkommende Gesetzgebung, und man könnte keinesfalls behaupten, dass auf ihr die landwirthschaftlichen Wünsche gänzlich verkannt seien. Hier liegt der Hauptmangel anderswo. Hier fehlen uns die Behörden, welche das Recht zu finden und anzuwenden wissen. Hier ist es die kleine alltägliche und allörtliche Anwendung, welche der Landwirth vermisst, und wenn wir uns die Verhandlungen des Abgeordnetenhauses näher ansehen, so ist es in der That auch dort viel weniger der Rechtszustand, über den geklagt wird, als die thatsächliche Verwahrlosung, in welche die Wasserwirthschaft eben durch den Mangel richtiger Geschäftshandhabung an vielen Stellen in Preussen gerathen ist. Dieser Nothstand ist auch in mehrfachen Gesetzentwürfen schon offen anerkannt, man wird ihm aber mit Aenderungen des Rechtes nicht beikommen. Ich habe in meinem Buche — Das Strombauverwaltungsgesetz, Berlin 1887, Carl Heymann — Gelegenheit gehabt, zu zeigen, mit welchen Schwierigkeiten die Anwendung vorhandener klarer und altbekannter Rechtssätze des Landrechts im Gebiete des Wasserrechts bis auf den heutigen Tag zu kämpfen gehabt hat und wie es thatsächlich bei Gerichten und Verwaltungsbehörden an sachkundigen Personen immer gefehlt hat, welche den Eigenthümlichkeiten dieses Gegenstandes Rechnung zu tragen vermocht hätten. Dazu gehört eben eine Summe von Sach- und Rechtsbekanntheit, welche weder von den Richtern in einzelnen Processen, noch von den gewöhnlichen Verwaltungsbeamten in ihren ewig wechselnden Decernaten erworben werden kann.

Auch die Gründung der Strombandirectionen für die vier grossen preussischen Ströme hat hierin selbst in ihrem Geschäftskreise nichts gebessert; denn erstens haben sie die hinderlichste und verkehrteste aller Organisationen erhalten, indem der eine die Arbeit besorgt und der andere den Namen dazu hergiebt, zweitens kümmern sie sich nur

um den grossen Strom und seine Bauten und drittens haben sie keinen Beamten, welcher die rechtliche Ansbildung der in Betracht kommenden Gegenstände sachverständig durchdringen und verfolgen könnte. Von dieser Einrichtung ist deshalb nichts anderes als der eigentliche Stromanshan zu verlangen und weder für die Wissenschaft noch für die Praxis des Wasserrechts Bedentsames zu erwarten.

Der dritte Gegenstand, bei welchem wir dem Grunde der landwirthschaftlichen Unzufriedenheit heute nachgehen wollten, ist die preussische Wegewirtschaft. Auch ihre Lage ist die vorgeschilderte. Das preussische Wegerecht ist beinahe in jeder Provinz verschieden; Rechtsprechung und Literatur sind deshalb schwierig zu gebrauchen und in der Praxis versuchen Amtmänner, Landrätthe und Regierungspräsidenten in buntem Getümmel mit Generalcommissionen und den höheren Beamten der provinziellen Selbstverwaltung sich ihrer Aufgaben zu erledigen. So kann es vorkommen, dass die Generalcommissionen einen Ortsbering einrichtet, von dem nachher der Regierungspräsident nichts wissen will. So müssen an dem ärmlichen Knochen der landespolizeilichen Prüfung eines längst festgestellten Wegezuges ein Dutzend Beamte mit dem Lächeln römischer Auguren sich hegen, um ihn gewissenhaft zu henagen. An amtlichen Kräften fehlt es also hier zwar nicht, es sind ihrer zu viele, die alle mitreden wollen. Aber an der Zusammenfassung der zersplitterten Kräfte zu einheitlichem Ziele an gemeinsamer Stelle fehlt es, von welcher die ganze Sorge ohne Verschwendung von Arbeit erledigt würde und an welcher Sachverständige dafür ausgebildet würden. So würde es sich schicken für einen Gegenstand, dessen alltägliche Aushung nicht über das Bedürfniss kleiner und kleinster Kreise hinansreichen kann.

Nun komme ich zu dem vierten Klagegrunde: zu dem Anseinerseztungswesen und seinen Behörden, den Generalcommissionen. Vielen sind die Generalcommissionen unbekannt, selbst dem Namen nach. Für andere fristen sie ein dem Aussterben verfallenes Dasein hinter riesigen Actenstössen, welche mit einem anendlichen Bande von Dreissigstheilen, Kosten und Terminen umschlungen sind. Nur wenigen ist ein Einblick in ihre Werkstatt geöffnet. So ist auch ein gerechtes Urtheil über ihre Wirksamkeit nur wenigen möglich. Zwar ihre Präsidenten hielten stets viel von ihren Erfolgen; aber die öffentliche Meinung war öfters gegen sie und liebte es nicht, sie zu loben. Sie sind eigentlich volkwirthschaftliche Behörden; denn sie wurden im Anfange des Jahrhunderts zur Vermittelung einer neuen Wirthschafts- und Gesellschaftsordnung ins Lehen gernfen, und nur der Umstand, dass der damalige Staat ein fast ausschliesslich landwirthschaftlicher war, führte sie diesem Gewerhezweige so nahe, dass sie heute die einzigen landwirthschaftlichen Verwaltungsstellen sind, die wir in den Provinzen haben. Aber ihrer volkwirthschaftlichen Mutter sind sie selten ergebene Kinder gewesen, da sie hinter ihren Lehren stets zurückblieben.

Freilich konnten sie nicht immer dafür. Zwar trugen sie durch die unebenere Länge ihres Verfahrens manches dazu bei, sich von den Ansichten ihrer Zeitgenossen überbolen zu lassen; denn ein Viertel- oder gar ein halbes Jahrhundert ist keine Seltenheit für die Dauer eines Generalcommissionsverfahrens. Aber die Hauptschuld auch hieran trug die Unsitte der Agrargesetzgebung, das, was als nützlicher und notwendiger Fortschritt erkannt wurde, immer vom Antrage der Betheiligten abhängig zu machen. Mochte es sich um eine Ablösung oder um eine Hütungsbefreiung oder Zusammenlegung handeln, immer mussten die Generalcommissionen auf Anträge warten; bald hatten sie deren zu viele bald zu wenige. So kam es, dass ihr ganzes Beamtenheer, vom Untersten bis zum Obersten, wenn sie mit einem Auge arbeiteten, mit dem anderen nach dem vorhandenen Arbeitstoffe äugten, ob derselbe auch reichen würde, sei es für ihre Amtszeit oder Lebensdauer oder auch für ihren Ruhm. Die ewige Sorge erfüllte sie in allen ihren Gliedern und sie war das Bleigewicht ihres Geschäftbetriebes, welches nicht anders als in Pendelschwingungen zur Bewegung zu bringen war. So kam es, dass die Mutter Volkswirtschaft die Theilung der Wälder längst für eine Sünde ansah, als die Generalcommissionen noch immer weiter theilten. Hätten sie nur neben den Theilungen noch einen anderen regelmässigen Wirkungskreis gehabt, so würden sie ihre Beobachtungen vielleicht schon früher zum Besten gegeben, und etwas zurückhaltender an dieser Stelle, wo es von Nutzen gewesen wäre, sich gezeigt haben! So aber theilten sie, bis das Gesetz vom 14. März 1881 und seine Begründung ihnen über das Unheil, was sie angerichtet, ein Lied zu singen begann, wie es für eine Behörde der Landeskultur noch nicht vernichtender erklingen ist.

Und so und nicht anders steht es mit der übrigen Tbätigkeit dieser Behörden. Noch in diesem Augenblicke steht die Befreiung der Wälder von jeder Streunutzung und Hütungsgerechtigkeit obenan im Katechismus ihrer Wirtschaftslehre; unberechenbare Mühen und Kosten werden angewendet, um den kleinen Leuten auf dem Lande trotz äussersten Widerstandes diese oft wichtige Stütze ihres Wirtschaftsbetriebes gegen eine bald verschleuderte Barabfindung zu entziehen, und schon meldet sich die Wissenschaft und macht die völlige Ungefährlichkeit einer maassvollen Mitbenutzung des Waldes in der gedachten Art in bobem Maasse wahrscheinlich.

Und wie steht es mit den Ablösungen? Das ganze Jahrhundert hindurch wird der Bauer mit Ablösungsterminen gequält; denn erst wurden die ungemessenen Dienste in gemessene verwandelt, dann wurden diese zu einer Roggenrente gemacht und später erst ward diese zu einer Rentenbanksrente. Das sind schon drei Verfahren. Ich habe aber in Westfalen an manchen Stellen Höfe gefunden, die während des ganzen Jahrhunderts kaum irgend ein Jahrzehnt gänzlich ausserhaß eines Ablösungsverfahrens gestanden hätten und das konnte leicht geschehen, wenn man

bedenkt, dass neben dem Erbverpächter auch noch der Gutsherr, die Kirche, der Pfarrer und der Schullehrer abgelöst wurden und für jeden von diesen ein besonderes Verfahren eintrat. Und heute, was hält man heute von den Ablösungen und den Erbpächten u. s. w.! Man hat längst eingesehen, dass auch heute auf dem Acker des Bauern noch immer kein Geld, sondern immer noch Korn wächst. Man hat längst eingesehen, dass es ohne Erbpacht den grossen Gütern an Arbeitern fehlt, indem wir nur den verrufenen Namen vermeiden, müssen wir uns doch dazu entschliessen mit dem Rentengute Renten und sesshafte Landarbeiter zur Mitarbeit an dem Werke der Nahrungsmittel-erzeugung wieder herbeizurufen. Der Uebereifer unserer Väter und ihre seltsame Furcht vor diesen beiden Dingen hat uns bald gelehrt, dass Hypothekenzinsen nicht leichter als Renten und auch Hypothekengläubiger nicht angenehmer als Erbverpächter seien. So sieht sich also auch hier die preussische Generalcommission um die Ehre ihrer Arbeit betrogen; noch ist sie nicht fertig mit den Ablösungen und wieder ist eine neue Zeit da, welche den Werth derselben leugnet. In der wichtigsten und lohnendsten Thätigkeit aber, die ihr noch geblieben ist, in der bäuerlichen „Zusammenlegung“, sitzt ihr ebenfalls der Dorn schon im Fusse: denn durch die ausschliessliche Berücksichtigung der rein privatrechtlich nachweisbaren Ansprüche leugnet sie eine Menge bis dahin den kleinen Leuten zugeflossener Vortheile und trägt so zur Verschärfung einer der wichtigsten landwirthschaftlichen Krankheiten unserer Zeit bei, indem sie durch die Verschlechterung der Lebensbedingungen dieser kleinen Leute den Arbeitermangel auf dem platten Lande unbekümmert vermehrt!

Und doch kann man aus diesen Erwägungen noch nicht den Schluss ziehen, dass die Generalcommissionen unnütz wären oder gewesen wären. Die Nothwendigkeit ihres Eintretens ist gewiss um die erste Hälfte dieses Jahrhunderts dringender empfunden als heute, da wir uns eines grossen Theiles ihrer Wirksamkeit erfreuen. Es wird ihnen deshalb die Gerechtigkeit widerfahren müssen, dass sie zu der denkwürdigen und folgenreichen Umwandlung, welche die Landwirthschaft in ihrer Zeit erfuhr, nach ihrem Theile mitgewirkt haben. Und gerade heute, nachdem eine Menge Generalcommissionen bereits eingezogen sind, wird uns die gegenwärtige Unentbehrlichkeit dieser Behörden noch einmal vor Augen geführt, indem wir an mehreren Stellen der neueren Gesetzgebung der Neigung begegnen gerade diese Behörden gelegentlich auch mit neuen Aufgaben zu betrauen. Wir finden dabei die merkwürdige Begründung, dass gerade sie vermöge ihres eigenthümlichen Verfahrens und vermöge ihrer zur Lösung volkwirthschaftlicher Aufgaben besonders geeigneten Beamtenkräfte zur Mitwirkung berufen erschienen.

So sagt die Begründung des neuen Rentengut-Gesetzentwurfes, dass die preussischen Auseinandersetzungsbehörden vermöge ihrer Besetzung und Organisation vorzugsweise in der Lage seien, über die Frage zu

entscheiden, ob die versagte Zustimmung des Rentengutes aus staatswirthschaftlichen Gründen ergänzt werden solle. Der Gesetzentwurf übertrage deshalb diese Entscheidung den Generalcommissionen und die Begründung fügt hinzu, dass diese hierbei lediglich Gründe des öffentlichen Interesses zu berücksichtigen haben würden. So wird hier also der Branchbarkeit dieser Behörden ein ehrendes Zeugniß angestellt, und die Staatsregierung ist es nicht allein, welche eine solche Mitwirkung der Generalcommissionen gelegentlich empfiehlt. Sondern bei dem Gesetze, betreffend die Landeskulturrentenbanken, ist ihr hierin die Volksvertretung vorangegangen, indem sie aus eigenem Antriebe und sogar wider die ursprüngliche Neigung der Regierung die Betheiligung der Anseinersetzungsbehörden bei diesem Gegenstande veranlasste, wobei der Bericht der Commission bemerkte, dass die Prüfung des Planes und der zweckmässigen Ausführung desselben sowie die sonstige Mitwirkung deshalb den Anseinersetzungsbehörden übertragen sei, weil diese in sich selbst die geeignetsten Kräfte heössen und weil sie ähnliche Aufgaben jetzt schon in ihren Geschäften erfüllten. Es liessen sich noch mehr solcher Beispiele vorführen; aber so viel geht aus den mitgetheilten Stimmen schon hervor, dass die Generalcommissionen über Beamtenkräfte verfügen müssen, welche zur Lösung feinerer landwirthschaftlicher Aufgaben geeignet gehalten werden. Um so mehr könnte man es vom Standpunkte des Gemeinwohls bedauern, wenn sie in ihren inneren Einrichtungen selbst die Fessel trügen, welche der Befreiung dieser Kräfte zu fruchthringender Thätigkeit hindernd im Wege stände. Denn das ist allerdings kein Zweifel, dass die Vorstufe der Specialcommission eine vortreffliche Vorhildung für den landwirthschaftlichen Verwaltungsbeamten ist. Es will gelernt sein, in einem Wirthshause mit Hunderten von Bauern, die alle etwas anderes wollen, als der Beamte erreichen soll, fertig zu werden, und es wäre eine unglückliche Verschwendung, wenn die Schüler dieses Lehrganges in der Zeit der Reife an einer erfolgreichen Verwendung ihrer Fähigkeiten verhindert hlieben!

Was lernen wir nun aus diesen Vorgängen der Gesetzgebung?

Offenbar bedürfen wir in den angeführten und in ähnlichen Fällen einer Behörde, welche allgemeine landwirthschaftliche Befähigung mit einer — gewisse Rechtssicherheiten bietenden — gerichtähnlichen Verfahrensart verhindert und dabei noch die Aussicht auf einen gerechten Ausgleich zwischen dem Vortheile des Einzelnen und des Gemeinwohls eröffnet. Das ist gewiss eine schwerwiegende Aufgabe, und ich möchte wohl wissen, ob diejenigen, welche dieselbe den hentigen Generalcommissionen stellen, sich über die Art der Geschäftsbehandlung, welche ihr hier hereitet werden soll, klar geworden sind. Verlangt der Gesetzgeber, dass die Entscheidung von der versammelten Generalcommission — wie es hier üblich ist — auf Vortrag eines Berichterstatters gefällt werde, und fürchtet er nicht, dass der gerechte Ausgleich doch zu kurz

kommen möchte, wenn der eine Sach- und Actenkundige seinen zehn bis zwölf unvorbereiteten Collegen den Gegenstand nicht in aller Eile klar zu machen versteht und wenn das Zünglein der Waage unter der Abstimmung dieser grossen Versammlung erbebt? Oder wird der Gesetzgeber zufrieden sein, wenn der Präsident etwa selbst das Decernat übernimmt oder wenn er es einem Mitgliede übergiebt, von dessen gleichen Ansichten er sich überzeugt hält und dem er es wieder nimmt, wenn diese Ueberzeugung fehlschlägt? Die von dieser „Generalcommission“ gefällten Entscheidungen werden draussen nicht anders aussehen als diejenigen der anderen. Da sind also einige Punkte, die der vorherigen Regelung sehr dringend bedürftig erscheinen!

Aber wenn es wirklich solche Aufgaben allgemeiner Art giebt, für welche wir eine landwirthschaftliche Behörde der geschilderten Verfassung bedürfen — und die obigen Fälle sind nicht ganz vereinzelt — so wird es auch abgesehen von den berührten Mängeln in der inneren Einrichtung unserer Generalcommissionen doch immer als eine auffällige Armuth unseres Staatskörpers erscheinen müssen, dass wir für solche Aufgaben zum Rückgriffe auf sie gezwungen sind. Wie können — muss man fragen — Aufgaben allgemeiner Art von einer Verwaltungsstelle erfüllt werden, die nicht einmal in allen Provinzen vorhanden ist und deren Thätigkeit, wo sie vorhanden ist, für ganz andere Dinge entwickelt werden musste? Wir haben für unsere 13 Provinzen nur acht Generalcommissionen und diese sind natürlich dahin gesetzt, wo die eigentlichen Auseinandersetzungsgeschäfte im besten Gange sind. Die leer ausgegangenen Provinzen werden von den genannten acht Behörden so nebenher mitverwaltet. Die Specialcommissionen aber sind nach demselben Grunde im Lande vertheilt. Es waren ihrer 118 im Jahre 1889. Das ist in der That ein ärmlicher Staat, welcher einer so vertheilten Verwaltungseinrichtung die Lösung allgemeiner Staatsaufgaben, welche in jedem Winkel des Landes vorkommen mögen, übertragen muss, und es liegt darin wiederholt der schon oben erbrachte Beweis, dass wir für unsere Landwirthschaft in dem Gewebe des Behördewesens noch ein Loch zu stopfen haben.

Wir sind aber in der seltenen und glücklichen Lage, diesem Mangel ohne Opfer abhelfen zu können, denn wir haben die dazu erforderlichen geeigneten Beamtenkräfte in unseren Generalcommissionen wie auf einem Kornspeicher vorrätbig.

Es ist zweifellos nicht nothwendig, dass über die 118 Specialcommissionen von 1889 die 91 höheren Beamten die Aufsicht führten, welche bei den Generalcommissionen dieses Jahres thatsächlich besoldet wurden. Denn was neben der Aufsicht dort an richterlichen Geschäften zu erledigen ist, fällt kaum ins Gewicht, da es im ganzen preussischen Staate durchschnittlich kaum zu 500 Auseinandersetzungsurtheilen im Jahre kommt. Es tritt aber noch der Umstand hinzu, dass nach der

ganzen Natur der heute noch bei den Generalcommissionen anhängigen Geschäfte für die höheren Verwaltungsbeamten nur an ganz vereinzelt Stellen überhaupt Gelegenheit zur Aufsicht vorhanden ist. Denn nachdem diese Geschäfte fast nur noch aus Zusammenlegungen bestehen, so ist die landmesserische Seite dieser Arbeiten so in den Vordergrund getreten, dass der ganze Fortgang des Geschäftes von dem Landmesser abhängig ist und dass dem Specialcommissar selbst nur ein ganz bureaukratischer Rest an Aufsicht und Leitung noch verblieben ist. Die fachliche Arbeit des Landmessers versteht er weder zu leiten noch zu beaufsichtigen. Dies kann nur einer, welcher selbst Landmesser ist oder gewesen ist, und geschieht deshalb durch die technischen Beamten der Generalcommission.

Was soll also bei dieser Theilung der Welt für die höheren Beamten dieser Behörde noch anders übrig bleiben als die Rolle des Dichters? Sie gehen eben leer aus und ihre Kräfte liegen brach. Wenn sie sich dennoch beschäftigen, so ist es wenig mehr als Schreihereien, welche mit einer kleinen Aenderung der gesetzlichen Zuständigkeiten auch noch den Specialcommissionen zu überlassen wären. So ist also schon aus rein sachlichen Gründen, die aus der Natur der Geschäfte sich ergeben, den Mitgliedern der hiesigen Generalcommissionen nur ein geringer Raum zur staatswirthschaftlichen Ausnutzung ihrer Kenntnisse und Kräfte geblieben, und es ist leicht einzusehen, dass auch dieser durch die collegiale Verfassung, in welcher sie stehen, noch mancherlei Einschränkung erdulden wird.

Der wichtigste Umstand in der Kunst, Beamte zu beschäftigen, ist die Gewährung eines freien Spielraumes zur Bethätigung ihrer Arbeitskraft. Aber es ist wunderbar, wie verschieden die Würdigung dieser Kunst im preussischen Staate ausgefallen ist! Am höchsten ist sie im Post- und im Heeresdienste, am geringsten bei den eigentlichen Verwaltungsbehörden. In jenen Dienstzweigen ist es selbstverständlich, dass jeder Angestellte seinen Auftrag allein und unter voller eigener Verantwortlichkeit ausführt. So kann man auch übersehen, was und wieviel jeder thut und was er leistet. So lässt es sich erklären, dass im schriftlichen Postdienste eine Berichterstattung „hinnen sechs Stunden“ nichts Ungewöhnliches und nichts Unerreichbares ist. Bei den gedachten Verwaltungsbehörden aber hat grundsätzlich Anspruch auf Selbstbethätigung nur der Präsident. Ein Antrag auf Veraholung der einfachsten Urkundenabschrift erfordert bei ihnen ein wahres Heer von Beamten. Zuerst die Antragsverhandlung, diese geht in das Botenzimmer, von da zur Präsentation bei dem Präsidenten, von da zur Kenntnissnahme des Oberregierungsaths, von ihm zum Registrar, welcher die Nummer giebt, von diesem zum Decernenten, welcher sie zur Calculatur schreibt. Von hier zurück zum Decernenten, Oberregierungsath, Präsidenten, sodann zur Kanzlei zur Unterschrift, alles natürlich unter steter Ver-

mittelung des Registrators, und nun erhält der Antragsteller seine Abschrift. Das ist das Gegentheil des postalischen Geschäftsbetriebes, und es kann leicht sein, dass er durch das Hinzutreten einiger Zwischenbeamten, Vorträge in der Sitzung und dergl. sich noch etwas verwickelter gestaltet. Ihn abzukürzen, würde die ganze Thatkraft des Präsidenten erfordern und so viel Unruhe verursachen, dass es wegen einer so geringfügigen Sache doch nur ansahmsweise geschehen könnte. Beschwerde sich aber der Empfänger über diesen Geschäftsgang, so würde ihm bewiesen werden, dass ohne Gegenzeichnung des Präsidenten und des Oberregierungsraths überhaupt nicht verfügt werden könne, dass die Zuziehung des im Uebrigen unfähigen Calculators zur Beschleunigung nothwendig gewesen sei und dass alle übrigen Maassnahmen zum ordnungsmässigen Geschäftsgange der Behörde gehört hätten, und das ist alles wahr.

Nur eines wird ihm verschwiegen werden: dass es vielleicht nicht unmöglich gewesen wäre, wenigstens dem Decernenten oder gar dem Calculator das Geschäft ein für allemal zu übertragen und so eine allgemeine Entlastung von gleichgiltigem Kleinkram herbeizuführen. Die Post allerdings hätte das gethan, sie setzt den Markenverkäufer an den Schalter; aber so einfach liegen die Sachen ja bei den Verwaltungsbehörden nie, wird man sagen. Zwar aus dem Abgeordnetenhaus besinne ich mich einmal gelesen zu haben, wie ein Abgeordneter bei der Berathung über die Theilung der Provinz Schleswig-Holstein sagte, wenn der Oberpräsident in Kiel zu viel zu thun habe, so könne er ja einen passenden Theil der Geschäfte an seinen gesetzlichen Stellvertreter, den Oberpräsidialrath übertragen. Aber dieses Mittel findet eben keine Anwendung in der Verwaltung. Damit hat der verehrte Herr Abgeordnete allerdings den eigentlichen Mangel der preussischen inneren Verwaltung getroffen. Der passenden Geschäftstheile sind unzählige vorhanden und wenn man sich entschliessen wollte, sie durch fest ernannte Commissarien bearbeiten zu lassen, und meinetwegen das Endergebniss gelegentlich zu prüfen, so würde dieses fast ohne Ausnahme besser aussehen. Das ist keine blosse Behauptung; denn wenn einmal ein Ausnahmezustand eintritt und wirklich zu dem Mittel der commissarischen Behandlung gegriffen wird, so ist alles des Lobes voll. Dann wird aus dem jüngsten Referendar und selbst aus dem älteren Rath, den man bis dahin niemals etwas allein machen lassen konnte — ein tüchtiger Verwaltungsbeamter, der seine Aufgabe mit Liebe erfasst. Doch genng davon! Jedermann weiss, dass viele Köche noch jeden Brei verdorben haben, und wir werden vielleicht auch noch einmal unseren Luther des Inuern bekommen. Ich will hier also nur diejenigen Schlüsse ziehen, welche mir zu meinem hentigen Ziele vonnöthen sind: Es wird sich niemand darüber täuschen, dass die Mängel, auf welche ich soeben hingedeutet habe, mit der Grösse der Collegien wachsen und

dass in einem solchen von zehn bis dreizehn Köpfen von einer wahrhaft collegialen Geschäftsbehandlung schon aus physischen Gründen keine Rede mehr sein kann. Mag sie gesetzlich vorgeschrieben sein oder nicht, es wird an ihre Stelle die persönliche Geschäftsleitung treten, wie sie bei den Regierungs- und Oberpräsidien gesetzlich ist, und diese Geschäftsleitung wird auch die richterliche Freiheit in der Urtheilsfällung bis zu einem gewissen Grade unterdrücken. Denn die letztere beruht nicht allein auf der formellen Unversetzbarkeit, sondern vielmehr auf dem gesetzlich begrenzten Wirkungskreise.

Will die Gesetzgebung also auf dem Wege fortfahren, den hentigen Generalcommissionen landwirthschaftliche Aufgaben allgemeiner Art — ohne grundsätzliche Veränderungen — zu überweisen, so wäre wenigstens eine Neubelebung der inneren Einrichtung dieser Behörden nicht dringend genug zu empfehlen. Es müssten Spruch- und Verwaltungsabtheilungen zu je 3 Mitgliedern mit örtlicher Zuständigkeit gebildet werden und den Befugnissen des Collegiums und seines Vorsitzenden müsste die fehlende Grenze gezogen werden, damit zwischen Verwaltung und Rechtsprechung die Scheidewand nicht fehle! Wir können aber viel mehr aus diesen Behörden machen, wenn wir uns zur gänzlichen Auflösung derselben entschliessen wollten. Die Auseinandersetzungsgeschäfte würden keinen Schaden dabei leiden; denn es ist ganz sicher, dass bei einer zweckmässigen Durchsicht der Zuständigkeiten die Ansicht über die Specialcommissionen zu einer winzigen Arbeitslast zusammenschrumpfen könnte.

Ich würde diese Abtheilungen mit drei Mitgliedern besetzen, von denen ich zwei aus den Specialcommissaren entnehmen möchte. Aber ich würde sie mir nach Fähigkeit und Leistungen aussuchen; denn wer eine leitende Stellung einnimmt, der muss auch über die Geleiteten hervorragen, das ist ein gutes Recht der Geleiteten nicht minder als die Pflicht des Leitenden, und wenn wir nur diesen Grundsatz in die Besetzung der Regierungen und anderer Collegialbehörden hineinbekommen könnten, so sähe vieles besser aus. Die Präsidenten können nicht alles sehen oder selbst machen, und es ist ganz gewiss, dass ein untüchtiger Beamter in der höheren Stellung mehr verderben kann, als in der niederen. Das dritte Mitglied der landwirthschaftlichen Zukunftsabtheilung aber gebührt dem Stande der Auseinandersetzungsländmesser und Kulturtechniker, weil ihre Kenntnisse in der Abtheilung nicht entbehrt werden können. Damit würde gleichzeitig diesem Stande die Spitze gegeben werden, welche ihm nach der bedeutenden Hebung, die im letzten Jahrzehnt die Fürsorge des Herrn Landwirthschaftsministers gebracht hat, heute noch fehlt, und gleichzeitig eröffnete sich die Aussicht, die heute bestehende unbefriedigende Zweitheilung dieses wichtigen Beamtenzweiges durch Verbindung des Katasterwesens mit der neuen Abtheilung zu beseitigen.

In früheren Zeiten, als der preussische Staat noch rein landwirthschaftlich und gar nicht industriell war, genügten die bestehenden einfachen Verwaltungseinrichtungen auch den Bedürfnissen der Landwirthschaft; denn es gab neben ihnen keine anderen. Heute haben die Amtsvorsteher, Landrätthe und Regierungspräsidenten, so viel hervorragende Kenner der Landwirthschaft auch unter ihnen sein mögen, für eine eingehende Bearbeitung ihrer Bedürfnisse keine Zeit mehr übrig. Wir brauchen eine neue sachverständige Stelle dazu und wir können sie uns schaffen, ohne dem Staate das geringste neue Opfer dafür aufzuerlegen.

Das Arbeitsfeld der neuen Behörde wäre ein grosses und viel versprechendes; denn neben der Pflege des ländlichen Creditwesens, der Wasser- und Wegewirthschaft und der noch vorhandenen Reste des Auseinandersetzungswesens könnte man ihnen schon heute eine ganze Reihe von Zukunftsaufgaben eröffnen, unter welchen die Pflege des Anerbenrechts und die Anbahnung einer neuen Auftheilung des heimischen Bodens zu Einfamilienwirthschaften nicht die letzten werden würden. Ihr Kreis würde alles einbeziehen, was auf landwirthschaftlichem Gebiete der Mitwirkung der öffentlichen Gewalt nicht zu entzihen vermag.

Der vorstehende Artikel bestätigt die in dieser Zeitschrift vertretenen Ansichten und geht in der Würdigung der Bedeutung der Arbeiten des Landmessers und Kulturtechniklers sogar noch weiter, wie wir bisher zu thun Veranlassung genommen haben. Derselbe ist offenbar von ebenso sachkundiger wie unparteiischer Hand geschrieben und man wird uns nunmehr sicher nicht mehr vorwerfen können, dass unsere Ansprüche ungerechtfertigte und maasslose seien, wie das früher leider vorgekommen ist.

Wir haben daher geglaubt, den Artikel im Interesse unserer Collegen von der landwirthschaftlichen Verwaltung sowohl, wie im allgemeinen Berufsinteresse zum Abdruck bringen zu sollen, wozu die Verlagsbuchhandlung von P. Parey in Berlin in liebenswürdiger Weise die Genehmigung erteilt hat.

Mögen die Ansichten des Herrn Verfassers, dem wir hierdurch für seine offene und uneigennützigte Meinungsäusserung den Dank unserer Berufsgenossen öffentlich aussprechen, auch an maassgebender Stelle gebührend gewürdigt werden.

Neu wied., im Aug. 1890.

*L. Winckel.*

## Die Kulturtechnik im Dienste der Zusammenlegung.

### Vortrag

des Landmessers Plähn in der Hauptversammlung des Casseler Geometersvereins zu Hersfeld am 27. Juli d. J.

Es ist das Verdienst des Herrn Professor Dünkelberg gewesen, demjenigen Zweige der Technik, welcher sich die Förderung des Landwirtschaftsbetriebes, die Steigerung der Bodenrente durch technische Einrichtungen zur Aufgabe gemacht hat, vor nunmehr anderthalb Jahrzehnten einen Lehrstuhl an der Akademie Poppelsdorf verschafft zu haben, und es ist das Verdienst unseres Herrn Präsidenten Dr. Wilhelmy gewesen, für die Einführung der Kulturtechnik bei den Zusammenlegungssachen gewirkt und durch Beschaffung staatlicher Unterstützungen auch noch manchem älteren Collegen das kulturtechnische Studium ermöglicht zu haben. Inzwischen ist an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ein zweiter Lehrstuhl für Kulturtechnik errichtet und das kulturtechnische Studium allen Anseinandersetzungsländmessern zur Bedingung gemacht worden. Die Sache ist also fortgeschritten, ein Fall, wie er vor fünfzehn Jahren noch vorgekommen, dass der einzige vor der Zusammenlegung in einer Gemeinde vorhanden gewesene Abzugsgraben gelegentlich der Zusammenlegung auch noch einging, würde heute nicht mehr möglich sein. — Fragen wir uns aber, ob die nach Verlauf von anderthalb Jahrzehnten bei unseren Zusammenlegungen erzielten Resultate in kulturtechnischer Hinsicht den Anforderungen entsprechen, die der hentige Stand der Wissenschaft und der jetzige intensive Betrieb der Landwirtschaft eigentlich fordern können, so müssen wir diese Frage leider verneinen.

Betrachten wir die in unserm engeren Bezirke ausgeführten Zusammenlegungssachen im Allgemeinen, so finden wir, dass nur vereinzelt anser den neuen Wegeanlagen und den zur Abführung des Tagewassers nothwendigsten Abzugsgräben weitere Meliorationen angeführt, dass Drainagen oder Bewässerungsanlagen etc. immer nur von einzelnen sich besonders dafür interessirenden Collegen angelegt worden sind. Auch können wir Fälle beobachten, dass die von dem Sachgeometer entworfenen Meliorationsanlagen späterhin von den Interessenten falsch oder gar nicht ausgebaut worden und dass ursprünglich gute Anlagen im Laufe der Zeit aus Mangel an Unterhaltung wieder verfallen sind. — Wir müssen also leider sagen, dass die Kulturtechnik bei uns noch in den Windeln liegt, was um so trauriger ist, als gerade eine gleichzeitige Zusammenlegung der Grundstücke die Ausführung der Meliorationen wesentlich erleichtert.

Welche Hindernisse stehen denn der Entwickelung der Kulturtechnik in unseren Zusammenlegungssachen entgegen? Das ist die Frage, die wir heute erörtern wollen!

Ich glaube, diese Hindernisse in folgenden Ursachen suchen zu sollen, die ich sogleich näher begründen werde:

- 1) in der bei uns bisher noch mangelnden systematisch praktischen Ausbildung der jungen Fachgenossen;
- 2) in gewissen Bestimmungen der bestehenden Gesetzgebung und Organisation;
- 3) in der Schwierigkeit für die Interessenten, das zu Meliorationen nöthige Capital aufzubringen;
- 4) in dem Mangel an genügender gesetzlicher Fürsorge für ordnungsmässige Unterhaltung der geschaffenen Anlagen.

Unsere neue Geschäftsanweisung bestimmt sehr zweckmässig, dass die jungen Landmesser, nachdem sie auch das Studium der Kulturtechnik absolvirt haben, zunächst in einer Specialcommission unter Leitung und Controle eines bewährten Vermessungsbeamten so lange arbeiten sollen bis sie mit allen vorkommenden Arbeiten vollständig bekannt sind und darin die erforderliche Uebung und Sicherheit erlangt haben, dass sie dann ins technische Bureau der Generalcommission beordert werden sollen, um dort mit der Ueberführung der Arbeiten ins Kataster etc. vertraut zu werden. — Diese Bestimmungen wurden aber vor Erlass der neuen Geschäftsanweisung nicht gebandhabt, im Gegenteil, die jungen Beamten wurden zunächst im technischen Bureau mit Bureauarbeiten statt mit praktischen Arbeiten beschäftigt und wenn sie dann einer Specialcommission überwiesen wurden, so beauftragte sie der Commissar ohne Rücksicht auf ihre Ausbildung mit den Arbeiten, die gerade vorlagen, gleichviel ob sie für den jungen Beamten überhaupt geeignet waren und ob derselbe sich dabei ausbilden konnte oder nicht. Mir ist ein Fall bekannt, dass ein Landmesser, der schon sechs Jahre bei unserer Behörde war, noch nicht an einem Planproject mitgearbeitet hatte, und ein heute hier anwesender Colleague, der schon neun Jahre bei der Behörde ist, hat im vorigen Jahr zum erstenmal Gelegenheit zu Entwurf und Ausführung einer Bewässerungsanlage gefunden. — Auch heute noch fehlt es bei uns an genügender Ausbildung der jungen Fachgenossen insofern, als der ältere, mit der Controle beauftragte, nur diejenigen Arbeiten des jüngeren zu controliren hat, die der Commissar diesem zu übertragen für gut befindet. Zudem ist diese Controle nach keiner Richtung hin fest umschrieben, ohne abgegrenzte Pflichten auf der einen und ohne abgegrenzte Rechte und Verantwortlichkeit auf der andern Seite, ein Zustand, der leider schon wiederholt zu Misshelligkeiten zwischen den Beteiligten geführt hat. Soll die praktische Ausbildung der jüngeren Collegen wirklich durchgeführt werden, so muss es den älteren vor allen Dingen zur Pflicht gemacht werden, dass sie für diese Ausbildung sorgen: sie müssen einerseits die ihnen gänzlich fehlenden Initiativrechte erhalten und andererseits persönlich für die Arbeiten der

ihrer Leitung und Controle unterstellten jüngeren Collegen verantwortlich gemacht werden. — Der Vorwurf, den man unseren jungen Fachgenossen gemacht hat, dass ihre Leistungen den Erwartungen nicht entsprochen hätten, war insofern unberechtigt, als man sie vielfach selbstständig beschäftigt hatte, ohne die richtige Fürsorge, dass sie zuvor die durch das Studium erworbenen Kenntnisse auf die Praxis anzuwenden, dass sie insbesondere die in der jeweilig bearbeiteten Sache speciell hervortretenden rein wirtschaftlichen Bedürfnisse der Interessenten zu erkennen und würdigen gelernt hatten. — Nur wenn man den jungen Fachgenossen an speciellen Fällen in der Praxis gezeigt hat, wie er ein Wegenetz, eine Bewässerungsanlage entwerfen, wie er den Kostenanschlag dazu ausarbeiten, wie er den Anshau der projectirten Anlagen überwachen, wie er die wirtschaftlichen Bedürfnisse und Fähigkeiten jedes einzelnen Interessenten ermitteln und demgemäss das Planproject gestalten muss, kann man von ihm verlangen, dass er es späterhin wirklich richtig macht, sonst aber nicht!\*) Eine gründliche praktische Unterweisung und Aushildung unserer jungen Fachgenossen muss auch nun so mehr unsere Aufgabe sein, als von dem vorgeschriebenen viersemestrigen geodätisch-kulturtechnischen Studium doch nur zwei Semester auf Kulturtechnik verwendet werden können, diese aber nur eine Einführung in die Sache geben, ohne sie zu erschöpfen. Die Vorträge in den angewandten Wissenschaften, Bodenkunde, allgemeiner Pflanzenbau, Düngerlehre, Kulturtechnik, Baukunde u. s. w. laufen aus Mangel an Zeit neben den Vorträgen in den grundlegenden Wissenschaften, Mineralogie, Botanik, Chemie, Physik, Mechanik etc. einher. In ersteren werden bei Beginn des ersten Semesters vielfach schon diejenigen Dinge als hekannt vorausgesetzt, welche in letzteren erst am Schluss des zweiten gebracht werden. Nur sehr selten dürfte jemand in den grundlegenden Fächern schon die Kenntnisse mithringen, die für das Studium der angewandten Fächer nöthig sind, und was nützt es z. B. einem früheren Gymnasiasten, wenn ihm in den ersten Vorträgen über Bodenkunde schon lange chemische Formeln entwickelt werden, welche er noch nicht zu lesen versteht? Die theoretische Aushildung leidet unter der Kürze der Zeit, soll sie gründlich werden, so ist das Mindeste, was geschehen muss, dass wie in Bayern so auch bei uns, das bereits ministeriell empfohlene\*\*) sechssemestrige geodätisch-kulturtechnische Studium obligatorisch gemacht wird. — So lange aber die theoretische Aushildung noch unter der Kürze der Zeit leidet, muss die praktische Ausbildung doppelt sorgfältig geschehen!

\*) Wer, wie dies bei manchem unserer Juristen der Fall ist, ein Planproject für ein blosses Rechenexempel hält, beweist dadurch am besten, wie wenig er die Sache begriffen hat, ein solches erfordert umfassende technische Kenntnisse und eingehende Kenntniss des landwirtschaftlichen Betriebes. D. V.

\*\*) Vergl. die im Auftrage des landw. Ministeriums verfasste Schrift: „Ausbildung und Prüfung der preuss. Landmesser und Kulturtechniker“ Berlin bei Parey, Seite 3.

Dass die kulturtechnischen Arbeiten, Entwürfe und Kostenanschläge neuerdings in einer besonderen Abtheilung des technischen Bureaus unserer Generalcommission geprüft werden, ist ein dankenswerther Fortschritt zum Bessern, diese Prüfung ersetzt jedoch eine mangelnde praktische Ausbildung des jüngeren Beamten noch nicht. Die häusliche Prüfung der vorgelegten Entwürfe bleibt immer unzureichend, man kann auch am grünen Tisch nicht beurtheilen, ob nicht noch weitere Meliorationen hätten entworfen werden müssen. — Das vermag selbst der bei grösseren Sachen zur örtlichen Prüfung des Wegenetzes im landespolizeilichen (!) Interesse von dem Decernenten etwa als technischer Beirath zugezogene Meliorationsbauinspector aus Mangel an Zeit nicht immer, da hier in wenigen Stunden die ganze Gemarkung abgegangen werden muss, eingehende technische Untersuchungen also nicht ausgeführt werden können. Eine eingehende örtliche Prüfung der Anlagen durch den Vorsteher des kulturtechnischen Bureaus ist bislang nur ganz ausnahmsweise angeordnet worden. — Die Fürsorge für die gründliche systematisch praktische Ausbildung der jüngeren Fachgenossen von einem Arbeitsstadium zum andern bleibt jedenfalls ein Punkt, der erhöhte Berücksichtigung verdient.

Ich wende mich nun zu den Hindernissen, welche in der bestehenden Gesetzgebung und Organisation liegen.

Während die Generalcommission, die einzige Behörde, welche gleichzeitig noch Justiz- und Verwaltungsbehörde ist, über das Grundeigenthum, soweit die Zusammenlegung desselben in Frage kommt, ungeheurer weitgehende Dispositions-Befugnisse hat, ist sie in Bezug auf die dabei etwa wünschenswerthen kulturtechnischen Einrichtungen ebenso sehr beschränkt. Stelle man sich nur den Fall vor, dass innerhalb der Dorflage behufs Schaffung eines zweckmässigen Wegeausgangs zur Feldflur oder einer Bachregulirung einige Quadratmeter von einem Garten oder einer Hofraite genommen werden müssen, so ist die Behörde geradezu machtlos, wenn sich der Besitzer des Gartens oder der Hofraite, und wäre es auch nur aus reiner Böswilligkeit, dagegen sträubt. — Ja, schon die blosse Hutfreiheit eines Grundstücks z. B. einer Holzparcelle mitten in der Feldflur kann eine zweckmässige Wege- und Planlegung vollständig verhindern, wenn der Antrag auf Einleitung des Verfahrens, um ihn mit einem Viertel des Besitzes zu Stande bringen zu können, nach § 3 der Verordnung vom 13. Mai 1867 nur auf Huteablösung gerichtet war, die ja die Zusammenlegung gesetzlich zur Folge hat, da nach Bestimmung dieses Paragraphen die Umlegung eines hutefreien Grundstücks gegen den Willen des Eigenthümers nicht erzwungen werden kann. Es bleibt in diesem Falle freilich die Möglichkeit, den Antrag mit der Hälfte des Besitzstandes nach § 4 dieser Verordnung erweitern und damit direct auf wirthschaftliche Zusammenlegung der

Grundstücke antragen zu lassen, in diesem Falle hindert die blosse Hutefreiheit eines Grundstücks dessen Zuziehung zum Verfahren nicht. Kommt aber ein Stückchen Hofraum oder Garten in Frage, so ist die Behörde durch die Bestimmung des § 22 der Verordnung vom 13. Mai 1867 gänzlich ausser Stande, die Wegeanlage oder Bachregulierung zu erzwingen.\*) Sollte in diesem Falle wirklich das Enteignungsgesetz vom 11. Juni 1874 anwendbar sein, sollte also der Wortlaut des § 54 desselben, wie ich annehme, so gedeutet werden dürfen, dass dieses Gesetz auch gelegentlich einer Zusammenlegung noch anwendbar bleibt auf Grundstücke, welche dem Zusammenlegungsverfahren als solchem nicht unterliegen, so bleibt doch die factische Anwendung desselben wegen der Umständlichkeit des Verfahrens und des Zeitverlustes in unseren Zusammenlegungssachen ausgeschlossen, da an Stelle der Auseinandersetzungsbehörde hier die ordentlichen Verwaltungsbehörden in Thätigkeit treten und endlich eine Königliche Verordnung nothwendig ist. Diese Beschränkung unserer Behörde ist im Interesse der Sache selbst um so bedauerlicher, als sie den krassesten Gegensatz zu der ungeheuer weitgehenden Gewalt bildet, die ihr im Uebrigen über das Grundvermögen der Interessenten in dem Niederschmetterungsparagraphen 19 der Verordnung vom 13. Mai 1867, eingeräumt worden ist. Aus §§ 58 und 59 der Gemeintheilungsordnung vom 7. Juni 1821 wörtlich entnommen,\*\*) setzt dieser Paragraph das, was bei der Zusammenlegung der Ländereien als Verletzung eines Grundeigentümers anzusehen ist, wie folgt, fest: „Eine Entschädigung, welche eine Veränderung der ganzen bisherigen Art des Wirthschaftsbetriebes des Hauptgutes nöthig macht, kann keinem Theilnehmer aufgedrungen werden. Für solche Veränderungen sind zu achten: 1) wenn eine bisherige Ackerwirthschaft in eine Viehzüchtereier verwandelt werden müsste und umgekehrt oder wenn eine von beiden die Hauptsache war und künftig nur Nebensache werden würde, 2) wenn ein Hauptzweig der Wirthschaft, der im überwiegenden Verhältnisse zu den übrigen stand, ganz oder grösstentheils aufgegeben werden müsste oder doch nur durch Anlegung neuer

\*) Für den Geltungsbereich der Gemeintheilungsordnung vom 7. Juni 1821 bestehen dieselben Hindernisse in § 3 derselben und im § 3 des Gesetzes vom 2. April 1872 betreffend Ausdehnung der Gemeintheilungsordnung auf die einer gemeinschaftlichen Benutzung nicht unterliegenden Grundstücke und für den Geltungsbereich des Rheinischen Rechts im § 4 des Gesetzes vom 24. Mai 1885.

\*\*\*) Um die Entstehung dieser Paragraphen der Gemeintheilung von 1821 überhaupt begreifen zu können, muss man sie im Sinne ihrer Zeit beurtheilen und sich vergegenwärtigen, dass mit dem Martinitage 1810 erst die Leibeigenschaft der Bauern aufhörte, dass die Bauern bis dahin Hörige der Gutsbesitzer waren und dass ihnen durch das Edict vom 9. Oct. 1807, welches die Gutsunterthanigkeit aufhob, gleichzeitig erst die freie Wahl des Gewerbes und der freie Erwerb von Grundeigenthum gestattet wurde.

Fabrikationsanstalten erhalten werden könnte, 3) wenn ein Gespann haltender Ackerwirth solches fernerhin nicht mehr halten könnte und seine Ländereien mit der Hand bauen müsste oder umgekehrt. — Andere Veränderungen in der bisherigen Art des Wirthschaftsbetriebes kommen nur insofern in Betracht, als sie von gleicher oder grösserer Erheblichkeit sind.“<sup>44</sup> — — Wenn man hentzutage, wo der Betrieb der Landwirthschaft ein so intensiver ist, dass für den rechnenden Landwirth der Mehr- oder Mindergehalt von 1 % Stickstoff oder Phosphorsäure in seinem künstlichen Dünger schon eine Rolle spielt, die Entscheidung der Frage, ob bei der Zusammenlegung der Grundstücke eine die Abänderung der Planlage bedingende Verletzung eines Interessenten stattgefunden hat, nicht für jeden einzelnen Fall dem freien Ermessen Sachverständiger sondern auf Grund obiger Bestimmungen der richterlichen Entscheidung der Generalcommission überlassen hat,<sup>45</sup>) wenn man diesen Paragraphen selbst wörtlich in das Gesetz vom 24. Mai 1885 für die Zusammenlegungen in der hochkultivirten Rheinprovinz mit ihrem fast gartenbauartigen Betriebe der Landwirthschaft übernommen und der Generalcommission damit die Macht gegeben hat, sozusagen jede Planbeschwerde abweisen zu können, sogar auch eine solche, welche nach dem Gutachten der sachverständigen Kreisverwaltungsbehörde begründet ist, so hätte man ihr wohl auch für Fälle, in denen das Verfahren ohne Zuziehung gewisser, im allgemeinen ausgeschlossener Grundstücke nicht zweckmässig auszuführen ist, die Zuziehung dieser Grundstücke und die angemessene Entschädigung ihrer Besitzer auf Grund sachverständiger Werthschätzung, wie solche im Zwangseignungsverfahren vorgesehen ist, überlassen können. Hat doch Bayern trotz seiner Aengstlichkeit in Bezug auf Eingriffe in das Eigenthumsrecht der Grundbesitzer seiner Flurbereinigungscommission im § 30 des Flurbereinigungsgesetzes vom 29. Mai 1886 eine solche Enteignung gestattet, ebenso Württemberg durch Artikel 4 und 24 des Feldbereinigungsgesetzes vom 30. März 1886.

Auf ähnliche Schwierigkeiten stösst die Durchführung einer Drainage oder einer Bewässerungsanlage. Abgesehen von dem im Regierungs-

<sup>45</sup>) Nach § 1 der Verordnung vom 22. Nov. 1844 sollen die Generalcommissionen aus mindestens fünf Mitgliedern bestehen, deren Mehrzahl zum Richteramt befähigt sein muss. Nach dem soeben erschienenen 1. Heft des XXXI. Bandes der Zeitschrift für Landeskulturgesetzgebung bestehen zur Zeit folgende Generalcommissionen: 1) zu Breslau mit 6 Juristen und 1 landwirthschaftl. Sachverständigen, 2) zu Bromberg mit 10 Juristen und 1 landwirthschaftl. Sachverständigen, 3) zu Düsseldorf mit 4 Juristen und 1 landwirthschaftl. Sachverständigen, 4) zu Frankfurt a. O. mit 6 Juristen und 1 landwirthschaftlichen Sachverständigen, 5) zu Hannover mit 5 Juristen und 2 landwirthschaftl. Sachverständigen, 6) zu Cassel mit 11 Juristen und 1 landwirthschaftl. Sachverständigen, 7) zu Merseburg mit 7 Juristen und 1 landwirthschaftl. Sachverständigen, 8) zu Münster mit 8 Juristen und 1 landwirthschaftl. Sachverständigen.

bezirke Wiesbaden noch geltenden früheren nassauischen Recht, welches im § 16 der Instruction vom 2. Januar 1830 Kulturverbesserungen jedweder Art als einen Hauptzweck bei der Zusammenlegung der Grundstücke mit berücksichtigt, bilden solche Kulturverbesserungen in den übrigen Gebietstheilen der Monarchie nach § 8 der Verordnung vom 30. Juni 1834 wegen des Geschäftsbetriebes in Angelegenheiten der Gemeinheitstheilungen etc. keinen Gegenstand des Hauptgeschäfts, sondern nur ein Nebengeschäft, dessen Regulirung den Interessenten wider ihren Willen nicht aufgedrungen werden kann, das aber regulirt werden soll, wenn ein Viertel der Interessenten zur Sache nach dem Werthe der Theilnehmungsrechte darüber einverstanden ist. — Erstreckt sich nun die Melioration auf das ganze Zusammenlegungsgebiet, was der Fall sein kann, wenn z. B. zum Zwecke der gleichzeitigen Melioration ausnahmsweise nur auf Zusammenlegung von Wiesen angetragen wird, so wird dieselbe auf Grund dieser Bestimmungen in der Regel leicht durchgeführt werden können, handelt es sich dagegen nur um die Drainage oder Bewässerung einer einzelnen Feldlage in einer im Ganzen zusammenzulegenden Gemarkung, so fällt es sehr schwer, von vorn herein  $\frac{1}{4}$  der Gesamt-Interessentenschaft für die Melioration zu gewinnen, denn Niemand weiss vor der Uebergabe der neuen Landabfindungen, wer auf der zu meliorirenden Fläche Grundbesitz erhalten wird, und jeder scheut sich für andere Leute Meliorationen zu beantragen. Zudem werden zur Ausführung von Meliorationen gewisse Geldmittel erforderlich, die in der Regel auf genossenschaftlichem Wege angebracht werden müssen, so dass auch aus diesem Grunde vielfach die Verhandlungen über Ausführung von Meliorationen bis nach Ztheilung der neuen Landabfindungen unterbleiben, damit über die Beschaffung der Geldmittel mit den direct Beteiligten verhandelt werden kann. — Wird andernfalls ein Meliorationsproject mit in den Auseinandersetzungsplan aufgenommen und mit diesem vorgelegt, so kann die Ausführung der Melioration, im Falle Widerspruch gegen dieselbe erfolgt, nicht durch Erkenntniss der Generalcommission ohne weiteres erzwungen werden, sondern es kann erst, nachdem die Landabfindungen im Uebrigen rechtskräftig feststehen, das Verfahren auf Bildung einer öffentlichen Genossenschaft auf Grund des Gesetzes vom 1. April 1879 betreffend die Bildungen von Wassergenossenschaften eingeleitet werden. In diesem Falle sind statt der Auseinandersetzungsbehörden Kreisausschuss, Bezirksausschuss und Oberpräsident zuständig, dieser entscheidet, ob der Antrag auf Bildung einer Genossenschaft abzuweisen ist oder nicht. In letzterem Falle wird die weitere Verhandlung der Sache vom Oberpräsidenten einem besonderen Commissar oder der Auseinandersetzungsbehörde übertragen. Nach Beendigung der Verhandlungen muss die Sache dem Minister eingereicht werden; das Genossenschafts-Statut bedarf endlich der Genehmigung Sr. Majestät. — Dieses umständliche und zeitraubende Verfahren ver-

zögert den Abschluss der Zusammenlegungssache und verleidet die Melioration dadurch insbesondere solchen Commissaren, welche sie auf Grund des § 8 der Verordnung vom 30. Juni 1834 in der That nur als nebensächliches Beiwerk betrachten.

Ein weiterer Grund, der das Zustandekommen zweckmässiger Meliorationen mitunter erschwert, liegt in der Organisation der Specialcommissionen, in der unbedingten Abhängigkeit des ausführenden Technikers von dem Commissar. Die noch geltende Verordnung vom 20. Juni 1817, welche die Organisation der Auseinandersetzungsbehörden und das Verfahren in Auseinandersetzungssachen regelt, hat dem Landmesser keine organische Stelle innerhalb der Behörde zugewiesen. Den Begriff der Kulturtechnik kannte man damals ja noch nicht und die Verordnung sagt ausdrücklich, dass, wenn ein Landmesser überhaupt zugezogen wird, der Commissar ihn über die Art und Weise, wie er seine technischen Geschäfte erledigen soll, aufs genaueste instruiren muss (vgl. §§ 114, 117 und 118 a. a. O.). — Auf die heutige Zeit angewendet, heisst das, dass der Jurist dem Landmesser Unterricht im Vermessungswesen und Kulturtechnik ertheilen soll, d. h. in Fächern die ihm durchaus fremd sind, die aber der Landmesser studirt und zu seiner Lebensaufgabe gemacht hat. — Und die Behörden haben sich bis heute der Einsicht verschlossen, dass diese Zustände einer Abänderung bedürfen. Die §§ 109 bis 154 der Verordnung vom 20. Juni 1817, wonach der Commissar alles, was die technische und landwirthschaftliche Seite der Sache betrifft aus dem Grunde kennt und der Landmesser nur dessen Messknecht ist, nichts kann und zu können braucht, als das abmessen, was der Commissar ihm angiebt, bestehen noch immer in Kraft und nach diesen wird noch immer weiter gewirthschafft. — Ich will dafür nur ein Beispiel aus vorigem Jahre bringen. Es handelte sich um Melioration eines 35 Hectare grossen Wiesentals. Der Sachlandmesser arbeitete ein Project und den zugehörigen Kostenanschlag aus, der sich auf rund 12 000 *M* belief. — Nachdem diese von dem kulturtechnischen Bureau und dem Meliorationsbauinspector geprüft und genehmigt waren, wurde der Ansbau der projectirten Stausehlen, Ueber- und Unterführungen, Erdarbeiten etc. unter Zustimmung der Interessentenschaft vom Sachlandmesser ausgeschrieben und einem Unternehmer vertragsmässig übergeben. — Da aber der Sachlandmesser während des Ausbaues der Anlagen andauernd mit der Bonitirung in einer andern Sache beschäftigt war und infolge dessen den Ausbau nicht genügend überwachen konnte, so machte derselbe dem Commissar den Vorschlag, dass zur Verhütung von Puschereien des Baunnternehmers ein am Orte selbst wohnender niederer Baubeamter der Provinzialverwaltung zugezogen und mit der Aufsicht bei Ausführung der Arbeiten beauftragt werde. — Die Generalcommission genehmigte den diesbezüglichen Antrag. Entgegen der Ansicht des Sachlandmessers war nun aber der Commissar im Zweifel, ob er diesen,

der doch die Bauwerke entworfen hatte, überhaupt noch bei dem Ausbau der Entwürfe zuzuziehen branche. Er fragt hiernach bei der Generalcommission an und diese bestimmt zwar, dass der (kulturtechnisch vorgebildete und bereits im praktischen Dienst erfahrene) Vermessungsbeamte die Oberaufsicht über die Bauausführung, also die Bauleitung anüben solle, setzt aber hinzu, in dem Umfange, in welchem der Commissar, (ein im Dienst noch ganz unerfahrener Assessor, dessen allererstes Debut diese Sache sozusagen war), sie für nöthig halte. — Erst als der Sachlandmesser gelegentlich Besprechung eines in der Sache vorgekommenen Wasserschadens, der die Abänderung des vorgesehenen Ausbaues bedingte, dem Commissar erklärte, dass er irgend welche Verantwortlichkeit nur dann übernehmen könne, wenn es ganz seinem eigenen Ermessen überlassen bleibe, inwieweit er die Oberaufsicht ausüben müsse, wurde ihm in dieser Beziehung freie Hand gelassen. — Spielte hier der ausführende Techniker, dessen ureigenstes Werk sowohl die Plangestaltung als auch die Melioration war, nicht in der That die Rolle, die ein neuerer Aufsatz über „die Aufgabe der Gegenwart“ in den Grenzboten bei Betrachtung unserer Verwaltungsbehörden in der Weise schildert, dass er den ausführenden Beamten mit einem Hampelmann vergleicht, der Hand und Fuss nur regen darf, wenn von fremder Hand an dem Faden gezogen wird, und weiterhin erklärt, dass die sachlichen Beiräthe das fünfte Rad am Wagen der Juristen seien. — Kann ein Techniker, der Dinge wie die obigen erlebt, — und ähnliche Beispiele gehören durchaus nicht zu den Seltenheiten — sich dadurch zur Ausarbeitung weiterer Projecte angeregt fühlen? Gewiss nicht, und es ist wohl kein Wunder, wenn die noch jüngeren Techniker sich bereits anderen Verwaltungen zuzuwenden suchen.

Der Entwicklung der Meliorationen steht ferner die Schwierigkeit entgegen, welche den beteiligten Interessenten in der Beschaffung der nöthigen Geldmittel gegen mässige Zins- und Amortisationsätze erwächst.

Bei der Uebergabe der neuen Landabfindungen haben die meisten Grundbesitzer ihr gesamtes verfügbares Capital nöthig, um die während der Dauer des Verfahrens durch ungenügende Düngung und Raubbau herunter gekommenen Ländereien mittelst Ankaufs grosser Mengen künstlichen Düngers wieder in einen angemessenen Kulturzustand zu versetzen. Dieser Umstand macht es ihnen unmöglich, sofort weitere Mittel für die wünschenswerthen kulturtechnischen Einrichtungen aufzubringen.

Die Unterstützungen aus Staats- und aus Provinzialfonds reichen zur Bestreitung der Gesamtkosten des Unternehmens nicht aus, auch ist für die Unterstützung nicht immer die Hilfsbedürftigkeit der betreffenden Gemeinden ausschliesslich maassgebend gewesen. \*)

\*) In einer Gemeinde an der Eder waren beispielsweise zur Verhütung von Uferabbrüchen, Schäden durch Eisgang etc. von dem Sachlandmesser einige Uferschutzbauten entworfen und auf 1500 M. veranschlagt worden. Die nur 17 Häuser

Die Landescreditecasse zu Cassel giebt zwar Darlehen zum Anbau der gemeinschaftlichen Anlagen an die Gemeinden als solche auch ohne Hypothekbestellung, allein diese Casse ist kein Organ der Staatsverwaltung, sondern ein provincialständisches Institut und der Geschäftsgang zur Erlangung des Darlehns ein ungemein schwerfälliger. Da nicht der Interessentenschaft sondern nur der politischen Gemeinde ein Darlehn gegeben wird, so ist zunächst ein Beschluss des Gemeinderaths und Gemeindeausschusses nöthig, an Stelle der Interessentenschaft als Selbstschuldnerin auftreten zu wollen, dann bedarf es gemäss der §§ 4 und 5 der kurhessischen Verordnung vom 14. Dec. 1832 noch eines Gutachtens des Landraths und des Kreisrentmeisters, und schliesslich macht die Casse selbst noch mitunter aus rein formellen Gründen Schwierigkeiten, kurz die Sache ist wiederum sehr umständlich und zeitrauend. Die Generalcommission weist im § 138 ihrer neuen Geschäftsanweisung besonders darauf hin, dass zwischen Beantragung und Auszahlung des Darlehns mindestens ein halbes Jahr vergehe.

Eine Landeskulturrentenbank, wie sie das Gesetz vom 13. Mai 1879 als provincialständige Anstalten gedacht hat, besitzen wir hier in der Provinz Hessen nicht, solche sind vielmehr nur in den mit Grossgrundbesitz ausgestatteten Provinzen Schleswig-Holstein (10. Oct. 1881) und Posen (17. Juni 1885) errichtet worden. — Der Landwirtschaft wäre ein grosser Dienst erwiesen worden, wenn man an Stelle dieser nach § 2 des Gesetzes vom 13. Mai 1879 als ständische Anstalten gedachten Landeskulturrentenbanken solche als Staatsanstalten gegründet und diese Anstalten den Auseinandersetzungsbehörden, denen

starke, schon mit ca. 60 000  $\mathcal{M}$  Hypothekenschulden belastete Gemeinde war zu arm, die ihr ohliegende Uferhaulast zu tragen, so dass der Verfall der Ufer mehr und mehr um sich griff. Auf Vorschlag des Commissars hatte sich die Interessentenschaft auch bereit erklärt,  $\frac{1}{3}$  der Kosten also 500  $\mathcal{M}$  tragen zu wollen, wenn sie die übrigen  $\frac{2}{3}$  aus den für Flussregulirungen vorhandenen Staats- und Provinzialfonds als Unterstützung erhalte. Diese Hoffnung durfte sie um so mehr hegen, als es sich nicht nur um einen öffentlichen Fluss handelte, sondern auch die unterhalb liegende und wohlhabendere Gemeinde im Jahr zuvor für gleiche Zwecke den ganzen Betrag der Uferbauten in Höhe von ca. 4000  $\mathcal{M}$  aus diesen Fonds erhalten hatte. — Die Hoffnung ging indessen nicht in Erfüllung. Wie mir von glauwürdiger und gutunterrichteter Seite mitgetheilt wurde, ist die Sache folgendermaassen verlaufen: Das landwirthschaftliche Ministerium hat ursprünglich 750  $\mathcal{M}$  Unterstützung zugesagt und die Provinzialverwaltung hat sich darauf bereit erklärt, den nun noch fehlenden Rest von 250  $\mathcal{M}$  zuzugeben. Diese Summe ist dem Ministerium als Zuschuss der Provinzialverwaltung zu gering gewesen, es hat 500  $\mathcal{M}$  Zuschuss gefordert. Die Provinzialverwaltung hat dies mit dem Hinweis verweigert, dass ja der Betrag von 1500  $\mathcal{M}$  bereits gedeckt sei. Infolge dieser Weigerung hat das Ministerium die gedachte Unterstützung von 750  $\mathcal{M}$  auch wieder zurückgezogen. Das für die arme Gemeinde sehr bedauerliche Ende vom Liede war jedenfalls das, dass der Sachlandmesser beauftragt wurde, die Uferbauten nicht zur Ausführung zu bringen. — Damit waren natürlich die Kosten für die Ausarbeitung des Projects auch noch weggeworfen!

ja in dem Gesetz selbst gewisse Entscheidungen eingeräumt worden sind, direct unterstellt oder mit denselben organisch verbunden hätte. Wenn Sachsen durch Gesetz vom 26. Nov. 1861 und Bayern durch Gesetz vom 21. April 1884 Landeskulturrentenbanken als staatliche Anstalten zur Förderung von Kulturverbesserungen gründen konnten, warum sollte es für Preussen nicht angehen? — Im Uebrigen ist das in dem Gesetz vom 13. Mai 1879 vorgesehene Zusammenwirken der staatlichen Auseinandersetzungsbehörde und der ständischen Cassenverwaltung insofern auch nur zu bedauern, als durch solche Zwitterverwaltung stets Verzögerungen der Geschäfte entstehen müssen und sogar Konflikte zwischen den beteiligten Behörden entstehen können, die der Sache selbst nur schaden. — Wünschenswerth würde es ferner sein, wenn der in dem gedachten Gesetz den Drainagen allein eingeräumte Vorzug, dass für das Darlehn keine Hypothek oder Grundschuld bestellt, sondern eine Landeskulturrente — (als Reallast) — mit Vorzugsrecht eingetragen werden kann, auch auf Bewässerungsanlagen und andere Bodenverbesserungen ausgedehnt würde, wie auch das sächsische Gesetz vom 26. Nov. 1861 die Sicherheit des Darlehns nur durch Eintragung der Landeskulturrente nicht aber durch Hypothek oder Grundschuld fordert. Es wäre ferner wünschenswerth, dass der Landeskulturrente ein- für allemal gesetzlich das Vorzugsrecht vor anderen Grundbuchbelastungen eingeräumt und dieses nicht erst für jeden besonderen Fall von der Einwilligung der Hypothekengläubiger abhängig gemacht würde. — Da doch vor Gewährung des Darlehns eine Bodenverbesserung im Werthe des Darlehns unzweifelhaft nachgewiesen werden muss, so ist schwer einzusehen, weshalb die Sicherheitsbestellung für die nachträglich erst geschaffene Werthserhöhung nicht den vor dieser Werthserhöhung bereits bestellt gewesenen Hypotheken vorangehen soll? — Wären so gestaltete Landeskulturrentenbanken mit unseren Auseinandersetzungsbehörden verbunden, so würden kulturtechnische Meliorationen gewiss dadurch erheblich erleichtert werden.

Zu bedauern ist es endlich, dass es an gesetzlichen Bestimmungen fehlt, welche den Auseinandersetzungsbehörden die Möglichkeit gewähren, auch gegen den Willen der Interessenten den ordnungsmässigen Ausbau der gemeinschaftlichen Anlagen und die künftige Unterhaltung derselben überwachen zu können, wie dies z. B. der Darmstädtischen Behörde durch das hessische Gesetz vom 28. Sept. 1887\*) in Artikel 34

\*) Dieses Darmstädtische Gesetz vom 28. September 1887 hat, — (ganz abgesehen von seinen Vorzügen in Bezug auf das materielle Recht, welches hier nicht mehr Zuständen des vorigen Jahrhunderts, sondern den Zuständen der Gegenwart entsprechend gestaltet ist) — in formeller Beziehung vor unseren einschlägigen Gesetzen und Verordnungen jedenfalls den Vorzug, dass es in nur 42 Paragraphen in einfacher auch dem schlichten Bauersmann verständlicher Sprache sowohl das materielle Recht, als auch die Organisation der Behörden und das Geschäftsverfahren

ingeräumt worden ist. — Nach den ans § 95 und 96 der Gemeinheits-theilungsordnung von 1821 in § 20 der Verordnung vom 13. Mai 1867 übergegangenen gesetzlichen Bestimmungen sind die zur Herstellung und Unterhaltung der gemeinschaftlichen Anlagen zu machenden Verwendungen von den Betheiligten nach Verhältniss ihrer Theilnahmerechte aufzubringen. Welche Verwendungen aber zum Ausbau dieser Anlagen gemacht werden sollen, das bleibt dem freien Beschluss der Betheiligten überlassen. Der Vertrag zwischen dem Unternehmer des Ausbanes und der Interessentenschaft ist Privatsache zwischen diesen. — Hätte auch die Generalcommission die schönsten Projecte für den Ausbau der Anlagen ausarbeiten lassen und die Interessentenschaft sagt, wir wollen sie nicht so, sondern gerade anders ausbanen z. B. diesen Weg nicht chausssiren, jenen Graben nicht in Kaskaden legen, so kann die Generalcommission dies nicht hindern, sofern das landespolizeiliche Interesse dadurch nicht verletzt wird, ebensowenig wenn die ausgebauten Anlagen etwa im Laufe der Zeit aus Mangel an Unterhaltung wieder verfallen. — Nur falls ein Antrag, eine Beschwerde erfolgt, kann sie

vollständig behandelt. — Dabei sind seine Bestimmungen so klar, dass es einer besonderen Vollzugsverordnung zu demselben gar nicht einmal bedurft hat. — Liest ein schlichter Bauersmann diese 42 Paragraphen, so ist er über alles, was in der Sache vorkommen kann, unterrichtet, er vermag es zu begreifen und gewinnt daraus die Ueberzeugung, dass ihm eine seinem Vorbesitz entsprechende Landabfindung gegeben werden soll.

Anders in Preussen! Ganz abgesehen von den einigen hundert Paragraphen über das materielle Recht, die Kosten etc., umfassen die aus den Verordnungen von 1817, 1834, 1844 der Civilprocessordnung von 1879 u. s. w. in dem maassgebenden Werke von Glatzel und Sterneberg zusammengestellten Vorschriften über das blosse Geschäftsverfahren nicht weniger als 916 Paragraphen. Kann man von einem schlichten Bauersmann, für den doch das Gesetz in erster Linie gemacht worden ist, in Wahrheit verlangen, dass er dieses complicirte Verfahren begreift, dass er Vertrauen zu demselben gewinnt? — Muss er nicht, wenn er in diesen 916 Paragraphen vorwiegend von Rechtsstreitigkeiten und deren umständlichen Behandlung liest, in der That auf den Gedanken kommen, dass er bei diesem Verfahren gar leicht, wie man zu sagen pflegt, übers Ohr gehauen werden könne? Und kann der gebildete Landwirth der wirklich im Stande ist, die 916 Paragraphen zu durchdringen, Vertrauen zu der Sache gewinnen, wenn ihm klar wird, dass ihm bei einer Planbeschwerde als Processgegner künstlich die Gesamtheit der zufriedenen Interessentenschaft, die bei der Planbearbeitung nicht einmal durch Vertreter zugezogen war, gegenüber gestellt wird, während doch in Wirklichkeit der Beamte, der den Plan ausgearbeitet hat, sein Gegner ist? Muss nicht sein Vertrauen zu der Sache noch mehr verschwinden, wenn er erkennt, dass derselbe Beamte, der für den Plan verantwortlich ist, auch die gegen den von ihm verantwortlich zu vertretenden Plan vorgebrachten Beschwerden auf Grund des vorerwähnten Niederschmetterungsparagraphen zur Entscheidung des Collegiums der Generalcommission zu instruiren hat. — Das Ganze ist ein Zustand, der unseren heutigen Begriffen von Recht und Billigkeit nicht mehr entspricht, und die süddeutschen Staaten Bayern, Württemberg, Baden und Hessen haben mit ihren seit 1886 erlassenen neueren Landeskulturgesetzen Preussen den Rang abgelaufen und es in den Schatten gestellt.

wieder eingreifen und zwar neuerdings auf Grund des Gesetzes vom 2. April 1887 auf Antrag auch noch nach beendetem Verfahren. — Gewöhnlich sind übrigens hier im Bezirk Cassel die gemeinschaftlichen Anlagen noch vor Abschluss des Verfahrens von der Interessentenschaft an die politische Gemeinde übergegangen. Dann hat nach § 71 der kurhessischen Gemeindeordnung von 1834 der Ortsvorstand für die Unterhaltung Sorge zu tragen. Unterlässt dieser, wie dies die Regel bildet, die Unterhaltung, so können Beschwerden an den Landrath des Kreises als Wegepolizeibehörde gerichtet werden. Das pflegt aber auch selten zu geschehen und man muss leider vielfach sehen, wie selbst, ursprünglich gute Wege- und Grabenanlagen aus Mangel an Unterhaltung Hohlwege und Wasserrisse werden und ganz verfallen. Letzteres tritt besonders dann ein, wenn der Vermessungsbeamte, der den Plan bearbeitet und Interesse für die Sache behalten hat, versetzt wird. — Ist es doch auch in unserer allernächsten Nähe vorgekommen, dass nach Versetzung des Sachlandmessers eine projectirte und halb ausgebaute Bewässerungsanlage nicht zu Ende geführt wurde, sondern sanft entschlief! — Unserer hessischen Landbevölkerung selbst fehlt leider vielfach noch das Verständniss für Wegebau und insbesondere noch für Wiesenbau und Wiesenpflege. Deshalb ist es für unsern Bezirk nicht immer zweckmässig, wenn, wie dies in § 36 des dem Gesetz vom 1. April 1879 beigegebenen Normalstatuts für Bewässerungsgenossenschaften vorgesehen ist, bei Einrichtung einer Bewässerungsanlage, nur diejenigen Gräben, Stauanlagen, Schützeu, Siele etc. auf Kosten der Meliorationsinteressenten ausgeführt werden, welche der Gesammtheit dienen, wenn dagegen die für die einzelnen Grundstücke erforderlichen Einrichtungen wie Umbau und Besamung der Wiesen, Anlage und Unterhaltung besonderer Zu- und Ableitungsgräben, Ausheben der Rieselnrinnen etc. den betreffenden Eigenthümern überlassen bleiben. Diese unbedingt nothwendigen Einrichtungen bleiben dann auf den Abfindungen der meisten Interessenten unausgeführt, da aber die ganze Anlage ohne diese zwecklos bleibt, so wird der Kulturtechniker nach Möglichkeit seinen Einfluss dahin geltend machen müssen, dass auch die gedachten Einrichtungen auf den einzelnen Abfindungen mit zur Ausführung der Sache gerechnet und von vorn herein in den Kostenanschlag mit aufgenommen werden.

Ich habe vorstehend die Hindernisse auseinandergesetzt, welche einer gedeihlichen Entwicklung der kulturtechnischen Meliorationen gelegentlich der Zusammenlegung der Grundstücke zur Zeit noch entgegen stehen. — Wir besitzen nicht die Macht, diese Hindernisse aus dem Wege zu räumen, da sie vielfach in gesetzlichen Bestimmungen und Einrichtungen begründet sind. Um so mehr ist es aber unsere Pflicht, dass jeder, so viel in seinen Kräften steht, diese Hindernisse zu überwinden sucht, dass er sein ganzes persönliches Interesse für die Durch-

führung einer einmal als richtig erkannten Meliorationsanlage einsetzt. Die Erfahrung hat zur Genüge hewiesen, dass wenn einmal der richtige Zeitpunkt zur Durchführung einer Melioration verpasst ist, diese in der Regel auch später unterbleibt. — Lassen Sie uns ferner die grösste Sorgfalt auf die eigentliche technische Ausführung unserer Aufgabe verwenden, lassen Sie insbesondere durch gegenseitige Austauschung unserer praktischen Erfahrungen, durch gegenseitige Belehrungen über die technischen Einzelheiten uns immer weiter vervollkommen, es wird dann hoffentlich nicht ausbleiben, dass die Staatsbehörden anderweitige gesetzliche und organisatorische Bestimmungen schaffen, welche der Kulturtechnik eine freiere Entwicklung gestatten und sie mehr als bisher in den Dienst der intensiven Landwirtschaft unserer Tage stellen!

## Die internationale Organisation des Maass- und Gewichtswesens und die neuen Prototype.

Mittheilungen d. K. Normal-Aichungs-Commission 1890. Nr. 11. S. 139.\*)

An obiger Stelle giebt die Kaiserliche Normal-Aichungs-Commission Mittheilungen über die internationale Organisation des Maass- und Gewichtswesens und die neuen Prototype. Ueber den ersteren Gegenstand ist bereits in der Zeitschrift für Instrumentenkunde (1889, S. 492) nach einem Vortrage des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Förster berichtet worden. Folgendes sind die neuesten Nachrichten über die neuen Prototype:

Durch die im September 1889 in Paris zusammengetretene Generalconferenz des internationalen Maass- und Gewichtscomités ist das unter der Oberleitung des letzteren durch das internationale Maass- und Gewichtsbureau in Sèvres hergestellte Prototyp des Meters ( $\mathfrak{M}$ ) als internationale Längeneinheit sauctionirt. Darnach wird künftig das Meter durch den Abstand dargestellt, welcher bei der Temperatur des schmelzenden Eises zwischen den Mitten der Endstriche eines Stabes stattfindet, dessen Querschnitt durch nebenstehende Figur in natürlicher Grösse veranschaulicht wird. Das Material ist eine reine Legirung aus 90  $\frac{0}{10}$  Platin und 10  $\frac{0}{10}$  Iridium, welche an Festigkeit dem Stahl fast gleichkommt. Die das Meter begrenzenden Striche, neben welchen beiderseits in Abständen von etwa 0,5 mm je 1 Hilfsstrich aufgetragen ist, befinden sich in der neutralen, d. h. der durch die Schwerpunkte der Querschnitte parallel zur Fussebene laufenden Ebene dieses Stabes, die in der Figur durch die Linie  $ab$  angedeutet ist.



\*) Abgedruckt aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1890, S. 296—298.

Durch die gewählte Querschnittsform ist der Stab, zumal bei der Festigkeit des Materials, nach allen Richtungen in hohem Grade gegen Durchbiegungen geschützt. Ausserdem liefert dieser Querschnitt eine grosse Oberfläche im Verhältniss zum Raumgehalt, was den Ausgleich der Temperatur des Maasses mit derjenigen seiner Umgebung fördert. Vor Allem aber wird durch die Verlegung der Striche in die neutrale — verzerrungsfreie — Schicht der Abstand der Endstriche von einander bis auf völlig verschwindende Grössen unabhängig von den Wirkungen der noch möglichen geringen Durchbiegungen.

In gleicher Form und vom gleichen Material sind als nationale Prototype Copien des internationalen Meters hergestellt und mit letzterem in Temperaturen zwischen 0 und 40° sehr genau verglichen. Jede dieser Copien erhält vom internationalen Comité ein Certificat, welches die Gleichung des Stabes (Länge und thermisches Verhalten) innerhalb eines wahrscheinlichen Fehlers von 0,1 bis 0,2  $\mu$  (1  $\mu$  = 0,001 mm) giebt. Bei der in der Generalconferenz des internationalen Maass- und Gewichtscomités ausgeführten Vertheilung der Copien nach dem Loose kam Deutschland in den Besitz des mit Nr. 18 bezeichneten Stabes. Das Certificat dieses Stabes giebt Daten über die Art der Herstellung, die Einrichtung und chemische Zusammensetzung sowie über die Bestimmung des Maasses. Darnach ist der Ausdehnungscoefficient des Urmaasses Nr. 18 zwischen 0° und  $t^{\circ}$ :

$$\alpha = 10^{-9} (8591 + 1,70 t),$$

wo  $t$  die in Graden des Quecksilberthermometers Tonnelot, aus Hartglas, ausgedrückte Temperatur bezeichnet, oder:

$$\alpha = 10^{-9} (8642 + 1,00 T),$$

wo  $T$  die Temperatur nach der für den internationalen Maass- und Gewichtsdienst als Normalscale angenommenen Scale des Wasserstoffthermometers ausdrückt.

Bei der Temperatur Null ergab sich als Länge:

$$\text{Urmaass Nr. 18} = 1 \text{ m} - 1,0 \mu \pm 0,1 \mu.$$

Die Gleichung, aus welcher die jeweilige Länge gefunden wird, lautet demnach:

$$\text{Urmaass Nr. 18} = 1 \text{ m} - 1,0 \mu + (8,642 T + 0,001 T^2) \mu \pm 0,2 \mu.$$

Als Prototyp der Masseneinheit hat bisher das Kilogramm der französischen Archive, ein Platincylinder von einer dem Durchmesser gleichen Höhe gedient. Nunmehr bildet ein ganz ebenso geformter Cylinder aus Platin-Iridium derselben Legirung, aus welcher das neue Meter-Prototyp hergestellt ist, das internationale Prototyp des Kilogramm (K). Auch hiervon hat man eine Anzahl von Copien als nationale Prototype hergestellt und diese sind mit dem neuen internationalen Prototyp so genau verglichen, dass nach den darüber vom Comité ausgestellten Certificaten das Gewicht einer Copie, wenn Temperatur, atmosphärischer Druck und andere Nebenumstände gehörige Bertick-

sichtigung finden, jederzeit mit einem wahrscheinlichen Fehler von wenigen Tausendsteln des Milligramm angegeben werden kann.

Das Deutsche Reich erhielt bei der Vertheilung das Urgewicht Nr. 22; das Volumen desselben bei Null Grad wurde zu 46,403 ml (1 ml = 0,001 l) ermittelt; die entsprechende Dichte ist 21,5504 und für die Reduction der Volumenbestimmungen auf Null Grad gilt als kubischer Ausdehnungscoefficient:

$$k = 10^{-9} (25707 + 8,6 t) = 10^{-9} (25859 + 6,5 T),$$

wo  $t$  bzw.  $T$  dieselbe Bedeutung haben, wie in den obige Gleichungen für  $\alpha$ .

Die Masse des Kilogramm wird gegeben durch die Gleichung:

$$\text{Urgewicht Nr. 22} = 1 \text{ kg} + 0,053 \text{ mg} \pm 0,002 \text{ mg}.$$

Die Beständigkeit und Sicherheit der Kenntniss der Beziehungen der nationalen Prototype zu den internationalen Prototypen soll vertragsmässig durch erneute Vergleichen innerhalb geeigneter Zeiträume gewährleistet werden. Ueber diese Frage und die Normirung dieser Zeiträume wird die nächste Conferenz des internationalen Maass- und Gewichtscomites Beschluss zu fassen haben.

Die Aufbewahrung und Handhabung der neuen deutschen Prototype erfolgt durch die Kaiserliche Normal-Aichnungs-Commission. Da es dem internationalen Maass- und Gewichts-bureau gelungen ist, die Bestimmung des Metervertrages, wonach die in den neuen Prototypen verkörperten Einheiten mit den bisherigen Einheiten genau identisch sein sollen, derart zu verwirklichen, dass selbst für die feinsten Maassbestimmungen der Wissenschaft und Technik kein Unterschied der neuen Einheiten der Länge und der Maasse von den bisherigen erkennbar ist, so wird die Ersetzung der durch die Maass- und Gewichtsordnung als Grundlagen des deutschen Maass- und Gewichtswesens genannten Verkörperungen der Längen- und Maasseneinheit durch die neuen Prototype ohne bemerkbaren Einfluss selbst auf die feineren, fernerhin von dieser Behörde angeführten Maassbestimmungen im Vergleich zu den früheren sein.

P.

## Kleinere Mittheilungen.

### Bayerische Landesvermessung.

Dem Vernehmen nach sind zur Zeit Seitens des k. Katasterbureaus — der vermessungstechnischen Centralstelle Bayerns — die einleitenden Arbeiten für die Erweiterung des trigonometrischen Netzes der Landesvermessung im Gange. Diese Arbeiten bestehen in der Sicherung und theilweisen Neubestimmung der Punkte des älteren Secundärnetzes, sodann in der Neuanlage eines Dreiecksnetzes III. Ordnung, in welchem 1 Punkt auf etwa 5—6 Quadratkilometer oder ein

bayerisches Katasterblatt entfällt. Die betreffenden Punkte, soweit sie nicht Kirchthürme, Schlossthürme und dergl. sind, werden mittels Steine dauernd im Gelände markirt. Die Ausführung dieser, dem wissenschaftlichen Theile der Katastertechnik zugehörigen Arbeiten ist geeignet, den allseitig anerkannten Werth der bayerischen Landesvermessung, in deren grundlegenden Theile zu sichern und zudem allen neueren Vermessungsarbeiten die unerlässliche engere trigonometrische Grundlage zu geben. Dies letztere gilt nicht nur für die eigentlich katastertechnischen, sondern auch für die militär-topographischen Aufnahmen, wie nicht minder für die forst- und eisenbahntechnischen Vermessungen. Ihre naturgemässe Ergänzung werden diese trigonometrischen Arbeiten jedenfalls seinerzeit durch die nach ähnlichen Grundsätzen zu bewirkende Einschaltung von Dreieckspunkten IV. Ordnung — 1 bis 2 Punkte auf 1 Quadratkilometer — erfahren, welche dann die unmittelbare Einfügung jedweder Vermessungsarbeit in den Rahmen und das System der Landesvermessung gestatten würden. Bei der täglich wachsenden und immer mehr anerkannten Bedeutung einer vermehrten Zusammengliederung aller Vermessungen ist an der allmählichen Durchführung jener neuen Netzanlagen wohl umsoweniger zu zweifeln, als dieselben geeignet sind, die einschlägigen, auf möglichst genaue Karten und Pläne gegründeten Interessen der Verwaltung, des Grundbesitzes und der Technik in hohem Maasse zu fördern. Die oben erwähnten trigonometrischen Messungen für das Netz III. Ordnung haben im Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg — zunächst zwischen Angsburg und Schwabmünchen — bereits begonnen.

(Nach Mittheilung von G. Antenrieth abgedruckt aus den Münchener Neuesten Nachrichten.)

### Karte des Deutschen Reichs

in 674 Blättern und im Maasstabe 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 16. April d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

Nr. 122 Wollin

und Nr. 524 Berncastel

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

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* 50 *S*.

Berlin, den 28. Juni 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

---

### Topographische Spezialkarte von Mittel-Europa im Maassstabe 1 : 200 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 19. März d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

Nr. 113. Apenrade,	126. Radoschkowitschi,
128. Flensburg,	131. Wiek,
132. Arkona,	150. Stralsund,
151. Bergen,	168. Glückstadt,
185. Sluzk,	236. Dawyd-Gorodok,
457. Leitomischl,	518. Göding
und 580. Waitzen	

durch die Kartographische Abtheilung in neuer Bearbeitung 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*.

Berlin, den 4. Juli 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

---

### Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Mess- tischblätter im Maassstabe 1 : 25 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 10. April d. J. wird hiermit bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1888 angehören, erschienen sind:

Nr. 1403. Passow,	1404. Cunow,
1482. Greiffenberg i. d. Uckermark,	1485. Uchtdorf,
1575. Gollantsch,	1578. Grünhagen,
1580. Penchowow,	1627. Oderberg,
1645. Zelitz,	1646. Wongrowitz,
1650. Bartschin,	1696. Wölsickendorf,
1697. Freienwalde,	1698. Neu-Lewin,
1714. Gosciejewo,	1715. Rogasen,
1716. Mietschisko,	1717. Janowitz,

1719. Gonsawa,	1722. Inowrazlaw,
1769. Möglin,	1770. Neu-Trebbin,
1859. Murowana-Goslin,	1860. Welnau,
1931. Pudewitz,	2064. Moschin,
2201. Xions,	2269. Lubin,
2270. Dolzig,	2271. Borek,
2562. Korsenz,	2563. Szkaradowo,
2564. Militach,	

Der Vertrieb erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisen-  
schmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M.*

Berlin, den 27. Juni 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.  
von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

## Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.

*Schwerer.* Étude sur l'emploi du Sextant pour les Observations de  
Précision. Paris 1890. 8°. Mk. 2,50.

*Eschenhagen, M.* Bestimmung der magnetischen Elemente an 40 Stationen  
im nordwestlichen Deutschland ausgeführt im Auftrage der Kaiserl.  
Admiralität in den Jahren 1887 und 88. Herausgegeben vom  
Hydrographischen Amt des Reichs-Marine-Amtes. Berlin 1890. gr. 4.  
3 und 103 S. mit 3 Karten. Mk. 2,50.

Geodätische Arbeiten. Heft VI. Das südliche Dreiecknetz zur Ver-  
bindung der Haupt-Dreieckseiten Toaas-Kolsaas und Dragonkollen-  
Vagnarberg-Koster. Mit einer Dreieckskarte. Publication der Nor-  
wegischen Commission der europäischen Gradmessung. Christiania  
1888. Gedruckt bei W. C. Fabritius & Sonner.

— Heft VII. Die trigonometrische Verbindung zwischen Christiania  
und Bergen, ausgeführt in den Jahren 1851 und 1852, von F. Näser,  
Generallieutenant und Generalinspector der Cavallerie. Mit einer  
Dreieckskarte. Christiania 1890.

Die internationale Generalconferenz für Maass und Gewicht in Paris 1889.  
Rede, gehalten beim Antritt des Rectorates der Universität Kiel am  
5. März 1890 von G. Karsten. Kiel 1890. Universitätsbuch-  
handlung (Paul Toeche). Mk. 1,10.

## Berichtigung.

In dem vorigen Hefte dieser Zeitschrift 1890, S. 410 findet sich am Schlusse einer Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Jordan die Behauptung, dass ich die schiefe Aufstellung von Distanzlatten „als ein nothwendiges Uebel bei den Schiebetachymetern“ bezeichnet habe.

Diese Behauptung ist nicht zutreffend, denn erstens rührt der Satz, auf welchen sich diese Behauptung gründet, nicht von mir, sondern von Herrn Prof. Dr. Tinter in Wien\*) her und zweitens hat sich Herr Prof. Tinter in der betreffenden Abhandlung so unentschieden über die Frage der Lattenstellung ausgesprochen, dass meines Erachtens nicht daraus gefolgert werden darf, dass er die schiefe Stellung als ein „nothwendiges Uebel“ ansehe.

In Bezug auf die Verwechslung der Autoren ist der Irrthum\*\*) des Herrn Prof. Jordan erklärlich, da das Ende des Citates auf S. 75—77, Jahrgang 1878 dieser Zeitschrift nicht besonders durch den Druck hervorgehoben ist.

In Bezug auf die Sache selbst sei bemerkt, dass ich den Erörterungen des Herrn Carl Wagner über die Vorzüge der schiefen Lattenstellung\*\*\*) durchaus beipflichte und dass die schiefe Lattenstellung bereits in weiteren Kreisen Eingang gefunden hat, denn über 100 Wagner-Fennel'sche Tachymeter sind gegenwärtig zur grössten Zufriedenheit ihrer Besitzer in Gebrauch.

Cassel, den 8. August 1890.

*Otto Fennel.*

\*) Zeitschr. des Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins, V—VIII. Heft, 1876.

\*\*) Zeitschr. für Vermessungswesen, 2. Heft, 1878.

\*\*\*) Von einem Irrthum kann hiernach nicht wohl die Rede sein, denn das fragliche Citat, Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 76, steht in unmittelbarem Zusammenhange mit der Unterschrift Otto Fennel, und wenn auch nur als Citat nach Tinter, erscheint jene Bemerkung im Zusammenhang mit dem übrigen so, als ob der Verfasser Otto Fennel damit damals seine Ansicht ausdrücken wollte.

D. Red. J.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Bildung landwirthschaftlicher Provinzialbehörden in Preussen; von Regierungsrath H. Mahrann in Cassel. — Die Kulturtechnik im Dienste der Zusammenlegung; von Landmesser Plähn. — Die internationale Organisation des Maass- und Gewichtswesens und die neuen Prototype. — **Kleinere Mittheilungen:** Bayerische Landesvermessung. — Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100000. — Topographische Specialkarte von Mittel-Europa im Maassstabe 1:200000. — Anzeige, betreffend die von der Landes-Aufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1:25000. — **Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.** — **Berichtigung.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 19.

Band XIX.

→ 1. October. ←

## Uebersicht

der

## Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1889.

Von M. Petzold in Hannover.

(Schluss.)

- Schmidt, Dr. M.*, Prof. Fortschritte in der Ausführung von Orientirungsmessungen mit der Magnetnadel. Sep.-Abz. a. d. Jahrbuch f. Berg- u. Hüttenw. im Königr. Sachsen 1888. Bespr. in d. Zeitschr. für Instrumentenk. 1889, S. 71—72.
- Schmidt, Prof. Dr.* Mikroskop-Busssole und Spiegeldeclinatorium mit Spitzenbewegung der Magnetnadel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 193—209.
- Schuster, A.* The diurnal variation of terrestrial magnetism. With an appendix by H. Lamb. London Royal Society 28. März 1889. Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [49].
- Seeland, F.* Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Klagenfurt vom November 1888 bis October 1889. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1889, S. 24, 75, 119, 170, 227, 306, 336, 358, 413, 465, 494, 563.
- Skalsceit, H. G. W.*, Navigationslehrer. Die Missweisung des Compasses in Barth im Jahre 1885. Aus dem Archive der Deutschen Seewarte, XI. Jahrg. 1888, Nr. 2 (S. 1—20).
- Weber, C. L.* Drei neue Methoden zur Bestimmung der magnetischen Inclination. Annalen der Physik u. Chemie 1888, Bd. XXXV, S. 810. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 102—106.
- Weyer, G. D. E.* Ueber die säculare Variation der magnetischen Declination in Rio de Janeiro. Annalen der Hydrographie u.

Marit. Meteorol. 1889, S. 36—38. Nachtrag zu dem Artikel S. 486, Jahrg. 1888 ders. Zeitschr.

*Wierzbicki, D.* Die magnetischen Beobachtungen, angestellt in der Tatra im Jahre 1888, in Wieliczka i. J. 1889. Resumé. Anzeiger der Akad. d. Wissensch. Krakau 1889, Nr. 6.

*Wild, H.* Normaler Gang und Störungen der erdmagnetischen Declination. B. de l'Académie imp. des sciences de St.-Pétersbourg, Nouv. Série I, 1889. (33.) Bespr. in d. Naturw. Rundschau 1889, Nr. 26, und d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 485—487.

## 12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.

*Baumann, Dr. O.* Karte von Usambara. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 257—261.

*Baumgartner, Dr. H., Prof.* Tausend Höhenangaben. Graz 1888. Preis 80 Pf. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 479.

. . . . . Bemerkungen zu A. Wertheman's Karte eines Theiles des peruanischen Departamento de Amazonas. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 81—82 u. eine Karte, Tafel I.

. . . . . Blaue Lichtpausen zur Vervielfältigung von Zeichnungen. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1889, S. 160.

*Bourgoin et Boiton, Géomètres.* Photogravure du plan de la ville de Chartres (Eure-et-Loire) et autographie du plan de l'établissement hydrothérapique de Bouqueron (Jsère). Journal des Géomètres 1889, S. 239—240 u. 2 Beilagen.

*Bouthillier de Beaumont, H.* De la projection dans la cartographie et de l'heure universelle. (Sep.-Abdruck). Genf 1889. Stapelmohr. (56 S.)

— De la projection en cartographie et présentation d'une nouvelle projection de la sphère entière comme planisphère. Le Globe 1888, Bd. VII, S. 1—26 u. 1 Karte. Bespr. in Petermanns Mittheilungen 1889, Literaturber. S. 3.

*Braun.* Wer hat die dermalen übliche Bergschraffirung erfunden? Gaea 1889, 25. Bd., S. 479.

*Burkhardt, Dr. Johs.,* Realschul-Oberlehrer. Das Erzgebirge. Eine orometrisch-anthropographische Studie. Mit 1 Karte. Stuttgart 1888. Engelhorn. (III, 74 S. Gr. 8<sup>o</sup>, Karte Fol.) 5,60 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 606.

*du Châtenet, M.* Déterminations des systèmes de cartes de géographie dans les lesquels tous les cercles de la sphère sont représentés par des cercles. Nouvelles Annales de math. (3) V, S. 168—176. Bespr. im Jahrb. über die Fortsch. d. Mathem. 1886, S. 801.

*Cornelius, C. S.* Grundriss der physikalischen Geographie. 6. Aufl. (257 S.) Halle a. S., H. W. Schmidt. Bespr. im Jahrb. über d. Fortsch. d. Mathem. 1886, S. 1113.

- Dana, J. D.* Recent Observations of Mr. Frank, S. Dodge, of the Hawaiian Government Survey, on Halema'uma'u and its debris-cone. The American Journal of Science 1889, Vol. 37, S. 48—50.
- Daniel.* Lehrbuch der Geographie für höhere Unterrichtsanstalten. 70. verbesserte Aufl., herausgegeben von Dr. B. Volz. Halle a. S. 1889. Buchhandlung des Waisenhauses. Bespr. in d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 535.
- . . . . . Der grosse Globus auf der Pariser Weltausstellung. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 274—275.
- Effert, G.* Grundriss der mathematischen und physikalischen Geographie. 2. Aufl. (94 S.) Würzburg, Stahel. Bespr. im Jahrb. über die Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1112.
- . . . . . Ein neuer Hängepantograph von Neuhöfer u. Sohn in Wien. (Aus d. Oesterr. Wochenblatt f. Baukunde.) Umland's Technische Rundschau 1889, S. 80.
- . . . . . Erläuterungen zu der Karte des Kaiserin Augusta-Flusses. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 191—193 u. Karte auf Taf. III.
- Fiorini, M.* Le proiezioni cordiformi nella cartografia. Bollettino della Società Geografica Italiana 1889, III ser. 2. p. 554, 676. (Auch separat erschienen Rom 1889, 28 S.)
- Fischer, Th., Prof. C.* Vogels 4 Blatt-Karte von Italien. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 98—99.
- Gelcich, E.* Beiträge zur Geschichte der Entwicklung der praktischen Kartographie. Deutsche Rundschau f. Geographie u. Stat. 1888, S. 116.
- Gravier, J.* Observation sur le mode de restitution de la carte du Ravenate. Société normande de Géographie, Bulletin, 1888, 10. p. 358.
- Hammer, E., Prof.* Ueber die geographisch wichtigsten Kartenprojectionen, insbesondere die zenitalen Entwürfe, nebst Tafeln zur Verwandlung von geographischen Coordinaten in azimuthale. Mit 8 Fig. im Text, 23 Seiten Zahlentafeln und 4 lithogr. Beilagen. Stuttgart 1889, Metzler. (XI, 148 S. 8<sup>o</sup>, Z.-Taf. Fol.) Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 207; d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1651; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 287; d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 171.
- Ueber Projectionen der Karte von Afrika. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 222—239.
- Hamy, E. T.* Les origines de la cartographie de l'Europe septentrionale. Paris 1889, Leroux (104 S.)
- . . . . . Heliographie und Heliogravüre. Dingler's Polytechn. Journal 1889, Bd. 274, S. 38—43.
- Hungrichhausen, Landm.* Karte zum Reisen durch das Abr-, Brohl- und Nettegebiet. Nach den besten Quellen zusammengestellt. Leipzig, O. v. Bomsdorff, geogr. Anstalt.

- Kiepert, R.* Die Flegel'sche Routenkarte. Begleitworte zu Taf. II. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 185—191 u. Karte auf Taf. II.
- Kirchhoff, A.* Länderkunde von Europa. Lief. 46—65. Leipzig 1888/89. Freytag. (Lex. 8<sup>o</sup>.) Je 0,90 M. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 881.
- . . . . . La pubblicazione delle Mappe Catastali per mezzo della zinco-grafia. Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 9, S. 173—175 u. 2 Karten.
- . . . . . Lichtpausen mit blauen Linien auf weissem Grunde. Photographische Mittheilungen Bd. 26, S. 103.; Dingler's Polytechn. Journal 1889, Bd. 274, S. 35.
- Low, E.* Maps for Railway Surveys. Engineering News 1889, Bd. XXI, S. 5—6.
- Lüddecke, Dr. R.* Die neue Karte von Afrika in 1:10 000 000 (6 Blätter) in Stieler's Handatlas. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 92—96.
- Metzger, E.* Vermessungswesen und Kartographie in Niederländisch-Indien. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 276.
- Meyer, Dr. G.* Erdkunde, Geographie und Geologie, ihre Beziehungen zu einander und zu anderen Wissenschaften. Strassburg 1889. Heitz. (23 S. 8<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 288.
- Militär.-geogr. Institut, k. k.* in Wien. Neue Generalkarte von Mitteleuropa im Maasse 1:200 000. 260 Blätter, je 1,20 Mk., auf Leinen 2 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 788.
- Molema, E.* Een arceerliniaal. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 214—215.
- M.* Varii metodi usati all' Istituto geografico militare per la riproduzione dei disegni. Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 5 S. 81—88 u. 1 Karte.
- Neue Generalkarte von Mitteleuropa*, vom k. k. militär.-geograph. Institute in Wien. Kurze Besprechung in d. Oesterr. Eisenbahn-Zeitung 1889, S. 146.
- . . . . . Neue Zeichenmaterialien: 1. Deutsche Zeichenpapiere. 2. Flüssige chin. Tnsche und flüssige Ausziehtuschen. 3. Zeichenlinienblätter. Deutsche Banzeitung 1889, S. 389—390.
- de la Noë, G.* Les formes du Terrain. Avec la collaboration de Emm. de Margerie. (Service Géographique de l'Armée.) Paris 1888. Imprimerie Nationale (Hachette et Cie.). (VII u. 202 S. u. 1 Atlas mit XLIX Taf. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 637.
- . . . . . Onuitwissbare onveranderlijke O.-J. inkt. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 212—213.
- Penck, A., Becker, G. u. A.* Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung. Herausgegeben von Alfred Kirchhoff. Mit 1 Karte u. 58 Abbildungen im Text. Stuttgart 1889. Engelhorn. (XV,

680 S. Kl. 8<sup>o</sup>.) 16 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 1701.

*Penck, Dr. A.*, Prof. und *Supan, Dr. A.*, Prof. Die mittlere Höhe des Landes und die mittlere Tiefe des Meeres. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 17—19.

*Penck, Prof.* Flächeninhalt von Oesterreich-Ungarn. Verh. d. Gesellschaft f. Erdk. 1889, S. 472—474.

*Petzendorfer, L.* Schriften-Atlas; eine Sammlung der wichtigsten Schreib- und Druckschriften aus alter und neuer Zeit. Heft 13—18. Stuttgart 1889. J. Hoffmann. Jedes Heft 1 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. des Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 378.

*Pila, F.* Anleitung zum Entwerfen von Bergzeichnungen in Niveaulinien als Mittel zum schnellen Lesen und Verstehen von Niveaulinien-Zeichnungen. Berlin 1889 Bath. (III, 16 S.) 1 Mk.

*Reichs-Eisenbahn-Amt.* Uebersichtskarte der Eisenbahnen Deutschlands. Berlin 1889. E. S. Mittler u. Sohn. 5 Mk. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 210.

*Richter, Dr. Ed.*, Prof. Die Gletscher der Ostalpen. Mit 7 Karten, Ansichten und Profilen im Texte. Stuttgart 1888. Engelhorn. (VII, 306 S. 8<sup>o</sup>., Karten 4<sup>o</sup>.) 12 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 1145.

*Rink, H.* Die neueren dänischen Untersuchungen in Grönland, 1888. (Erdkunde.) Petermanns Mittheilungen 1889, S. 105—114.

*Rucktäschel, Th.* Ungleichseitigkeit der Thäler und Wirkung der vorherrschend westlichen Regenwinde auf die Thalform. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 224—226.

*Ruge, Sophus*, Prof. Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Erdkunde. Dresden 1888. Schönfeld. (IV, 268 S. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 673.

*Schols, Ch. M.* Eene equivalente projectie met Minimumafwijking voor een cirkelvormig terrein van geringe uitgebreidheit. Verslagen en Mededeelingen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeling Naturkunde, (3) II, S. 130—145.

*Steinhauser, A.* Die Erdkrümmung und ihr Verhältniss zu den Unebenheiten ihrer Oberfläche. Zeitschr. f. Realschulw. 1889, 14. Bd., Heft 5.

*Steppes, C.*, Steuerrath. Ueber Vervielfältigung der Stückvermessungs-Handrisse. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 14—21.

*St.* Neues aus dem Gebiete der Kartographie. Reliefkarte des Cts. Glarns bearbeitet von Ing. F. Becker. Schweizerische Bauzeitung 1889, Bd. XIV, S. 45—46.

*Supan, Dr. A.*, Prof. Der Meridian von Jerusalem. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 179—180.

— Neue Beiträge zur Korallenriff-Theorie. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 200—203.

- Supan, Dr. A., Prof.* Oesterreich-Ungarn. Mit 3 Karten in Farbendruck, 60 Vollbildern u. 121 Textabb. Leipzig 1889, Freytag. (VII, 356 S. Imp. 8<sup>o</sup>.) 20 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 851.
- Ueber die Aufgaben der Specialgeographie und ihre gegenwärtige Stellung in der geographischen Literatur. Vortrag, gehalten auf dem 8. Deutschen Geographentag in Berlin am 24. April 1889. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 153—157.
- v. Tillo, Dr. A., Generalmajor.* Die Theilung der Stromgebiete durch die Hauptwasserscheide der Erde. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 24.
- Untersuchungen über die mittlere Höhe der Continente und die mittlere Tiefe der Meere in verschiedenen Breitenzonen. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 48—49.
- Zusammenhang zwischen dem Areal der Continente und der Meere und deren Höhe, resp. Tiefe. Ebenda S. 49.
- Tissot, A.* Mémoire sur la représentation des surfaces et les projections des cartes géographiques. Paris 1889. Gauthier-Villars. (341 p.) 9 Fr.
- Tondini de Quarenghi, C.* On the unification in the measure of line with special reference to the contest on the initial meridian. Proceed. Manchester Liter. and Phil. Soc. 1888/89.
- Trognitz.* Flächenberechnung der Staaten Südamerikas. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 96.
- Umlauf, F.* Kleiner Schlüssel zum Verständniss der Landkarten. Wien 1889. Hartleben. (16 S.) 0,75 Mk.
- Die gebräuchlichsten Kartenprojectionen. Deutsche Rundschau für Geographie u. Stat. 1889, 11. Bd., S. 219.
- v. Usedom, Oberstlieutenant.* Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maasstabe 1:100 000. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 188, 360—361, 396—397.
- Messtischblätter der Königl. Preussischen Landesaufnahme. Ebendas. S. 361—362, 650.
- Umgebungskarten verschiedener Garnisonstädte im Maasstabe 1:25 000. Ebendas. S. 672.
- Venukoff, M.* Progrès de la cartographie dans l'empire Russe. Revue de Géographie (Paris) 1889, 12. p. 290.
- . . . . . Versuche von naturgemässen Abbildungen grösserer Stücke der Erdoberfläche. Deutsche Rundschau f. Geographie und Stat. 1889, 11. Bd., S. 414.
- . . . . . Verzeichniss von geographischen Coordinaten einer Reihe von Orten. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 193—194.
- Volck, Ad., Studienlehrer.* Lesestücke zur physischen, mathematischen und Verkehrs-Geographie, als Hilfsbuch für die Oberstufe des Geographie-Unterrichts. Nördlingen 1888. Beck. (VI, 170 S. kl. 8<sup>o</sup>.) 1,80 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 574.

..... Wandtafel für den Unterricht im Kartenlesen. Zusammengestellt nach dem neuesten Zeichenschlüssel d. k. k. militär-geogr. Instituts. Chromolith. Iglau 1889, Bäuerle. 5,40 Mk.; mit Leinw. eingef. und Holzstäben zum Aufhängen 6,40 Mk.

*Wolfstieg, Dr. A.* Uebersicht über die vom 1. November 1888 bis zum 31. December 1889 erschienenen Karten. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889:

	Seite.
Globen, Atlanten und Erdkarten.....	390—394
Karten von Europa.....	402—404
" von Deutschland.....	419—422
" von Anhalt, Baden, Bayern, Bremen, Elsass-Lothringen, Hamburg, Hessen, Preussen, Sachsen, Thüringen u. Württemberg.....	422—427
Karten der deutschen Colonien u. Schutzgebiete.....	398
" von Oesterreich.....	433—434
" der Alpen.....	439
" der Schweiz.....	441
" von Frankreich.....	450—453
" von Belgien und den Niederlanden.....	455
" von den niederländischen Colonien.....	399
" von Gross-Britannien und Irland.....	458
" von Dänemark.....	460—461
" vom europäischen Russland.....	464
" der Balkanhalbinsel.....	467
" von Italien.....	472—473
" von Spanien und Portugal.....	475
" von Asien.....	477, 481, 484, 498, 502
" von Afrika.....	504, 505, 506, 511, 512, 515, 519, 521, 523, 524, 525, 526, 527
" von Anstralien und Neuseeland.....	528, 529, 530, 531
" von Inseln des Grossen Oceans.....	533
" von Amerika.....	534—535, 535, 537, 541, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 550—551, 551, 553, 554, 556.
Seekarten.....	557—565.

*Zuffauk, J., von Orion.* Popnläre Anleitung für die graphische Darstellung des Terrains in Plänen und Karten etc. Dritte Aufl. Mit 9 lith. Tafeln. Wien 1888. Bespr. in d. Mittheilngen aus d. Gebiete d. Seew. 1889, S. 505.

— Signaturen in- und ausländischer Plan- und Kartenwerke, nebst Angabe der in Karten und Plänen am häufigsten vorkommenden Worte und Wortabkürzungen in 12 Sprachen. 2. vermehrte Aufl. Mit 48 Tafeln. Wien 1889. E. Hölzel. Bespr. in d. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew. 1889, S. 722.

**13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven etc.**

. . . . . Absteckpfahl mit Loth. *Engineering News* 1888, S. 417;  
Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnw. 1889, S. 26.

*Andries, J.* Essai sur la composition d'une formule donnant la part contributive d'une commune dans les frais d'établissement d'un chemin de fer vicinal. Bespr. im *Journal des Géomètres* 1889, S. 147—148.

*Brennecke, L.*, Reg.-Baumeister. Ueber die Ermittlung der geringsten Erdarbeiten bei Kanalbauten. *Zeitschr. d. Architekten- u. Ingenieur-Ver. zu Hannover* 1889, S. 489—496, mit Zeichnungen auf Bl. 26.

. . . . . Déplacement de l'axe du chemin du fer Victor-Emmanuel, commune de Chamousset (Savoie); calculs des coordonnées rectangulaires des points nécessaires à la fixation du nouvel axe. *Journal des Géomètres* 1889, S. 65—67, 259—268. (Fortsetzung des Artikels aus Nr. 7 u. 8, 1888, ders. Zeitschr.)

*Esser, F. W.*, städt. Drainage-Ing. Massenberechnung der Damm- und Einschnittskörper, Fehlerbestimmung des üblichen Verfahrens. *Zeitschrift f. Vermessungsw.* 1889, S. 481—494, 529—536.

*François, Mouroux, Ladsous.* Connaissant deux alignements droits, l'angle qu'ils forment et la tangente, déterminer le rayon de la courbe, son développement et la flèche. *Journal des Géomètres* 1889, S. 28, 168—171.

*Goering, A.*, Prof. Die wissenschaftliche Behandlung des Tracirens. *Centralblatt d. Bauverwaltung* 1889, S. 25—27.

— Massenermittlung, Massenvertheilung und Transportkosten der Erdarbeiten. Ein einheitliches graphisches Verfahren zur Ermittlung und Veranschlagung der Erdbewegung bei allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten. Zweite erheblich erweiterte Aufl. Berlin 1890. Ernst & Korn. (36 S. gr. 8<sup>o</sup> mit 20 Holzschn. u. 3 Tafeln.) 2,80 Mk., ganz Leinen geb. 3,80 Mk. Bespr. in d. *Centralblatt d. Bauverwaltung* 1889, S. 434.

*Junker, C.*, Ing. Sehnen tafel für den Radius = 500 von 1' — 90°. Leipzig, C. Scholtze. 1,20 Mk. Bespr. in d. *Oesterr. Eisenbahnzeitung* 1889, S. 104.

*Launhardt, W.*, Prof. Der Korbbo gen in den Eisenbahngleisen. *Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw.* 1889, S. 67—71.

. . . . . Le nouveau tunnel de Bray e-en-Laonnois, 2360 mètres de longueur. (*La Tribune de l'Aisne*.) *Journal des Géomètres* 1889, S. 156.

*Manega, R.*, Ober-Inspector. Anleitung zum Traciren von Eisenbahnlinien für angehende Ingenieure. Mit 3 Tafeln. 2. Aufl. Weimar 1889. B. F. Voigt. 4 Mk. Bespr. in d. *Oesterr. Eisenbahnzeitung* 1889, S. 164.

- Müller, Th.* Ueber Korbbögen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 65—66 u. 1 Bl. Zeichn.
- . . . . . Nouvelle table graphique pour l'évaluation des profils en travers. Annales des ponts et chaussées 1889, Bd. XVIII, S. 129 bis 131.
- Petzold, M.*, Privatdoc. Dalrymple-Hay's Instrument zum Abstecken von Kreisbogen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 114—116.
- Urbanski, J.*, Ing. Aufnahme von Querprofilen mittelst Polarcoordinaten. Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- und Archit.-Ver. 1889, S. 106—107.
- Ueber die geodätische Lösung der Aufgabe: Bestimmung einer Tangente an die Uebergangscurve. Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1889, S. 181—182.

#### 14. Hydrometrie, Hydrologie.

- Albert de Monaco*, prince. Sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 1151—1154.
- Brehme, H.*, Kulturing. 182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen und zur Bestimmung der Profildimensionen der Wasserläufe nach der Formel von Ganguillet und Kutter. Freiberg i. S. 1889. Commissionsverlag von Graz & Gerlach.
- Bruch, J.*, Ing. Hydrometrie eller vandmåling. Norsk Teknisk Tidsskrift 1889, S. 36—46 und 1 Beilage.
- Fein, W. F.* Elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Registrirvorrichtung. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 338—343.
- Frank, A.*, Privatdoc. Neuere hydrometrische Instrumente. Kurzer Bericht über einen Vortrag. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 57.
- Auch in d. Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1889, S. 871—872.
- Haid, Prof.* Tiefenmessungen im Bodensee. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 289—295 u. 1 Karte.
- H.* Pegel an Schraubenpfählen. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 299—300.
- Peilwinde für Strombauten. Ebenda S. 202.
- . . . . . Instrument zur Bestimmung des mittleren Wasserstandes. Annales d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1889, S. 148—149.
- Kindermann, F.* Ueber das Gesetz der Oberflächengefälle in Wasserläufen. Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1889, S. 247—248.
- Krueger, E.*, Reg.-Baumstr. Einfaches Verfahren zur Berechnung der mittleren Wassergeschwindigkeit nach der Formel von Ganguillet und Kutter. Centralblatt der Bauverwaltung 1889, S. 285.
- Krümmler, Dr. O.*, Prof. Erosion durch Gezeitenströme. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 129—138 und 9 Karten auf Taf. 8.

- Lenz, Dr. O. Prof.* Ueber eine der Pororoqa ähnliche Flutherscheinung am Quaquafluss in Südostafrika. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 197—200.
- Sasse, E.* Die Schwingungszeit von Wellen. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 576—577.
- . . . . . Stromgeschwindigkeitsmessungen vor der neuen Hafeneinfahrt von Wilhelmshaven. Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorologie 1889, S. 417—425.
- . . . . . Strommessungen im Nordatlantischen Ocean. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1889, S. 360.
- Supan, Dr. A., Prof.* Die grössten Tiefen der Oeane. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 77—78.
- Die Tiefenkarte des Indischen Oceans. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 168—170 und Tafel 10.
- Tiefenbacher, L. E., Ing.* Die Ermittlung der Durchflussprofile mit besonderer Berücksichtigung der Gebirgs- und Waldbäche. 2. Aufl. Wien, Spielhagen & Schurich. 4 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 462.

### 15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.

- Bertrand, J.* Calcul des probabilités. I. vol. (in 8<sup>o</sup>, LVII — 332 p.) Paris 1889. Gauthier-Villars et Fils. Bespr. in d. Bulletin des Sciences mathématiques 1889, 1. partie, S. 25—48; d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1473.
- Borchhardt, Dr. Bruno.* Einführung in die Wahrscheinlichkeitslehre. Berlin 1889. Springer. (VI, 86 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 2,40 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 1737; d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1656.
- Comstock, G. C.* Elementary treatise upon the Method of least Squares. Boston 1889. (68 pg.) Cloth. 5,30 Mk.
- . . . . . Errori di chiusura dei triangoli della triangolazione catastale Modenese posti a confronto colla legge di Gauss sulle probabilità degli errori. Rivista di Topografia e Catasto 1889/90, Nr. 1—2, S. 1—4.
- Geodätisches Institut, Kgl. preuss.* Gewichtsbestimmungen für Seitenverhältnisse in schematischen Dreiecksnetzen von Dr. Paul Simon. Berlin 1889. P. Stankiewicz.
- Gerling, Ch. L.* Die Pothenotsche Aufgabe in praktischer Beziehung dargestellt. 2. Ausgabe. Marburg 1888. N. G. Elwert. Wird bespr. im Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathem. 1888. — Ein unveränderter Abdruck der 1. Ausgabe.
- Haid, Prof.* Anwendung einiger Sätze über Determinanten auf die Fehlergleichungen vermittelnder Beobachtungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 465—468.

- Hammer*, Prof. Quadratsumme von Punktabständen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 494—495.
- Homann*, B. Die wissenschaftliche Fehlerausgleichung in der Markscheidekunst nebst entsprechend ausgewählten Abschnitten aus der höheren Analysis. Freiberg, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). (55 S.) Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 182.
- v. Kries*, Joh. Die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Eine logische Untersuchung. Freiburg i. Br. Mohr. (298 S.) Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 166.
- Newcomb*, S. A generalized theory of the combination of observations, so as to obtain the best result. American Journal of Mathematics VIII, S. 343—366. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 183.
- . . . . . Nouvelle solution du problème: Quel est le point intérieur d'un triangle dont la somme des distances aux trois sommets est la moindre possible? Journal des Géomètres 1889, S. 171—173.
- Pizzetti*, P. Un teorema relativo all'errore medio di una funzione di quantità determinate dall'esperienza. Atti della Reale Accademia dei Lincei (4) II, S. 597—602. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 186.
- Schreiber*, Generalmajor. Ueber günstigste Gewichtsvertheilung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 57—59.
- Steinhauser*, A., Prof. Die Lehre von der Aufstellung empirischer Formen mit Hilfe der kleinsten Quadrate. Mit 15 Fig. Leipzig 1889. Teubner. (VI, 292 S. Roy. 8<sup>o</sup>.) 8 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 1675; d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1318.
- Veltmann*, W. Ausgleichung der Beobachtungsfehler nach dem Princip symmetrisch berechneter Mittelgrößen. Marburg, Elwert. (43 S.) Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 180.
- Zrzavý*. Vereinfachung des absoluten Gliedes bei der Seitengleichung nach Bayer. Sitzungsberichte d. Kgl. Böhmisches Gesellach. der Wissensch. 1887, S. 189—191. Wird bespr. im Jahrb. über die Fortschr. d. Mathem. 1888.

### 16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.

- Adan*. La triangulation du royaume Belgique. Bull. de Brux. 1881. (1) L, S. 309. Bespr. in: Die Fortschritte der Physik 1890, XXXIX. Jahrg., 3. Abth., S. 692.
- de Balbian*, G. B. H. Graadmeting, Geschiedkundig overzicht. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 43—63, 97—122, 143—165, 193—211.
- Bischoff*, J., Privatdoc. Ueber das Geoid, mit einer Figurentafel. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde der hohen philosophischen Facultät der königl. Ludw.-Maximilians-Universität

München. München 1889. F. Schraub. Bespr. in d. Zeitschr. für Vermessungsw. 1889, S. 677.

*Brassinne, E.* Proposition sur une question de Mécanique relative à la figure de la terre. Comptes rendus 1883, Bd. XCVII, S. 637 bis 639. Bespr. in: Die Fortsch. d. Physik 1890, XXXIX Jahrg., 3. Abth., S. 685.

*Geodätisches Institut, Kgl. preuss.* Das märkisch-thüringische Dreiecksnetz. Mit einer Dreieckskarte. Berlin 1889. Springer. (VIII u. 144 S. 4<sup>o</sup>. Karte Fol.) 8 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 881; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 155.

— Lothabweichungen in der Umgebung von Berlin. Mit 6 Tafeln. Berlin 1889. (VI u. 155 S.) 12 Mk.

*Günther, S.* Die sphäroidische Gestalt der Erde als Gegenstand der Hypothese in der Zeit vor den Gradmessungen. Leopoldina 1889, S. 87, 48.

*Haenig, C.* Ueber Hansens Methode, ein geodätisches Dreieck auf die Kugel oder in die Ebene zu übertragen. Leipziger Inaug.-Diss. 1888. (36 S.)

*Hammer, Prof.* Die neue französische Meridianbogen-Messung. (Aus d. Comptes rendus.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 362—366.

*Hatt.* Emploi des coordonnées azimutales. Comptes rendus CII, S. 485 bis 487.

*Helmert, Dr. F. R., Prof.* Bericht über die Versammlung der permanenten Commission der internationalen Erdmessung zu Salzburg im September 1888, mit einigen Ausführungen über den Stand des Erdmessungsunternehmens. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 65—84 und 1 Beilage.

— Die neunte Allgemeine Conferenz der internationalen Erdmessung vom 1. bis 12. October 1889 zu Paris. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 625—639.

— Entwicklung der ersten Glieder für die Reduction eines sphäroidischen Dreiecks auf ein sphärisches mit denselben Seiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 257—268.

*Hennessy, H.* On the physical structure of the Earth. The London, Edinburgh and Dublin philosoph. Magazine (5) XX, S. 233—328. Bespr. im Jahrb. über d. Fortsch. d. Mathem. 1886, S. 1087.

*Hergesell, Dr. H., Privatdoc.* Ueber die Veränderung der Geoidflächen eines beliebigen Massenkörpers, wenn dessen Masse einen kleinen Zuwachs erfährt. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 222—224.

*Hirsch, A., Prof.* 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. Berlin 1889. Georg Reimer.

*Jadanza, N.* Sul calcolo degli azimut mediante le coordinate rettilinee. Atti della Reale Accademia di Torino XXIII, S. 89—106. Wird bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1888.

*Jordan, Dr. W., Prof.* Bessel's Erddimensionen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 358—359.

— Bestimmung eines Folgepunktes bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 1—14, 61.

— Das rechtwinkelige Dreieck auf dem Umdrehungsellipsoid. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 295—304.

*Köpcke.* Ueber den Einfluss der Schwerkraft. Der Civilingenieur 1889, S. 153—160.

*Láska, Dr. W.* Ueber einen neuen Apparat zur Bestimmung der Erdichte. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 354—355.

*Nagel, A.* Astronomisch geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreich Sachsen. 2. Abth. Das trigonometrische Netz 1. Ordnung. 1. Heft. Berlin 1889. Stankiewicz. (488 S. mit eingedruckten Fig. und 7 Tafeln.) 30 Mk.

*Perrier,* Jonction géodésique exécuté entre l'Espagne et l'Algérie en 1879. Bull. de Brux. 1881 (1) L, S. 8. Bespr. in: Die Fortschr. d. Physik 1890, XXXIX. Jahrg., 3. Abth., S. 691.

*Pizzetti.* Gli azimut reciproci di un arco di geodetica. Atti della Reale Accademia di Torino XXIII, S. 433—448. Wird bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1888.

*van der Plaats, Dr. J. D.* Oberzicht van de graadmetingen in Nederland (met plaat). Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 3—42, 217—243, 257—306 u. 1 lithogr. Beilage.

*Precht, W.* Zur Orientirung über die Nullmeridianfrage. Mittheilungen der Geograph. Gesellsch. in Hamburg 1887/88, S. 291.

*Respighi.* Esperienze fatte al R. Osservatorio del Capodimonte per la determinazione del valore della gravità. Atti d. Lincei Mem. (3) XII, S. 346—369. Bespr. in: Die Fortschr. der Physik 1890, XXXIX. Jahrg., 3. Abth. S. 681.

*Roukar, M. E.* Essai de détermination du rapport C : A des moments d'inertie principaux du sphéroïde terrestre. Bruxelles 1883. Hayez. (34 S.) Bull. de Brux. (3) V, Nr. 4. Bespr. in: Die Fortschr. d. Physik 1890, XXXIX. Jahrg., 3. Abth., S. 681.

*van de Sande Bakhuizen, H. G. en Ch. M. Schols.* Verslag der Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing, aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1888. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 166—168.

- Schmid, Th.* Die Form, Anziehung und materielle Beschaffenheit der Erde. Linz 1887. Verlag der k. k. Staats-Ober-Realschule. (65 S.)  
Bespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, Literar. Ber. S. 9.
- Schols, Dr. C. M., Prof.* Mededeelingen over de triangulatie van Nederland, Verslag eener voordracht. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 129—134.
- . . . . . Schwerebestimmungen auf den Sandwich-Inseln. Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 403.
- Service géographique de l'Armée (France).* Note sur la nouvelle méridienne de France. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 122—127.
- Stebnitzki, J.* Geodätische Vereinigung Europas (Spaniens) mit Afrika (Algier). (In russ. Sprache.) Iswestija k. Russ. Geogr. Ges. 1888, 24. Bd., S. 114.
- v. Sterneck, R.* Ueber Schwerebestimmungen. Mittheilungen der k. k. Geograph. Gesellsch. in Wien 1889, 32. Bd., S. 8.
- Tidblom, A. V.* Pendel-bestämninger under den svenska arktiska expeditionen 1872—1873 anställda af Dr. A. Wykander. Acta Univ. Lundensis 1877—78, XIV, S. 1—32. Bespr. in: Die Fortschritte d. Physik 1890, XXXIX. Jahrg., 3. Abth., S. 681.
- Weihrauch, K.* Ueber die dynamischen Centra des Rotationsellipsoids mit Anwendung auf die Erde. Bull. de la Soc. Imp. d. Nat. de Moscon 1886. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 928.
- Ueber die Zunahme der Schwere beim Eindringen in das Erdinnere. Repertorium der Physik von Exner XXII. Bd., S. 396 bis 401. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1086.
- Wilsing, J.* Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hilfe eines Pendelapparates (Zweite Abhandlung). Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 23, VI. Bd., 3. Stück, S. 129—192 u. 1 Tafel. Potsdam 1889. (4<sup>0</sup>.) Bespr. in d. Vierteljahrsschrift d. Astron. Gesellsch. 1889, S. 184; den Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 599.
- Wittstein, Prof. Dr.* 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). Hannover 1889. Hahn'sche Buchhandlung.
- Woodward, R. S.* The Mathematical Theories of the Earth. The American Journal of Science 1889, Vol. 38, S. 337—355.

### 17. Astronomie, Nautik.

- Anton, F.* Bestimmung der Polhöhe des astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Triest durch Beobachtung von Sternpassagen im ersten Vertical. Leipzig, Freitag. 0,60 Mk.

- Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam.* Publicationen Bd. 4. Stück 6. O. Lohse, Beschreibung des Heliographen. Leipzig, Engelmann. 2 Mk.
- Auwers, A.* Neue Untersuchungen über den Durchmesser der Sonne. Sitzungsberichte d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1889, S. 883—942 und 3 Tabellen. Bespr. in den Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 17.
- Vorläufiger Fundamental-Catalog für die südlichen Zonen der Astronom. Gesellschaft. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 121, S. 145—172.
- Bassot.* Détermination de la différence de longitude entre Paris et Madrid, opération internationale exécutée par M M. Esteban et Bassot. Comptes rendus 1889, Bd. CIX, S. 563—565.
- Détermination de la différence de longitude entre Paris et Leyde, opération internationale exécutée par M M. H. G. van de Sande Bakhuyzen et Bassot. Ebenda S. 961 u. f.
- Bauschinger, J.* Ueber die Biegung von Meridianfernrohren. Sonderabzug aus den Annalen der Kgl. Sternwarte zu München. München, Franz. 1,50 Mk.
- Bechstein, A.* Aufgabe aus der astronomischen Geographie. Programm der Klosterschule Rossleben. 1889. (13 S.)
- Benko, J.,* k. k. Linienschiffsleutnant. Ueber die Bestimmung des wirklichen Schiffsweges beim Befahren gemessener Strecken. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew. 1889, S. 755—762.
- . . . . . Beobachtungsergebnisse der königl. Sternwarte zu Berlin. 3. u. 4. Heft. Fol. Berlin, Dümmler. 7 Mk.
- . . . . . Bericht über die auf der Deutschen Seewarte vom 26. Januar bis 4. Juni 1888 ausgeführten Untersuchungen zur Ermittlung des Verhaltens von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1889, S. 107—118.
- . . . . . Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 16. Mai bis 24. Juli 1886 mit dem Chronometer-Schaukel-Apparate ausgeführten Untersuchungen zur Ermittlung des Verhaltens von Marine-Chronometern auf bewegter Unterlage. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1889, S. 225—235.
- Boehme, A.* Ueber genaue Vergleichenungen einer Pendel-Uhr mit der Normal-Uhr am Potsdamer Thor in Berlin. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 121, S. 69—74.
- Börngen, Dr. C.,* Prof. Ueber die Berechnung einer Gezeitentafel unter Benützung der Constanten der harmonischen Analyse. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1889, S. 1—16, 43—54, 89—102, 131—143.

- Bolte, Dr. F.* Ueber die Genauigkeit nautisch-astronomischer Beobachtungen auf See. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorol. 1889, S. 147—163.
- Brendel, M.* Ueber ein neues von Herrn Dr. Wellmann construirtes Doppelbild-Mikrometer. Vortrag. Vierteljahrsschrift d. Astronom. Gesellsch. 1889, S. 268—272.
- Cambier.* Sur la détermination de la longitude de Karema. Bull. de Brux. 1881 (1), IV, S. 75. Bespr. in: Die Fortschritte d. Physik 1890, XXXIX. Jahrg., 3. Abth., S. 693.
- Caspari, E., Ing.* Cours d'astronomie pratique. Application à la géographie et à la navigation. Paris 1889. Gauthier-Villars et fils. Enthält 1.—4. Buch (s. vorjähr. Literaturübersicht S. 562) und ist bespr. in d. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, Literar. Ber., S. 9.
- Clarke, A. M.* Geschichte der Astronomie während des 19. Jahrhunderts. Deutsch von H. Maser. Berlin 1889. J. Springer. 10 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 111.
- Cochard.* Restitution de la méridienne et de la courbe du temps moyen tracées par Monge sur le mur de l'Écol du Génie de Mézières, aujourd'hui la Préfecture des Ardennes. Comptes rendus 1889, Bd. CIX, S. 134—135.
- Cornu, A.* Ueber die Anwendung des Reflexionscollimators von Fizeau als entfernte Mire. Comptes rendus 1888, Bd. 107, S. 708. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 372.
- Ueber die Synchronisation der Präcisionsuhren und über die Zeitregulirung. Journal de Phys. (2). 8, 88. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 44.
- Ejdi, G.* Lettera al R. P. Ferrari intorno ad un problema di gnomonica. Atti della Accademia Pontifica dei Nuovi Lincei XXXVIII, S. 101 bis 105. Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1115.
- . . . . Einfluss der Feuchtigkeit auf Chronometer. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew. 1889, S. 370—371.
- Fauth & Co.* The Saegmuller Solar Attachment. Ein Instrument zur schnellen Bestimmung des Meridians. Mit jährlich erscheinenden Sonnen-Ephemeriden und Refractionstafeln. Washington 1888. (Monographie.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 74—75.
- Fennel, A.* Excentrischer Theodolit mit neuer Einrichtung für Sonnenbeobachtungen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 295—296.
- Foerster, Dr. W., Prof.* Regelung des öffentlichen Zeitdienstes. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 25—27.
- Foerster, Dr. W., Prof.* Uhrvergleichen und die dabei vorkommenden Irrungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 109—114.

- Folie, F.* Ueber die Bestimmung der täglichen Nutation. *Astronom. Nachrichten* 1889, Bd. 121, S. 129—134.
- Gaillot, A.* Détermination de l'erreur de la constante de la réfraction astronomique, par les observations méridiennes. *Comptes rendus* CII, S. 200—202, 247—250. Bespr. im *Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem.* 1886, S. 1098.
- Gelcich, E., Prof.* Die Berechnung der Zeit des Hochwassers im nautischen Gebranche. *Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew.* 1889, S. 274—295.
- Die Bestimmung der geographischen Position nach der sogenannten Methode der Standlinien. Eine historisch-übersichtliche Darstellung. *Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk.* 1889, S. 195—221.
  - Die Erleichterung der täglichen Schiffsrechnung durch Tafeln der Stundenwinkel und der sogenannten „Correction Pagel“. *Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew.* 1889, S. 763—772.
  - Die Längenbestimmung aus Mondeshöhen und Mondesculminationen. *Zeitschr. f. wissenschaftl. Geographie* 1889, S. 409 u. f.
  - Heinz'scher Apparat für das Studium der mathematischen Geographie. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1889, S. 193—194.
  - Ueber die nautischen Kenntnisse im Zeitalter der grossen Länderentdeckungen. *Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew.* 1889, S. 417 bis 431.
  - Ueber einige Tellurien, Lunarien und Planetarien. *Central-Zeitung f. Optik u. Mech.* 1889, S. 150—152, 159—162, 170—173.
- Geodätisches Institut, Kgl. preuss.* Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung in den Jahren 1886 und 1887. Aenderungen in der Construction der Frictionsrollenträger bei kleinen gebrochenen Passageinstrumenten. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 299.
- Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmungen in den Jahren 1885 und 1886. Berlin 1887. Stankiewicz. (VI u. 216 S. 4<sup>0</sup>.) 14 Mk. Bespr. im *Literar. Centralblatt* 1889, S. 1189.
  - Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmungen im Jahre 1887. Bestimmung der Polhöhe und des Azimuts auf den Stationen Rauenberg und Kiel in den Jahren 1886 und 1887. (4<sup>0</sup>.) Berlin 1889. (VI u. 268 S.) 15 Mk.
  - Polhöhenbestimmungen aus dem Jahre 1886. Gelegentlich ausgeführte Polhöhen- und Azimutbestimmungen aus den Jahren 1878—84. (4<sup>0</sup>.) Berlin 1889. (IX u. 152 S.) 10 Mk.
- Gerke, Vermessungsdir.* 82. Nachricht von dem Friederichs-Gymnasium zu Altenburg, enthält S. 5—10: Die Bestimmung der geographischen

- Ortslage und die Festlegung eines Meridians im Hörsaal für Physik des Herzoglichen Friederichs-Gymnasiums zu Altenburg.
- Gochet, A. M.* L'henre universelle et le méridienne initial cosmopolite. Société R. Belge de Géogr., Bulletin, 1889, S. 569.
- v. Gothard, E.* Die elektrische Beleuchtung der Privat-Sternwarte in Herény (Ungarn). Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 205 bis 206.
- Gruey.* Sur quelques points de la théorie du sextant. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 388—390.
- Sur la rectification complète du sextant. Ebenda S. 443—446.
- Günther, S.* Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie zum Gebrauche in höheren Mittelschulklassen und bei akademischen Vorträgen. 2. Aufl. München, Th. Ackermann. (XII u. 157 S. 8<sup>o</sup>.) Bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1112.
- Guyou, E.* Calcul du point observé à l'aide de la table des latitudes croissantes. Annales hydrographiques 5<sup>e</sup> serie 1888, S. 542 u. f.
- Hilfiker, Dr. J.* Ueber die Einwirkung des Luftdruckes auf den Gang von Chronometern. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 122, S. 343 bis 346.
- Hoffmann, L.* Uhr für Welt- und Ortszeit. Uhland's Industrielle Rundschau 1889, S. 226.
- v. Horn, A.* Die Gezeiten längs der niederländischen Küste. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorolog. 1889, S. 267—282.
- Israel-Holzwart, K.* Abhandlungen aus der mathematischen Astronomie. Halle a. S. 1890. Schmidt. (VI und 130 S.) 2,40 Mk.
- de Kérillis.* Projet d'horizon électro-automatique pour observations au sextant. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 333—335. Bemerkung dazu von Mouchez ebenda S. 335. Bespr. in d. Zeitschr. für Instrumentenk. 1889, S. 301.
- Kirchner, Dr. M., Prof.* Die geographische Breite und Länge von Duisburg. Ein Rechnungsbeispiel von geographischer Ortsbestimmung. (Als Handschrift gedruckt.) Altenburg 1889. Pierer.
- Klein, H. J.* Stern-Atlas. Neue Ausgabe. 1. Lieferung. (Fol. 4 Karten u. 8 S. Text.) Leipzig, Mayer.
- Kobold, H.* Ueber das Verhalten des Repsold'schen Meridiankreises der Strassburger Sternwarte. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 122, S. 245—252.
- v. Konkoly, Dr. N.* Zwei photographische Kameras für Fernrohre. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 229—232.
- Küstner, F.* Neue Methode zur Bestimmung der Aberrationsconstante nebst Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Polhöhe. Naturw. Rundschau 1889, 4. Bd., Nr. 1.

- Landerer, J. J.* Sur l'égation personnelle. Comptes rendus 1889, Bd. 108, S. 219—221.
- Láska, Dr. W.* Ueber eine einfache Refraktionsformel. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 121, S. 111. Im Anschluss hieran eine Mittheilung von R. Lehmann-Filhés ebenda S. 383.
- Löw, M.* Der persönliche Fehler bei Messung von Zenitdistanzen und Azimnten. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 121, S. 307.
- Loewy.* Nouvelle méthode pour la détermination des éléments de la réfraction. Comptes rendus CII, S. 74—78.
- Détermination des éléments de la réfraction. Comptes rendus CII, S. 290—297.
- Détermination des éléments de la réfraction. Solution pratique la plus favorable. Comptes rendus CII, S. 380—385, 533—539.
- Nouvelles méthodes pour la détermination directe de la valeur absolue de la réfraction à divers degrés de hauteur. Comptes rendus CII, S. 887—888, 1196—1202, 1273—1279. Sämmtliche 4 Werke sind bespr. im Jahrb. über d. Fortschr. d. Mathem. 1886, S. 1099.
- Love, A. E. H.* On the Oscillations of a Rotating Liquid Spheroid and the Genesis of the Moon. The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine 1889, Bd. 27, S. 254—264.
- Merrifield, J.* A treatise on nautical astronomy for the use of students London. Sampson Low, Marston, Searle and Rivington. Bespr. in Nature XXXIV, S. 262.
- Mg.* Das Schau-Gebäude der Gesellschaft Urania in Berlin. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 37—38.
- Mizon.* Détermination de la longitude d'un lieu par l'observation des éclipses des satellites de Jupiter. Annales hydrographiques 2 serie, 11. Bd., 1889, S. 587.
- Nees von Esenbeck, Corv.-Capt. a. D.* Untersuchung über den Nutzen der Temperaturcorrection der Chronometergänge. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorolog. 1889, S. 149—155.
- . . . . . Neues vom Sternenhimmel. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 237—239.
- Nippoldt, Dr. W. A.* Ein neues für Temperatur- und Luftdruckschwankungen compensirtes Pendel. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 197—216. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Annalen d. Physik u. Chemie 1889, S. 919.
- Oekinghaus, E.* Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. Archiv d. Mathem. u. Physik 1889, 7. Theil, S. 437—440; 8. Theil S. 92—94. Bespr. in d. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 285.

- Oertel, K.* Beziehungen der in den Berliner Astronom. Jahrbüchern von 1860 bis 1883 gegebenen Fixsternörter zum Fundamental-catalog der Astronom. Gesellschaft. Astronom. Nachrichten 1889, Bd. 121, S. 225—232.
- Ort, M.* Die Normaluhr der neuen Sternwarte in Bamberg. (Ans der Deutschen Uhrmacher-Zeitung.) Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 118—119.
- Périgaud.* Sur l'emploi du collimateur zénithal de M. Faye, pour la mesure de la flexion du cercle de Gambey. Comptes rendus 1889, Bd. CIX, S. 21—24.
- Sur une méthode pour mesurer la flexion d'un cercle mural, indépendamment de la lunette. Ebenda S. 634—637.
- Pernter, Dr. J. M.* Scintillometer-Beobachtungen auf dem Hohen Sonnblick (3095 m) im Februar 1888. Repertor. d. Physik 1889, S. 247—254.
- Plato, F.* Beiträge zur Behandlung der Distanzmessungen am Himmel unter besonderer Berücksichtigung der Längenbestimmung durch Mondstanzanzen. Diss. Marburg. (47 S. 40.)
- P. P.* Ein neues photographisches Fernrohr. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 202.
- Rajna, M.* Pubblicazioni del reale osservatorio di brera in Milano. Nr. XXXV. Confronti e verificazioni d'azimut assolti in Milano con alcune notizie sulle antiche triangolazioni nei dintorni di questa città. Milano 1889. U. Hoepli.
- . . . . . Reinigen der Chronometer. Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew. 1889, S. 498—499.
- Rey-Pailhade.* L'histoire de l'heure. Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse 1888, S. 210.
- L'heure nationale et l'heure universelle. Ebenda 1889, S. 232.
- Rümker, G.,* Director der Sternwarte. Bericht über die zwölfte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1888—89 abgehaltene Concurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1889, S. 298—302.
- Sack,* Telegraphendir. Ueber elektrische Uhren, Vortrag. Zeitschr. d. Vereins Deutscher Ingenieure 1889, S. 851—852.
- Saporetti, A.* Metodo analitico della determinazione dell' equazione del tempo. Memorie dell' Accademia Reale di scienze dell' Istituto di Bologna (4) VI, S. 481—500.
- Schrader, Dr. C.* Astronomisch-geographische Ortsbestimmungen und erdmagnetische Beobachtungen in Kaiser Wilhelms-Land und dem Bismarck-Archipel. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 165' bis 185.
- Schwahn, P.* Welche Veränderungen erfährt noch jetzt die Lage der Drehungs-Achse der Erde? Himmel und Erde 1889, S. 110.

*Stechert, Dr. K.* Berechnung der Gangformeln für die während der zwölften Chronometer-Concurrenz-Prüfung untersuchten Marine-Chronometer. *Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie* 1889, S. 303—310.

*Tondini de Quarenghi, C.* Cadran de l'heure universelle ou du meridiem initial combinée avec l'heure locale pour toutes les horloges et à toutes les longitudes. Paris 1889. Gauthier-Villars et frère. (31 p.)

— Le meridiem initial et l'heure universelle. *Revue Française de l'étranger et des colonies et exploration, Gazette Géographique*, Paris 1889, S. 70.

— Ueber die allgemeine Annahme des Gregorianischen Kalenders in Bezug auf die Weltzeit. *Petermanns Mittheilungen* 1889, S. 21—22.

*Tornú, E.* Adopción de un meridiem inicial único y de un calendario universal. *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* 1888, 9. Bd. S. 253.

*United States Coast and Geodetic Survey Bulletin* Nr. 11. Determinations of latitude and gravity for the Hawaiian government. Washington 1889.

. . . . Vereinfachte Chronometerhemmung von Robert N. Waeltli (Schweiz. Pat. Nr. 1032). *Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seew.* 1889, Seite 797—799.

*Vogel, Dr. H. C., Prof.* Der photographische Refractor des Königl. Observatoriums zu Potsdam. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 193—197.

*Wellmann, V.* Ueber einige auf der Berliner Sternwarte mit einem neuen Doppelbildmikrometer angestellte Beobachtungen. *Astronom. Nachrichten* 1889, Bd. 122, S. 185—188.

*Wetzel, E.* Kleines Lehrbuch der astronomischen Geographie. Bielefeld 1889. 2 Mk.

*Weyer, G. D. E.* Kurze Azimuttabelle für alle Declinationen, Stundenwinkel und Höhen der Gestirne auf beliebigen Breiten. Hamburg 1889. (80.) Gebunden 3 Mk.

*Wislicenius, Dr. W. F.* Untersuchungen über den absoluten persönlichen Fehler bei Durchgangsbeobachtungen. Mit einer Tafel. Leipzig, W. Engelmann. Monographie. *Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk.* 1889, S. 177—179.

*Wolf, R., Prof.* Bericht über die Thätigkeit auf der Sonne im Jahre 1888 (Declinations-Variationen). *Astronom. Nachrichten* 1889, Bd. 121, S. 107.

18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

. . . . Aeltestes deutsches Lehrbuch über Landmesskunst. *Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver.* 1889, S. 67—69.

*Rettsstadt, G., K. P. Oberforstmeister z. D.* Miscellanea aus dem grünen Walde und vom grünen Tische. Hannover 1889. Klindworth's Verlag. (S. 82—110: Eine Forstvermessung vor 200 und eine solche vor 45 Jahren.)

*van Beurden.* Mercator en Ortelius de grondvesters der nienwere Aardrijkskunde en Kartographie. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 123—126.

*Bilfinger, Dr. Gust.* Der bürgerliche Tag. Untersuchungen über den Beginn des Kalendertages im class. Alterthum n. im christlichen Mittelalter. Stuttgart 1888. Kohlhammer. (X, 286 S. kl. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1889, S. 863; d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1348.

*Deutscher Geometer-Verein.* Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 31—32, 91—95, 160, 192, 224, 256, 398 bis 400, 431—432, 510, 560, 601—620, 678.

*Elsass-Lothr. Geometer-Verein.* Berichte über Geometer-Vereine. Vereinschrift des Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889:

	Seite
Bayerischer Geometer-Ver. ....	105
Deutscher Geometer-Ver. ....	34, 40, 81, 85
Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1, 3, 34, 68, 69, 80, 82, 83, 103, 109	
Hannoverscher Landmesser-Ver. ....	108
Mecklenburgischer Geometer-Ver. ....	109
Pfälzischer Geometer-Ver. ....	108
Rheinisch-Westfälischer Landmesser-Ver. ....	108
Sächsischer Verein praktischer Geometer ....	109
Württembergischer Geometer-Ver. ....	108

*Geographischer Congress,* vierter internationaler zu Paris vom 5. bis 10. August 1889. Verhdl. d. Gesellsch. f. Erd. 1889, S. 394 bis 399.

*Haensch, H., Dr. L. Loewenherz und Dr. A. Westphal.* Verhandlungen des ersten deutschen Mechanikertages zu Heidelberg in der Zeit vom 15. bis 17. September 1889. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1889, S. 385—460; Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 248 bis 250, 261—262.

*Hannoverscher Landmesser-Ver.* Berichte über Geometer-Vereine. Vereinsschr. d. Hannov. Landm.-Ver. 1889:

	Seite
Bayerischer Geometer-Ver. ....	19
Deutscher Geometer-Ver. ....	11, 13, 30
Hannoverscher Landm.-Ver. ....	1, 25
Rheinisch-Westf. Landm.-Ver. ....	19
Rheinisch-Westf. Markscheider-Ver. ....	19
Sächsischer Geometer-Ver. (Verein praktischer Geometer) ....	20
Württembergischer Geometer-Ver. ....	20

*Hoffmann, C. W.* Verslag der vergadering van den Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden de Amsterdam den 18. Nov. 1889, en van de tentoonstelling van Instrumenten en Kaartwerken, welke aan die bijeenkomst verbonden was. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 307—318.

*Huygens, Ch.* Oeuvres complètes. Publiées par la Société Hollandaise des Sciences. Tome II. Correspondance 1657—1659. Mit 4 Figurentafeln u. 2 Facsimil. Haag 1889. Nijhoff. (638 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1689.

*Jordan, Dr. W.,* Prof. Gradmessung der Araber, 827 nach Chr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 100—109, 159.

*Koppe, Dr. C.,* Prof. Die Fortschritte auf dem Gebiete des Vermessungswesens in Preussen unter der Regierung König Wilhelm I. Hamburg 1889, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter).

*Müller, Cl.* Vierte allgemeine Versammlung der Deutschen meteorolog. Gesellschaft in Berlin am 23., 24. und 25. April 1889. Meteorologische Zeitschr. 1889, S. 269—280.

*Reiss, Dr.* Der Nilometer bei Cairo. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 439—445.

*Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver.* Berichte über Geometer-Vereine. Zeitschrift d. Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. 1889:

	Seite
Bayerischer Geometer-Ver. ....	55
Deutscher Geometer-Ver. ....	84, 112
Elsass-Lothringischer Geometer-Ver. ....	55
Hannoverscher Landmesser-Ver. ....	27
Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver. 1, 2, 4, 29, 30, 59, 60, 87, 88, 111	
Württembergischer Oberamts-Geometer-Ver. ....	27

*Schnaubert, G.* Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometer-Verein für das Jahr 1888, und nochmals die Versorgungsfrage. Zeitschr. für Vermessungsw. 1889, S. 225—232.

*Stegman, Stadtrevisor.* Die Ausdehnung und Topographie Rigas im XVII. und XVIII. Jahrhundert, Vortrag. Rigasche Industrie-Zeitung 1889, S. 253—258 und Taf. XVI—XXI.

*Stepes, C.,* Steuerrath. Bericht über die 16. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins zu Strassburg am 9. bis 12. August 1889. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 601—620.

*Tasler, H.* Jahresbericht des Brandenburgischen Landmesser-Vereins. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 61—64.

... Uebersicht der Zeitschriften und der Berichte von Geometer-Vereinen mit kurzer Angabe des Inhaltes. Vereinsschrift des Hannov. Landm.-Ver. 1889, S. 22—24, 45—48.

*Weinerth und Porth.* Bericht über die Generalversammlung des Vereins Hessischer Geometer I. Classe zu Frankfurt a. M. am 5. Mai 1889, Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 460—464.

*Wichmann, H.* Der 8. Deutsche Geographentag zu Berlin, 24. bis 26. April 1889. Petermanns Mittheilungen 1889, S. 150—152.

*Wöhler.* Berichte über die 19. und 20. Hauptversammlung des Mecklenburgischen Geometer-Vereins zu Schwerin am 23. Februar und 17. Juni 1889. (Besonders gedruckt.)

*Württembergischer Geometer-Ver.* Berichte über Geometer-Vereine. Mittheilungen des Württembergischen Geometer-Ver. 1889:

	Seite
Dentscher Geometer-Ver.....	28, 37
Elsass-Lothr. Geometer-Ver.....	33
Mecklenburgischer Geometer-Ver. ....	34
Württembergischer Geometer-Ver.....	15, 17, 21, 30, 35, 46
Württembergischer Oberamtsgeometer-Ver.....	6

## 19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

*Anweisung* für das Verfahren bei der Stückvermessung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Katasterurkunden (in Elsass-Lothringen). Anlage zu Nr. 8 des Central- und Bezirks-Amtsblattes vom 30. Januar 1889, (III. K. 1029). Bespr. in d. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 34.

*Anweisung* vom 30. Januar 1888 für das Verfahren bei der Stückvermessung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Katasterurkunden. Strassburg 1889. Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt, vorm. R. Schultz u. Co. Mit lithographischen Anlagen.

A. Zur Landmesser-Nachfrage. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 557 bis 558, 560.

*Centralbureau der Internat. Erdmessung.* Verhandlungen der vom 31. bis zum 29. October 1887 auf der Sternwarte zu Nizza abgehaltenen Conferenz der Permanenten Commission. (4<sup>o</sup>.) Berlin 1888. Supplement: Ferrero, A. Rapport sur les Triangulations. (4<sup>o</sup>.)

*Coolen, W. A.* Onze openbare Eigendoms-registers. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 244—246.

*Cuzacq, Membre du Comité central.* L'École de dessin topographique au ministère de la Guerre. Journal des Géomètre 1889, S. 31 u. 32.  
 . . . . . Das neue bürgerliche Gesetzbuch und die Interessen der Landwirtschaft. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 59—67.

*Elsass-Lothr. Landesausschuss-Verhandlungen.* Kataster-Bereinigung. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 19—34.

- Kataster-Fortführung. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 41—55.

. . . . . Erkenntnisse des Oberverwaltungs-Gerichts. Zeitschr. d. Rhein-Westf. Landmesser-Ver. 1889:

	Seite
Bauerlanbniss, Versagung derselben . . . . .	52
Baufuchtlinie an einem Fluss . . . . .	109
Belichtung von Privatstrassen . . . . .	108
Brandmauern ohne Oeffnungen . . . . .	83
Erwerb von Eigenthum an Grund und Boden . . . . .	109
Landmesser, Entziehung der Bestallung . . . . .	108
Räumung von Gräben und Flüssen . . . . .	23
Wegepolizei-Befugnisse . . . . .	83

. . . . . Erkenntnisse des Reichsgerichts. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1889:

	Seite
Banfluchtgesetz vom 2. Juli 1875 . . . . .	49
Baustelle ohne Bauerlanbniss . . . . .	22
Enteignung eines Hauses, Werth desselben . . . . .	83
"    eines Restgrundstückes mit erhöhtem Werth . . . . .	82
"    von Terrain zu neuen Strassen . . . . .	82
Grundbuchlöschung, Benachrichtigung an den Eigenthümer . . . . .	83
Hypothekengläubiger, Klage gegen den Grundstückserwerber . . . . .	49
Lichtrecht . . . . .	22
Miethsvertrag der auf Wunsch versetzten Beamten . . . . .	23
Sicherheitsmaassregeln bei Bauten . . . . .	82
Stauanlage, vorsichtige Oeffnung derselben . . . . .	23
Verkauf eines Grundstückes ohne Auflassung . . . . .	23

*Ferrero, A., Generale.* Avvisi di concorso per ingegneri e geometri catastali occorrenti ai lavori del Catasto nei Compartimenti di Napoli e Palermo. Rivisti di Topografia e Catasto 1889/90, Nr. 1—2, S. 38—40.

— *Istruzione per il servizio delle Commissioni Censuarie Comunali (in Italia).* Rivista di Topografia e Catasto 1888/89, Nr. 11, S. 206—209; Nr. 12, S. 213—222.

*Feyte.* Guide pratique du chef de service des acquisitions de terrains en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique. Journal des Géomètres 1889, S. 138—142, 179—180.

. . . . . Finanzielle Stellung eines Landmessers der preuss. Auseinandersetzungs-Behörde. — Anstellung von Meliorationstechnikern und Wiesenbaumeistern bei den preuss. Auseinandersetzungs-Behörden. — Stellung der preuss. Landmesser bei den Eisenbahnen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 313—326.

*Finanzministerium, Kgl. preuss.* Verfügung, Katasterzeichner in Preussen betr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 188—191.

— Circular-Verfügung vom 5. Mai 1889, betr. die örtliche Benennung der Feldlagen u. s. w. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 61—62.

- Geodätisches Institut, Kgl. preuss.* Jahresbericht des Directors für die Zeit von April 1887 bis April 1888. (8<sup>o</sup>.) Berlin 1888.
- G. Feldbereinigungscuraus (in Württemberg). Mittheilungen d. Württemberg. Geometer-Ver. 1889, S. 7—14; Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 78—79.
- Hartmann, A.* Der Haus- und Grundbesitzer, Hypothekengläubiger, Miether und Vermiether im rheinischen Rechtsgebiet unter besonderer Berücksichtigung der neueren, auf das Grundeigenthum und Hypothekenwesen bezüglichen Gesetze, sowie der am 1. Januar 1889 bezirkweise in Kraft tretenden rheinischen Grundbuch-Ordnung und der Immobilien-Zwangsvollstreckung nebst einer Reihe von Formularen. Mülheim a. d. Ruhr, J. Bagel. 1,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 53.
- . . . . . Instruction pour l'admission à l'École de dessin topographique. — Programm des cours. — Examens de sortie. Règlement concernant l'École de dessin du Service géographique. Journal des Géomètres 1889, S. 33—40.
- . . . . . Istruzione trigonometrica. Istruzione (I) per i lavori trigonometrici. Istruzione (VI) Modelli uniti all' Istruzione per il servizio delle Commissioni Censuarie Comunali. Sulle formole dei modelli 12, 13, 14. Rivista di Topografia e Catasto. Rivista di Topografia e Catasto 1889/90, Nr. 1—2, S. 5—33; Nr. 5, S. 77—94. Italienische Katasteranweisung mit Rechen und anderen Formularen.
- J. u. *Ensslin.* Unfallversicherung betreffend. Mittheilungen d. Württembergischen Geometer-Ver. 1889, S. 2—3, 41—42. Mit Nachschrift von D. O. und Anmerkung der Red. S. 42—43.
- . . . . . Katasteranwärter in Preussen betr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 653—654.
- . . . . . Katasterberichtigung in Metz. (Aus der Strassburger Post.) Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 104—105.
- Kataster-Commission in Elsass-Lothringen.* Vermarkung betr. Verfügung. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 55—58.
- . . . . . Kataster-Controleure in Preussen. Zur anderweiten Regelung der Einkünfte derselben. (Aus der Zeitschr. f. Kataster-Beamte.) Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 58—59.
- Keller n. Doell.* Das Wasserrecht im deutschen bürgerlichen Gesetzbuche. Centralblatt d. Bauverwaltung 1889, S. 359—361, 377—378.
- Kerschbaum, G., Stenerrath.* Die Agrar- oder Landeskultur-Gesetzgebung in Deutschland. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 639—647, 663—671.
- Die Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 305—312.
- Ueber die Neuherstellung der Grundsteueranschlätze im Herzogthum Sachsen-Coburg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 401—404.

- Kopp, H.*, Landm. Die Verstaatlichung der Preussischen Landmesser, die Reorganisation der Kataster-Verwaltung und die damit verbundene Verstaatlichung der Gebühren der Kataster-Controleure. Berlin 1889. V. Brocke. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1889, S. 126.
- Landtagsverhandlungen.* Consolidations-Landmesser und Meliorationstechniker. Lage der gewerbtreibenden Landmesser. — Gehaltsaufbesserung für Katastercontroleure in Aussicht. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 37—44.
- Landwirthschaftsministerium, Kgl. preuss.* Vorschriften über die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung vom 8. Dec. 1888. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 123—127.
- Landwirthschaftsminister, Kgl. preuss.* Erlass betr. Annahme und Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung. Vorschriften über die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 32—36.
- Erlass vom 30. August 1889, vierteljährliche Zahlung der Reisekostenvergütungen an die Auseinandersetzungs-Landmesser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 29—31.
- Mezger, G.*, Geom. Denkschrift über das öffentliche Vermessungswesen in Elsass-Lothringen. Im Antrage des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins und unter Mitwirkung von Fachgenossen ausgearbeitet. Metz 1889. Lothringer Zeitung.
- Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Kgl. preuss.* Circular-Erlass, betr. die Höhenbestimmungen der Kgl. preussischen Landesaufnahme. Centralblatt der Banverwaltung 1889, S. 203.
- Ministerium für Elsass-Lothringen.* Verfügung vom 25. September 1889, betr. die Auswahl und Vereidigung der zur Besorgung des Steinersatzes bei den Katastervermessungen zu verwendenden Personen. Vereinsnachricht des Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1889, S. 104.
- M.* I progressi della Geodesia in Italia. I lavori topografici dell' Istituto Geografico militare. Rivista di Topografia e Catasto 1888/99, Nr. 1, S. 1—4 u. 1 Karte; Nr. 2, S. 21—26 und 1 Karte.
- . . . . . Nachrichten ans den Landwirthschaftlichen Hochschulen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 7, 81—82.
- . . . . . Ranglijst der Ambtenaren van het Kadaster in Nederland en in Ned. Indie; Regeling van den Kad. dienst in Ned. Indie. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 319—333.
- Rebstein*, Prof. Professor Dr. J. Wild in Zürich. (Ans der Schweizerischen Bauzeitung 1889.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 654—656.
- Regierung zu D.* Verfügung an die Kreisbehörden, betr. Absteinerung der Wege. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 92—93.

- Regierung zu D.* Verfügung an die Kreisbehörden, betr. den Gewerbebetrieb der Landmesser. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins 1889, S. 36—37.
- Rittmeyer, R.*, Forstassessor. Das Katasterwesen in der Schweiz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 404—407.
- Schmidt, Dr. M.*, Prof. Der Fachunterricht für Markscheider an der Kgl. Sächsischen Bergakademie zu Freiberg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 369—391.
- Spaarwater, S. A.* De zakelijke rechten op onroerende goederen in Ned.-Indie tijdens de Ned. O.-I. Compagnie. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1889, S. 177—192.
- . . . . . Statistik der Geometer Deutschlands. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 50—52. Auch abgedruckt in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, 334—335.
- Tarif des Géomètres de l'arrondissement de Melun. Journal des Géomètres 1888, S. 323—324; 1889, S. 26—28, 49, 193—202, 286—292.
- . . . . . Verstaatlichung des Vermessungswesens. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 212—213.
- Vogeler, Kammering.* Die Landmesser-Prüfungs-Ordnung und die Vervollständigung des Dreiecksnetzes in Mecklenburg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 59—60.
- Dienstliche Stellung und Gehaltsbezüge der Vermessungsbeamten in Mecklenburg-Schwerin, dann Beiträge zur Anstellung von Gebühren-Tarifen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 87—91.
- . . . . . Dienstliche Stellung und Gehaltsordnung der Landmesser in Baden. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 84—87.
- Winckel, L.*, Obergeom. Das preussische Grundbuch und das Stockbuch im Reg.-Bez. Wiesbaden. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 129—138, 161—175.
- Stellung der Landmesser bei den Kgl. preuss. Generalcommissionen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 33—40.
- Vertretung der Specialcommissare bei den Kgl. Generalcommissionen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 577—580.

## 20. Verschiedenes.

- v. Bavier, Th.* Der Einfluss der Achsendrehung der Erde auf die Verkehrsverhältnisse, Vortrag. Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ingenieure 1889, S. 862—864.
- Breusing, Dr. A.* Die Lösung des Trieren-Räthsels, die Irrfahrten des Odysseus nebst Ergänzungen und Berichtigungen zur „Nautik der Alten“. Bremen 1889. C. Schünemann. 3,50 Mk.
- Dehnhardt.* Die Abkantung der Ecken in städtischen Fluchtlinien-Plänen. Deutsche Bauzeitung 1889, S. 94—96. Bemerkungen dazu von Peters u. S. ebenda S. 199—200.

- Favaro, A.* Per la edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei sotto gli auspicii di S. M. il Re d'Italia. Esposizione e disegno. Florenz 1888. Barbera. (57 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1129.
- H.* Nener Vervielfältigungsapparat. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 623—624.
- Jäger, H.*, Hofgarteninspector. Gartenkunst und Gärten, sonst und jetzt. Handbuch für Gärtner, Architekten und Liebhaber. Mit 245 Abbildungen. Berlin 1888. Parey. (IV, 529 S. Gr. Roy. 8<sup>o</sup>.) 20 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 650.
- Lincke, F.* Handbuch der Ingenieurwissenschaften in 4 Bänden. Unter Mitwirkung von Oberbaudir. L. Franzins herausgegeben. Leipzig 1887. Engelmann. (Roy. 8<sup>o</sup>.) 1. Bd. Vorarbeiten, Erd-, Strassen-, Grund- und Tunnelbau, sowie Construction der Stütz- und Futtermauern. 3. Abth. Erderschütterungen. Tunnelbau. Bearb. von E. Mackensen, Gust. Meyer u. R. Richard, herausgegeben von Prof. Ed. Sonne. Mit 129 Textfiguren und 23 lithograph. Tafeln. 2. vermehrte Anfl. (XVI, 428 u. VI S.) 18 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1888, S. 509. 4. Bd. Die Baumaschinen. 3. Abth., 3. Lieferung. Maschinelle Hilfsmittel für Brückenbanten. Bearb. von L. v. Willmann, Prof. Mit 37 Holzschnitten und 6 lithograph. Tafeln. (VII, 119 S. Gr. Imp. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. im Literar. Centralblatt 1889, S. 646. 3. Abth. 5. Lieferung. Cap. XVII. Hilfsmittel und Verfahren der Materialprüfung. Bearb. von M. Rudeloff, Ingen. Mit 78 Holzschnitten u. 3 lithograph. Tafeln. (IX, 146 S.) 5 Mk. Bespr. ebendas. S. 1773.
- Meyer, G.* Erdkunde, Geographie und Geologie, ihre Beziehungen zu einander und zu anderen Wissenschaften. Strassburg 1889. Heitz. (23 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 0,50 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1889, S. 1386.
- Pohlig.* Die Umgestaltung der Bahnhofs-Anlagen in Düsseldorf. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1889, S. 103—106, 119—123 u. 1 Zeichnung.
- Pollack, V.* Ueber Seeufer-Senkungen und Rutschungen. Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Archit.-Ver. 1889, S. 5—21 und Taf. III—VI.
- Reichard, P.* Vorschläge zu einer Reiseausrüstung für Ost- und Centralafrika. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1889, S. 1—80.
- Richter, E.* Die Gletscher der Ostalpen. Mit 7 Karten, 2 Ansichten und 44 Profilen im Text. Stuttgart 1888. J. Engelhorn. (306 S. 8<sup>o</sup>.) 12 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [27].
- Sarrazin, O.*, Regier.- u. Baurath. Verdeutschungswörterbuch. 2. bedeutend verm. Anfl. Berlin 1889. Ernst u. Korn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1889, S. 155; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1889, S. 228.

*Sieger, R.* Die Schwankungen der Hocharmenischen Seen seit 1800 in Vergleichung mit einigen verwandten Erscheinungen. Mittheilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien 1888. (70 S. 8<sup>o</sup> mit einer Tafel.)

— Neue Beiträge zur Statistik der Seespiegelschwankungen. XIV. Bericht des Vereins der Geographen an der Universität Wien. Wien 1888. (14 S. 8<sup>o</sup>.) Beide Werke sind bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1889, Literaturber. S. [90].

*Symphor, Reg.-Baumstr.* Karte des Verkehrs auf deutschen Wasserstrassen im Jahre 1885 nebst Erläuterungen. Nach d. Ergebnissen der Statistik d. Dtsch. Reiches, nach Handelskammer-Berichten und anderen Quellen. Auf Veranl. d. Centr.-Ver. f. Hebung d. Dtsch. Fluss- u. Kanalschiffahrt bearb. und mit Unterstützung des Hrn. Min. d. öffentl. Arb. herausgegeben. Berlin 1889. J. Moser.

. . . . „Urania“ betreffende Mittheilungen. Central-Zeitung f. Optik u. Mech. 1889, S. 95, 130, 166, 190.

## Patent - Mittheilungen.

### Entfernungsmesser,

von

Archibald Baar und William Stroud in Leeds, England.

D. R.-P. Nr. 51 751.

Der Hauptzweck vorliegender Erfindung besteht darin, ein Instrument zu schaffen, durch welches die Entfernung eines sich bewegenden oder feststehenden Objectes in geringerer oder grösserer Weite vom Beobachter leicht und schnell und mit einer grossen Genauigkeit bestimmt werden kann.

In zweiter Reihe bezieht sich dieselbe auf Vorrichtungen zur Aufstellung des Instrumentes für einen bestimmten Zweck, zur Vermeidung oder Verminderung von Beschädigungen desselben beim Gebrauch und auf dem Transport, ferner auf Vorrichtungen zur genauen Berichtigung bei der Herstellung oder in späterer Zeit, endlich auf die Verbindung des Instrumentes mit Vorrichtungen zum Nivelliren und zum Messen von Horizontalwinkeln und Höhen.

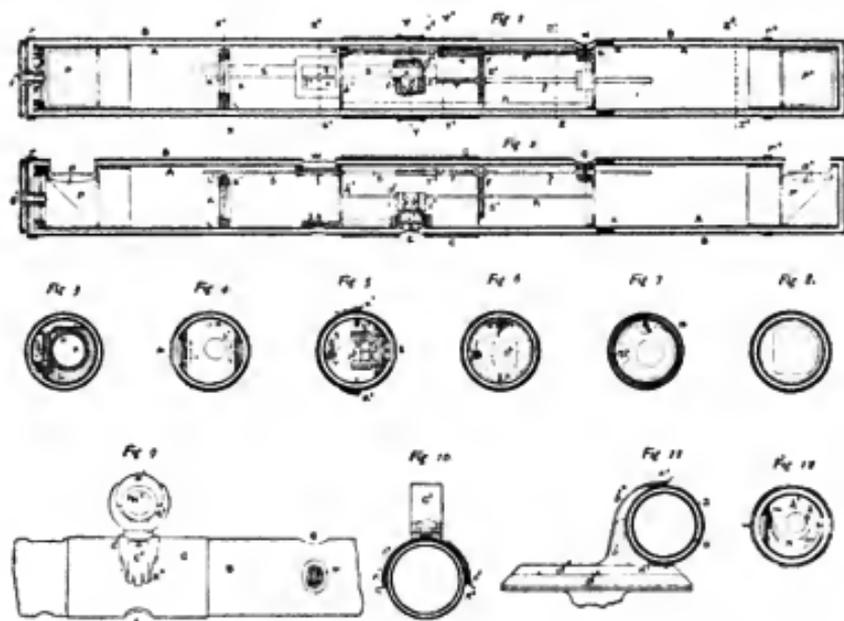
Das Wesen dieses Instrumentes besteht darin, von einem oder von zwei Objecten zwei Bilder, d. h. zwei partielle Bilder eines Objectes oder je ein vollständiges Bild von zwei Gegenständen zu erzeugen und diese Bilder dann durch Anwendung eines oder zweier in der Richtung der die Bilder erzeugenden Lichtstrahlen beweglicher Prismen coincidiren zu lassen, worauf dann aus der Stellung des Prismas oder der Prismen die Entfernung des beobachteten Gegenstandes abgelesen werden kann.

Diejenige Art des Instrumentes, bei welcher von einem Object zwei Bilder erzeugt werden, eignet sich am besten für Militärzwecke als Entfernungsmesser oder zu oberflächlichen Aufnahmen (Schnellmessen), während das Instrument mit der Einrichtung, bei welcher die Bilder von zwei Objecten zur Deckung gebracht werden, sich für genaue Aufnahmen eignet.

Zunächst soll die Erfindung in ihrer Anwendung als Entfernungsmesser für militärische Zwecke beschrieben werden.

Fig. 1 und 2 sind zwei rechtwinkelig zu einander liegende Längsschnitte durch einen Entfernungsmesser der vorliegenden Art.

Fig. 3 bis 8 sind Querschnitte nach den Linien  $x-x$ ,  $x^2-x^2$ ,  $y-y$ ,  $y^2-y^2$ ,  $z-z$  und  $z^2-z^2$ .



Das Instrument besteht aus dem Hauptrohr  $A$ , welches am Ende oder nahe am Ende Oeffnungen  $a a^2$  besitzt, denen gegenüber Reflectoren  $PP^2$  und Objective  $ll^2$  angeordnet sind; die reflectirende Fläche der Reflectoren  $PP^2$  ist ungefähr unter  $45^\circ$  gegen die Rohrachse geneigt. Die Erfinder ziehen es vor, beide Theile zu vereinigen, indem sie eine der Oberflächen jedes Prismas  $P P^2$ , durch die das Licht hindurchgeht, kugelförmig ausschleifen und mit diesen Oberflächen die Linsen  $ll^2$  verbinden; das Material und die Krümmung wird so gewählt, dass die Verbindung achromatisch ist. Diese Verbindung soll zur Unterscheidung im späteren Verlauf der Beschreibung mit Objectivprisma bezeichnet werden.

Ungefähr in der Mitte zwischen den Objectivprismen sind zwei kleine Reflexionsprismen  $pp^2$  angeordnet, deren reflectirende Flächen parallel oder nahezu parallel zu den reflectirenden Flächen der Prismen  $P$  bzw.  $P^2$  sind, und zwar liegt eins über dem anderen.

Mit den Prismen  $pp^2$ , die von jetzt Ocularprismen genannt werden sollen, ist eine planconvexe Linse  $f$  verbunden, welche einen Theil des Oculars bildet. Gegenüber der Linse  $f$  ist die Linse  $e$  angeordnet, die lose in ihre Fassung eingeschraubt ist, um der Linse  $f$  mehr oder weniger genähert werden zu können, behufs Einstellung derselben in den Brennpunkt. Diese beiden Linsen  $e$  und  $f$  bilden ein zusammengesetztes Ocular.

Auf dem Wege, den die Lichtstrahlen nehmen, zwischen dem Objectivprisma  $P^2$  und dem Ocularprisma  $p^2$ , ist ein Prisma  $D^2$  mit geringen Neigungswinkeln, von jetzt Deflexionsprisma genannt, angeordnet. Dieses Prisma, welches zweckmässig aus Kron- und Flintglas hergestellt wird, damit es achromatisch werde, befindet sich in einer Fassung  $F$ , die mit einem Muttergewinde  $N$  versehen ist, durch welches die Schraube  $S^2$  geht; letztere besitzt an einem Ende einen geriffelten Kopf  $M$ , durch welchen sie gedreht werden kann.

Die Schraube  $S^2$  ist in dem Rohr  $A$  bei  $G$  und  $H$  gelagert, so dass sich dieselbe drehen kann, während sie an einer Längsverschiebung gehindert wird. Es ist klar, dass durch die Drehung der Schraube  $S^2$  die Fassung  $F$  und das darin angebrachte Deflexionsprisma  $D^2$  in dem Rohr verschoben werden wird. Die Fassung  $F$  besitzt am unteren Ende eine Führung  $R$ .

Die eben beschriebene Anordnung ist nun eine derartige, dass die Lichtstrahlen von dem beobachteten Object, dessen Entfernung bestimmt werden soll, durch die Objectivprismen  $PP^2$  gebrochen und reflectirt werden, bei  $i$  und  $i^2$  Bilder erzeugen und dann durch die Ocularprismen  $pp^2$  nach dem Auge des Beobachters bei  $E$  geworfen werden.

(Schluss folgt.)

### Berichtigung eines sinnentstellenden Druckfehlers.

In dem Vortrage des Landmessers Plähn „Die Kulturtechnik im Dienst der Zusammenlegung“ muss es auf Seite 498, Zeile 18 bis 21 von oben, heissen: . . . und der Generalcommission damit die Macht gegeben hat, sozusagen jede Planbeschwerde abzuweisen, sogar auch eine solche, welche nach dem Gutachten der sachverständigen Kreisvermittelungsbehörde begründet ist etc. (statt Kreisverwaltungsbehörde). — In der Anmerkung auf Seite 504 ist insofern ein Irrthum enthalten, als es statt 916 Paragraphen heissen muss 822 Paragraphen.

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1889, von M. Petzold in Hannover (Schluss). — Patent-Mittheilungen. — Berichtigung.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 20.

Band XIX.

→ 15. October. ←

## Die bayrische Grundsteuer und die Zweckmässigkeit ihrer Weiterbildung.

(Nach einem Vortrage im landwirthschaftlichen Bezirksverein München.)

Die Steuern sind bekanntlich da, um bezahlt zu werden; und wenn auch Zahlen Friede macht, so hat es doch nach einem andern fast noch volksthümlicheren Satze immer etwas Ungemüthliches an sich; selbst in der warmen Jahreszeit pflegt der Steuerbote bei seinem Erscheinen einen gewiss frostigen mindestens kühlen Eindruck hervorzurnfen und ein Gefühl verstimmender Oede, wie im Geldbeutel, so im Gemüthe zurtückzulassen. Ich muss also von vornherein um Nachsicht bitten, wenn ich einen so ungemüthlichen Gegenstand hier zur Sprache bringe. Doppelt bin ich auf diese Nachsicht angewiesen, nachdem ich keineswegs beabsichtige und in der Lage bin, überraschende neue Gesichtspunkte zu entwickeln, vielmehr im Voraus hervorbebe, dass das, was ich im Verfolge meines Themas znnächst in Erinnerung zu bringen mir gestatten möchte, im vorigen Jahrzehnt zum grössten Theil und in den wesentlichsten Punkten, ich möchte fast sagen, in Aller Munde gewesen, jedenfalls in der Fachliteratur, wie in der Tagespresse und endlich auch in einigen landwirthschaftlichen Versammlungen bereits betont worden ist.

Man kann das 70er Jahrzehnt füglich als die Sturm- und Drangperiode in Bezug auf die Grundsteuerfrage in Bayern bezeichnen. Insbesondere, als Ende der 70er Jahre der Milliardensegen sich in so bitterer Schnelle in sein Gegentheil, nicht zum mindesten auch für die Landwirtschaft verkehrte, wurden die von hervorragenden Fachgelehrten, so früher schon von Staatsrath von Hermann, dann von Hofrath Dr. Helferich und Reichsoberrechnungsath W. Vocke im Jahre 1873 gegen die bestehende Grundsteuer veröffentlichten \*) Auslassungen in einer wohl ohne Unrecht als leidenschaftlich zu bezeichnenden Weise zum Beweise dafür ausgenutzt, dass dem Drucke der Grundsteuer ein hervorragender Anteil an dem Niedergange der Landwirtschaft zuzuschreiben sei. Man bat dabei, wie es der leidenschaftlichen Erregung

\*) Tübinger Zeitschrift für Staatswissenschaft. H. Laupp'sche Buchhandlung Tübingen.

immer zu gehen pflegt, nicht unbedeutend über das Ziel hinausgeschossen und es ist schliesslich, weil man zur Abwendung der in der Hauptsache von keiner Seite geläugneten Uebelstände das Beste nicht erreichen konnte, durch Zurückweisung des zur Abhilfe von der königl. Staatsregierung dargebotenen Guten nach meiner allerunmaassgeblichsten, aber auch allerunerschütterlichsten Ueberzeugung von Seite, weniger vielleicht der Landwirthschaft selbst als ihrer Vertreter im Abgeordnetehause ein Fehler begangen worden, welchen die Landwirthschaft nun schon seit einer Reihe von Jahren, wie ich später noch in Kürze zu berühren mir gestatten möchte, alljährlich in klingender Münze zu bezahlen hat.

Wenn trotzdem jener Sturm- und Drangperiode eine anfallend ruhige Auffassung der Grundsteuerfrage gefolgt ist, so dürfte es gerade deshalb vielleicht doch nicht ganz übel angebracht erscheinen, den Gegenstand noch einmal in der durch jene Ruhe der Auffassung gewährleisteten Uebefangenheit zu erörtern, weniger bloss, um etwa den erwähnten Schaden näher zu besehen, als vielmehr in Rücksicht darauf, dass es, wenn in der Sache überhaupt noch etwas geschehen sollte oder wollte, keinen geeigneteren Zeitpunkt dafür, wie ich zum Schlusse des Näheren zu begründen mir vorsezen möchte, geben könnte, als gerade die nächsten Jahre.

Wenn wir also zunächst in eine kritische Prüfung der bayrischen Grundsteuer eintreten wollen, so kann uns dabei die Frage, ob die Grundsteuer an sich und im Ganzen hoch oder niedrig zu nennen sei, die Frage also, in welchem Verhältnisse zu dem aus der Landwirthschaft gezogenen Einkommen der Pflichtigen die derzeitige Erhebungsquote der Grundsteuer stehe, wenig vorwärts bringen. Allerdings ist diese Frage für alle einzelnen Steuerpflichtigen, wie für die Vergleichung des verhältnissmässigen Druckes der einzelnen Steuergattungen die allerwichtigste, wie u. A. Dr. Lorenz von Stein in der Allgemeinen Zeitung bei Besprechung des Vocke'schen Werkes über die bayrische Gewerbesteuer hervorgehoben; sie ist auch in der oben speciell angedeuteten Richtung keineswegs belanglos, da es auf der Hand liegt, dass die Härten und Ungereimtheiten der Stenerveranlagung um so schmerzlicher empfunden werden müssen, je grösser die Steuererhebungsquote sich darstellt. In der That hat ja auch schon Dr. Helferich in der erwähnten Abhandlung über die bayrischen directen Steuern die Nothwendigkeit einer grundlegenden Reform geradezu damit begründet, dass die von ihm nachgewiesenen Fehler der ursprünglichen Veranlagungsgrundsätze und der Einfluss der veränderten Verkehrs- und Wirthschaftsverhältnisse, insbesondere auch bei der Grundsteuer, zu grosse seien, als dass die damals nnausweichlich scheinende etwa 50 procentige Erhöhung der Steuerquote ohne Aenderung jener Grundsätze überhaupt ertragen werden könne. Auch bei den in der mehrerwähnten Sturm- und Drangperiode stattgehabten Erörterungen der Steuerfrage in den landwirthschaftlichen Kreisen selbst standen die Klagen über die, auch ohne Rücksicht auf

die drohende Erhöhung als unerschwinglich bezeichnete absolute Höhe der Grundsteuer im vordersten Vordergrund der Erörterung. Ich glaube nicht auf Widerspruch zu stossen, wenn ich auf Grund von allerdings rein persönlichen, nicht aus der Presse geschöpften Beobachtungen behaupte, dass im laufenden Jahrzehnt jene pessimistische Anschauung einer wesentlich milderen Auffassung Platz gemacht hat. Heutzutage könnte die von der königl. Staatsregierung in den Motiven zu den im Jahre 1881 perfect gewordenen Steuergesetzen bzw. Steuergesetz-Amendierungen ausgesprochene Ueberzeugung, dass die dermaligen Erträge der landwirthschaftlichen Production in ihrem Geldwerthe den Katasterertrag von rund 234 Millionen Mark der bekanntlich mit rund 5 Procent besteuert ist, auch unter Abzug eines verhältnissmässig hohen Procentsatzes für Betriebskosten, nicht nnbeträchtlich übersteigen, kaum mehr jenen Sturm der Entrüstung hervorrufen, der ihr vor etwa 10 Jahren entgegengebraust ist. Ich hoffe daher auch nicht gesteint zu werden, wenn ich in Rücksicht auf die Wichtigkeit, welcher einem einigermaassen zuverlässigen Einblick in das Verhältniss des Steuerbetrages zu dem Einkommen zukommt, eine auf ziemlich greifbaren Unterlagen beruhende Berechnung dieses Verhältnisses aus ihrer vielleicht — ich will damit ja Niemand kränken, — nicht ganz zufälligen Vergessenheit hier wieder ausgrabe.

W. Vocke hat in seiner Statistik des bayrischen Staatshaushalts, veröffentlicht in der Zeitschrift des königl. bayr. statistischen Bureaus 1870, Nr. 2, die nachfolgende Berechnung des Ertrages der bayrischen Landwirthschaft angestellt, wohlgemerkt aber: jenes modificirten Rohertrags, wie ihn die bayrische Grundsteuer treffen will, also des Rohertrags einerseits lediglich an den Hauptnutzungen ohne Einbezug des Strohertrags und sonstiger Nebennutzungen andererseits aber nach Abzug des Saatgutes. Es sind dabei für den Getreide- und Kartoffelbau die Erträge nach dem Mittel von 4 Angaben in von Hermann's Erntestatistik, nämlich aus den anerkannten Mitteljahren von 1839 und 1863, aus einer Schätzung der landwirthschaftlichen Comités über die Erträge eines Mitteljahrs und endlich einer gleichen Schätzung der Behörden zu Grunde gelegt, welche letztere übrigens wesentlich zur Minderung des Ergebnisses beiträgt, da sie sich von der Schätzung der Comités, die mit den thatsächlichen Ergebnissen des Jahres 1863 ziemlich gut übereinstimmt, durch besonders niedrige Sätze abhebt. Die Preise für den Getreide- und Kartoffelertrag sind dem Jahre 1868/69 entnommen und stehen, wie man unbedingt zugeben muss, unter den heutigen Schrankenpreisen.

Danach ergibt sich in Geld ein Jahresertrag von rund 299 Millionen Gulden. Das ergibt also, verglichen mit dem damaligen Bruttoertrag der Grundsteuer, der ja seit Jahrzehnten keinen belangreichen Schwankungen mehr unterlegen ist, zu 6 667 000 Gulden eine Besteuerung mit 2,9 Procent des erwähnten Ertragnisses.

Erwägt man nun, dass an diesem Ertragsposten das Saatgut bereits abgezogen, dass der Strohertrag und alle sonstige Nebennutzungen unberücksichtigt sind, dass der Arbeitsverdienst des Landwirths selbst in Bayern steuerfrei ist, dass endlich auch der Gewinn aus der Viehzucht durchaus unbesteuert ist, so würde es wohl ziemlich schwer werden, die Behauptung stichhaltig zu widerlegen, dass thatsächlich der Reingewinn der bayrischen Landwirthschaft kaum mit einem höheren Satze, als den eben berechneten rund 3 Procent besteuert ist. Angenommen aber auch, es müsse ungeachtet jener günstigen Momente immer noch ein volles Drittel von jener Rohertragssumme in Abzug kommen, um dieselbe dann als den Betrag des Reinertragnisses betrachten zu können, so würde sich also eine Steuerbelastung zu etwas mehr als 4 Procent des Reinertrags ergeben.

Das ist wenig oder viel, je nachdem man es nehmen will. Es ist herzlich wenig gegenüber den Behauptungen, wie sie der Herr Referent über die Steuerfrage bei der 22. Wanderversammlung bayr. Landwirthe in Würzburg angestellt hat. Es ist auch nicht erdrückend viel, wenn wir den Blick nach auswärts wenden und den Druck der bayrischen Grundsteuer mit dem in anderen Staaten vergleichen. So beträgt in Preussen, wo eine seit Hinzutritt der neuen Provinzen auf rund 40 Millionen Mark contingentirte Reinertragssteuer besteht, die Erhebungsquote zwischen 9 und 10 Procent des Katasterreinertrags. Es sind nun allerdings Gründe zur Annahme gegeben, dass dort der in den Jahren 1861 bis 1865 ermittelte Katasterreinertrag hinter dem wirklichen Reinertrag nicht unwesentlich zurückbleibt. Beispielsweise hat eine i. J. 1885 zum Zwecke der Colonisation des Gutes Steesow durch Herrn Abgeordneten Sombart veranlasste Steuereinschätzung einen den Katastervorträgen gegenüber um 50 Procent höheren Reinertrag ergeben; auch berechtigt zu jenem Schluss die Thatsache, dass nach zehnjährigen Erhebungen der dortigen Staatsregierung die Landgüter — gross und klein durcheinander — zum 63 fachen Betrage des Grundsteuerreinertrags (ohne Inventar) verkauft werden. Immerhin wird man aber eine Steuerbelastung von 6 bis 7 Procent des wirklichen Reinertrags annehmen müssen. Mit den grösseren süddeutschen Staaten ist ein Vergleich nach Lage der Verhältnisse nicht möglich. Wer aber z. B. das im Jahre 1884 für die Gesamtmonarchie fertig gewordene österreichische Grundsteuerkataster kennt, wird mir recht geben, wenn ich auf Grund einer vorübergehenden Thätigkeit für das böhmische Kataster geradezu meinem Erstaunen Ausdruck geben muss, dass die dortige, ganz unvergleichlich hohe Grundsteuer nur überhaupt von der Landwirthschaft auf die Dauer erschwungen werden kann.

Andererseits erscheint die eben veranschlagte Belastung durch die bayrische Grundsteuer aber auch recht hoch, wenn man berücksichtigt, dass die bayrische Einkommensteuer — ein zuverlässiger Vergleich mit der Gewerbesteuer ist schwer durchzuführen — in den höchsten Sätzen etwa  $1\frac{1}{2}$  Procent und auch die doch lediglich fundirtes Einkommen erfassende Capitalrentensteuer im Maximum  $3\frac{1}{2}$  Procent beträgt. Ja

es erscheint jene Steuerbelastung recht sehr bedeutend, wenn man erwägt, dass es mit der directen Staatssteuer nicht abgethan ist, dass vielmehr die verschiedenen Umlagen dazu treten, die in ihrem Gesamtbetrage der Staatssteuer durchschnittlich mindestens gleichkommen, so dass also thatsächlich mit dem doppelten Betrage jener Belastung des Reinertrags gerechnet werden muss.

Indessen ist die Frage nach dem Belastungsverhältniss für die Beurtheilung der Besteuerungsprincipien nicht von Belang, weil ja die Erhebungsquote in jedem einzelnen Finanzgesetz festgesetzt wird, also ohne Rücksicht auf die Veranlagungsgrundsätze erhöht und erniedrigt werden kann, dann aber auch, weil bei unrichtigen, für die Zeitlage nicht mehr zutreffenden Veranlagungsgrundsätzen auch bei niedrigem Steuerfusse gleichwohl die härteste Bedrückung des Einzelnen mit unterlaufen kann und muss.

Die Veranlagungsgrundsätze des bayrischen Grundsteuergesetzes vom 15. August 1828 sind nun in Kürze folgende:

(§ 3.) Für die Grundsteuer wird nur eine einfache Beitragsgrösse ausgemittelt und es bleibt dieselbe unverändert, solange der Besteuerungsgegenstand danert.

(§ 5.) Der Maassstab der Besteuerung ist bei allen Grundstücken der aus deren Flächeninhalt und der nach ihrer natürlichen Ertragsfähigkeit erhobene mitteljährige Ertrag derselben. Er besteht bei allen Kulturarten nur in dem Hauptproducte und zwar

- a. bei Aeckern in dem mitteljährigen Körnerertrage nach Abzug der Aussaat und unter Freihelassung des Strohes, der Früchte der Brache, der Weide und aller sonstigen Nebennutzungen;
- b. bei Wiesen in dem mitteljährigen Ertrage an Heu und Grummet;
- c. bei Waldungen in dem nachhaltigen Holzertrage nach der der Holzart entsprechenden Wirthschaftsmethode und unter Freihelassung der Forstbenutzungen; und
- d. bei allen übrigen Gründen in dem den vorstehenden Hauptkulturarten assimilirten Ertrage.

(§ 22.) Die Ertragsfähigkeit soll nicht nach zufälligem Aufwande oder künstlichen Verbesserungen oder Vernachlässigungen, sondern nach ihrer natürlichen Entwicklung bei gewöhnlichem gemeinüblichen Wirthschaftfleisse bemessen werden.

(§ 21—25.) Die Anmittlung dieser Ertragstähigkeit geschieht für die zunächst aufzustellenden und zu „bonitirenden“ Mustergründe, denen aber keine besonderen Vorzüge oder Gebrechen anhaften durften,

- a. durch die zu erhebenden eidlichen Angaben der Eigenthümer oder Bewirthschafter der Grundstücke;
- b. durch die Untersuchung der physischen Beschaffenheit der Gründe nach ihrer Bodengüte und Lage;
- c. durch eine hierauf sich gründende Schätzung beideter Taxatoren, wobei die Mustergründe nur dann als solche beibehalten werden durften, wenn die Gesamt-Ertragsangaben der Eigenthümer und der absoluten Mehrheit der Taxatoren nicht um einen Viertel Metzen Korn für den Ertrag des Tagwerks (also 30 Krenzer Geldwerth) von einander abwichen.

(§§ 26 und 28.) Bei Aeckern giebt ein mitteljähriger von einem achtel Scheffel (28,7 Liter) Korn im Anschlage zu 8 Fl. (13,71 Mk.) nach Abzug der Aussaat je eine Klasse, wobei der Scheffel Korn =  $\frac{2}{3}$  Scheffel Weizen oder Kern =  $\frac{1}{3}$  Scheffel Gerste = 2 Scheffel Haber oder Fesen gesetzt werden musste. Bei

Wiesen ist ein mitteljähriger Ertrag von  $12\frac{1}{3}$  Centner Hen und Grummet dem Ertrag eines achtel Scheffels Korn und sonach je einer Klasse gleichgestellt worden, während bei Waldungen durch die Sachverständigen und Eigenthümer erhoben wurde, welche Quantität Holzes auf dem Stamme in ökonomischer Nutzbeziehung mit Rücksicht auf die Preise des Ortes, wo das Holz steht, einem achtel Scheffel Korn gleich zu achten sei, woraus sodann der Klassenfuß für diese Grundstücke sich findet.

(§ 27.) Uebrigens musste, um für das ganze Königreich eine gleiche Rotation der Feldwirthschaft anzunehmen, durchweg das dritte Jahr als ertragslos angenommen werden.

(§ 30.) An die Mustergründe waren alle übrigen Grundstücke nach ihrer natürlichen Bodengüte, Lage und Klima anzugleichen und so ihre Ertragsklasse zu ermitteln.

(§ 84.) Das Product aus der Fläche und der Bonitätsklasse bildet die definitive Steuerverhältnisszahl, deren sechzigster Theil — vom Ertragsgulden also ein Kreuzer — nach der ursprünglichen Gesetzesfassung das Steuersimplum bildete, deren Anzahl im Finanzgesetz für jede Finanzperiode festgesetzt wurde, während seit 1881 durch das jedesmalige Finanzgesetz direct festgestellt wird, wie viel Pfennige oder Bruchtheile eines Pfennigs für jede Einheit der Steuerverhältnisszahl als Jahressteuer zu erheben seien.

Die Durchführung dieser Veranlagungsgrundsätze ist nach dem allgemeinen Urtheile eine vortreffliche, wenn auch leider sehr langwierige gewesen. Zwar bin ich weit entfernt als stichhaltigen Beweis dafür die fremde Anerkennung gelten zu lassen, welche das Grundsteuerdefinitivum sofort bei seinem Inslebentreten allenthalben bei den Beteiligten gefunden. Diese Anerkennung ist erklärlich genug, wenn man sich erinnert, dass bei dem früheren Provisorium die Erhebungsquoten bis auf  $6\frac{1}{2}$  pro mille des Capitalwerthes hinaufgeschraubt werden mussten, das sind also auch bei Annahme eines 4 procentigen Ertrages aus dem Capitalwerthe  $16\frac{1}{4}$  Procent des Ertrages, dass überhaupt nach dem Etat für die erste Finanzperiode die Grund- und Dominicalsteuer von den reichlich 14 Millionen Mark directer Steuern nahezu 11 Millionen Mark oder 77 Procent und von dem gesammten Staatsbedarf von rund 50 Millionen Mark ca. 92 Procent aufzubringen hatte, während sie gegenwärtig nur ungefähr 5 Procent zu den allgemeinen Staatslasten beiträgt. \*) Dazu bestand bis 1832 neben der Grundsteuer für die Grundeigenthümer noch die Familiensteuer im Betrage zu  $\frac{4}{10}$  des Rusticalsteuer-Simplums.

Wenn aber darüber kein Zweifel sein kann, dass die auf eine allgemeine Landesvermessung gestützte Flächenermittlung, wenn sie auch im Immobilienverkehr den hentigen Bodenpreisen gegenüber vielfach als unzulänglich sich erweisen muss, die Zuverlässigkeit des Einen Factors der Steuerbemessung von vornherein vollkommen sicherstellte, so muss es als ein beredtes Zeugniß für das Vertrauen der Bevölkerung in die Stichhaltigkeit der Klassificirung gelten, dass es lange Zeit, — so lange nämlich, bis die noch zu erörternden Verschiebungen in den Verkehrs- und Wirthschaftsverhältnissen ihre Wirkung allseitiger fühlbar machten,

\*) A. von Seisser, k. Ministerialrath. Die Gesetze über die directen Steuern im Königreiche Bayern. Nördlingen. C. H. Beck. 1882. Einleitung S. 4 und 5.

geradezu üblich war, die Steuerverhältnisszahlen als Grundlage für die Werthberechnung von Liegenschaften zu gebrauchen.

In der That waren die Reclamationen gegen die Klassificirung im Verhältniss zur Anzahl der Parzellen von etwa 14 Millionen sehr wenige und man darf also annehmen, dass es dem hingebenden und verständnisvollen Erfassen ihrer Aufgabe seitens der Taxatoren gelungen ist, im praktischen Vollzuge über die Unklarheit und Verschwommenheit, welche in den Gesetzesvorschriften bei näherer Betrachtung gefunden werden muss, hinwegzukommen. Diese Unklarheit, die übrigens Jedem erklärlich ist, der die Verhandlungen über das Gesetz in dem damals noch jungen Parlamente einigermaassen kennt, — denn einen sprechenderen Beweis für die aschgraueste Graue aller Theorie kann es wohl kaum geben und es ist nun das vierte Mal, dass ich bis zum Schlusse mich durchzuarbeiten suchte, aber jedesmal noch vor dem Schlusse, es sind 4 Bände, erschöpft und entmuthigt die Segel strich — diese Unklarheit finde ich zunächst in dem Widerspruch, wonach der oben angegebene § 5 des Gesetzes die Ertragsermittelung nach der natürlichen Ertragsfähigkeit an die Spitze stellt, während dann doch wieder die Uebereinstimmung zwischen den fatirten, auf den immerhin schwankenden Begriff eines Mitteljahrs bezogenen wirklichen Erträgen und dem Urtheil der Taxatoren über die mittlere Ertragsfähigkeit bis auf den Betrag von 30 Kreuzern verlangt wird. Ueberhaupt scheint mir die Einführung des Geldwerthes des Ertrages als Grundlage für die Klassificirung nach der natürlichen mittleren Ertragsfähigkeit wenig glücklich gewesen zu sein. Es zeigt sich das, um nur auf die auffallendsten Widersprüche hinzuweisen, recht deutlich bei der Klassificirung der Waldungen, die sich nach Maassgabe der damaligen Verhältnisse nicht über die 4. bis 6. Klasse erheben, durchschnittlich weit darunter stehen. So kann man heute zwei Aecker nebeneinander sehen, die in ihrer Klasse um 100 bis 200 Procent abweichen, bloss deshalb, weil der eine schon zur Zeit der Abschätzung Acker war, der andere aber erst später gerodet wurde. Auch würden Weinberge kaum die 66. Klasse erhalten haben, wenn sie wirklich nach dem Gesetzeswortlaut an die umliegenden Aecker angeglichen worden wären, wie ja ganz allgemein vorzügliche Weinlagen nach ihrer rein „natürlichen Ertragsfähigkeit“ an Körnern in eine der niedrigsten Klassen gesetzt werden müssten.

Mag aber auch dahin gestellt bleiben, ob das Gesetz das, was es will, consequent genug festgehalten hat, darüber ist im Laufe der Zeit Alles einig geworden, dass das, was das Gesetz will, nicht das ist, was es zur Herstellung eines Grundsteuer-Definitivums, eines ewigen Werkes, wie man so gerne sich ausdrückte, hätte wollen müssen. Ich kann mich daher wegen dieser schon Eingangs erwähnten Einigkeit über diese Punkte, so wichtig sie auch für unsere Frage sind, verhältnissmässig kurz fassen. Zunächst stellt sich schon der erwähnte oberste Grundsatz der Unveränderlichkeit als principieller Uebelstand dar. Der Gedanke ist ja sehr schön, dass die Steuer keine Strafe für aussergewöhnlichen

„Wirtschaftsfließ“ sein soll und es geben ja auch andere Gesetze auf die Bodenmelioration eine Prämie durch vorübergehende Steuerfreiheit. Aber gar mancher vermag auch bei genügendem Fleiße seinem Grundstücke den seiner natürlichen Ertragsfähigkeit entsprechenden Ertrag nicht abzurufen, weil ihm eben die nöthigen Betriebsmittel dazu fehlen. Jedenfalls ist es vom Uebel, wenn — wie oben gezeigt, Grundstücke lediglich wegen ihrer zufälligen Kulturart zur Zeit der Einsteuerung für alle Zeit um 100 und mehr Procent in ihrer Steuerbelastung abweichen. Heute also ist man darüber einig, dass wie bei jeder anderen Steuer, nicht irgend ein angenommener, sondern soweit immer möglich der wirkliche Ertrag den Maasstab der Grundsteuer bilden sollte.

Ehendeshalb macht sich als weiterer sehr empfindlicher Missstand geltend, dass die Veranlagung auf dem lediglich durch Abzug des Saatgutes modificirten Roh-Ertrage fusst. Die Wirkung dieses Verhältnisses ist eine um so bedauerlichere, weil sie zu dem Ergebnisse geführt hat, dass gerade der minder gute Boden durch die Grundsteuer am meisten belastet ist. So hat schon Staatsrath von Hermann herausgerechnet, dass bei  $2^{11}/_{15}$  Steuersimplen die 16. Classe 5,86 dagegen die erste Classe fast das Doppelte, nämlich 11 Procent vom Reinertrage — dem aber die Katasterpreise zu Grunde gelegt wurden, steuert. Nun darf man allerdings diese Berechnung nicht, wie geschehen, dazu benutzen, um eine mittlere Steuerbelastung von  $\frac{5,86 + 11}{2} = 8,43$  Procent nachzuweisen, schon wegen der angenommenen Katasterpreise nicht und dann auch deshalb, weil kein verständiger Landwirth einen Ertrag von einem Grundstücke 1. Classe mit derselben Betriebsweise erzielen wollen wie von einem solchen der 16. Classe. Aber auch bei Gegenüberstellung homogenerer Objecte ist einleuchtend, dass ein richtig classificirter Acker zu 1 Hectar der 6. Classe gegenüber einem eben solchen der 12. Classe mindestens die doppelten Betriebskosten verursachen muss. Dazu kommt, dass auch die Nebennutzungen, die ja für den Betriebsaufwand entschädigen sollen, bei minder guten Grundstücken verhältnissmässig geringere sind, wie bei besseren Lagen, zum Theil bei ersteren überhaupt nicht mehr erzielbar sind.

In diesem Punkte verstösst also die bayrische Grundsteuer gegen den obersten Grundsatz einer richtigen Veranlagung, wonach die Belastung, sie mag an sich hoch oder nieder sein, jedes einzelne Object vor Allem gleichmässig treffen soll, und es können so, wie wir gesehen haben, Ungleichheiten zu Tage treten, die im Einzelnen auf 100 und mehr Procent sich belaufen können.

Die bittersten Klagen aber über die Ungleichmässigkeit der Grundsteuer hat ein, man kann ja sagen glücklicher Weise, rein subjectives Moment hervorgerufen, der Umstand nämlich, dass unsere Grundsteuer, wie alle Objectsteuern, die Berücksichtigung der Passiven nicht gestattet. Nicht einmal der bescheidene Anfang zu solcher Berücksichtigung, wie

ihn W. Vocke in der Gestattung des Abzugs von  $\frac{1}{15}$  des Steuerbetrags Seitens des Belasteten an den Dominical-Renten-Empfänger gegeben findet, war von Anfang an in seiner jetzt gegebenen Klarheit im Gesetze. Wenn man annehmen will, dass zur Zeit des Gesetzlerlasses der Hypothekarcredit der idealen Entwicklung noch näher gestanden, lassen sich ja allerdings Gründe finden, wonach die Nichtberücksichtigung der Hypothekschulden gar nicht so irrationell war, wie sie jetzt beurtheilt wird. Wenn wirklich Hypothekcapital, wie es unter idealen Verhältnissen sein sollte, nur aufgenommen würde, um es zur Verbesserung der Grundstücke zu verwenden, dann würde die Nichtberücksichtigung der Hypotheken mit Recht der Tendenz unseres Gesetzes entsprechend gefunden werden, weil ja dasselbe den durch Melioration erzielten Mehrertrag ausser Besteuerung lässt. Allein wir alle wissen ja, welchen zwar betrüblichen aber grossartigen Aufschwung der Hypothekarcredit und zwar nach einer wirtschaftlich nichts weniger als heilsamen Richtung hin genommen und so kommen wir über die Thatsache nicht hinweg, dass die Nichtberücksichtigung der Passiven sich mit bleiernem Schwergewicht an die Fersen des Schuldners heftet und dass die Landwirtschaft, wenn sie wirklich zu einem Dritttheil verschuldet ist, den anderen Steuergattungen gegenüber — vielleicht die Gewerbesteuer, die dafür ungleich leichter überwälzbar ist, ausgenommen, da die Miethsteuer als sicher überwälzt betrachtet werden kann, — auch um ein Dritttheil ihres Steuerbetrages zu hoch belastet erscheint.

Wenn wir uns also überzeugt haben, dass die Veranlagungs-Grundsätze unserer Grundsteuer von Anfang an eine gleichmässige Belastung der einzelnen Grundbesitzer keineswegs bewirken konnten, so ist noch weiter zu untersuchen, wieweit die Veränderungen, welche die landwirtschaftlichen Verhältnisse seit Durchführung der Veranlagung erfahren haben, das Verhältniss der Steuerbelastung noch weiter verrückt haben. Ich will von diesen Veränderungen, wie sie schon in der erwähnten Abhandlung von Dr. Hefnerich constatirt sind, nur die wesentlichsten kurz berühren, nämlich:

1. Die Steigerung der Productenpreise.

Das Verhältniss stellt sich so dar: Es betragen in Reichsmark für

	Weizen Mark	Korn Mark	Gerste Mark	Haber Mark	Heu Mark
die Katasterpreise für den Scheffel . . . . . }	20,60	13,70	10,30	6,90	1,00
die Preise der oberbayr. Schranken vom 15. XII. 88 }	32,10	25,35	20,60	12,65	4,00
sonach gestiegen um . . . . }	55 $\frac{1}{2}$ Procent	85 Procent	100 Procent	85 Procent	300 Procent

wobei ja allerdings beim Heu die letztjährigen Preise als Ausnahmspreise gelten müssen, und dauernd nur eine Steigerung um 150 bis 200 Procent angenommen werden kann. Sehr bedeutend ist natürlich auch die

Steigerung der Holzpreise, die indessen nicht allgemein ziffermässig nachgewiesen werden kann, weil eben für das Holz kein fester Katasterpreis im Gesetze vorgesehen war, und sonach in Rücksicht auf die ca. 30 jährige Gesamtdauer der Veranlagung ein allgemein gültiger Maassstab der Vergleichung fehlt.

Wenn die Steigerung der Productenpreise zweifellos auf den Steuerdruck mildernd einwirkte, so betrifft sie doch ersichtlich die einzelnen Fruchtarten und Kulturarten in sehr ungleichem Verhältnisse und namentlich haben hier wieder die guten Bonitäten mehr gewonnen als die schlechten, weil für letztere durch die Preissteigerung das Verhältniss zwischen dem Rohertrag und den Betriebskosten noch ungünstiger geworden ist.

### 2. Der Uebergang zu intensiver Wirthschaft.

Auch diese Veränderung wirkte mildernd auf den Steuerdruck, diese Milderung ist aber eben wieder keineswegs allenthalben gleichmässig wirksam geworden. Wer, vielleicht beim besten Willen, seine Nachbarn zum Aufgeben der Dreifelderwirthschaft noch bis heute nicht zu bewegen vermochte, ist einer Milderung des Steuerdrucks in dieser Hinsicht überhaupt noch nicht theilhaftig geworden. Wer dagegen, wenn ich so sagen darf, betriebskräftig genug ist, um auf jede Brache vollständig zu verzichten und dennoch mittlere Erträge zu erzielen, erscheint dem Ersteren gegenüber in seiner Steuerbelastung um volle  $33\frac{1}{3}$  Procent erleichtert.

### 3. Das Steigen der Arbeitslöhne.

Selbes erhöhte die Productionskosten, minderte so den Reinertrag und steigerte folglich den Steuerdruck. Aber auch diese Steigerung erfolgte weder gleichmässig für die einzelnen Landwirthe — da der kleine Mann, der mit den Arbeitskräften der Familie hanst, von ihr nur sozusagen theoretisch betroffen wurde — und noch weniger gleichmässig für die einzelnen Grundstücke. Denn die schlechteren Grundstücke, welche verhältnissmässig mehr Arbeit erheischen, sind natürlich wiederum durch die Steigung des Arbeitspreises mehr berührt, als die guten Böden.

Einen interessanten Beleg für das erstere Verhältniss hat die preussische Staatsregierung durch Erhebungen in 52 dazu ausgewählten Amtsgerichtsbezirken erstellt, wonach die grossen Güter mit mehr als 1500 Mark Reinertrag nur zum 52fachen, die mittleren zwischen 300 und 1500 Mark Reinertrag zum 65fachen, dagegen die kleineren zwischen 90 und 300 Mark zum 78fachen Grundsteuerreintrage ohne Inventar verkauft wurden (übrigens auch die grossen Güter im Durchschnitt zum 28fachen, die mittleren und kleinen dagegen nur zum 18fachen Betrage des Reinertrags hypothekarisch verschuldet sind).

Aus all' diesen Erwägungen sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dass zwar die bayrische Grundsteuer an sich nach ihrer gegenwärtigen Quote und unter der heutigen wirthschaftlichen Lage nicht als unerschwinglich im Grossen und Ganzen bezeichnet werden kann, dass sie aber schon nach ihrer Veranlagung, wie nach den Veränderungen der Zeitlage im höchsten Grade ungleichmässig die einzelnen Objecte und

damit die einzelnen Besitzer belastet, dass insbesondere gerade für die minder guten und daher minder steuerkräftigen Grundstücke der Steuerdruck ein vielfach härterer, als für die guten Böden ist, dass das Gewicht dieses harten Druckes durch die Bemessung der Kreis-, Districts- und Gemeindeumlagen nach der nämlichen ungleichmässigen Belastung durchschnittlich mindestens verdoppelt wird, dass insbesondere die Nichtberücksichtigung der Passivzinseu die Landwirthe den Pflichtigen anderer Steuerkategorien gegenüber aufs schwerste belastet, dass also der Landwirth in den von der Natur minder gesegneten Landstrichen Bayerns und insbesondere der mit Hypotheken irgend schwerer belastete Eigenthümer jenen Steuerdruck als ein bitteres Unrecht, als eine sein wirtschaftliches Fortkommen immerhin schwer bedrohende Last empfinden muss.

Eben deshalb habe ich mich sehr gewundert, und ich habe mich bis heute noch nicht ganz von dieser Verwunderung erholt, dass seinerzeit d. i. vor nicht ganz 10 Jahren die bayrische Landwirthschaft das von der k. u. i. Staatsregierung in Aussicht genommene Mittel zur wenigstens theilweisen Beseitigung dieser Uebelstände, nämlich die Einführung einer neuen allgemeinen Einkommensteuer, man kann wohl sagen so schnöde von der Hand gewiesen hat. Allerdings war es geplant, die allgemeine Einkommensteuer zunächst neben den in Rücksicht auf die damalige Finanzlage in gleicher Höhe fortzuerhebenden bisherigen directen Steuern einzuführen. Aber es lag doch auf der Hand, dass sobald man über den Ertrag der Einkommensteuer zuverlässige Anhaltspunkte durch ihre Einführung gewonnen, sobald vielmehr deren Erträgnisse und damit die ihr anklebende Neubelastung der Steuerpflichtigen einen den Staatsbedarf überschreitenden Betrag erreicht hätte, die alten directen Steuern um den entsprechenden Betrag gekürzt hätten werden müssen. Es hätte sich also im allerschlimmsten Falle für eine Finanzperiode von 2 Jahren um eine vorübergehende effective Mehrbelastung handeln können, wie ja auch in der That die unausweichlich scheinende Erhöhung der directen Steuern durch das schärfere Anziehen der indirecten Steuerschraube schliesslich doch vermieden werden konnte. Aber auch schon während dieser zweijährigen Zwischenperiode wären der Landwirthschaft wesentliche Vortheile, die mindestens bei sehr vielen Landwirthen die Mehrbelastung durch die neue Steuer annähernd ausgeglichen hätten, zugegangen. Denn der Entwurf der Einkommensteuer hatte deren Beziehung zur Bestreitung der Gemeinde-, Districts- und Kreisumlagen verfügt. Es wäre also wenigstens für jenen Theil der Umlagenlast, der eben auf die Einkommensteuer entfallen wäre, alle jene Ueberbelastung, welche durch die Nichtberücksichtigung der Passiven, wie durch die Veranlagung der Grundsteuer nach dem Roh- statt dem Reinertrage gegeben ist, sofort weggefallen. Auch war die Landwirthschaft in dem Entwürfe in der That sehr glimpflich weggekommen, wie ja gegen die Einkommensteuer in solchen Kreisen, wo man der Landwirthschaft eine hervorragende Fähigkeit und, fast

scheint es, eine besondere Vorliebe zum Tragen von öffentlichen Lasten zuschreibt, gerade der Einwand erhoben wird, dass sie eben die Landwirthschaft nicht kräftig genug zu fassen vermöge. In dem Entwurfe aber waren selbständige Landwirthe mit geringfügigen Anwesen in die Klassen 3—9 (Einkommen 500—1600 Mark, Steuersatz 3—14 Mark) und mittlere Landwirthe in die Klassen 7—11 (Einkommen 1100 bis 2000 Mark, Steuersatz 10—18 Mark) verwiesen, was im Vergleich zu dem Bedarf einer mittleren Familie zur landesüblichen Lebensucht (und diesen Bedarf wird man ja doch als Einkommen rechnen dürfen) nicht zu hoch gegriffen erscheint.

Thatsächlich aber wäre, nachdem sich in den letzten Jahren die Finanzlage wieder so wesentlich günstiger gestaltet hat, bei Annahme der Einkommensteuer heute voraussichtlich die Grundsteuer auf höchstens die Hälfte herabgesetzt, und wenn also die Umlagen mit 100 Procent der Staatssteuer angenommen wären, so wäre die Landwirthschaft für drei Vierteltheile der Gesamtbelastung den drückenden Alp der Versteuerung der Passiven und alle die anderen Ungleichheiten und damit Unbilligkeiten der Belastung überhaupt los. Ich glaube daher allerdings zu der Eingangs gemachten Aeusserung berechtigt zu sein, dass die Landwirthschaft das Zurückweisen der von der Staatsregierung angebotenen Steuerreform seit Anfang dieses Jahrzehnts alljährlich in klingender Münze ziemlich theuer zu bezahlen hat. Dazu kommt, und das scheint mir fast noch schlimmer, dass nach solchem Vorgange auf Seite der königl. Staatsregierung auf ein und die andere Generation hinaus wohl schwerlich Geneigtheit angenommen werden kann, mit einer Reform der bestehenden Grundsteuer ihrerseits hervorzutreten oder auch nur ihr ein warmes Interesse entgegenzubringen und dass andererseits auch unsere Volksvertretung sich jedenfalls nur sehr schwer entschliessen wird, sich mit ihrer damaligen ablehnenden Haltung einer grundlegenden Umbildung des Steuersystems gegenüber in Widerspruch zu setzen.

Allerdings hat das Princip unserer Grundsteuer gleichwohl in den letzten Jahren eine radicale Durchlöcherung erfahren, bezüglich welcher man sich wieder nur wundern kann, dass dieselbe bei ihrer parlamentarischen Berathung und bezw. Feststellung auch nicht eines einzigen Wortes gewürdigt worden ist. Art. 11 des Flurbereinigungsgesetzes vom 29. Mai 1886 bestimmt. „Die auf der Bereinigungsfläche ruhende Grundsteuerverhältnisszahl bleibt unbeschadet eines wegen Mehrung oder Minderung der unsteuerbaren Weg- und Wasserflächen sich ergebenden Zu- oder Abschlages, in ihrem Gesamtbetrage unverändert. Die Vertheilung dieses Betrages auf die neu entstehenden Parcellen erfolgt nach dem Verhältnisse der für die Neuvertheilung ermittelten Werthe.“

Diese Bestimmung ist offenbar geeignet, innerhalb des einer Flurbereinigung unterstellten Complexes, sofern man nur die Werthsermittlung für die Neuvertheilung als zu dem Reinertrag im richtigen Verhältnisse stehend betrachten kann und für so lange als nach der Bereinigung der Reinertrag umgekehrt im gleichen Verhältnisse zu jener Werthsermittlung

sich darstellt, alle die Mängel, welche unser Grundsteuersystem bezüglich der gleichmässigen Belastung bewirken muss, zu beseitigen. Sie lässt indessen von vornherein das Belastungsverhältniss der Bereinigungsfläche zu allen nichtbereinigten Grundstücken, wie zum Complexe aller andern Bereinigungsflächen vollkommen unberührt; auch wird man, solange bezüglich des Betriebes der Flurbereinigungsarbeiten nicht eine gründliche Aenderung eintritt bezw. eintreten kann, überhaupt nicht erwarten können, dass die fragliche Bestimmung, so gründlich sie auch an sich betrachtet unser Steuersystem durchbricht, vor langen langen Jahrzehnten eine irgend ausgiebigere Heilung der schweren Mängel unserer Steuerveranlagung herbeiführen werde.

Für die bayrische Landwirthschaft, insbesondere aber für die kleinen Landwirthe dürfte also unbeschadet dieser letzteren Gesetzesbestimmung in Rücksicht auf die Ergebnisse, zu welchen eine unbefangene Prüfung unserer dermaligen Besteuerungsverhältnisse führen muss, begründeter Anlass bestehen, auf eine sachdienliche Reform unserer derzeitigen Grundsteuer mit allem Nachdruck hinzuwirken. Ja es bleibt meines Erachtens dieser Anlass selbst dann bestehen, wenn wirklich die indirecte Besteuerung eine noch weitere Ausbildung erfahren und so eine Erhöhung der directen Steuern für alle Zeit ausgeschlossen oder gar eine theilweise Anhebung der directen Steuern nach amerikanischem Vorbilde ermöglicht würde. Denn es darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass einen wesentlichen Theil des Systemes, wonach der Staatsbedarf thnnlichst vollständig aus indirecten Steuern zu gewinnen wäre, die Theorie bildet, dass die Grundsteuer als längst von den derzeitigen Trägern derselben beim Erwerb ihres Besitzes überwältigt der Landwirthschaft bezw. ihrem Eigenthume als dauernde Reallast aufzulegen bezw. zu belassen sei. Es würde zu weit führen, hier in eine Erörterung dieser von den hervorragendsten Fachmännern vertretenen Theorie einzutreten, darüber kann ja vom landwirthschaftlichen Standpunkte kein Zweifel sein, dass es für diese kaum ein grösseres Unglück geben könnte, als wenn ihr jetzt, wo endlich die mit schwerem Gelde abgelösten Real-lasten civilrechtlicher Natur zum grösseren Theile verschwunden sind, eine neue Kategorie solcher Lasten wieder aufgebürdet würde. — Aber auch im andern Falle, wenn die directen Steuern unverändert bleiben, dürfte es angezeigt erscheinen, eben weil eine principielle Abänderung der Steuerveranlagung sich nicht über Nacht durchführen lässt, gerade Zeiten, wie die jetzigen, wo auf die vielfachen übertriebenen und stürmischen Klagen über den Steuerdruck eine fast auffallende Ruhe der Auffassung gefolgt ist, dazu zu benutzen, um durch geeignete Reformen für den hoffentlich recht weit hinaus getückten, aber doch nicht für ewig aus der Möglichkeit geschafften Zeitpunkt vorzusorgen, wo ein abermaliges Anziehen auch der directen Steuerschraube an das Volk herantritt.

Es will mir nun wenigstens nicht unmöglich scheinen, dass in nächster Zeit ein solches Streben nach Reform vielleicht doch noch etwas günstigeren

Boden finden könnte. Die Emanation eines Deutschen Civilgesetzbuches wird zweifellos zur Einführung eines Grundbuches führen. Nun ist ebenso zweifellos weder das bayrische Hypothekenbuch noch das Grundsteuerkataster ihrem derzeitigen Inhalte nach geeignet, ein solches Grundbuch direct zu ersetzen. Es wird auf alle Fälle eine nicht unwesentliche Umarbeitung oder Ergänzung des einen oder des andern stattfinden müssen, ja es wird bezweifelt, ob überhaupt ohne Anlage gänzlich neuer Bücher durchzukommen ist. Ferner wird bezweifelt, ob die Einführung des Grundbuches ohne eine örtliche Revision des Besitzstandes sich empfehlen oder auch nur ohne die Gefahr einer Rechtsverwirrung möglich erscheinen könne.

Andererseits hat seinerzeit die königl. Staatsregierung laut der Motive zu den Steuerreform-Entwürfen die Mängel der jetzigen Grundsteuer keineswegs in Abrede gestellt, und den von ihr vorgeschlagenen Weg der Einführung einer subsidiären Einkommensteuer unter Verzicht auf eine directe Reform der Grundsteuer selbst zunächst deshalb betreten zu müssen erklärt, weil eine solche directe Reform nicht allein einen Zeitaufwand von Jahren, sondern auch ziemlich hohe Kosten verursachen müsste, während nach der damaligen Finanzlage eine sofortige und eine möglichst billige Abhülfe geboten erschien.

Wenn aber aus Anlass der Einführung eines Grundbuches eine Neubearbeitung der Kataster oder gar eine Anlage neuer Bücher ohnedem sich geboten erweisen, wenn vollends eine örtliche Revision des Besitzstandes sich nothwendig zeigen sollte, dann würde sowohl der Zeitaufwand als die Kosten, die dadurch entstehen können, dass mit diesen Operationen eine Neuveranlagung der Grundsteuer in Verbindung gesetzt würde, wenn nicht verschwindend geringe werden, so doch um ein Vielfaches abgemindert erscheinen.

Jedenfalls wäre, falls die Neuanlage von Büchern unter Beibehaltung der Angaben über die Steuergrößen erfolgen sollte, für die bayrische Staatsregierung nochmals Anlass gegeben, die Frage eingehend zu prüfen, ob das von ihr selbst als dringend reformbedürftig anerkannte Grundsteuersystem lediglich deshalb, weil die auf Irrwegen befindliche damalige Kammermehrheit den vorgeschlagenen Ausweg ablehnte, nun für alle Zeiten in Geltung bleiben solle, ob es nicht unbillig erscheine, die zweifellosen Ungerechtigkeiten und Härten der bestehenden Steuer für alle Zeiten aufrecht zu erhalten.

Denn solange innerhalb ein und des andern Menschenalters die Möglichkeit einer Aenderung nicht ganz ausgeschlossen scheint, wäre es wohl unverantwortlich, den Augenblick, wo andere Rücksichten die Neuanlage oder auch nur die radicale Umarbeitung der Bücher nothwendig machen, für die Durchführung dieser Aenderung unbenutzt zu lassen.

Wenn geltend gemacht wurde, dass eine Neuveranlagung der Grundsteuer einen Zeitraum von Jahrzehnten, wie das früher allerdings der Fall gewesen, beanspruchen müsse, so lässt sich dagegen darauf hinweisen dass für das damalige Gesamt-Preussen eine solche Veranlagung in

den kurzen Jahren von 1861 his 1865 durchgeführt wurde, danach würden für Bayern höchstens zwei Jahre genügen. Es kommt bei solchen Dingen eben ganz darauf an, wie man sie anpackt.

In diesem Sinne also halte ich den gegenwärtigen Zeitpunkt für einen der Reform der bayrischen Grundsteuer nicht ungünstigen. In welcher Richtung sich eine solche Reform zu bewegen hätte, ergiebt sich in den Hauptfragen aus der Kritik der bestehenden Veranlagung; im Einzelnen darauf einzugehen, dürfte wohl erst angezeigt scheinen, wenn die Thatfrage selbst einer günstigen Lösung näher gebracht ist. *Steppes.*

## Bestimmung eines Maximalfehlers.

Aus wirklichen Messungen kann man den Maximalfehler derselben deswegen nicht bestimmen, weil bei den grösseren Abweichungen, welche mehr als etwa das Dreifache des mittleren Fehlers betragen, stets der Zweifel entsteht, ob man es mit ungünstiger Häufung der in der Natur der Messung liegenden unvermeidlichen Fehler, oder ob man es mit einem groben Fehler zu thun hat.

Es giebt aber Zufallsreihen, welche mit absoluter Richtigkeit beobachtet werden können und sehr nahe dieselben Gesetze befolgen, wie die Reihen von Messungsfehlern; eine solche Zufallsreihe haben wir durchgezählt und nach den Formeln für Beobachtungsfehler behandelt, namentlich auch das Auftreten des Maximalfehlers dabei betrachtet.

Von der fraglichen Zufallsreihe haben wir schon früher einen Theil veröffentlicht, es ist die Ahzzählung der Nullen in der sechsten Stelle der siebenstelligen Logarithmen der Zahlen von 10 000 bis 39 999, welche in des Verf. Handh. der Verm., I. Bd., 1888, S. 281—285 mitgetheilt ist.

Diese Nullenzählung haben wir nun durch die ganze Logarithmentafel fortgesetzt, so dass sie sich nun auf 180 Seiten mit 1800 Spalten oder 90 000 Ziffern erstreckt, aus welchen rund 9000 Nullen aufgesucht wurden.

Diese mühsame Nullenzählung (welche vom Verfasser nicht auf einmal, sondern schon vor Jahren begonnen, gelegentlich in müssigen Stunden ausgeführt wurde) scheint uns für manche Aufgaben der Wahrscheinlichkeitsrechnung Interesse zu bieten, so dass der Ahdruck im Folgenden gerechtfertigt ist. \*) Zum Verständniss ist nur heispielsweise zu bemerken: in der ersten Linie (S. 560), welche mit 1000 hezeichnet ist, bedeutet die erste Zahl 13 die Anzahl der Nullen, welche in der siebenstelligen Logarithmencolumne für  $\log 10000$ ,  $\log 10010$ ,  $\log 10020$ ,  $\log 10030$ ,  $\log \dots 10490$  in der sechsten Stelle stehen, wie man z. B. in der Tafel von Vega-Bremiker auf Seite 6 (oder in jeder anderen siebenstelligen Logarithmentafel) leicht nachzählen kann, daselbst findet man auch, dass in der zweiten Columne, welche  $\log 10001$ ,  $\log 10011$ ,  $\log 10021$ ,  $\dots \log 10491$  enthält, in der sechsten Stelle vier Nullen gezählt werden.

\*) Mit der Bemerkung, dass diese schon seit längerer Zeit als Lückenblisser gesetzten Tabellen nur einen Theil unserer Leser interessiren werden.

Auf diese Weise ist die folgende Tabelle entstanden:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summa
1000	13	4	4	6	6	4	9	5	3	4	58
1050	3	5	3	0	6	9	5	4	5	4	44
1100	3	3	7	6	5	5	4	3	5	5	46
1150	3	8	6	6	0	5	6	4	3	8	49
1200	6	5	3	6	8	1	5	2	8	7	51
1250	11	3	4	6	6	9	4	3	5	3	54
1300	4	6	7	3	6	9	6	6	5	4	56
1350	3	9	4	6	5	3	5	4	7	2	48
1400	2	6	8	6	4	4	6	3	2	2	43
1450	4	8	4	5	5	5	2	4	4	3	44
(1)	52	57	50	50	51	54	52	38	47	42	493
1500	3	6	6	6	4	5	3	3	3	10	49
1550	6	6	3	2	5	8	2	0	5	1	38
1600	6	7	7	3	5	7	2	5	9	3	54
1650	4	5	3	5	8	2	6	4	6	10	53
1700	5	4	5	6	2	4	3	3	4	4	40
1750	4	5	4	7	5	5	10	7	2	4	53
1800	2	5	4	9	9	3	4	2	9	4	51
1850	4	3	5	10	4	2	5	4	3	3	43
1900	4	3	9	3	2	2	4	5	5	5	42
1950	4	0	8	6	3	2	5	10	4	4	46
(2)	42	44	54	57	47	40	44	43	50	48	469
2000	9	1	7	6	6	4	8	5	6	3	55
2050	10	7	6	7	3	5	2	4	4	3	51
2100	7	6	7	5	5	2	3	5	6	7	53
2150	5	4	3	2	2	2	2	2	4	5	31
2200	5	0	4	6	5	5	5	4	6	9	49
2250	3	5	3	7	5	10	6	3	4	3	49
2300	4	5	8	4	6	3	5	5	4	4	48
2350	4	7	6	4	4	8	4	3	4	3	47
2400	2	3	4	7	2	4	7	7	10	2	48
2450	5	2	6	3	3	3	7	5	5	5	44
(3)	54	40	54	51	41	46	49	43	53	44	475
2500	7	5	3	5	5	5	6	3	5	8	52
2550	13	1	4	8	2	4	5	3	4	4	48
2600	8	7	7	7	7	6	5	7	4	5	53
2650	6	5	5	8	6	4	3	5	6	5	53
2700	3	4	8	1	6	1	4	6	3	6	52
2750	3	4	6	6	2	4	9	4	4	7	49
2800	3	5	7	3	8	5	4	7	4	4	50
2850	3	4	5	3	3	6	4	6	2	5	41
2900	5	7	2	4	3	5	5	5	6	6	48
2950	4	4	8	8	5	3	4	6	2	6	50
(4)	55	46	55	53	47	43	49	52	40	56	496

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summa
3000	4	5	5	5	4	6	5	4	8	8	54
3050	4	3	4	5	5	7	4	4	6	2	44
3100	6	5	5	4	1	5	4	2	4	5	41
3150	8	10	3	5	2	7	3	4	2	9	53
3200	8	4	2	6	5	3	4	8	4	6	50
3250	6	6	7	6	7	5	8	6	4	8	63
3300	3	2	5	4	2	10	4	2	14	3	49
3350	3	4	6	6	5	3	7	4	4	7	49
3400	7	3	3	4	6	10	6	2	4	5	50
3450	2	3	3	6	2	4	4	5	2	4	35
(5)	51	45	43	51	39	60	49	41	52	57	488
3500	4	7	10	5	4	8	4	3	3	5	53
3550	5	5	5	4	7	6	5	4	5	6	52
3600	1	14	7	5	2	1	13	8	5	2	58
3650	4	3	3	3	4	8	5	5	8	5	48
3700	1	4	3	8	5	3	2	5	4	7	42
3750	5	4	5	6	4	3	11	5	3	8	54
3800	4	5	5	3	9	3	5	6	4	8	52
3850	2	8	2	6	5	5	3	5	3	6	45
3900	3	4	3	8	8	6	5	4	4	2	47
3950	3	4	2	5	9	6	5	5	4	5	48
(6)	32	58	45	53	57	49	58	50	43	54	499
4000	6	6	5	5	4	4	8	3	4	6	51
4050	6	6	4	2	8	8	4	4	5	6	53
4100	9	8	7	6	4	3	3	2	3	5	50
4150	6	5	4	4	6	5	8	5	3	5	51
4200	5	4	6	6	7	3	3	4	6	6	50
4250	4	1	3	4	5	7	8	6	6	5	49
4300	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	25
4350	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	35
4400	5	3	3	5	5	6	6	7	4	6	50
4450	5	3	2	4	3	5	6	7	8	6	49
(7)	53	42	40	42	47	46	52	43	46	52	463
4500	6	4	4	5	4	7	6	4	3	6	49
4550	7	11	7	3	2	5	5	4	5	5	54
4600	2	5	5	6	5	5	4	2	6	6	46
4650	5	3	5	8	8	3	4	6	4	6	52
4700	6	5	6	5	5	5	4	5	4	8	53
4750	6	3	5	4	5	6	4	6	4	6	49
4800	0	2	5	5	6	6	12	13	0	0	49
4850	6	6	5	4	5	5	5	5	4	6	51
4900	4	5	5	3	6	5	3	5	4	5	45
4950	4	6	4	6	4	6	5	7	4	7	53
(8)	46	50	51	49	50	53	52	57	38	55	501

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Senna
5000	8	2	4	8	2	6	2	4	7	4	47
5050	4	5	7	6	4	5	8	4	6	7	56
5100	12	2	3	6	2	3	5	10	3	4	50
5150	5	7	3	3	5	8	7	4	3	6	51
5200	6	3	8	3	8	1	6	3	9	3	50
5250	8	4	4	8	6	4	5	4	3	4	50
5300	4	4	4	6	5	8	8	6	6	5	56
5350	6	6	4	4	5	5	6	6	4	5	51
5400	0	0	2	4	10	0	0	3	6	10	35
5450	4	5	6	4	4	5	4	6	6	4	48
(9)	57	38	45	52	51	45	51	50	53	52	494
5500	5	6	7	4	5	4	7	4	6	5	53
5550	5	6	6	5	5	6	3	3	3	4	46
5600	6	7	5	6	4	3	5	5	6	7	54
5650	2	10	4	2	8	5	2	6	6	2	47
5700	6	2	5	5	8	4	3	4	5	7	49
5750	3	10	3	9	3	10	2	8	3	9	60
5800	5	6	5	5	4	6	3	6	4	4	48
5850	5	5	7	5	3	5	7	3	5	6	51
5900	3	4	2	5	7	5	3	2	7	6	44
5950	4	4	6	6	7	6	7	4	3	2	49
(10)	44	60	50	52	54	54	42	45	48	52	501
6000	5	8	4	7	6	3	5	3	7	4	52
6050	5	4	6	8	3	6	8	5	5	8	58
6100	4	7	3	5	6	5	5	6	5	4	50
6150	8	2	4	6	2	4	6	10	2	4	48
6200	7	2	3	5	2	3	3	18	2	3	48
6250	4	4	6	5	5	5	5	5	4	5	48
6300	7	6	6	5	4	6	6	3	6	5	54
6350	8	4	7	3	3	6	1	7	5	6	50
6400	6	6	3	6	7	2	5	8	4	3	50
6450	5	4	5	3	3	5	5	3	7	5	45
(11)	59	47	47	53	41	45	49	68	47	47	503
6500	7	8	8	7	7	8	7	7	8	8	75
6550	4	6	6	3	6	8	3	5	7	3	51
6600	5	7	4	4	5	5	6	7	3	5	51
6650	8	2	2	12	2	2	12	5	2	3	50
6700	4	6	5	5	6	5	5	5	6	4	51
6750	2	7	6	6	4	3	5	7	6	4	50
6800	6	4	3	3	3	6	5	5	6	7	48
6850	10	8	6	2	2	3	3	3	5	5	47
6900	4	6	4	5	4	6	3	6	2	6	46
6950	2	6	3	6	5	6	5	5	3	5	46
(12)	52	60	47	53	44	52	54	55	48	50	515

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summa
7000	6	7	6	6	8	5	2	5	4	3	52
7050	6	4	5	7	5	4	7	5	5	5	53
7100	5	6	5	5	5	6	5	5	6	5	53
7150	6	3	5	4	5	6	4	5	6	5	49
7200	0	4	24	2	6	0	4	24	1	5	70
7250	2	6	3	4	9	3	6	3	3	7	46
7300	7	4	5	6	3	5	4	6	5	4	49
7350	5	5	3	6	5	4	7	4	4	4	47
7400	2	5	3	5	3	6	5	7	5	5	46
7450	2	4	3	4	6	7	7	7	7	3	50
(13)	41	48	62	49	55	46	51	71	46	46	515
7500	4	6	8	4	4	6	4	4	5	4	49
7550	4	6	7	3	6	7	5	4	6	6	54
7600	5	6	4	7	6	4	5	7	6	5	55
7650	2	8	6	2	5	8	2	2	11	2	48
7700	4	4	6	6	2	4	5	6	4	6	47
7750	3	4	5	5	5	3	4	6	7	5	47
7800	4	5	6	6	5	5	6	5	4	4	50
7850	5	4	4	3	2	2	7	11	7	6	51
7900	4	4	4	4	3	3	5	7	7	6	47
7950	4	5	5	5	4	4	4	5	7	7	50
(14)	39	52	55	45	42	46	47	57	64	51	498
8000	6	2	8	6	4	2	6	3	4	7	48
8050	4	5	6	4	4	6	3	4	6	5	47
8100	6	3	5	8	4	5	3	4	8	3	49
8150	8	4	6	4	4	6	4	4	6	4	50
8200	5	4	5	5	5	5	6	6	5	7	53
8250	7	8	6	4	4	4	3	3	4	6	49
8300	5	5	7	4	5	6	3	6	5	4	50
8350	6	4	6	3	5	6	4	5	6	5	50
8400	3	4	3	5	5	4	7	4	6	7	48
8450	6	4	4	4	5	5	5	5	6	5	49
(15)	56	43	56	47	45	49	44	44	56	53	493
8500	5	5	5	5	5	5	6	7	5	5	53
8550	6	4	4	5	3	5	4	6	5	5	47
8600	5	7	5	7	5	7	5	6	5	7	59
8650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8700	3	5	3	4	3	4	3	5	3	5	38
8750	4	6	4	6	3	5	4	6	4	7	49
8800	6	6	4	5	4	5	5	5	6	4	50
8850	5	5	5	4	6	5	5	5	5	4	49
8900	7	5	4	5	3	6	6	6	5	4	51
8950	3	4	5	7	6	6	7	4	4	3	49
(16)	44	47	39	48	38	48	45	50	42	44	445

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summa
9000	7	4	6	5	4	5	4	5	6	4	50
9050	6	6	4	6	4	5	4	6	5	4	50
9100	5	8	9	6	6	4	4	3	4	3	52
9150	7	7	7	6	5	5	4	4	4	4	53
9200	4	4	5	5	2	5	5	4	5	5	44
9250	3	8	4	6	5	3	7	4	6	6	52
9300	2	5	2	8	4	2	7	2	9	4	45
9350	6	5	5	5	7	4	6	5	5	4	52
9400	5	6	4	3	5	6	3	6	7	3	48
9450	6	4	5	4	6	7	6	3	6	5	52
(17)	51	57	51	54	48	46	50	42	57	42	498
9500	6	5	4	3	6	5	4	4	6	5	48
9550	6	6	3	4	5	5	4	5	5	4	47
9600	3	4	7	11	8	3	3	3	3	2	47
9650	3	4	6	12	10	2	2	3	3	4	49
9700	6	7	5	5	5	3	4	5	6	5	51
9750	5	5	6	5	5	5	4	3	5	5	48
9800	4	6	5	7	3	4	4	6	4	5	48
9850	5	3	3	6	7	5	3	2	7	9	50
9900	5	4	6	2	5	4	5	3	6	4	44
9950	5	7	5	4	6	4	4	4	5	5	49
(18)	48	51	50	59	60	40	37	38	50	48	481

## Zusammenfassung aller 18 Gruppen.

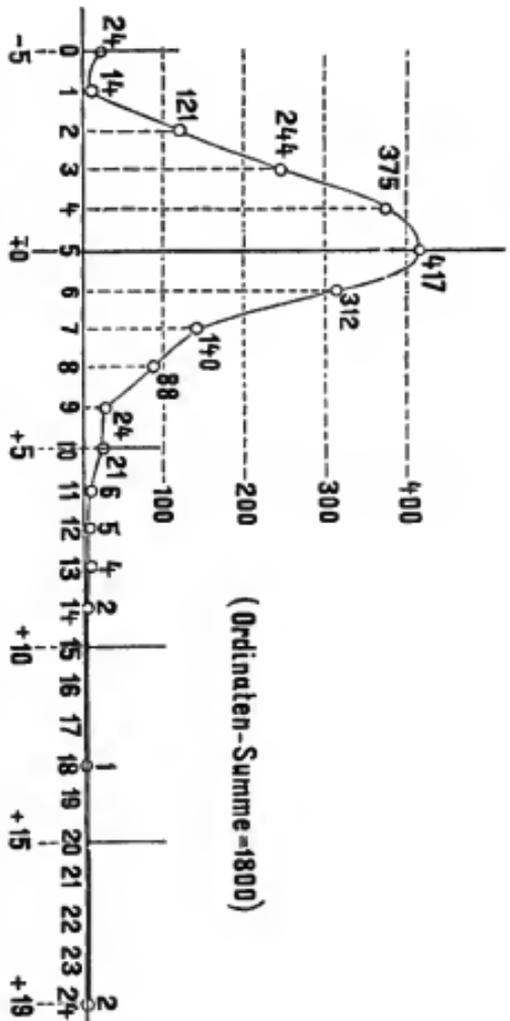
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summa
(1)	52	57	50	50	51	54	52	38	47	42	493
(2)	42	44	54	57	47	40	44	43	50	48	469
(3)	54	40	54	51	41	46	49	43	53	44	475
(4)	55	46	55	53	47	43	49	52	40	56	496
(5)	51	45	43	51	39	60	49	41	52	57	488
(6)	32	58	45	53	57	49	58	50	43	54	499
(7)	53	42	40	42	47	46	52	43	46	52	463
(8)	46	50	51	49	50	53	52	57	38	55	501
(9)	57	38	45	52	51	45	51	50	53	52	494
(10)	44	60	50	52	54	54	42	45	48	52	501
(11)	59	47	47	53	41	45	49	68	47	47	503
(12)	52	60	47	53	44	52	54	55	48	50	515
(13)	41	48	62	49	55	46	51	71	46	46	515
(14)	39	52	55	45	42	46	47	57	64	51	498
(15)	56	43	56	47	45	49	44	44	56	53	493
(16)	44	47	39	48	38	48	45	50	42	44	445
(17)	51	57	51	54	48	46	50	42	57	42	498
(18)	48	51	50	59	60	40	37	38	50	48	481
	876	885	894	918	857	862	875	887	880	893	8827

hiernach haben wir im Ganzen 8827 Nullen gefunden, während sich eine gleichförmige Vertheilung aller Ziffern, in den 1800 Spalten mit Ziffern, die Zahl 9000 Nullen zu erwarten war. Dass weniger Nullen gefunden wurden als theoretisch erwartet wurde, kann wohl damit zusammenhängen, dass bei dem Abzählen viel leichter eine Null zu finden als eine zu viel erhalten würde; und es ist sehr wahrscheinlich, dass immer noch einzelne Fälle übersehen sind, obgleich die Zählung doppelt und theilweise dreifach gemacht ist. Indessen sind die Fälle der dreifachen Zählung es wahrscheinlich gemacht, dass die Zählung im Wesentlichen richtig ist.

Nun folgt die Abzählung nach der Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Anzahlen von Nullen, wobei, wie zu erwarten, die Anzahl 5 Nullen sich am öftesten fand, nämlich 417 mal, wie aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen ist, welche alle diese Angaben enthält. Ausserdem haben wir auf Seite 566 eine graphische Darstellung gegeben.

Gesamtergebniss der Nullenzählung in 1800 Logarithmenspalten.

l	Spalten																		Summa
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18	24		
(1)	2	1	6	17	20	18	19	4	6	5	0	1		1				100	
(2)	2	1	11	18	22	18	10	5	3	5	5							100	
(3)	1	1	11	16	19	20	12	12	3	2	3							100	
(4)	0	3	5	14	21	21	16	10	8	1			1					100	
(5)	0	1	12	12	25	17	14	7	7	1	3			1				100	
(6)	0	3	7	16	18	28	8	4	10	2	1	1		1				100	
(7)	0	1	8	22	20	16	20	5	7	1	0							100	
(8)	3	0	4	7	21	31	23	5	3	0	0	1	1					100	
(9)	4	1	6	12	25	13	19	5	10	1	3	1						100	
(10)	0	0	9	15	15	23	19	11	3	2	3							100	
(11)	0	1	7	16	15	25	18	9	7	0	1				1			100	
(12)	0	0	10	15	11	21	21	11	8	0	1	2						100	
(13)	2	1	5	12	17	30	18	11	1	1						2		100	
(14)	0	0	8	6	29	21	20	11	3		2							100	
(15)	0	0	2	11	29	24	23	6	5									100	
(16)	10	0	0	10	19	36	16	9		2								100	
(17)	0	0	5	8	27	25	21	9	3	2								100	
(18)	0	0	5	17	22	30	15	6	1	1	1	1						100	
n	24	14	121	244	375	417	312	140	88	24	21	6	5	4	2	1	2	1800	
l	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18	24		
n l	0	14	242	732	1500	2085	1872	980	704	216	210	66	60	52	26	18	48	8827	



Die Abscissen 0, 1, 2, ... 24 beziehen sich auf die Anzahl  $l$  der Nullen, welche in je einer fünfzigledrigen Columne gefunden wurden. Die Ordinaten  $n = 24, n = 14, \dots, n = 417, \dots, n = 2$  geben die Zahl der Fälle, in welchen die Nullenzahl  $l$  gefunden wurde, z. B. wurden 4 Nullen in je einer Columne 375 mal gefunden, oder 5 Nullen in je einer Columne 417 mal u. s. w.

Da die Anzahl  $l = 5$  Nullen die grösste Häufigkeit des Vorkommens, bzw. die grösste Wahrscheinlichkeit hat, betrachten wir die Differenzen  $l - 5 = \Delta$ , d. h. die von 5 an gezählten Abscissen  $-5, 0, +5, \dots, +19$  wie Beobachtungsfehler, und die zugehörigen Ordinaten  $n$  wie die relativen Wahrscheinlichkeiten dieser Beobachtungsfehler.

Nun rechnen wir weiter, wie wenn unsere  $l$  die Ergebnisse von unabhängigen gleichartigen Beobachtungen einer Unbekannten  $x$  wären, welche dann als arithmetisches Mittel aller  $l$  berechnet wird:

$$x = \frac{[n l]}{[n]} = \frac{8827}{1800} = 4,9033$$

Dieser Werth  $x = 4,9033$  ist kleiner als der Werth  $x = 5,0000$ , welcher bei gleichmässiger Vertheilung der Ziffern in den abgezählten Spalten zu erwarten war. Wir wollen nicht den beobachteten Mittelwerth  $x = 4,9033$ , sondern den theoretischen Werth  $x = 5$  den weiteren Berechnungen zu Grunde legen, indem wir nun die Differenzen  $l - x = \Delta$  wie wahre Beobachtungsfehler weiter behandeln.

Betrachten wir zuerst die hiezu gehörige Wahrscheinlichkeitscurve so fällt zuerst in die Augen, dass diese Curve nicht symmetrisch

gegen die Achse  $\pm 0$  ist. Eine solche Unsymmetrie, oder ungleiche Wahrscheinlichkeiten für  $-\Delta$  und für  $+\Delta$ , ist auch von vornherein zu erwarten gewesen, namentlich bei den Grenzwerten; denn der Fehler  $\Delta = -5$  oder 0 Nullen ist unbedingt die untere Grenze, weil  $\Delta = -6$ , oder weniger als 0 Nullen, in einer Spalte undenkbar ist, während auf der positiven Seite mit  $\Delta = +5$  oder 10 Nullen in einer Spalte die Sache gar nicht abgeschlossen ist, und es kommen darüber hinaus 11, 12, 13, 14 Nullen noch ganz stetig vor, worauf zwei Lücken folgen, und die Reihe mit zweimal 24 Nullen in einer Spalte abschliesst (diese zwei Fälle gehören zu den Spalten für  $\log 72002 - \log 72492$  und  $72007 - \log 72497$ ).

Wenn man die Nullenvertheilung näher verfolgt, z. B. wenn man die fraglichen Nullen der sechsten Stelle roth anstreicht, so sieht man deutlich, dass ein gewisses Gesetz der Vertheilung besteht, denn die rothen Punkte bilden ganz deutliche Curven, welche dann am meisten Punkte in einer Spalte geben, wenn die Curve flach mit nahezu verticaler Tangente verläuft.

Wollte man hiernach der Nullenvertheilung überhaupt den Charakter der Zufälligkeit bestreiten, so glauben wir andererseits, dass auch die Zufälligkeit der Beobachtungsfehler keine andere ist. Der Ziffernvertheilung in den Logarithmen liegt ja zweifellos ein Gesetz zu Grunde, welches vielleicht in der Zahlentheorie bestimmt werden kann, aber wer nicht Zahlentheorie versteht, für den sind die Ursachen der Ziffernvertheilung unbekannt, oder die Vertheilung ist für ihn zufällig. Sicher ist es bei wirklichen Beobachtungen auch nicht anders, die zahlreichen Elementarfehler mit ihren gegenseitigen Interferenzen folgen ohne Zweifel gewissen Gesetzen, die aber dem Beobachter unbekannt bleiben.

Jedenfalls können wir einen mittleren Fehler berechnen nach folgender Tabelle:

$l$	$n$	$\Delta$	$\Delta^2$	$n \Delta^2$
0	24	- 5	25	600
1	14	- 4	16	224
2	121	- 3	9	1089
3	244	- 2	4	976
4	375	- 1	1	375
5	417	0	0	0
6	312	+ 1	1	312
7	140	+ 2	4	560
8	83	+ 3	9	792
9	24	+ 4	16	384
10	21	+ 5	25	525
11	6	+ 6	36	216
12	5	+ 7	49	245
13	4	+ 8	64	256
14	2	+ 9	81	162
18	1	+ 13	169	169
24	2	+ 19	361	722
	1800			7607

Der mittlere Fehler im Ganzen ist  $m = \sqrt{\frac{7607}{1800}} = \pm 2,56$  (1)

Da aber die negativen  $\Delta$  ein anderes Gesetz haben als die positiven  $\Delta$ , wollen wir auch zwei besondere mittlere Fehler rechnen, und zwar so, dass die 417 Fälle mit  $\Delta = 0$  nach beiden Richtungen gezählt, und die negativen  $\Delta$  in ihrer Gruppe doppelt, und die positiven  $\Delta$  ebenfalls in ihrer Gruppe doppelt gerechnet werden. So wird erhalten

$$m(-) = \sqrt{\frac{6528}{1973}} = \pm 1,819 \quad (2)$$

$$m(+)= \sqrt{\frac{8686}{1627}} = \pm 2,310 \quad (3)$$

Die negative Seite hat einen theoretisch und praktisch zweifellosen Grenzfehler  $M = 5$ , und dieser giebt das Verhältniss:

$$\frac{M}{m}(-) = \frac{5}{1,819} = 2,75 \quad (4)$$

Auf der positiven Seite ist die Frage nach der Fehlergrenze nicht so einfach; die theoretische Grenze wäre bei  $l = 50$  oder  $\Delta = 45$ , weil mehr als 50 Nullen in einer Spalte von 50 Ziffern jedenfalls nicht sein können, die Erfahrung giebt aber nur etwa die Hälfte, nämlich  $M = 19$  und das giebt das Verhältniss:

$$\frac{M}{m}(+) = \frac{19}{2,31} = 8,23 \quad (5)$$

Nun ist aber der Werth  $+ 19$  nach dem Anblick der Curve von S. 10 offenbar kein Grenzwerth im gewöhnlichen Sinne, sondern ein in das asymptotisch auslaufenden Theil der Curve weit hinaus verschlagener Zufallswerth, wie solche auch bei der theoretischen Grenze  $\infty$  vorkommen.

Wir wollen nun die negativen Fehler, welche den Grenzwerth  $-\infty$  haben, mit der Gauss'schen Fehlerfunction (deren Grenzwerth  $\infty$  ist) vergleichen, und berechnen hierzu zuerst den wahrscheinlichen Fehler nach der Gauss'schen Formel:

$$\begin{aligned} r &= \rho \sqrt{2} m = 0,67449 m \\ \text{also nach (2):} \quad r &= 1,2268 \\ \text{Damit ist auch } 1 &= 0,81510 r \text{ und } 0,5 = 40705 r. \end{aligned} \quad (6)$$

Diese zwei Werthe brauchen wir dazu, um die Intervalle unserer Nullenzählungsreihen-Einheiten von  $r$  auszudrücken. Da die Nullenzählungsreihe keine stetige, sondern eine sprungweise vorgehende Fehlerreihe giebt, welche nur die sechs Fehlerwerthe  $0, -1, -2, -3, -4, -5$  hat, müssen wir zur Anpassung an das Gauss'sche Gesetz etwa so verfahren, dass  $0$  als Mittelwerth aller Werthe zwischen  $-0,5$  und  $+0,5$ , ferner  $-1$  als Mittelwerth aller Werthe zwischen  $-0,5$  und  $+0,5$  u. s. w. gilt.

Hiernach und im Uebrigen in bekannter Weise (wie z. B. J. Handb. d. Verm. I, 1888, S. 284) verfahren, erhalten wir folgende Vergleichung

Grenzen	Zahl der Fehler nach der		Abweichung
	Theorie $\frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \Delta^2}$	Erfahrung	
0			
0,5	213	208	+ 5
1,5	369	375	- 6
2,5	237	244	- 7
3,5	113	121	- 8
4,5	40	14	+ 26
5,5	11	24	- 13
∞	3	0	+ 2
Summe...	986	986	

(7)

Nach diesem haben wir noch die Erfahrungsreihe mit einer algebraischen Fehlercurve verglichen, welche im Grenzwert  $M$  Berührung erster Ordnung giebt (d. h. wir haben die Function von S. 290 unseres Handb. d. Verm. I, 1888 zugezogen). Folgendes ist die Vergleichung:

Grenzen	Zahl der Fehler nach der		Abweichung
	Theorie, algebr. Funct.	Erfahrung	
0			
0,5	190	208	- 18
1,5	350	375	- 25
2,5	261	244	+ 17
3,5	140	121	+ 19
4,5	45	14	+ 31
5,5	0	24	- 24
Summe...	986	986	

(8)

Betrachtet man diese zwei Vergleichsreihen (7) und (8), so sieht man, dass die Theorie (7) mit der Gauss'schen asymptotischen Curve unsere Nullenzählung besser darstellt, als die algebraische Function bei (8), obgleich die asymptotische Curve mit dem Grenzwert  $\infty$  dem beobachteten Grenzwert 5 widerspricht, während die algebraische Curve einen endlichen Grenzwert hat.

Vorbehältlich weiterer Vergleichen, welche sich mit den Nullenzählungen von Seite 560—564 im Sinne der Wahrscheinlichkeit noch anstellen lassen, ziehen wir zunächst den einen festen Schluss nach (4), dass in dem Falle unseres vorliegenden scharf abzählbaren Beispiels, der Grenzfehler  $M = 2,75 m$ , d. h. das  $2^{3/4}$  fache des mittleren Fehlers war, was mit unseren früheren Ueberlegungen (vergl. z. B. Zeitschr. f. Verm. 1879, S. 354 oder Handb. d. Verm. I, 1888, S. 295) nahezu stimmt.

Jordan.

## Patent - Mittheilungen.

### Entfernungsmesser,

VON

Archibald Baar und William Stroud in Leeds, England.

D. R.-P. Nr. 51 751.

(Fortsetzung von Seite 544.)

Nachdem das Ocular  $ef$  genau eingestellt ist, wird das Object in zwei Bildtheilen gesehen werden, und zwar wird das eine partielle Bild reflectirt von dem einen, das andere von dem anderen der Ocularprismen  $pp^2$ .

Es ist klar, dass durch eine Bewegung des Deflexionsprismas  $D^2$  der Theil des Bildes von dem beobachteten Object, der durch die Lichtstrahlen gebildet wird, welche bei  $P^2$  eintreten und durch das Prisma  $D^2$  gehen, relativ zu dem Bild des anderen Theiles, gebildet durch die vom entgegengesetzten Ende  $P$  kommenden Strahlen, bewegt werden kann, und dass, wenn diese Bilder anfangs nicht genau übereinander gesehen werden sollten, das Prisma  $D^2$  so lange bewegt werden kann, bis dieses stattfindet.

Mit der das Deflexionsprisma  $D^2$  tragende Fassung  $F$  ist eine Scala  $S$  aus Elfenbein oder anderem hellen oder durchsichtigen Material verbunden. In einer Entfernung von ungefähr 6 bis 6,5 cm links vom Ocular  $ef$  befindet sich eine Linse oder Halblinse  $j$ , Fig. 4, deren Brennweite so gross ist, dass die Scala durch diese Linse genau gesehen wird. An der entgegengesetzten Seite der Linse  $j$ , also hinter der Scala  $S$  ist eine Oeffnung (Fenster  $W$ ) angebracht, die zur Belenchtung der Scala dient.  $J$  ist ein Index, der dicht neben die Scala gestellt ist; die Scala selbst steht seitlich unmittelbar über der Mittelebene des Rohres  $A$ . Das Fenster  $W$  ist noch unterhalb der Scala fortgesetzt, wie bei  $V$ , Fig. 1 und 4, zu sehen ist.

$h$ , Fig. 2 und 4, ist eine Oeffnung, neben der Linse  $j$  oder durch dieselbe gebohrt;  $J^2$  ist ein Zeiger, den man auf das Object, dessen Entfernung bestimmt werden soll, einstellen muss.

Diese Anordnung der Oeffnung  $h$ , des Zeigers  $J^2$  und der Vergrösserung  $V$  des Fensters  $W$  hat den Zweck, es dem Beobachter zu ermöglichen, das Instrument schnell auf das Object, dessen Entfernung bestimmt werden soll, zu richten. Der Beobachter übersieht nämlich mit dem Auge, welches an der Scala abliest, in Folge der Erweiterung des Fensters  $V$  und durch die kleine Oeffnung  $h$  ein verhältnissmässig grosses Gesichtsfeld.

Das Instrument wird in der Weise berichtigt, dass, wenn das Prisma  $D^2$  in einer bestimmten Stellung sich befindet und die an beiden Enden des Instrumentes eintretenden Lichtstrahlen wirklich parallel sind (man beobachte beispielsweise einen Stern) und die beiden partiellen

Bilder des Beobachtungsobjectes dann genau übereinander erscheinen, man auf der Scala, durch welche die Entfernung abgelesen wird, eine unendliche Entfernung vermerkt.

Wenn dagegen die an beiden Enden in das Instrument eintretenden Lichtstrahlen einen Winkel mit einander bilden, z. B. wenn ein Object in der Entfernung von 1000 m beobachtet wird, so werden die beiden partiellen Bilder nicht genau übereinander liegen, vorausgesetzt, dass das Deflexionsprisma in derselben Lage sich befindet. Die partiellen Bilder können nun so verschoben werden, dass sie genau übereinander zu liegen kommen, und zwar durch die Bewegung des Deflexionsprismas um eine bestimmte Strecke in dem Rohr. Die Scala, die gleichzeitig mit dem Prisma bewegt worden ist, wird nun so bezeichnet, dass sie in der neuen Stellung die Entfernung des Objectes, in diesem Falle 1000 m, anzeigt.

Die Theilung der Scala *S* kann in folgender Weise hergestellt werden:

Eine in beliebiger Weise, z. B. in Millimeter, eingetheilte Scala wird an den Platz letzterer Scala gesetzt. Dann beobachtet man zwei Objecte, deren Entfernungen vom Instrument bekannt sind, eins nach dem anderen und lässt die partiellen Bilder coincidiren.

Auf diese Weise werden dann zwei Punkte auf der Scala bestimmt, die den Entfernungen der beobachteten Objecte entsprechen. Die übrige Theilung kann dann leicht in der wohlbekanntem Weise für die Herstellung von reciproken Verhältnissmaassstäben erfolgen. Die Entfernung irgend eines Theilstriches von der Marke, die die Unendlichkeit bezeichnet, ist dann proportional der reciproken Entfernung, welche dieser Theilstrich anzeigt.

$dd^2$  sind Diaphragmen in der Nähe von  $ii^2$ , wo die Bilder von dem Object erzeugt werden, zu dem Zweck angeordnet, Theile dieser beiden Bilder wegzuschneiden, so dass diese sich nicht überdecken. Die Diaphragmen können aus Federstahl hergestellt sein und sind mit Schrauben versehen, um dieselben einstellen zu können, damit genau der gewünschte Theil der beiden Bilder weggeschnitten werden kann.

Um zu vermeiden, dass keiner der Lichtstrahlen, welche gebraucht werden, durch die Berührungsfläche der Ocularprismen vernichtet wird, können die letzteren mit einer oder beiden Flächen, durch die das Licht geht, Winkel bilden, die etwas grösser als  $90^\circ$  sind; die Zeichnungen zeigen für die Flächen, durch die das Licht zuerst geht, einen Winkel von ungefähr  $95^\circ$ .

An Stelle einer an der hinteren Fläche der Ocularprismen gekitteten Linse können Linsen oder Theile von Linsen an der Fläche, durch die das Licht zuerst geht, befestigt sein, oder die Ocularprismen können an einer oder beiden Flächen, durch die das Licht geht, kugelförmig geschliffen sein, um ein optisches Aequivalent für Linse und Reflector

zu bilden. In diesen Fällen werden, um einen Lichtverlust durch die Berührungsfäche der Ocularprismen zu vermeiden, die Krümmungsmittelpunkte der kugelförmigen Oberflächen der oberen und unteren Prismen (oder der an die Prismen gekitteten Linsen) entsprechend etwas unter oder über die Berührungsfäche der Prismen gelegt.

Der Zweck der Anordnung der Scala, der Scalalinse und des beschriebenen Oculars ist der, dass die Augen des Beobachters gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig benutzt werden können, das eine dazu, das Object zu beobachten, das andere zum Ablesen auf der Scala; hierdurch wird die Nothwendigkeit, die Augen vom Instrument zu entfernen, um auf der Scala abzulesen, vermieden.

Um die leichte Möglichkeit, das Instrument in Unordnung zu bringen, zu vermeiden oder zu verringern, und zwar beim Gebrauch oder auf dem Transport, wird dasselbe in ein äusseres Rohr *B* eingeschlossen, von welchem es durch lenkbare oder elastische Unterstützungen getragen wird; diese Unterstützungen sind nur an zwei Stellen des inneren Rohres *A* angebracht, so dass äussere Kräfte nur durch eine oder beide derselben auf das innere Rohr wirken können und eine Deformation des inneren Rohres nicht möglich ist.

Die beiden Unterstützungsstellen sind in den Zeichnungen, eine *y* als spitze, die andere *x* als kugelförmige nahe an den geriffelten Köpfen *M* und *Q*, dargestellt. Diese Anordnung der Lagerung verhindert, dass das innere Rohr durch irgend eine Verdrehung oder Verbiegung des äusseren Rohres, veranlasst durch äussere Einflüsse während des Gebrauches oder Transportes oder durch ungleiche Ausdehnung infolge von Temperaturveränderungen, in Mitleidenschaft gezogen wird. Das äussere Rohr *B* ist mit entsprechenden Oeffnungen wie das innere Rohr *A* versehen.

Das geriffelte Rad *y*<sup>3</sup> ermöglicht es, das innere Rohr in dem äusseren zu drehen, so dass die Oeffnungen in dem ersteren bedeckt werden, wodurch die Linsen geschützt werden.

Bei den Instrumenten der Erfinder sind Vorrichtungen für zwei Berichtigungen vorhanden: die Berichtigung zum Halbiren und die zum Coincidiren bezw. Aligniren. Die eine Vorrichtung bezieht sich darauf, dass die Bedingung erfüllt wird, dass die beiden partiellen Bilder eines entfernten Objectes ein vollständiges Bild erzeugen, wenn die partiellen Bilder coincidiren, d. h. es dürfen weder einzelne Theile doppelt gesehen werden, noch andere fehlen.

Die zweite Vorrichtung dient zur Berichtigung des Instrumentes behufs Erfüllung der Bedingung, dass die Scala, wenn die partiellen Bilder irgend eines Objectes genau coincidirend bezw. alignirend gesehen werden, die richtige Entfernung des beobachteten Objectes angiebt. Die Berichtigung des Instrumentes kann in folgender Weise geschehen:

Erstens kann jede Berichtigung durch ein Prisma mit geringem Neigungswinkel, das in der Längsrichtung im Rohr verschoben werden

kann und in derselben Weise wirkt, wie sie beim Deflexionsprisma  $D^2$  beschrieben ist, erfolgen.

Zweitens kann jede Berichtigung durch ein Prisma  $K$  mit geringem Neigungswinkel erfolgen, das in einer ringförmigen Fassung  $K^1$ , Fig. 1, 2 und 3, angeordnet ist. Letztere ist wieder in einem Stück  $L$  angeordnet und am Rohr  $A$  befestigt. Der Umfang der Fassung  $K^1$  ist als Schneckeurad ausgebildet, so dass sie vermittelst einer Schraube oder einer Schnecke  $L^2$  gedreht werden kann; letztere ist in dem Stück  $L$  gelagert und mit einem geriffelten Kopf versehen. Für jede Berichtigungsvorrichtung ist selbstverständlich ein besonderes Prisma  $K$  mit Drehvorrichtung erforderlich; die scharfen Kanten und geneigten Flächen derartiger Prismen stehen rechtwinkelig zu einander.

Drittens, wenn die Reflectoren  $PJ^2$  und die Objective  $II^2$  gesondert sind, kann die Berichtigungsvorrichtung darin bestehen, dass an einem der Objective ein Prisma mit kleinem Winkel befestigt oder eins der Objectivgläser excentrisch aufgestellt oder geschliffen wird, und eine feine Vorrichtung zur Ertheilung einer rotirenden Bewegung, wie sie oben beschrieben ist, angeordnet wird.

Viertens kann die Berichtigung des Instrumentes, betreffs der richtigen Entfernungsangabe auf der Scala, dadurch erreicht werden, dass man die Scala relativ zum Deflexionsprisma bewegt, oder dass man den Index bewegt, um so bei einer gegebenen Stellung des Deflexionsprismas die Ablesungen zu ändern; dieses kann in folgender Weise geschehen: Es ist eine Schraube  $T$  angeordnet, die sich in der Fassung  $F$  frei drehen aber nicht verschieben kann. Diese Schraube geht durch ein Muttergewinde  $T^2$ , das an der Scala befestigt ist. Das mit Schraubengewinde versehene Stück  $T$  ist nach der andern Seite über die Fassung  $F$ , wie es bei  $t$  gezeichnet ist, verlängert. Das Stück  $t$  ist von rechteckigem Querschnitt und geht frei durch eine rechteckige Oeffnung in dem geriffelten Rad  $Q$ , das in entsprechender Weise im Rohr  $A$  gelagert ist.

Es ist klar, dass, wenn das Rad  $Q$  gedreht wird, die Scala  $S$  sich relativ zum Deflexionsprisma bewegt, so dass, wenn die partiellen Bilder eines in bekannter Entfernung befindlichen Objectes in der richtigen Weise coincidiren, die Scala so eingestellt werden kann, dass sie die richtige Entfernung angiebt; das Instrument kann also genau berichtigt werden. Wenn die Beobachtung anstatt mit einem Object in bestimmter Entfernung mit einem Object in unendlicher Entfernung erfolgt oder mit zwei Objecten oder Zeichen in irgend einer unbekanntem Entfernung, aber in einem Abstand von einander gleich der optischen Grundlinie des Instrumentes, so dass die Lichtstrahlen der beiden entsprechenden Zeichen an den gegenüberliegenden Seiten des Instrumentes parallel eintreten, so sind die Lichtstrahlen zu einander parallel, und die Scala wird dann so lange berichtigt, bis sie eine unendliche Entfernung angiebt.

(Schluss folgt.)

## Vereinsangelegenheiten.

Die Vorstandschaft des Thüringischen Geometervereins hat den Antrag gestellt, dass die Namen der Mitglieder der Vorstände der Zweigvereine des Deutschen Geometervereins in regelmässig wiederkehrenden Zeiträumen in der Zeitschr. f. Vermessungsw. veröffentlicht werden möchten.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins bzw. die Redaction der Zeitschrift wird diesem Antrage gern Folge geben, wenn die Vorstände der Zweigvereine die betr. Namen jährlich im Monat December mittheilen wollen. Die Veröffentlichung kann dann im 3. Heft (1. Februar) erfolgen.

Dabei machen wir jedoch darauf aufmerksam, dass derselbe Zweck besser erreicht werden würde, wenn die Schriftführer der Zweigvereine von allen Versammlungen und sonstigen erheblichen Vorgängen in ihren Vereinen, der Redaction der Zeitschrift druckfertige — nicht gar zu lange — Berichte einsenden wollten. Selbstverständlich würden die Einsender das übliche, allerdings nur sehr mässige Honorar (40 Mark für den Druckbogen) erhalten.

Um dem Antrage des Thüringischen Geometervereins schon jetzt einigermassen gerecht zu werden, veröffentlichen wir nachstehend die Namen der Vorsitzenden aller Zweigvereine und diejenigen der übrigen Vorstandsmitglieder, soweit sie uns bekannt sind.

### 1. Rheinisch-Westfälischer Landmesserverein.

Vorsitzender: Wallraff, Stadtgeometer in Düsseldorf.

Stellvertreter: Weissenfels, Landmesser in Witten.

Schriftführer: Horn, Landmesser in Siegen.

Stellvertreter und Redacteur: Emelius, Landmesser in Cassel.

Kassirer: Tuschik, Landmesser in Cassel.

(Ergebniss der Wahlen vom 20. Juli 1890 noch nicht mitgetheilt).

Am 20. Juli ist ein neuer Vorstand noch nicht gewählt. Die Verhandlungen der ausserordentlichen General-Versammlung am 5. October d. J. sind hier noch nicht bekannt.

### 2. Mittelrheinischer Geometerverein.

Vorsitzender: Kreis, Regierungs-Seecretair und Verm.-Revisor in Wiesbaden.

### 3. Brandenburgischer Landmesserverein.

Vorsitzender: Ottsen, Landmesser in Berlin, S. W. Hagelsbergerstr. 40.

### 4. Württembergischer Geometerverein.

Vorstand: Enslin, Geometer in Caunstadt.

2. Vorstand: Eberhardt, Stadtgeometer in Tübingen.

Kassirer: Linder, Eisenbahngeometer in Caanstadt.

Schriftführer: Günther, Stadtgeometer in Stuttgart.

2. Schriftführer und Redacteur: Weitbrecht, Docent in Stuttgart.

### 5. Mecklenburgischer Geometerverein.

Vorsitzender: Voss, Districts-Ingenieur in Schwerin.

Stellvertr. Vors.: Vogeler, Kammer-Ingenieur in Schwerin.

Schriftführer: Wöhler, Kammer-Ingenieur in Schwerin.

Stellvertr. Schriftf.: Günther, Forstgeometer in Schwerin.

Kassirer: Schliemann, Kammer-Ingenieur in Schwerin.

### 6. Thüringischer Geometerverein.

Vorsitzender: Schnaubert, Geometer in Weimar.

Stellvertr. Vors.: Brückner, Geometer in Eisenach.

1. Schriftführer: Noch, Steuerrevisions-Assistent in Neustadt a. d. Osla.

2. Schriftführer: Holl, Geometer in Weimar.

Kassirer: Hering, Geometer in Eisenach.

Vorsitzender der Versicherungsabtheilung: Schnaubert, Geometer in Weimar.

Kassirer der Versicherungsabtheilung: Hering, Geometer in Eisenach.

Beisitzer der Versicherungsabtheilung: Brückner, Ingber und Köster, Geometer in Eisenach.

### 7. Pfälzischer Geometerverein.

Vorstand: Wagnier, Bezirksgeometer in Speyer.

Schriftführer: Bosch, Bezirksgeometer in Winnweiler.

Rechner: Roiederer, Bezirksgeometer in Neustadt a. H.

### 8. Casseler Geometerverein.

1. Vorsitzender: Werner I., Verm.-Revisor in Cassel.

2. Vorsitzender: Wittschier, Verm.-Revisor in Cassel.

1. Schriftführer: Tetzner, I., Landmesser in Cassel.

2. Schriftführer: Dittmar, Landmesser in Cassel.

Kassenführer: Bänitz, Verm.-Revisor in Cassel.

### 9. Geometerverein für die Provinzen Ost- und Westpreussen.

Vorsitzender: Kohmann, Rechnungsrath in Königsberg i. Pr.

### 10. Bayrischer Bezirksgeometerverein.

Vorsitzender: König, Bezirksgeometer in Landshtut.

Schriftführer und Redacteur: Stöber, Bezirksgeometer in Augsburg.

Kassirer: Dihm, Obergemeter in München.

**11. Elsass-Lothringer Geometerverein.**

Vorsitzender: Janssen, Vermessungspersonal-Vorsteher zu Strassburg.  
 Stellvertr. Vors.: Auteurieth, Geometer der Wasserbau-Verwaltung  
 zu Strassburg.

Schriftführer: Briesm, Kataster-Revisionsfeldmesser zu Strassburg.  
 Stellvertr. Schriftf.: Wittner, Kataster-Feldmesser zu Strassburg.  
 Kassirer: Mayer, Städtischer Geometer zu Strassburg.

**12. Hannoverscher Landmesserverein.**

Vorsitzender: Ulrich, Stellvertr. in Hannover.

Stellvertr. Vors.: Peters, Verm.-Inspector in Hannover.

Schriftführer: Hölcher, Techn. Eisenbahn-Secretair in Hannover.

Stellvertr. Schriftf.: Anacker, Kataster-Landmesser in Hannover.

Kassirer: Kühne, Landmesser in Hannover.

Stellvertr. Kassirer: Hammer, Landmesser in Hannover.

**13. Württembergischer Oberamtsgeometerverein.**

Vorsitzender: Beutler, Oberamtsgeometer in Göppingen.

**14. Verein Grossherzoglich Hessischer Geometer I. Klasse.**

Vorsitzender: Weinerth, Geometer I. Klasse in Darmstadt.

Schriftführer: Porth, Geometer I. Klasse in Mainz.

Kassirer: Fleckenstein, Geometer I. Klasse in Darmstadt.

*L. Winkel.*

**Personalmeldungen.**

Königreich Preussen. Dem Katastereontrolleur Fraeder =  
 Bublitz ist die Stelle eines Geheimen expedirenden Secretairs und Calculats  
 bei dem Finanz-Ministerium verliehen worden.

Dem Katastereontrolleur Steuerinspector Piek zu Grimmen wurde  
 der Rothe Adlerorden 4. Klasse verliehen; ebenso dem Katastereontrolleur,  
 Steuerinspector und Major a. D. Redeker zu St. Goar und den Kataster-  
 controleuren, Steuerinspektoren Kolter zu Ahrweiler und Bürger zu  
 Breslau, dem Vermessungsrevisor Schroeder zu Neisse und dem Kataster-  
 controleur a. D. Rechnungsrath Gause zu Breslau.

Königreich Bayern. Katastergeometer Oberbauer wurde als Ver-  
 wesser des Messungsbezirkes Bamberg aufgestellt und zum Katastergeometer  
 beim königl. Katasterbureau der geprüfte Geometer Gg. Weber ernannt.

**Inhalt.**

**Grössere Mittheilungen:** Die bayrische Grundsteuer und die Zweckmässigkeit  
 ihrer Weiterbildung. Von Steppes. — Bestimmung eines Maximalfehlers. Von  
 Prof. Jordan. — **Patent-Mittheilungen.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalmeldungen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1890.

Heft 21.

Band XIX.

→ 1. November. ←

## Aequivalente Kartenprojektionen;\*)

von Prof. Dr. A. M. Nell.

### § 1.

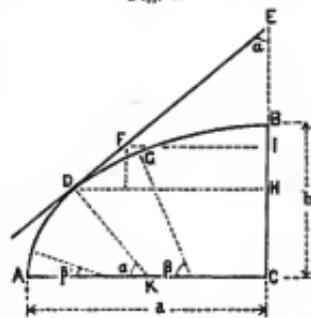
Als eine aequivalente Projection bezeichnet man bekanntlich eine solche, bei welcher die Länder im Verhältniss der Flächen richtig abgebildet erscheinen, so dass mittels des Maassstabs die Flächeninhalte\*\*) berechnet werden können.

Unter den gebräuchlichern Projectionen hat diejenige von Bonne die Eigenschaft der Aequivalenz; sie leidet aber an dem Uebelstand, dass die Winkel zwischen Meridianen und Parallelkreisen mit der Entfernung vom mittleren Meridian immer schiefer werden, was selbstverständlich eine beträchtliche Verunstaltung der dargestellten Länder zur Folge hat. Nur die auf einem verhältnissmässig schmalen Streifen zu beiden Seiten des mittleren Meridians gelegenen Gebiete erscheinen in ihrer richtigen Gestalt.

### § 2.

Eine andere aequivalente Projection erhält man durch folgende Betrachtung, wobei zugleich die abgeplattete Gestalt des Erdkörpers berücksichtigt werden soll. Stellt  $ADB$  den Meridianquadranten vor und sei  $\alpha$  die Polhöhe von der Mitte des abzubildenden Landes, so ziehen wir, wenn  $DKA = \alpha$ , in  $D$  die Tangente  $DE$ , welche die verlängerte Erdachse in  $E$  schneidet. Lässt

Fig. 1.



\*) Erstmals veröffentlicht in Petermann's Geographischen Mittheilungen 1890, Heft 4, S. 93—98.

\*\*) Sehr einfach lässt sich die Aufgabe der Flächenbestimmung mittels des Planimeters lösen, eines gegenwärtig viel gebrauchten Instrumentes, an welchem sich der Flächeninhalt einer auf dem Papier entworfenen Figur ablesen lässt, nachdem man den Umfang derselben umfahren hat.

man die Linie  $DE$  um  $CE$  als Achse sich drehen, so beschreibt erstere eine Kegelfläche, auf welcher das betreffende Land abgebildet werden soll. Die Ellipsoidenzone  $DG$  erscheint daher in der Karte als Kegelzone  $DF$ , wobei der Abstand  $DF = x$  so zu bestimmen ist, dass beide Zonen gleichen Flächeninhalt haben.

$$\text{Nun ist } DH = p = \frac{a \cos \alpha}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \alpha}}, \quad DE = r = \frac{p}{\sin \alpha},$$

$$\text{Kegelzone } DF = \pi (p + FJ) \quad DF = \pi (2p - x \sin \alpha) x.$$

Wird der Werth von  $p = r \sin \alpha$  eingesetzt und der Inhalt der Zone  $DG$  durch  $z^*$  bezeichnet, so findet sich  $x^2 - 2rx = -\frac{z}{\pi \sin \alpha}$ .

Die Auflösung dieser quadratischen Gleichung giebt

$$x = r - \sqrt{r^2 - \frac{z}{\pi \sin \alpha}}.$$

Zur bequemeren Berechnung bestimmt man den Hilfwinkel  $\psi$  und hat dafür

$$\sin \psi = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{z}{\pi \sin \alpha}}, \quad x = 2r \sin^2 \frac{1}{2} \psi.$$

Für südlich vom mittleren Parallel gelegene Zonen geben wir den einzelnen Grössen zur Unterscheidung Accente und haben die Gleichung

$$x'^2 + 2rx' = \frac{z'}{\pi \sin \alpha}, \quad x' = -r + \sqrt{r^2 + \frac{z'}{\pi \sin \alpha}}.$$

Setzt man  $\text{tg } \psi' = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{z'}{\pi \sin \alpha}}$ , so wird  $x' = r \text{tg } \psi' \cdot \text{tg } \frac{1}{2} \psi'$ .

Die Bogenlänge des mittleren Parallelkreises zwischen zwei Meridianen vom Längenunterschied  $\lambda$  findet sich gleich

$$\lambda a \cdot \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \alpha}}.$$

Nach Bessel ist  $a = 6377,397$  km,  $\log e^2 = 7.824\ 4104 - 10$ .

Sollen nun z. B. die Meridiane von 5 zu 5 Graden aufgezeichnet werden, so ist also  $\lambda = 5^0$ ,  $\log \text{arc } \lambda = 8.940\ 8474 - 10$ ,  $\log \lambda a = 2.745\ 4908$ . Das Netz ist sehr leicht zu construiren.

### § 3.

Die in § 2 entwickelte Projection, welche als aequivalente Kegelprojection bezeichnet werden soll, hat zwar gegenüber Bonne den Vorzug, dass Meridiane und Parallelkreise sich überall unter rechten Winkeln schneiden, leidet aber an dem Uebelstand, dass die Meridianbögen mit der Entfernung vom mittleren Parallel immer mehr verkürzt, dagegen die Bögen der Parallelkreise verlängert erscheinen, wodurch natürlich mit der grösseren Ausdehnung in der Richtung des Meridians starke Verzerrungen in der Form der dar-

\*) Wie die Ellipsoidenzone  $z$  berechnet werden kann, wird in § 5 gezeigt werden.

gestellten Länder eintreten müssen. Nur auf einer schmalen Zone zu beiden Seiten des mittleren Parallels würde die Karte die Länder in ihrer richtigen Gestalt zeigen. Wir wollen nun aus den beiden in den vorigen Paragraphen betrachteten Projectionen eine neue ableiten, welche sozusagen zwischen denselben die Mitte hält.

Bedeutet in Fig. 2  $AC$  den mittleren Meridian,  $AB$  den mittleren Parallel, ferner  $BnD$  und  $CD$  irgend einen Meridian und Parallel in Bonnes Projection, ebenso  $BpF$  und  $EF$  die entsprechenden Linien in der aequivalenten Kegelprojection, wobei also die beiden Figuren  $ABDC$  und  $ABFE$  gleiche Flächeninhalte haben, so wollen wir den neuen Meridian  $BN$  so legen, dass er überall in die Mitte zwischen die Gerade  $BF$  und die Kurve  $BD$  fällt. Die Entfernung des concentrischen Bogens  $MN$  von  $AB$  ist dann in der Weise zu bestimmen, dass die Fläche  $ABNM$  den beiden anderen Flächen gleich wird. Man erkennt ohne weiteres, dass dadurch die Meridiane schwächere Krümmungen erhalten, als bei Bonne, dass folglich auch die Winkel mit den Parallelkreisen weniger schief anfallen, sowie, dass die Verkürzungen der Meridianbögen und die Verlängerungen der Bögen der Parallelen geringer sein werden, als in der aequivalenten Kegelprojection.

§ 4.

Um die im vorigen Paragraphen gestellte Aufgabe zu lösen, führen wir die folgenden Bezeichnungen ein:

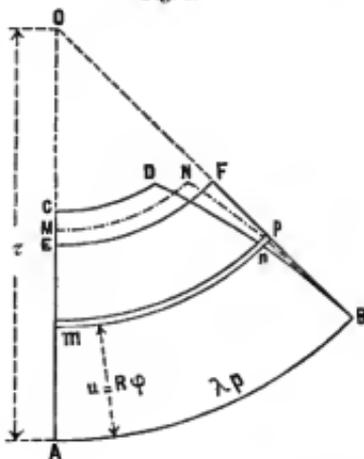
- $\alpha$  . . . Polhöhe des mittlern Parallels;
- $\alpha + \varepsilon = \beta$ , Polhöhe des Parallels  $CD$ ;
- $\lambda$  . . . . . Längendifferenz der Meridiane  $AC, BD$ ;
- $\mathfrak{B} = AC$ , elliptischer Meridianbogen zwischen den Polhöhen  $\alpha$  und  $\beta$ ;
- $\varepsilon$  . . . . . Halbmesser des mittlern Parallels (Fig. 1);
- $v$  Mittelwerth zwischen den Bögen  $mn$  und  $mp$ , also  $v = \frac{mn + mp}{2}$ ;

$u = Am$ , Entfernung des Bogens  $mp$  von  $AB$ ;

$S$  Fläche des elliptischen Zonenstreifens zwischen den Parallelen  $\alpha$  und  $\beta$  und den Meridianen von der Längendifferenz  $\lambda$ .

Die strenge Lösung der Aufgabe würde, da Bogen  $\mathfrak{B}$  sich analytisch nicht in endlicher Form ausdrücken lässt, zu sehr grossen Weitläufigkeiten führen; deshalb setzen wir zur Vermeidung derselben kurzweg  $\mathfrak{R} \cdot \varepsilon = \mathfrak{B}$ , woraus sich der Werth von  $\mathfrak{R}$  findet. Analog setzen wir  $Am = u = \mathfrak{R} \cdot \varphi$

Fig. 2.



und  $AM = \mathfrak{R} \cdot x$ , d. h. wir nehmen stillschweigend an, diese Bögen lägen auf einer Kugel vom Radius  $\mathfrak{R}$ . Diese nicht ganz richtige Annahme hat nur die Folge, dass der Bogen  $BN$  nicht in aller Strenge in die Mitte zwischen  $BD$  und  $BF$  fallen wird.

$$\text{Nun ist } mn = \frac{\lambda a \cos(\alpha + \varphi)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2(\alpha + \varphi)}}; \quad mp: AB = r - u: r, \text{ daraus}$$

$$mp = AB - \frac{AB}{r} u.$$

Wird noch für  $AB$  der Werth  $\lambda p$  gesetzt, und die Wurzel im Nenner kurz durch  $W$  bezeichnet, so findet sich:

$$v = \frac{1}{2} \lambda \cdot \frac{a \cos(\alpha + \varphi)}{W} + \frac{1}{2} \lambda p - \frac{1}{2} \lambda p \frac{R}{r} \cdot \varphi.$$

Da ferner  $u = \mathfrak{R} \varphi$ , also  $du = \mathfrak{R} d\varphi$ , wo  $\mathfrak{R} = \frac{\mathfrak{B}}{\varepsilon}$ , so erhält man

$$\text{Flächenelement } v du = \frac{1}{2} \lambda \mathfrak{R} \frac{a \cos(\alpha + \varphi)}{W} d\varphi$$

$$+ \frac{1}{2} \lambda \mathfrak{R} p d\varphi - \frac{1}{2} \lambda \frac{\mathfrak{R}^2}{r} \varphi d\varphi.$$

$$\int_0^x v du = \frac{\lambda \mathfrak{R}}{2} \left\{ \frac{a}{e} \arcsin [e \sin(\alpha + x)] - \frac{a}{e} \arcsin [e \sin \alpha] \right.$$

$$\left. + p x - \frac{\mathfrak{R} p}{2 r} x^2 \right\} = S.$$

Setzt man noch  $\frac{2S}{\lambda \mathfrak{R}} = \mathfrak{S}$  und beachtet, dass  $p = r \sin \alpha$ , so erhält man folgende Gleichung zur Bestimmung der Grösse  $x$ :

$$\frac{a}{e} \arcsin [e \sin(\alpha + x)] + (r - \frac{1}{2} \mathfrak{R} x) x \sin \alpha = \mathfrak{S} + \frac{a}{e} \arcsin [e \sin \alpha].$$

Diese Gleichung kann nur näherungsweise aufgelöst werden. Wird sie in Bezug auf  $x$  und  $\mathfrak{S}$  differentiirt, so findet sich, wenn wieder die Wurzel durch  $W$  bezeichnet wird:

$$\left\{ \frac{a \cos(\alpha + x)}{W} + r \sin \alpha - \mathfrak{R} \sin \alpha x \right\} dx = d\mathfrak{S}.$$

Sei nun  $x_0$  ein Näherungswerth für  $x$ , so findet sich:

$$\Delta \mathfrak{S} = \mathfrak{S} + \frac{a}{e} \arcsin [e \sin \alpha] - (r - \frac{1}{2} \mathfrak{R} x_0) x_0 \sin \alpha$$

$$- \frac{a}{e} \arcsin [e \sin(\alpha + x_0)]$$

und die an  $x_0$  anzubringende Verbesserung

$$\Delta x = \frac{\Delta \mathfrak{S}}{p - \mathfrak{R} x_0 \sin \alpha + \frac{a \cos(\alpha + x_0)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2(\alpha + x_0)}}}$$

Man wählt dabei für  $x$  einen Werth  $x_0$ , der kleiner ist als  $\varepsilon = \beta - \alpha$ , berechnet  $\Delta \mathfrak{S}$  und  $\Delta x$ , dann wird  $x = x_0 + \Delta x$ ,  $u = \mathfrak{R} x$  und

$$v = \frac{1}{2} \lambda \left[ p - u \sin \alpha + \frac{a \cos (\alpha + x)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 (\alpha + x)}} \right].$$

Anm. Fände sich  $\Delta x$  ziemlich gross, so betrachte man  $(x_0 + \Delta x)$  als den Näherungswerth  $x_0$  und wiederhole damit die Rechnung.

Für südlich vom mittlern Parallel gelegene Zonen erhalten die Grössen  $\varepsilon$ ,  $\mathfrak{E}$ ,  $x$  und  $u$  das entgegengesetzte Vorzeichen; wir wollen sie aber als positive Grössen betrachten und haben dann:

$$\Delta \mathfrak{E} = \mathfrak{E} - \frac{a}{e} \arcsin [e \sin \alpha] - (r + \frac{1}{2} \mathfrak{R} x_0) x_0 \sin \alpha + \frac{a}{e} \arcsin [e \sin (\alpha - x_0)]$$

$$\Delta x = \frac{\Delta \mathfrak{E}}{p + \mathfrak{R} x \sin \alpha + \frac{a \cos (\alpha - x_0)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 (\alpha - x_0)}}}$$

$$x = x_0 + \Delta x, \quad u = \mathfrak{R} x,$$

$$v = \frac{1}{2} \lambda \left[ p + u \sin \alpha + \frac{a \cos (\alpha - x)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 (\alpha - x)}} \right].$$

§ 5.

Es bleibt noch zu zeigen übrig, wie die im vorigen Paragraphen auftretenden Grössen  $\mathfrak{B}$  und  $S$  berechnet werden können. Indess begnügen wir uns, die Formeln anzuführen, indem wir bezüglich deren Herleitung auf die Lehrbücher der höhern Geodäsie verweisen.

Der Meridianbogen  $\mathfrak{B}$  zwischen den Polhöhen  $\alpha$  und  $\beta$  findet sich durch die Reihe:

$$\mathfrak{B} = A (\beta - \alpha) - B \cdot \sin (\beta - \alpha) \cos (\beta + \alpha) + C \cdot \sin 2 (\beta - \alpha) \cdot \cos 2 (\beta + \alpha) - D \sin 3 (\beta - \alpha) \cos 3 (\beta + \alpha) + \dots$$

Unter Zngrndellegung folgender Zahlenwerthe erhält man  $\mathfrak{B}$  in Kilometern:

$$\log A = 3.803\ 91729, \quad \log B = 1.504\ 8414, \quad \log C = 8.524\ 517 - 10, \\ \log D = 5.64683 - 10.$$

Es soll z. B. der Bogen  $\mathfrak{B}$  für  $\alpha = 20^\circ$ ,  $\beta = 23^\circ 27'$  berechnet werden.

$$\beta - \alpha = 3^\circ 27' = 3,45^\circ, \quad \beta + \alpha = 43^\circ 27'; \quad 2 (\beta - \alpha) = 6^\circ 54',$$

$$2 (\beta + \alpha) = 86^\circ 54'; \quad 3 (\beta - \alpha) = 10^\circ 21', \quad 3 (\beta + \alpha) = 130^\circ 21'$$

$$\log 3,45 = 0.537\ 8191$$

$$\log \arcsin 1^\circ = 8.241\ 8774 \quad \mathfrak{B} = 383.3662 - 1.3980$$

$$\log (\beta - \alpha) = 8.779\ 6965 \quad + 0.0002 + 0.0000$$

$$\underline{3.803\ 9173} \quad = 381.9694 \text{ km.}$$

$$\log A (\beta - \alpha) = 2.583\ 6138$$

Die Zone des Ellipsoids zwischen den Polhöhen  $\alpha$  und  $\beta$  werde durch  $z$  bezeichnet, dann ist:

$$z = 2 \pi b^2 \left\{ \sin \beta - \sin \alpha + \frac{2}{3} e^2 (\sin^3 \beta - \sin^3 \alpha) + \frac{3}{5} e^4 (\sin^5 \beta - \sin^5 \alpha) + \frac{4}{7} e^6 (\sin^7 \beta - \sin^7 \alpha) + \dots \right\}$$

Berechnet  $S$  den Inhalt des Zonenstreifens zwischen zwei Meridianen von  $1^\circ$  Längendifferenz, so ist  $S = \frac{2}{360}$ .

$$S = A' (\sin \beta - \sin \alpha) + B' (\sin^3 \beta - \sin^3 \alpha) + C' \sin^5 \beta - \sin^5 \alpha + D' (\sin^7 \beta - \sin^7 \alpha) + \dots$$

Mit Zugrundelegung folgender Zahlenwerthe erhält man  $S$  in Quadratkilometern:

Breite	$\beta$	$S$	Breite	$\beta$	$S$	Breite	$\beta$	$S$
0—5°	552,8324	61456,33	30—35°	3319,7865	352947,01	60—65°	6653,3761	619688,91
5—10	552,9162	61000,91	35—40	554,4216	52079,81	65—70	557,1997	28703,61
10—15	553,0810	60092,69	40—45	554,8768	49043,51	70—75	557,5738	27809,97
15—20	553,3221	58737,00	45—50	555,3544	45629,26	75—80	557,8880	18723,19
20—25	553,6324	56941,88	50—55	555,8403	41800,22	80—85	558,1327	13484,51
25—30	554,0024	54718,30	55—60	556,3193	37662,76	85—90	558,3003	8135,22
				556,7772	33396,34		558,3822	2719,19
90—23° 27'	3319,7865	352947,01		6653,3761	619688,91		10000,8538	708264,90
	381,9694	56507,94				65—66° 33'	172,8105	7914,24

Hieraus hat der Meridianquadrant eine Länge von 1000,8558 km.

Die halbe Erdoberfläche beträgt 254 975 364 qkm, die ganze Erdoberfläche beträgt 509 950 728 qkm.

§ 6.

Zur Anwendung des Vorhergehenden sollen die Zahlenwerthe berechnet werden, die zur Construction des Netzes einer Karte von Europa erforderlich sind.

$$\log A' = 5,848 25694, \log B' = 3,496 5701,$$

$$\log C' = 1,275 2280,$$

$$\log D' = 9,078 49 - 10, \log E' = 6,890 625 - 10.$$

Wir lassen hier eine Tafel folgen, welche die Meridianbögen von  $5$  zu  $5$  Grad der geographischen Breite in Kilometern und ebenso die Zonenstreifen zwischen zwei Meridianen von  $1^\circ$  Längendifferenz in Quadratkilometern enthält.

Wir nehmen  $\alpha = 50^\circ$  und wollen Meridiane und Parallelkreise von  $5$  zu  $5$  Grad an der Karte angeben. Mit Zugrundelegung der Werthe  $\log \alpha = 3,804 6135$  und  $\log e = 8,912 2052$  findet sich:

$$r = 5361,7827, p = 4107,3342, \frac{a}{e} \arcsin[\sin \alpha] = 4888,5650,$$

$$R = \frac{B}{e}, \quad \mathcal{C} = \frac{2}{\lambda} \cdot \frac{S}{R}. \quad \text{Um die Tafel am Schluss von}$$

§ 5 anzuwenden, nehmen wir  $\lambda = \text{arc } 1^0$ , daher  $\log \frac{2}{\lambda} = 2.059\ 1526$ . Die Werthe von  $\mathfrak{B}$  und  $S$  erhalten wir aus

Von $\alpha$ bis $\beta$	$\mathfrak{B}$	$\log \mathfrak{B}$	$S$	$\log S$	$\epsilon$	$\log \text{arc } \epsilon$	$\log \mathfrak{R}$	$\log \mathfrak{S}$
50-55°	556.3193	2.745 3242	37762.76	4.577 0637	5°	8.940 8174	3.804 4768	2.831 7395
50-60	1113.0965	8.046 5328	71129.10	4.852 0473	10	9.241 8774	3.804 6554	3 106 5445
50-65	1670.2962	3.222 7935	99832.71	4.999 2728	15	9.417 9686	3.804 8249	3.253 6005
50-66° 33'	1843.1067	3.265 5504	107746.96	5.032 4050	16° 33'	9.460 6754	3.804 8750	3.286 6826
50-70	2227.8700	3.347 8898	123642.68	5.092 1684	20	9.542 9074	3.804 9624	3.346 3386
50-75	2785.7580	3.444 9433	142266.17	5.153 4088	25	9.639 8174	3.805 1259	3.407 4335
50-45	555.8403	2.744 9500	41860.22	4.621 8015	- 5	8.940 8474	3.804 1026	3.876 8515
50-45	1111.1947	3.045 7901	87489.48	4.941 9559	-10	9.241 8774	3.803 9127	3.197 1957
50-35	1666.0715	3.221 6937	136532.99	5.135 2376	-15	9.417 9686	3.803 7251	3.290 6651
50-30	2220.4931	3.346 4494	188612.80	5.275 5711	-20	9.542 9074	3.803 5420	3.531 1817
50-25	2774.4955	2.443 1840	243331.00	5.386 1975	-25	9.639 8174	3.803 3666	3.641 9835

Um zu zeigen, wie die Werthe von  $x$ ,  $u$  und  $v$  berechnet werden können, so bestehen nach den frühern Entwickelungen folgende Gleichungen:

$$\Delta \mathfrak{S} = \mathfrak{S} + 4888.5650 - (r - \frac{1}{2} \mathfrak{R} x_0) x_0 \sin \alpha - \frac{a}{e} \text{arc sin} \left[ e \sin (\alpha + x_0) \right],$$

$$r = 5361.7827, \log \sin \alpha = 9.884 2540,$$

$$\log e = 8.912 2052 - 10, \log \frac{a}{e} = 4.892 4383,$$

$$\mathfrak{R} = p - \mathfrak{R} x_0 \sin \alpha + \sqrt{1 - e^2 \sin^2 (\alpha + x_0)},$$

$$\Delta x = \frac{p \cdot \Delta \mathfrak{S}}{\mathfrak{R}}, \log p = 5.314 4251; \text{ durch Zufügung des}$$

Factors  $p$  findet sich  $\Delta x$  in Secunden

$$x = x_0 + \Delta x, u = \mathfrak{R} x,$$

$$v = \frac{1}{2} \lambda \left[ p - u \sin \alpha + \sqrt{1 - e^2 \sin^2 (\alpha + x)} \right].$$

$$\text{Hier ist } \lambda = \text{arc } 5^0, \log \frac{1}{2} \lambda = 8.639 8174 - 10.$$

Für  $\beta = 65^{\circ}$  wird  $\epsilon = \beta - \alpha = 15^{\circ}$ ;  $x_0 = 14^{\circ} 54' = 53\ 640''$ ,  
 $\alpha + x_0 = 64^{\circ} 54'$ .

log 53 640 = 4.729 4888	log $e$	= 8.912 2052
log arc 1'' = 4.685 5749	log sin ( $\alpha + x$ )	= 9.056 9215
log $x_0$ = 9.415 0637	log sin $4^{\circ} 14' 33,86''$	= 8.869 1267
	log 15273,86	= 4.183 9488
	+ log arc 1''	= 4.685 5749

$\ominus = 1793.0835$

+ log  $\frac{a}{e}$  = 4.892 4383

log 5780.4547 = 3.761 9620

$\Delta \ominus = 1793.0835 + 4888.5650 - 902.8738 - 5780.4547 = - 1.6800.$

$\Re = 4107.3642 - 1270.9912 + 2712.7225^*) = 5549.0955.$

log $\rho$ = 5.314 4251	log $\Delta x = - 62,447'' = - 1' 2,447''$	
log $\Delta \ominus = 0.225 3093_n$	log $\Re = 3.804 8249$	
5.530 7344_n	log $x = 9.414 5577$	
- log $\Re = 3.744 2222$	log $u = 2.219 3826$	
log $\Delta x = 1.795 5122_n$	$u = 1657.2294$	

$x = 14^{\circ} 52' 57,533''$

$v = \frac{1}{2} \lambda [p - 1269, 5104 + 2714,4738]$

$v = \frac{1}{2} \lambda \cdot 5552.3276$

$v = 242.266.$

$\beta$	$\epsilon$	$x$	$\epsilon - x$	$u$	$v$	$r - u$
75° 0'	25° 0'	24° 14' 13,93'	45' 46,07''	2700.758	164.772	2661.025
70 0	20 0	19 40 35,29	19 24,71	2191.830	203.785	3169.953
66 33	16 33	16 33 0,75	9 59,25	1824.568	230.022	3537.215
65 0	15 0	14 52 57,55	7 2,45	1657.229	242.266	3704.554
60 0	10 0	9 58 9,36	1 50,64	1109.676	281.739	4252.107
55 0	5 0	4 59 47,52	0 12,48	555.934	320.615	4805.849
50 0	0 0	0 0 0,00	0 0,00	0.000	358.435	5361.783
45 0	- 5 0	- 4 59 49,33	- 0 10,67	- 555.511	394.869	5917.294
40 0	- 10 0	- 9 58 37,95	- 1 22,05	- 1108.662	429.663	6470.445
35 0	- 15 0	- 14 55 43,34	- 4 16,66	- 1658.153	462.636	7019.936
30 0	- 20 0	- 19 50 18,51	- 9 41,49	- 2202.560	493.624	7564.343
25 0	- 25 0	- 24 41 47,34	- 18 12,66	- 2740.811	522.551	8102.594

Der Halbmesser des Parallelkreises von  $65^{\circ}$  in der Karte ist  $= r - u = 3704,554$  km. In der obigen Tafel sind die Werthe von  $u$ ,  $v$  und  $r - u$  angegeben; mittels derselben ist die Construction des Netzes ebenso einfach als diejenige des Netzes in Bonnes Projection.

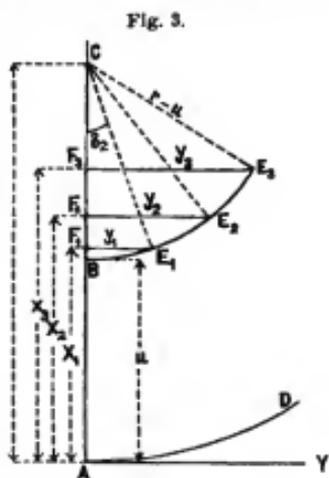
Das Netz der Karte von Europa in Petermann's Mittheilungen 1890 ist hiernach construirt. Man erkennt sogleich, dass die Meridiane viel

\*) Die Wurzelgrösse erhält man am einfachsten aus der Tafel in Helmert's „Mathematische Theorien der höheren Geodäsie“, S. 625 ff.

schwächer gekrümmt sind, als in Bonnes Projection. Die Verkürzung des Meridianbogens vom mittlern Parallelkreis bis zum 70. Breitengrade beträgt 36 km, — eine Dimension, welche im Maassstab der Karte  $1\frac{1}{5}$  mm ausmacht.

§ 7.

Obwohl die in der Tafel am Schlusse des § 6 enthaltenen Zahlenwerthe genügen, das Netz der Karte von Europa zu construiren, so sollen doch die Coordinaten der Schnittpunkte von Meridianen und Parallelkreisen angegeben werden. Denn wenn die Karte in grösserem Maassstabe ausgeführt werden soll, so haben die Halbmesser der Parallelkreise mehrentheils so grosse Werthe, dass man den Zirkel nicht gebrauchen kann. Ausserdem können dadurch, dass die Grösse  $v$  wiederholt auf einen Kreisbogen abgetragen wird, leicht Fehler entstehen, denn wenn man die Grösse  $v$  im Zirkel fasst und auf den Kreisbogen aufträgt, so hat man die Sehne und nicht den Bogen gleich  $v$  gemacht. Die rechtwinkligen Coordinaten bieten dagegen das sicherste Mittel, das Netz genau anzufertigen oder in Bezug auf seine Richtigkeit zu untersuchen.



Bezeichnet in Fig. 3  $AC$  den mittleren Meridian,  $AD$  den mittleren Parallel,  $BE_1E_2E_3$  irgend einen Parallel, so sind

$$\begin{aligned} A F_1 &= x_1 \text{ und } F_1 E_1 = y_1 \text{ die Coordinaten von } E_1 \\ A F_2 &= x_2 \text{ " } F_2 E_2 = y_2 \text{ " " " } E_2 \\ A F_3 &= x_3 \text{ " } F_3 E_3 = y_3 \text{ " " " } E_3. \end{aligned}$$

Setzt man den Winkel  $E_1 C F_1 = 2\delta_1$  und beachtet, dass  $BE_1 = v$ , so ist

$$2\delta = \frac{v}{r-u}, \quad x-u = 2(r-u) \sin^2 \delta, \quad y = (r-u) \sin 2\delta \text{ oder}$$

etwas anders geschrieben  $\delta = \frac{1}{2} \rho \cdot \frac{v}{r-u}$  (in Sec.),  $\log \frac{1}{2} \rho = 5.0123951$

$$\begin{aligned} x_1 - u &= 2(r-u) \sin \delta \cdot \sin \delta, & x_2 - u &= 2(r-u) \sin 2\delta \cdot \sin 2\delta, \\ x_3 - u &= 2(r-u) \sin 3\delta \cdot \sin 3\delta, \\ y_1 &= 2(r-u) \sin \delta \cdot \cos \delta, & y_2 &= 2(r-u) \sin 2\delta \cdot \cos 2\delta, \\ y_3 &= 2(r-u) \sin 3\delta \cdot \cos 3\delta. \end{aligned}$$

Hiernach sind die Coordinaten für die einzelnen Parallelkreise berechnet und in der folgenden Tafel zusammengestellt worden.



§ 8.

Erstreckt sich das Land gleich weit nördlich und südlich vom Aequator, so ist dieser der mittlere Parallel. Man darf dann nur  $\alpha = 0$  setzen; dadurch wird  $r = \infty$ ,  $p = r \sin \alpha = a$ . Die Parallelkreise stellen sich als gerade parallele Linien dar. Man hat hier

$$\mathfrak{R} = \frac{\mathfrak{B}}{\beta}, \quad \mathfrak{S} = \frac{2}{\lambda a}, \quad \Delta \mathfrak{S} = \mathfrak{S} - x_0 - \frac{1}{e} \arcsin [e \sin x_0],$$

$$\Delta \mathfrak{R} = \frac{\rho \cdot \Delta \mathfrak{S}}{1 + \frac{\cos x_0}{\sqrt{1 - e_2 \sin^2 x_0}}}$$

In dem Ausdruck für  $\mathfrak{S}$  setzen wir  $\lambda = \arcsin 1^\circ$  und haben  $\log \frac{2}{\lambda a} = 8.254\ 5092 - 10$ ,  $x = x_0 + \Delta x$ ,  $u = \mathfrak{R} x$ ,  $v = \frac{1}{2} \lambda a + \frac{1}{2} \lambda a \frac{\cos x}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 x}}$ .

Sollen die Meridiane wieder von 5 zu 5 Graden gezeichnet werden, so ist in dem Ausdruck für  $v$ ,  $\lambda = \arcsin 5^\circ$  zu nehmen,  $\log \frac{1}{2} \lambda a = 2.444\ 4608$ ,  $\frac{1}{2} \lambda a = 278.2664$ . Um diese Formeln für das Netz einer Karte von Afrika anzuwenden, machen wir wieder mit Hilfe der Tafel in § 5 folgende Zusammenstellung:

Von 0 bis $\beta$	$\mathfrak{B}$	$\log \mathfrak{B}$	$\log \arcsin \beta$	$S$	$\log S$	$\log \mathfrak{R}$	$\log \mathfrak{S}$
0—5°	552.8324	2.742 5935	8.940 8474	61 456.33	4.788 5666	3.801 7461	9.241 3297
0—10	1105.7486	3.043 6564	9.241 8774	122 457.24	5.087 9845	3.801 7790	9.540 7147
0—15	1658.8296	3.219 8018	9.417 9686	182 549.93	5.261 3816	3.801 8332	9.714 0576
0—20	2212.1517	3.344 8149	9.542 9074	241 286.93	5.382 5338	3.801 9075	9.835 1355
0—23° 27'	2594.1211	3.414 9902	9.612 0202	280 794.87	5.448 3891	3.801 9700	9.900 9283
0—25	2765.7841	3.441 8183	9.639 8174	298 228.81	5.474 5496	3.802 0009	9.927 0579
0—30	3319.7865	3.521 1101	9.718 9986	352 947.01	5.547 7095	3.802 1115	0.000 1072
0—35	3874.2081	3.588 1829	9.785 9454	405 026.82	5.607 4838	3.802 2375	0.059 7555
0—40	4429.0849	3.646 3140	9.843 9374	454 070.33	5.657 1231	3.802 3766	0.109 2557

Sei z. B.  $\beta = 15^\circ$ , so nehmen wir  $x_0 = 14^\circ 55'$ ,

$$\Delta \mathfrak{S} = 0.5176\ 7548 - 0.2603\ 4495 - 0.2574\ 3286$$

$$= -0.00010233, \quad \Delta x = -10,733'', \quad x = 14^\circ 54' 49,267'',$$

$$u = 1649.284, \quad v = 547.2188.$$

$\beta$	$x$	$\beta - x$	$u$	$v$
0° 0'	0° 0' 0,00''	0° 0' 0,00''	0.000	556.546
5 0	4 59 48,63	0 0 11,37	552.483	555.482
10 0	9 58 28,66	0 1 31,34	1102.943	552.354
15 0	14 54 49,27	0 5 10,73	1649.284	547.219
20 0	19 47 35,42	0 12 24,58	2189.275	540.194
23 27	23 6 48,62	0 20 11,38	2556.897	634.328
25 0	24 35 25,39	0 24 34,61	2720.468	531.442
30 0	29 16 48,67	0 43 11,33	3240 132	521.175
35 0	33 50 3,74	1 9 56,26	3755.183	509.648
40 0	37 17 5,53	2 42 54,47	4232.106	497.161

Auf solche Weise wurden die Zahlenwerthe der vorhergehenden Tabelle berechnet, welche das vollständige Material zur Construction des Netzes einer Karte von Afrika enthält.

### § 9.

Die hier entwickelte Projectionsart liesse sich nun wohl auch zur Darstellung grösserer Ländergebiete, wie z. B. des Continents Asien, verwenden. Allein dann treten auch die Mängel derselben in merklich sichtbarer Weise hervor; in einem solchen Falle dürften, wenn Aequivalenz verlangt wird, andere Projectionsmethoden, z. B. Lambert's flächentreue Zenithalprojection,\*) vorzuziehen sein.

## Patent - Mittheilungen.

### Entfernungsmesser,

von

Archibald Baar und William Stroud in Leeds, England.

D. R.-P. Nr. 51 751.

(Schluss von Seite 573.)

Diese Zeichen können passend in der Form von nickelplattirten Ringen  $r r^2$  auf dem äusseren Rohr des Instrumentes selbst angeordnet werden, so dass zwei mit Entfernungsmessern versehene Personen, die genau gleiche Instrumente haben, dieselben genau berichtigen können, wenn sie sich in beliebiger Entfernung von einander aufstellen und jeder das Instrument des andern beobachtet.

Die Bestimmung der genauen Entfernung, in welcher die Marken von einander zu befestigen sind, erfolgt aus der Construction des Instrumentes oder durch Versuche so lange, bis die genaue Entfernung gefunden ist, bei welcher die partiellen Bilder stets bei derselben Stellung des Deflexionsprismas zusammenfallen, in welcher Entfernung vom Instrument des Beobachters die Marken auch gehalten werden. (Die Verbindungslinie dieser Marken muss parallel oder nahezu parallel dem Instrument sein.) Die so bestimmte Entfernung ist diejenige, welche oben mit optischer Länge oder Grundlinie des Instrumentes bezeichnet wurde.

Die Berichtigung, um vollständige Bilder zu erzielen, kann durch die Beobachtung eines gut begrenzten Objectes in beliebiger Entfernung z. B. eines Kirchthurms, erfolgen.

Die Erfinder ziehen es vor, ebenerwähnte Berichtigung durch ein Prisma mit geringem Neigungswinkel, in einiger Entfernung von den Ocularprismen angeordnet und mit einer sehr feinen Drehvorrichtung versehen, anzuwenden, während sie bei der vorher erwähnten Berichtigung die Scala relativ zum Deflexionsprisma bewegen, wie es vorher beschrieben und in den Zeichnungen dargestellt ist.

\*) Züppritz, Leitfaden der Kartenentwurfslehre, S. 67. Leipzig, Verlag von G. B. Teubner, 1884.

Wenn das Instrument im Felde als Entfernungsmesser für militärische Zwecke gebraucht wird, wird es mit einer drehbaren Klemmvorrichtung versehen, welche augenblicklich an einem Gewehr befestigt werden kann, an dem der Entfernungsmesser gegen Loslösen durch eine Bandfeder gesichert ist. Diese Vorrichtung ist in Fig. 9 im Grundriss und in Fig. 10 im Schnitt dargestellt.

$C$  ist ein kurzes Rohrstück, welches das äussere Gehäuse  $B$  in der Mitte seiner Länge umgibt.  $C^2$  ist eine Bandfeder, welche an dem Rohr  $C$  event. befestigt sein kann, und an dieser ist eine Klemmvorrichtung  $C^3$  durch ein drehbares Gelenk befestigt. Die Klemmvorrichtung ist so construirt, dass sie sich dem Gewehrlauf anpasst. Die Feder  $C^2$ , welche zweckentsprechend aus Stahl gemacht wird, ist an ihrem unteren Ende  $C^4$  rechtwinkelig umgebogen, um über das aus dem Rohr  $C$  vorspringende Stück  $K^2$  übergreifen zu können. Das Stück  $C^2$  ist so gemacht, dass es zwischen die Flanschen an den Seiten von  $K^2$  und dem gleichen Stück  $K^3$  passt, wie es in der Zeichnung dargestellt, und ist mit einer Feder  $C^5$  versehen, die leicht gehoben werden kann, wenn die Klemmvorrichtung vom Entfernungsmesser getrennt werden soll.

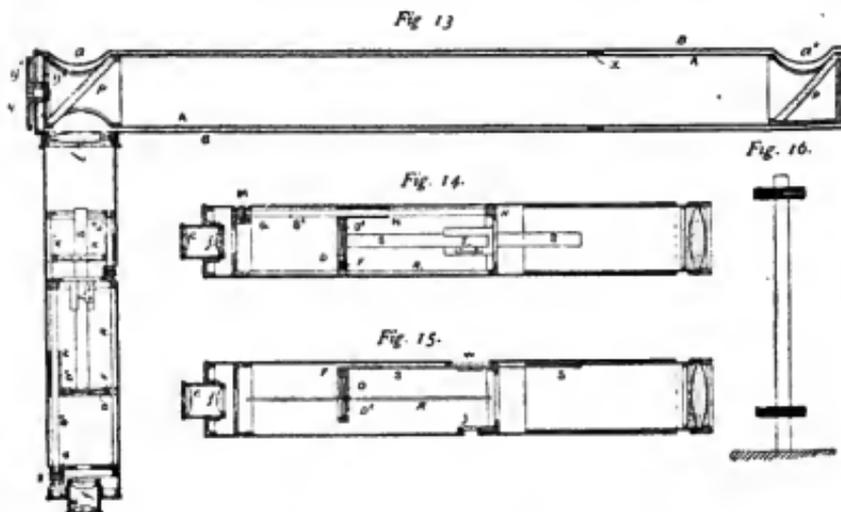
Wenn das Instrument für Aufnahmewecke bestimmt ist, so wird es vorzugsweise mit Vorrichtungen zur Bestimmung von Horizontal- und Höhenwinkeln versehen.

Eine derartige Einrichtung ist in den Fig. 11 und 12 dargestellt:  $d^2$  und  $d^3$  sind ähnlich der Einrichtung eines gewöhnlichen Theodolits, und zwar ist die untere Platte der Limbus-, die obere der Alhidadenkreis. Dieselben können auf ein Gestell gesetzt sein, das in der gewöhnlichen Weise wie bei Theodoliten mit Röhrenlibelle, Stellschrauben, Klemmvorrichtungen u. s. w. versehen ist.  $b$  ist ein Träger, durch welchen das Rohr  $C$  gehalten wird, und zwar vermittelt der Feder  $b^2$ , die in einen Vorsprung  $K^3$  eingreift, während der Vorsprung  $K^2$  an der unteren Seite von  $C$  in eine entsprechende Vertiefung der Platte  $d^3$  zu liegen kommt. Von den Rohren  $C$  und  $B$  kann das eine den Limbus, das andere die Alhidade zur Bestimmung von Höhenwinkeln tragen. In diesem Falle ist auf eine Befestigung des inneren Rohres  $A$  in einer bestimmten Stellung mit Rücksicht auf die Drehung im äusseren Rohre  $B$  Bedacht zu nehmen; dieses kann durch eine Feder geschehen, die an dem äusseren Rohr  $B$  befestigt ist und mit einem Stift in einem Längsschlitz des inneren Rohres  $A$  gleitet; vorzugsweise ist diese in der Nähe von  $z$  anzubringen.

Fig. 12 zeigt die Einrichtung eines Neigungsmessers zur Bestimmung von Höhenwinkeln von nicht allzubedeutender Grösse oder von Unterschieden zwischen Hypotenuse und Kathete.  $w$  ist ein Pendel oder Gewicht, getragen durch eine Achse bei  $k$ , die an dem Diaphragma  $h^2$  oder an  $h^2$  und dem Stück, welches die Befestigung für die Ocularprismen trägt, befestigt ist. An dem Pendel ist durch ein leichtes Stück  $n$  eine

Scala aus Elfenbein oder anderem durchsichtigen Material in der Form eines Bogens befestigt. Letzterer liegt an der rechten Seite des Fensters und wird durch das Fenster  $W$  erleuchtet. An dem Diaphragma  $h^2$  oder dem Querstück, welches die Indices  $J$  und  $J^2$  trägt, ist ein Zeiger befestigt, um einen Punkt auf der Scala bestimmen zu können.

Eine abgeänderte Form des Entfernungsmessers besteht darin, dass die beiden Reflectoren  $PP^2$  an den Enden des Rohres so gesetzt werden, dass ihre geneigten Flächen parallel sind. Diese Anordnung ist in Fig. 13 gezeichnet. Der Spiegel  $P$  ist auf der Hälfte seiner Oberfläche belegt, um die vom Spiegel  $P^2$  reflectirten Strahlen zurückwerfen zu können. Die andere Hälfte des Glases  $P$  ist klar und gestattet den von dem beobachteten Object kommenden Strahlen, direct durchzugehen. Gegenüber diesem Spiegel befindet sich ein Teleskop, bestehend aus dem Objectivglas  $l$  und dem Ocularglas  $e f$ ; dasselbe besitzt ferner ein Deflexionsprisma, welches den halben Querschnitt des Rohres einnimmt, oder ein Paar Prismen  $DD^2$ , das eine neben dem andern und umgekehrt zu dem andern aufgestellt.



Das oder die Deflexionsprismen  $DD^2$  sind in einer Fassung  $F$  angebracht, an welcher die Scala befestigt ist; das Ganze ist so angeordnet, dass es in der Längsrichtung längs des Rohres durch die mit geriffeltem Kopf  $M$  versehene Schraube  $S^2$  bewegt werden kann. Wenn die Deflexionsprismen auf- und abbewegt werden, so werden die beiden partiellen Bilder, gesehen durch das Ocular, gegen und von einander bewegt, und wenn das Prisma oder die Prismen eine bestimmte Stelle einnehmen, werden die beiden Bilder genau zusammenfallen.  $w$  ist wie vorher das Fenster zur Beleuchtung der Scala; die Linse zur Beobachtung der Scala kann an der Seite des Rohres gegenüber dem Fenster angeordnet sein.

Wenn das vorliegende Instrument zur Bestimmung von Entfernungen benutzt wird, indem man die Bilder von zwei Objecten zusammenfallen lässt, so ordnet man das Deflexionsprisma  $D^2$  mit daran befestigter Scala in dem Rohr eines Teleskops an und bewegt dasselbe in der Längenrichtung durch eine Schranke oder einen anderen Mechanismus, um so das Bild des einen Gegenstandes mit dem des andern zur Deckung zu bringen. Diese Anordnung ist in Fig. 14 in Seitenansicht, in Fig. 15 im Grundriss dargestellt.  $P$  ist das Objectivglas und  $D^2$  das Deflexionsprisma, welches so angeordnet sein kann, dass es den halben Kreisquerschnitt des Rohres überdeckt, wobei die Kante der Trennungslinie des Feldes parallel ist, oder noch besser, zu ihr rechtwinkelig steht. Oder es mag ein Deflexionsprisma aus zwei solchen Prismen hergestellt werden, von denen jedes die Hälfte des Feldes deckt, in der Art, wie es in Fig. 14 gezeigt ist.  $S$  ist die Scala, die an der Fassung  $F$ , welche das Deflexionsprisma trägt, befestigt ist; sie wird durch die Schraube  $S^2$  in der Längsrichtung bewegt.  $w$  ist das Fenster zur Beleuchtung der Scala und  $j$  die Linse zum Ablesen auf der Scala.

Die beobachteten Objecte sind vorzugsweise zwei deutlich wahrnehmbare Marken an Armen, die auf einer Stange befestigt sind, wie es in Fig. 16 dargestellt ist.

Für unterirdische Aufnahmen werden die Zeichen oder die leuchtenden Punkte zweier Lampen zweckmässig in einer Entfernung von ungefähr 1 m von einander aufgestellt; die Scala ist dementsprechend eingetheilt. Bei grösseren Flächenaufnahmen beträgt die Entfernung der Zeichen von einander ungefähr 3 bis 4 m, und es ist die Scala auch dementsprechend getheilt. Für kurze Entfernungen werden gewöhnlich zwei Zeichen, deren Entfernung  $\frac{1}{10}$  der schon oben erwähnten Entfernung (3 bis 4 m) beträgt, aufgestellt, und es ist die Ablesung an der Scala dann durch 10 zu dividiren.

Das Instrument kann auch auf einer Messtischplatte aufgestellt oder in Verbindung mit einem Compass benutzt werden.

## Kleinere Mittheilungen.

### Versuchsmessungen zur Württembergischen Landeshöhenaufnahme.

Im September d. J. befand sich eine Anzahl von Beamten des statistischen Landesamts mit Studirenden des Königl. Polytechnikums auf dem Schwarzwald, um unter Leitung des Herrn Professor Hammer Höhenaufnahmen theils mittels geometrischer Nivellements, theils mittels Tachymetermessungen auszuführen. Das Ergebniss dieser Aufnahmen, namentlich auch hinsichtlich der Kosten, soll als Grundlage für die Ent-

scheidung dienen, ob die längst geplante Landeshöhenaufnahme in dem Flurkartenmaassstab 1:2500 ausgeführt und gezeichnet werden wird, oder ob in Rücksicht auf die Geldmittel sich die Verwendung eines kleineren Maassstabs nothwendig erweist.

Vom Standpunkte des Technikers wäre es entschieden wünschenswerth, wenn das vortreffliche Material, welches Württemberg in seinen lithographirten Flurkarten besitzt, benützt und in Rücksicht auf Darstellung der Bodengestalt ergänzt würde. Dadurch wäre überdies die Möglichkeit gegeben, den topographischen Atlas in derselben Weise — durch Auszug aus den Einzelblättern — zu vervollständigen, wie er von vornherein angelegt wurde.

Wenn die Ausführung der Landeshöhenaufnahme auf Grund der Versuchsmessungen beschlossen wird, so eröffnet sich dem Geometer wie dem Ingenieur auf eine Reihe von Jahren ein Feld reicher Thätigkeit. (Mittheilungen des Württemb. Geometersvereins 1890, S. 79 bis 80.)

## Briefkasten.

. . . . . den 9. October 1890. Bautechnisches Bureau.

Wir leiden seit einem Jahr an einem ganz sichtbaren Mangel an Landmessern, obgleich die Aussichten für diese Herren bei der Eisenbahn gegenwärtig keine schlechten sind, insbesondere für jüngere Kräfte. Da ich weiss, dass Sie mit den Landmesserkreisen Fühlung haben, so wende ich mich mit der Bitte an Sie, mir, wenn irgend möglich, die Adressen von einigen jüngeren Landmessern mitzutheilen, damit mit denselben wegen Uebernahme in den diesseitigen Dienst in Verhandlung getreten werden kann.

Antwort: Der Mangel an Landmessern scheint allgemein zu sein, z. B. hat auch das Ausschreiben im Anzeigentheil dieser Zeitschr. v. 1. Aug. d. J., betreffend Landmesser zur Leine-Aufnahme, keinen Erfolg gehabt. Indessen glauben wir, dass öffentliche Ausschreibungen dieser Art sofort Erfolg haben würden, wenn nicht die „Angabe der Ansprüche“ verlangt, sondern ein annehmbares Gebot — 3000 bis 4000 Mk. jährlich — sofort gemacht würde. J.

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Aequivalente Kartenprojectionen, von Professor Dr. A. M. Nell. — Patentmittheilungen. — Kleinere Mittheilungen: Versuchsmessungen zur Württembergischen Landeshöhenaufnahme. — Briefkasten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

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

1890.

Heft 22.

Band XIX.

→ 15. November. ←

## Die Ausbildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld(Land-)messer.

Vortrag, gehalten in der Versammlung des Elsass-lothringischen Geometervereins zu Colmar am 2. Februar 1890. \*)

Vom Steuercontroleur Gartz in Kaysersberg.

M. H.! In der letzten Versammlung am 7. Juli v. J. ist der Vorstandschaft und dem Verein als solchem von einer Seite der Vorwurf gemacht, es sei seither für den Geometer selbst nichts, rein gar nichts geschehen, es sei an der Zeit, die eigene Lage, die materiellen Interessen in den Vordergrund zu stellen u. s. w. Ich bin damals schon diesen Vorwürfen entgegengetreten, weil ich sie für unbegründet halte, und komme heute darauf zurück, weil ich zur Rechtfertigung der Auffassung meines Themas Ihnen die ersten Paragraphen unserer Satzungen verlesen muss, welche lauten:

„§ 1. Der Elsass-lothringische Geometerverein ist ein Zweigverein des Deutschen Geometervereins und erstrebt als solcher die Zwecke desselben: „Förderung des persönlichen und wissenschaftlichen Verkehrs unter den Fachgenossen sowie Hebung und Ausbildung des ganzen Vermessungswesens.“

„§ 2. Dieser Zweck wird vorzugsweise a) durch Versammlungen mit freien Besprechungen, b) durch schriftliche Mittheilungen aus dem Gebiete der Wissenschaft und des praktischen Berufslebens zu erreichen gesucht.“

M. H.! Ich selbst habe in Verbindung mit unserem früheren Vorsitzenden, Herrn Obervermessungs-Inspector Steuerrath Dr. Joppen, seinerzeit die Verhandlungen zur Gründung unseres Vereins eingeleitet, die Protocolle

\*) Herr College Vogeler-Schwerin hat mich auf die neuesten Vorschriften für Mecklenburg, betreffend das jetzt dort eingeführte zweijährige obligatorische Studium, aufmerksam gemacht, und ist dieses Verhältniss bei der vorliegenden Wiedergabe dieses Vortrages nach der Zeitschrift des Elsass-lothringischen Geometervereins entsprechend berücksichtigt.

geführt und den Entwurf der Satzungen für die ersten Versammlungen ausgearbeitet. Die Vereinsacten weisen dies aus. Ich darf versichern, m. H., dass die bei der Gründung beteiligten Personen sich über die dem Vereine zu gebende Richtung vollständig klar waren. Es ist mit Absicht, gerade wie beim Deutschen Geometerverein, der Hauptnachdruck auf die Hebung und Ausbildung des ganzen Vermessungswesens gelegt worden. Wir sind damals der Ansicht gewesen, und ich bin noch heute derselben Ueberzeugung, dass die Hebung und Ausbildung des ganzen Vermessungswesens die Hebung des Geometerstandes, die Förderung seiner persönlichen und materiellen Interessen ganz von selbst nach sich zieht. Ich will damit keineswegs behaupten, dass die Erörterung materieller Fragen unzulässig sei, und die seitherigen Vorgänge beweisen ja auch das Gegentheil; aber — in erster Reihe soll und muss die ideale Seite unserer Standesinteressen stets gestellt bleiben, namentlich auch mit Rücksicht auf die in keinem anderen Berufszweige vorkommende ganz eigenartige und schwierige Stellung der Techniker gegenüber der Staatsregierung; und aus diesem Gesichtspunkte bitte ich Sie es zu beurtheilen, wenn ich heute bei der Besprechung des Themas: „Unsere gegenwärtige Lage“ die materielle Seite dieser Frage weniger hervorhebe, als Sie es vielleicht erwartet haben, mich vielmehr mit unserer Lage auf geistigem Gebiet, mit anderen Worten mit der Frage der Ausbildung der deutschen, insbesondere unserer elsass-lothringischen Techniker beschäftige. Streiflichter auf das wirthschaftliche Gebiet werden hierbei naturgemäss nicht ganz zu umgehen sein.

Ich halte es bei der Besprechung dieses Themas für unerlässlich, Ihnen zunächst einen Ueberblick über die in den einzelnen deutschen Staaten zur Zeit vorhandenen Verhältnisse auf dem Gebiete der Ausbildung unserer Collegen zu geben. Das Material dazu habe ich hauptsächlich aus der Zeitschrift für Vermessungswesen geschöpft, welche leider in mehrfacher Beziehung hierfür grosse Lücken aufweist.

Das Grossherzogthum Oldenburg erfreut sich recht geregelter Zustände in Bezug auf das Vermessungswesen und die Ausbildung der Techniker. Es ist durch die Prüfungsvorschriften vom 1. August 1876 eine dem Staatsministerium unterstellte Prüfungscommission eingesetzt und sind folgende Anforderungen zu erfüllen: Nachweis der Schulbildung nach preussischem Vorbild: Reife für Prima; ferner schon damals, also lange vor Einführung der neuen Prüfungsordnung für Landmesser in Preussen obligatorisches 2jähriges Studium auf einer höheren Lehranstalt, daran anschliessend 2jähriges Practicum. Nach Vollendung dieser 4jährigen Vorbereitungszeit erhält der Candidat eine grössere technische Aufgabe, zu deren Bearbeitung eine Frist von 6 Monaten gegeben wird. Die wissenschaftliche Prüfung dürfte annähernd den neuen Anforderungen in Preussen entsprechen. Auch für die kulturtechnische Seite des Faches ist in Oldenburg sehr gut gesorgt.

Diese Verhältnisse lassen es begreifen, wenn noch im Jahre 1881 — vor Erlass der neuen Landmesserprüfungsordnung in Preussen — das Beispiel des kleinen Staates anderen Ländern als nachahmenswerthes Vorbild empfohlen wurde. Heute sind jene Wünsche insbesondere für Preussen theilweise, in anderen Staaten ganz in Erfüllung gegangen, wie wir später sehen werden.

Eine der älteren Vorschriften für die Prüfung der Feldmesser in den wichtigeren Staaten Deutschlands besitzt das Grossherzogthum Mecklenburg. Die am 23. Februar 1874 erlassene Anweisung ist für die hier in Betracht kommenden Punkte am 23. December 1876 dahin ergänzt und abgeändert, dass dort seither der einjährige erfolgreiche Besuch der Prima eines Gymnasiums oder einer Realschule I. Ordnung als Bildungserforderniss gilt; ausserdem ist eine dreijährige praktische Ausbildung vorgeschrieben, von welcher ein Jahr in Abrechnung gebracht werden kann, wenn der Candidat eine geometrische Fachschule vollständig absolvirt hat. Die Prüfungsgegenstände sind gleichzeitig auf die Haupterfordernisse der Kulturtechnik ausgedehnt worden. Vom Jahre 1891 ab ist in Mecklenburg bei der Meldung der Nachweis eines mindestens zweijährigen Besuchs einer technischen Hochschule zu erbringen, wogegen vom gleichen Zeitpunkt ab nur noch eine zweijährige praktische Beschäftigung gefordert wird. (Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1889, Seite 59.)

Zu diesem Fortschritt auf dem Gebiete umfassender gründlicher Ausbildung können wir unsere mecklenburgischen Collegen nur lebhaft beglückwünschen, und steht zu hoffen, dass dieselben auch die letzte Stufe — Abiturientenprüfung und dreijähriges Studium — in nicht zu ferner Zukunft ersteigen mögen.

Die scheinbar geringsten, in Wirklichkeit bezüglich der sogenannten Vermessungsingenieure neben Bayern aber die allerhöchsten Anforderungen welche, wie Sie erkennen werden, aus der Aufrechterhaltung von zwei Feldmesserklassen sich ergeben, finden wir im Königreich Sachsen. Es erfordern die besonderen Verhältnisse ein etwas näheres Eingehen hierauf.

Vorab ist nebenbei zu bemerken, dass das sächsische Katastermaterial nach bayerischem Vorbild durch Messtischaufnahmen in der kurzen Zeit von 1835—1841 gewonnen ist. Die Fortführung des Katasters liegt etwa 40 sog. Vermessungsingenieuren und -Assistenten ob.

Daneben sind noch einige (4) „Finanzvermessungsingenieure“ vorhanden, und befinden sich alle diese Techniker in reinen Beamtenstellungen. Diese letzteren ebenso, wie die in den obersten leitenden Stellen befindlichen Beamten, nach dem Wortlaute der Ministerialverordnung vom 20. November 1880 alle „geprüften Vermessungsingenieure“, haben das sogenannte Feldmesserexamen I. Klasse abzulegen. Die Prüfungsvorschriften hierfür stammen vom 24. November 1851 und sind 1880 ausdrücklich

bestätigt worden. Es sind kurz erforderlich: Vollständiges Studium der Geodäsie (also auch Ablegung des Abiturientenexamens), dreijährige praktische Beschäftigung, höhere Analysis, analytische Mechanik, theoretische Astronomie, Zeitrechnung, Mittagslinie- und Polhöhebestimmung, Theorie der geodätischen Projectionslehre, Instrumentenkunde u. s. w.

Nach den Erklärungen des Herrn Professor Nagel aus Dresden in der Versammlung vom Jahre 1874 ist dieser Bildungsgang der im Allgemeinen beobachtete für diejenigen sächsischen Techniker, welche in die Staatsdienststellen einrücken wollen. Ausserdem ist zu beachten, dass die Vermessungsingenieure zu den höheren technischen Beamten gezählt werden.

Sie sehen, m. H., dass in Sachsen die Vermessungsingenieur, welcher Ausdruck in dem Falle gar nicht übel gewählt ist, genau den analogen Bildungsgang durchzumachen haben, wie die Maschinen-, Wasserbau- oder Hochbauingenieure — angesichts der Thatsache, dass die Anwendung des Theodoliten in Sachsen heutzutage nur in einzelnen Dienstzweigen angetroffen zu werden scheint, ein gewiss beachtenswerthes Vorgehen.

Daneben besteht für die übrigen 60 Techniker, von denen etwa 20 bei der Grundsteuerverwaltung mit Erneuerung der Messtischaufnahme beschäftigt sind, ein Feldmesserexamen II. Klasse. Die Anforderungen hierfür sind sehr beschränkt: Zeugnis für die Befähigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst, zwei Jahre praktische Vorhercitung, Algebra, Elementargeometrie, ebene Trigonometrie, Stereometrie, Physik und ein Geschäftsaufsatz; Lösung praktischer Aufgaben, „bei denen die Uebung im Vermessen zusammenhängender Grundstücke mit der Messlatte, dem Stahlmessband, dem Messtisch oder anderen in Sachsen hauptsächlich angewandten Instrumenten“ u. s. w. darzuthun ist. Dazu gehört, m. H., der Theodolit, wie gesagt, nicht. Sie sehen also, dass die Anforderungen an diejenigen Techniker II. Klasse, welche in Sachsen den Titel „Feldmesser“ führen, und seit 1880 als solche verpflichtet und bestellt werden, für uns ein mustergültiges Vorbild nicht abgeben können.

Ich wende mich nun zu den Einrichtungen in dem grössten Bundesstaate unseres deutschen Vaterlandes,

#### Preussen.

Wie Ihnen allen hekannt sein wird, lagen hier die Verhältnisse Ende des vorigen Jahrzehntes in Folge der umfangreichen Grundstenerveranlagungen und der dadurch hervorgerufenen unglaublichen Zufuhr ungeeigneter Kräfte zu unserem Fach wohl am traurigsten in ganz Deutschland. Die geodätische Technik war in Folge der mangelnden eigenen Vertretung in den maassgehenden Stellen und durch die Heranziehung so vieler fremder und ungeeigneter Elemente in eine solche untergeordnete Stellung gebracht worden, dass Mitte und Ende der sechziger Jahre viele Geometer sich thatsächlich ihres Staudes geschämt haben und ein grosser

Theil der zugegangenen Kräfte unter irgend einem Deckmantel ihrem Dasein andern Zweck und Inhalt zu verleihen suchten. Die in den Jahren 1872—1880 innerhalb des Deutschen Geometervereins zum Durchbruch gekommene Bewegung zur Hebung der Ausbildung des gesammten deutschen Geometerstandes hat auch in Preussen die erfreulichsten Früchte gezeitigt. Durch die Landmesser-Prüfungs-Ordnung vom 4. September 1882 sind dort folgende Anforderungen eingeführt: Reife für Prima, Nachweis des regelmässigen Besuches des bei höheren Lehranstalten (z. Z. Berlin und Poppelsdorf) eingerichteten Cursus für Landmesser (mindestens 1 Jahr) und ansserdem 2 Jahre praktische Ausbildung, von denen 1 Jahr dem Besuch der Hochschule voransgehen muss. Insbesondere hebe ich aus den Prüfungsgegenständen hervor: Elementare Mathematik einschliesslich der sphärischen Trigonometrie soweit sie für die Geodäsie in Betracht kommt; analytische Geometrie der Ebene und des Raumes (Linear- und Polarcoordinaten, Gleichnungen der Linien zweiten Grades, Gleichnungen der Flächen bis zum Ellipsoid); algebraische Analysis bis zu den Exponential-, logarithmischen und trigonometrischen Reihen, den zweigliedrigen Gleichungen höheren Grades, Interpolationsrechnung, Anfangsgründe der Differential- und Integralrechnung; Theorie der Beobachtungsfehler und Ausgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate in Bezug auf die Aufgaben der Geodäsie, trigonometrische Höhenmessung, Flächennivellements, insbesondere für wirthschaftliche Untersuchungen; Bestimmung von Wassermengen in fliessenden Gewässern; Elemente der Landeskulturtechnik: Boden-Ent- und Bewässerung, Graben- und Wegenetze, Grundstückszusammenlegung, Bodenabschätzung u. s. w.

Wer in einem oder mehreren Fächern ungenügende Kenntnisse darthut, kann nach Bestimmung der Oberprüfungscommission nach  $\frac{1}{2}$  oder 1 Jahr zur Wiederholung zugelassen werden.

Dies sind gewiss hohe Anforderungen, welche gegenwärtig an unsere preussische Collegenschaft gestellt werden, und doch geht man dort noch einen Schritt weiter. Ist für die eigentlichen Landmesser ein 1jähriger Besuch des geodätischen Cursus an der Hochschule obligatorisch, so hat sich bis zum letzten Jahre in Folge einer Anordnung der landwirthschaftlichen Verwaltung (wonach bei derselben nur solche Landmesser beschäftigt werden sollten, welche die akademische, weitere 2 Semester erfordernde Diplomprüfung als Kulturtechniker bestanden haben) das Verhältniss in Preussen so entwickelt, dass von der überwiegenden Mehrzahl der Studirenden — über  $\frac{2}{3}$  — thatsächlich der 4semestrige kulturtechnisch-geodätische Cursus absolvirt zu werden pflegt, bevor dieselben zur Landmesserprüfung schreiten.

Als Regel darf man deshalb schon hente dort zweijährige praktische Vorbildung und zweijähriges theoretisches Studium hinstellen. Es erscheint den dortigen Collegen eben nothwendig und zweckmässig, die gebotenen

Bildungsmittel voll auszunutzen und sich für alle Anforderungen ihrer späteren Stellung möglichst gründlich und vielseitig vorzubilden.

Bezüglich des kulturtechnischen Zweiges ist in allerletzter Zeit in Preussen noch eine wesentlich grundsätzliche Erweiterung eingetreten. Eine vor einem halben Jahr ergangene Verfügung des Ministers für Landwirtschaft ordnet an, dass für die Beschäftigung der Landmesser in seinem Ressort erstens 2jähriges geodätisch-kulturtechnisches Studium unbedingt gefordert wird und dann nach 3jähriger dienstlicher Beschäftigung bei den Generalcommissionen vom Jahre 1891 an eine wirkliche kulturtechnische Staatsprüfung abgelegt werden muss. Zu dieser kulturtechnischen Staatsprüfung sind also fortan zweijähriges Practicum, zweijähriges Studium, Ablegung der Landmesserprüfung und dreijähriges zweites Practicum erforderlich, zusammen vorgeschriebenermaassen sieben, mit Einrechnung der nie zu vermeidenden Zeitverluste in Wirklichkeit acht Jahre! M. H.! Was fehlt denn bei diesen Verhältnissen in Preussen noch an der Gleichstellung der geodätischen Techniker mit den staatlichen Bautechnikern? — Nur der Besuch der Prima. Hoffen wir, dass diese letzte Staffel, welche schon vor 15 Jahren der General von Morozowicz, ein gewiss berufener Kenner der einschlagenden Verhältnisse, als unentbehrlichen Grundstein aller, auch der technischen Ausbildung bezeichnet hat, auch noch von den preussischen Collegen gewonnen wird. Der Vorgang in Preussen wird und muss dann für uns die gleichen segensreichen Erfolge zeitigen.

Wenden wir uns nun zu den süddeutschen Staaten, in erster Linie zu Württemberg.

Hier gilt zur Zeit noch die Verordnung vom 22. December 1873. Die Anforderungen sind nach unseren hentigen Begriffen als mässige zu bezeichnen, jedoch ist zu bemerken, dass eine ganz wesentliche Veränderung der Prüfungsvorschriften unmittelbar bevorsteht. Es werden gefordert:

Einjähriger Besuch einer „Oberrealschule“, \*) oder Besuch der beiden oberen Klassen der sogenannten Geometerschule;

zweijährige praktische Ausbildung, Algebra nur bis zu den Gleichungen zweiten Grades, Logarithmen, Planimetrie, Stereometrie, Trigonometrie, Anfangsgründe der sphärischen Trigonometrie, Instrumentenkunde u. s. w.

Es werden Befähigungszeugnisse für Klasse I, Klasse II, Klasse III ertheilt.

Zu bemerken ist hierbei, dass die Klassen I, II und III der Prüfungszeugnisse die Bedeutung haben, dass die Prüfung „recht gut“, „gut“ und „ziemlich gut“ bestanden worden ist. Sie haben keine Beziehung mehr mit den vor 1873 vorhanden gewesenen Klassen, denen verschiedene Bildungsgrade beiwohnten.

\*) In dem Abdruck der Verordnung, Zeitschr. f. Verm. 1874, Seite 192 ist die betreffende Klasse der Oberrealschule nicht angegeben.

Wie gesagt, sollen die Vorarbeiten zu einer Veränderung dieser Prüfungsordnung schon abgeschlossen sein und zu einer erheblichen Erweiterung der Anforderungen führen, wodurch namentlich die als Uebelstand empfundene einseitige Gesamtausbildung auf einer reinen Fachschule beseitigt werden wird.

In Baden besteht seit dem 29. März 1883 eine neue Vorschrift, nach welcher gefordert werden: Reife für Prima, 1 jähriges Studium auf der technischen Hochschule und 1 jährige praktische Ausbildung. Die Anforderungen in der Mathematik sind als bescheiden zu bezeichnen; die Prüfung in den Naturwissenschaften, Physik und Mineralogie soll anscheinend die Aneignung kulturtechnischer Kenntnisse in gewissen Grenzen darthun. Trotzdem ist aber auch hier festzustellen, dass einjähriges Studium obligatorisch ist.

Die für das grossherzoglich hessische Kataster und rückwirkend für das Vermessungswesen grundlegenden Gesetze aus den dreissiger Jahren haben diesen Staat von vornherein und neben Sachsen-Weimar auf eine für die Verhältnisse der abgelaufenen Jahrzehnte von 1850 bis 1880 allgemein als mustergültig anzuerkennende Höhe gehoben. Dass man dort auch den Forderungen der Neuzeit, dem Fortschritt auf allen technischen Gebieten nicht blind gegenübersteht, sondern sich bewährten Vorgängen in anderen Staaten anschliesst, beweist die Verordnung vom 15. Juli 1885, nach welcher den Prüfungsgegenständen der alten Vorschrift vom 31. August 1874 hinzugetreten sind auf Grund „mindestens“ einjährigen Besuches der technischen Hochschule zu Darmstadt: Elemente der Differential- und Integral-Rechnung, Methode der kleinsten Quadrate, Anfangsgründe der darstellenden Geometrie und Freihandzeichnen. Diese Vorschriften finden in Hesse Anwendung seit 1887. Dass als Grundlage diejenige allgemeine Bildung nachgewiesen werden muss, welche durch den vollständigen Besuch einer „Realschule“ oder ähnlichen Lehranstalt erworben werden kann, so dass der Candidat mit einer abgeschlossenen Vorbildung in die Hochschule eintritt, sei besonders betont. Im Uebrigen sind die Verhältnisse der Mehrzahl von Ihnen wohl bekannt, und kann ich deshalb übergehen zum

#### Königreich Bayern.

Am 9. Mai 1883 hat das Ministerium neue Vorschriften erlassen, aus welchen mit kurzen Worten zu berichten ist, dass ausser dem im Wesentlichen schon seit 1865 geforderten Abgangszeugniss eines Gymnasiums, eines Realgymnasiums oder einer Industrieschule fortan das sogenannte „Absolutorium für das Geometerfach“ auf dem Polytechnicum in München die nothwendige Vorbedingung für die Zulassung zur Geometerprüfung selbst geworden ist. An dieses mindestens zweijährige Studium schliesst sich eine 2jährige praktische Thätigkeit im Kataster-Umnessungsdienst, beim Rentamt und dem Katasterbüro zu München,

und erst dann kann der bayerische College sich zur praktischen Concursprüfung melden. Die Prüfungsgegenstände dieses letzteren berühren: 1) administrative Fragen; Geschäftsführung des Bezirksgeometers; Kenntnisse der einschlägigen Gesetze; Verordnungen und Instructionen; Anlage und Fortführung der Katasterelaborate nebst Vollzug der Umschreibung; 2) technische Fragen: Bearbeitung verschiedener praktischer Messungsfälle nebst Flächenumrechnung und Operatsausfertigung; Gutachten über fachtechnische Gegenstände; geometrische und trigonometrische Netzbestimmung und einschlägige praktische Aufgaben; Katasterplanzeichnen mit Planverifikationen; Vollzug von Messungen und praktische Anwendung verschiedener Messungsinstrumente.

Von den Prüfungsvorschriften für das theoretische Examen auf der technischen Hochschule ist aus den mir zu Gebote stehenden Unterlagen Genaueres nicht ersichtlich.

Nebenher geht in Bayern die besondere Ansbildung der Kulturtechniker, welche nach Erlangung des Reifezeugnisses an einem Gymnasium ein volles dreijähriges theoretisches Studium am Polytechnicum München abzuleisten haben.

Bevor ich nach diesen Anführungen zu einem Vergleiche der in den altdeutschen Staaten geltenden Vorschriften mit unserer neuen elsass-lothringischen Prüfungsordnung vom 20. November 1884 übergehe, muss ich einen kurzen Ueberblick über die Entwicklung des Vermessungswesens in Deutschland überhaupt geben, insbesondere über die Vermessungstechnik Ende der 60er und Anfangs der 70er Jahre und jetzt.

Verschiedene der älteren Collegen — ich habe in diesem Augenblicke hauptsächlich preussische Verhältnisse im Auge — erinnern sich wohl noch der Grundsteuerveranlagungsarbeiten in den sechs östlichen Provinzen, welche in der Hauptsache 1866 beendet wurden.

Wie damals gemessen worden ist, welches alte Kartenmaterial damals verwerthet werden musste, das eingehender zu schildern, würde mich hier zu weit führen. Begreiflich und vom finanziellen Standpunkte aus vertretbar war das damalige Vorgehen insofern, als es sich erstens um eine innerhalb bestimmter und sehr kurz bemessener Frist herzustellende neue Grundstenerveranlagung handelte — es war also ausgesprochenermaassen eine rein finanzielle, von technischen Nebenrücksichten und Wünschen völlig unbeeinflusste Maassregel — und als zweitens die östlichen Provinzen des preussischen Staates im Allgemeinen sehr geringe Parzellirung und damit zusammenhängend noch zu jener Zeit geringere Bodenwerthe aufwiesen, so dass für die maassgebenden Stellen kaum Veranlassung vorhanden war, auf die Herstellung eines nach heutigen Begriffen werthvollen Kartenmaterials zu sehen; ansserdem stak, offen gestanden, die Technik als solche damals doch noch recht sehr in den Kinderschuhen.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber die Theilung eines Dreiecks;

von Dr. W. Läska,

Docent für höhere Geodäsie am böhmischen Polytechnikum zu Prag.

Die Aufgabe, die ich behandeln will, ist folgende:

Irgend ein Dreieck  $ABC$ , welches durch Coordinaten der Eckpunkte  $a, b, c, m, n$  gegeben ist, soll durch eine zur Ordinatenachse parallele Gerade in zwei Theile getheilt werden:

Seien  $x, z$  und  $y$  Coordinaten der Theilungspunkte, so bestehen offenbar die Beziehungen:

$$m(c-b) + n(a-b) = 2(y+z)(x-b) \quad (\text{I})$$

$$y:n = (x-b):(c-b) \quad (\text{II})$$

$$z:m = (x-b):(a-b) \quad (\text{III})$$

die beiden letzten Gleichungen liefern:

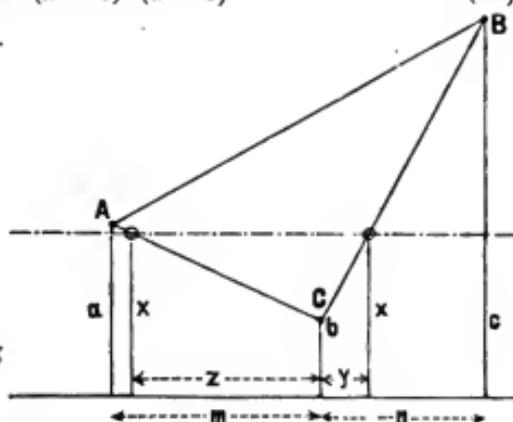
$$y = \frac{n}{c-b}(x-b)$$

$$z = \frac{m}{a-b}(x-b)$$

also  $(y+z) =$   

$$\frac{m(c-b) + n(a-b)}{(c-b)(a-b)}(x-b).$$

Dieses in die erste Gleichung eingesetzt giebt



$$x-b = \pm \sqrt{(c-b)(a-b)} \sqrt{\frac{1}{2}}.$$

Die Gleichungen II und III liefern sodann:

$$y = \pm \frac{n}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{a-b}{c-b}}$$

$$z = \pm \frac{m}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{c-b}{a-b}}.$$

Soll das Verhältniss nicht 1:2 sondern 1:p sein, so hat man nur an die Stelle von 2, p zu setzen und man erhält

$$x-b = \pm \sqrt{(a-b)(c-b)} \sqrt{\frac{1}{p}}.$$

$$y = \pm \frac{n}{\sqrt{p}} \sqrt{\frac{a-b}{c-b}}.$$

$$z = \pm \frac{m}{\sqrt{p}} \sqrt{\frac{c-b}{a-b}}.$$

Wir wollen nun annehmen, dass die Theilungsgerade mit der Ordinatenachse einen Winkel  $\alpha$  einschliessen soll. Das Theilungsverhältniss möge 1:p sein.

Die Coordinaten der Theilungspunkte seien  $x_1$  und  $x_2$ . Die Fundamentalgleichungen lauten nun:

$$m(c-b) + n(a-b) = p\{y(x_1-b) + z(x_2-b)\} \quad (I')$$

$$y:n = (x_2-b):(c-b) \quad (II')$$

$$z:m = (x_1-b):(a-b) \quad (III')$$

$$x_2 - x_1 = \operatorname{tg} \alpha (z + y) \quad (IV')$$

Aus II', III' und I' folgt:

$$(c-b)(a-b) = p(x_1-b)(x_2-b) \quad (V')$$

Aus II' III' und IV' ergibt sich

$$(x_2-b) \left\{ 1 - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{c-b} \right\} = (x_1-b) \left\{ 1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{a-b} \right\} \quad (VI')$$

Aus den Gleichungen V' und VI' lassen sich dann die Ordinaten  $x_1$  und  $x_2$  leicht berechnen. Es ist

$$x_1 - b = \frac{1}{\sqrt{p}} \sqrt{(c-b)(a-b)} \sqrt{\frac{1 - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{c-b}}{1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{a-b}}}$$

$$x_2 - b = \frac{1}{\sqrt{p}} \sqrt{(c-b)(a-b)} \sqrt{\frac{1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{a-b}}{1 - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{c-b}}}$$

Ganz analog lässt sich auch das Viereck theilen, es treten nur drei Unbekannte auf. Ebendasselbe gilt für ein beliebiges Vieleck. Der Vortheil dieser Anwendungen, die ich übrigens gar nicht für neu\*) halte, liegt eben in ihrer Allgemeinheit. Sie geben sehr gute Uebungen für Studierende der Goodäsie ab, weil sie ebenso einfach als praktisch möglich sind.

## Der Pigmentdruck und die Helio- und Photogravüre.

(Aus dem Prometheus Nr. 14, Jahrgang 1890.)

Mitgetheilt von A. Behren, Stadtgeometer in M.-Gladbach.

Gelatine (Leim) ist bekanntlich in heissem Wasser leicht löslich. Imprägnirt man jedoch eine Gelatineschicht mit einer Lösung von rothem chromsauren Kali und setzt sie dann dem Lichte aus, so verliert dieselbe merkwürdigerweise, je nach der längeren oder kürzeren Einwirkung des Lichtes, ihre Löslichkeit mehr oder weniger vollständig.

Von dieser Eigenschaft der Gelatine wird in der photographischen Technik der weitgehendste Gebrauch gemacht. Als einer der wichtigsten

\*) Diese Aufgabe kann man auch umkehren. Sie lautet dann:

Irgend ein Dreieck, welches durch Coordinaten der Eckpunkte gegeben ist, wird von einer Geraden geschnitten. Es sind ferner die Coordinaten der Schnittpunkte gegeben. Welches ist das Verhältniss der beiden Theile?

der hierauf beruhenden Prozesse, auf welchem viele photographische Druckverfahren beruhen, soll hier zuerst der Pigmentdruck beschrieben werden.

Ueberzieht man Papier mit gefärbter Gelatine (Pigmentpapier) und setzt dasselbe, nachdem es durch eine 4  $\frac{0}{10}$  Kaliumbichromatlösung empfindlich gemacht und getrocknet ist, unter einem Negativ dem Tageslicht aus, so ist es klar, dass an den vom Licht getroffenen Stellen des Papiers bei der Behandlung mit heissem Wasser die gefärbte Gelatine stehen bleiben wird. Man erhält also ein positives Bild. Würde man nun in der eben angegebenen Weise verfahren, so wäre das Resultat ein Bild ohne den Halbton, da das Licht nur durch die klarsten Stellen des Negativs soweit auf die Gelatineschicht eingewirkt hat, dass dieselbe bis auf die Papierunterlage unlöslich geworden ist; unter den weniger durchsichtigen Stellen ist nur die Oberfläche der Schicht unlöslich geworden. Die darunter befindliche Gelatine löst sich in heissem Wasser auf, wodurch die darüber liegenden Theilchen ihren Halt verlieren und abschwimmen. Um diesem Uebelstande abzuhelpen, quetscht man das angefeuchtete Pigmentpapier auf ein Stück glattes weisses Papier, an welchem es fest adhärirt, und unterwirft es erst dann der Behandlung mit heissem Wasser. Das bisher der Gelatineschicht als Unterlage dienende Papier löst sich bald los, und nachdem alle lösliche Gelatine abgewaschen ist, erhält man auf dem zweiten Stück Papier ein vollständiges Positiv mit allen Halbtönen.

Der Pigmentdruck hat vor dem gewöhnlichen photographischen Copirprocess, dem Silberdruck, den Vortheil, dass er absolut haltbare Bilder liefert und dass man Bilder in jeder beliebigen Farbe herstellen kann. Er findet deshalb vielfach Anwendung in Reproductionsanstalten, wie z. B. bei Hanfstaengl in München und Braun & Co. in Dornach, welche mittelst desselben alte Zeichnungen so naturgetreu reproduciren, dass dieselben kaum vom Original zu unterscheiden sind. Trotz der vielen Vorzüge, welche das Pigmentdruckverfahren hat, wird dasselbe dennoch verhältnissmässig wenig ausgeübt. Der Grund ist wahrscheinlich der, dass zur Ausübung des Pigmentverfahrens immerhin doch grössere Uebung gehört als zur Ausübung des gewöhnlichen photographischen Copirverfahrens des Albumin-Processes. Grosse Bedeutung hat aber der Pigmentdruck durch den Umstand erlangt, dass man mit seiner Hülfe im Stande ist auf photographischem Wege in kurzer Zeit in der Kupferdruckpresse abdruckbare Platten herzustellen. Copirt man ein photographisches Negativ, z. B. die Aufnahme einer Kartenzeichnung, auf Pigmentpapier und entwickelt dasselbe auf einer Kupferplatte, so kann man das entstandene Relief galvanoplastisch abformen, und erhält so eine Tiefdruckplatte, von welcher man Tausende von Abdrücken machen kann. Auf diese Weise werden z. B. die deutschen Generalstabskarten in der Reichsdruckerei vervielfältigt. Während der Kupferstecher zur Anfertigung einer Druck-

platte mehrere Wochen oder Monate, bei grösseren Platten sogar Jahre braucht, erreicht man dasselbe auf photographischem Wege, gleichviel welche Grösse die Platte hat, in wenigen Tagen. Das eben beschriebene Verfahren wird unter dem Namen „Heliogravüre“ schon seit längerer Zeit mit bestem Erfolg zur Reproduction alter Kupferstiche und Kartenzeichnungen benutzt.

Dieses schöne Verfahren lässt an Einfachheit nichts zu wünschen übrig, erfordert aber immerhin zur Herstellung einer Druckplatte einige Tage, da die galvanoplastische Abformung nicht übereilt werden darf, weil sonst die entstehende Kupferplatte nicht widerstandsfähig genug ist. Man benutzt deshalb neuerdings grösstentheils ein anderes Verfahren, welches die Herstellung einer Druckplatte in wenigen Stunden ermöglicht und unter dem Namen „Photogravüre“ hekannt ist. Der Gang des Verfahrens ist folgender: man fertigt nach einem photographischen Negativ zuerst ein Pigmentpositiv auf Glas, letzteres copirt man wieder auf Pigmentpapier, welches man auf eine blank polirte Kupferplatte überträgt und entwickelt, man erhält so ein Pigmentnegativ. Jetzt bringt man die Kupferplatte in eine Lösung von Eisenchlorid. Dieselbe frisst zuerst das Kupfer an den freiliegenden Stellen, auf denen sich keine Gelatine befindet und welche den schwarzen Stellen des Positivs entsprechen, an, dringt dann allmählich durch das Gelatinebild hindurch und ätzt die Kupferplatte um so tiefer je weniger Gelatine sie zu durchdringen hat! Nach beendigter Aetzung wird das Gelatinenegativ heruntergehürstet und die Platte ist druckfertig.

Unter Anwendung dieser Methode ist es möglich, eine Kupferdruckplatte schon in zwei Stunden fertigzustellen. Die Photogravüre findet jetzt weit verbreitete Anwendung zur Reproduction von Gemälden sowie zur Illustration von Büchern, und wird wahrscheinlich den Kupferstich noch vollständig verdrängen, weil sie ebenso schöne Resultate wie dieser giebt und dabei bedeutend billiger ist.

---

## Patent-Mittheilungen.

**Fernrohr mit Einrichtung zum Messen von Entfernungen,**  
von

**Dennert & Pape in Altona.**

D. R.-P. Nr. 51805.

Je näher ein Gegenstand an die Linse des Objectivs eines Fernrohres heranrückt, um so weiter geht das Bild desselben hinter den Brennpunkt zurück; es muss daher das Ocular dieser Entfernung entsprechend eingestellt werden.

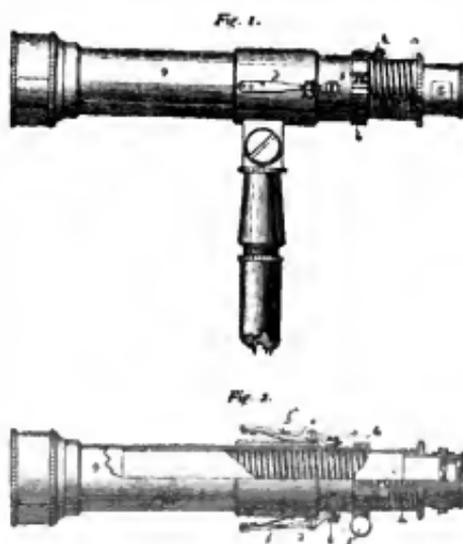
Da die nöthige achsiale Verschiebung des Oculars besonders bei grösseren Entfernungen eine sehr geringe ist und progressiv abnimmt,

so kann auch eine wirklich scharfe Einstellung durch unmittelbare Achsialverschiebung nicht erreicht werden. Das Ocularrohr *a* ist daher selbst mit sehr scharfem Aussengewinde versehen, in welches die beiden einander gegenüber angeordneten, genau gearbeiteten Spitzen *b c* eingreifen und an die Stelle des Muttergewindes treten. Diese Spitzen sind in die auf der äusseren Hülse *g* gelagerten Hebel *d* bzw. *e* eingeschraubt, ragen durch entsprechende Ausschnitte der Hülse *g* und werden von den an den Hebeln *d* und *e* angebrachten Federn *f f*<sup>1</sup> stetig in das Gewinde gedrückt. Hierdurch ist der selbst bei dem feinsten Gewinde vorkommende todte Gang wirksam vermieden und eine genaue Anzeichnung der durch Rechnung oder Versuche gefundenen Scala für die beobachteten Entfernungen ermöglicht.

Durch die bezeichnete Einrichtung wird z. B. bei einer Gewindesteigung von 2 mm auf einem Rohr von 25 mm Durchmesser behufs einer achsialen Fortbewegung des Rohres *a* von 2 mm ein Punkt des Rohrmantels einen Weg von 78,54 mm zurücklegen und dementsprechend der Raum zwischen den einzelnen Gewindegängen getheilt werden müssen. Es wird also eine sehr beträchtliche Vergrößerung der Theilung und eine entsprechend genauere Ablesung erzielt.

Um nun beim Beginn von vorzunehmenden Messungen das Fernrohr dem Auge des Beobachters entsprechend auf den Anfangspunkt der Scala einstellen zu können, ist am hinteren Rande der Hülse *G* der Zeiger *i* an einem Ring *h* dreh- und verschiebbar angebracht. Zu diesem Zweck ist entweder letzterer auf der Hülse oder der Zeiger selbst in einem Schlitz *k* verschiebbar, und wird derselbe dann, je nach dem Auge des Beobachters, durch entsprechende Drehung des mit Hilfe einer Schraube *l* feststellbaren Ringes *h* auf eine bestimmte, abzumessende Entfernung, z. B. 5 m, derart eingestellt, dass er auf der Theilung des Rohres *a* dieselbe Entfernung anzeigt. Wird alsdann von demselben Beobachter das Fernrohr auf irgend einen Gegenstand scharf eingestellt, so zeigt der Zeiger *i* dem Beobachter unmittelbar die Entfernung auf der Theilung des Rohres *a* an.

Da es sehr umständlich wäre, grössere Verschiebungen des Rohres *a* durch Drehen desselben bewerkstelligen zu müssen, so kann man zur



ungefähren Einstellung die Spitzen *b* und *c* einfach durch Niederdrücken der Hebel *d* und *e* aus dem Gewinde des Ocularrohres auslösen und dieses alsdann durch unmittelbare achsiale Verschiebung annähernd und sodann erst durch Drehung scharf auf den betreffenden Gegenstand einstellen.

## Kleinere Mittheilungen.

### Modell für die Correction der Unter-Weser.

Auf der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ansstellung in Bremen war ein von dem Landmesser Rakow-Berlin im Auftrage der Oberbaudirection zu Bremen gefertigtes Relief-Modell für die Correction der Unter-Weser ausgestellt. Das Relief, welches im Maasstabe 1:10 000 angefertigt ist und die respectable Länge von ca. 8 Meter hat, brachte dem Aussteller als Anerkennung einen Ehrenpreis ein.

Diese hochinteressante Arbeit soll im nächsten Jahre in Berlin gelegentlich der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometersvereins angestellt werden, so dass den Theilnehmern an der letzteren die Möglichkeit gewährt werden wird, das seltene Werk kennen zu lernen.

O.

### Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maasstabe 1:100 000.

Bearbeitet von der Königlich preussischen Landesaufnahme, den Topographischen Bureaux des Königlich bayrischen und des Königlich sächsischen Generalstabes und dem Königlich württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 28. Jnni d. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

Nr. 187 Stettin,

Nr. 422 Liegnitz

und Nr. 502 Neuerburg

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

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* 50 *J*.

Berlin, den 16. September 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberst und Abtheilungschef.

**Anzeige,  
betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten  
Messtischblätter im Maassstabe 1:25000.**

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 27. Juni d. J. wird hiermit bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1888 angehören, erschienen sind:

Nr. 1402.	Polssen,	1405.	Fiddichow,
1579.	Labischin,	1581.	Gr. Wodek,
1626.	Hohenfinow,	1628.	Zehden,
1652.	Jakschitz,	1720.	Kaisersfelde,
1721.	Broniewice,	1786.	Lukowo,
1787.	Schocken,	1790.	Modliszewko,
1791.	Goscieszyn,	1792.	Mogilno,
1793.	Kwiecischewo,	2065.	Kurnik,
2066.	Schroda,	2132.	Brodnica,
2133.	Santomischel und	2134.	Sulencin.

Der Vertrieb erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisen-  
schmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M.*

Berlin, den 26. September 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Handbuch der Vermessungskunde von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Dritter Band. Landesvermessung und Grundaufgaben der Erdmessung. Dritte verbesserte und erweiterte Auflage. Stuttgart. Verlag der J. B. Metzler'schen Buchhandlung. 1890. 549 S. und 47 Seiten Tafeln 8<sup>o</sup>. 13 Mk.

Elemente der Vermessungskunde, ein Lehrbuch der praktischen Geometrie von Dr. Carl Max v. Bauernfeind, K. Geheimrath, Director und Professor der Technischen Hochschule, Mitglied des K. obersten Schulraths und d. K. Akademie der Wissenschaften in München. Siebente vermehrte und vielfach verbesserte Auflage. Erster und zweiter Band. Stuttgart 1890. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Triangolazione di primo ordine nella regione dell'Italia settentrionale, che rimane ad Est del meridiano di Milano. Volume I: Osservazioni azimutali. Fascicolo 1: Rete del Veneto. Firenze 1890. 4<sup>o</sup> 166 S.

## Personalmachrichten.

**Josef Bär †.** Am 17. August d. J. entschlief in Karlsruhe im Alter von 81 Jahren einer der kenntnissvollsten und arbeitsfreudigsten Beamten, welche Baden seit vielen Jahren besessen hat, der Grossherzogliche Geheime Rath und Director des Grossherzoglichen Wasser- und Strassenbaues a. D. Josef Bär. Unter seiner langjährigen Leitung, die er mit einer bis in jede Einzelheit gehenden Sachkenntniss Jahrzehnte hindurch führte, hat sich das Strassennetz des Grossherzogthums in einer so vorzüglichen Weise entwickelt, dass es zu einem Gegenstande des Studiums und der Nachahmung für eine Reihe anderer deutscher und ausserdeutscher Staaten geworden ist. Geheimrath Bär bewahrte sich seine Arbeitskräfte bis in das hohe Greisenalter und genoss nur wenige Jahre eines wohlverdienten Ruhestandes.

Zu der vorstehenden Mittheilung, welche wir dem Centralblatt der Bauverwaltung vom 23. August 1890 entnehmen, fügen wir noch (leider verspätet) das bei, was unsere Leser aus der landmesserischen Thätigkeit des Verstorbenen interessirt.

Alle Vereinsmitglieder, welche die Hauptversammlung in Karlsruhe im Juni 1881 mitgemacht haben, werden sich der längeren Tischrede des Oberdirectors des Wasser- und Strassenbaues und des Vermessungswesens, Geheimen Raths Bär erinnern, (Zeitschr. f. Verm. 1881, S. 358) in welcher derselbe Zeugniss seines Verständnisses landmesserischer Arbeiten und seines Wohlwollens gegen die Landmesser gab.

Einen zweiten und dauernderen Beweis seines Verständnisses geodätischer Messungen hat Bär, obgleich selbst nicht Techniker, sondern nur Verwaltungsbeamter, dadurch gegeben, dass er die Fertigstellung und amtliche Veröffentlichung der Grossh. badischen Hauptnivelements mit allen ihm zu Gebot stehenden Mitteln unter den schwierigsten Umständen unterstützte und möglich machte (vgl. den Literaturbericht Zeitschr. f. Verm. 1885, S. 372—379). Das Vorwort jenes Werkes, der einzigen badischen geodätischen Veröffentlichung, ist von Bär unterschrieben.

J.

---

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Ausbildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld (Laud-)messer, vom Steuercontroleur Gartz. — Ueber die Theilung eines Dreiecks, von Dr. W. Láska. — Der Pigmentdruck und die Heli- und Photogravüre, vom Stadtgeometer A. Behren. — **Patent-Mittheilungen.** — **Kleinere Mittheilungen:** Modell für die Correction der Unter-Weser. — 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. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalmachrichten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1890.

Heft 23.

Band XIX.

→ 1. December. ←

## Ueber Grenzvermarkung.

### 1) Einleitung.

Die Herrschaft der ehemaligen Fürstbische (Bischöfe) zu Fulda, welche sich über ein grosses Gebiet erstreckte und Theile des jetzigen Königreichs Bayern, des Grossherzogthums Hessen und des Preussischen Regierungsbezirks Cassel einschloss, war im vorigen Jahrhundert zu hoher Macht und zu grossem Ansehen gelangt. Bedeutende Bauwerke wurden aufgeführt, Künste und Wissenschaften eifrigst gepflegt, auch die Angelegenheiten der inneren Landesverwaltung sorgsam gefördert. Unter anderen hatte sich das Vermessungswesen einer für die damalige Zeit ungewöhnlichen Beachtung zu erfreuen. Es gab hier neben einer Anzahl Landmesser bereits einen Kammerrath und Vermessungsinspector. Der letzte Inhaber dieser Stelle Carl Seweloh hat noch im Jahre 1808 ein Buch über Grenzrevision und Grenzregulirung herausgegeben, aus dessen Einleitung Nachstehendes als dem allgemeineren Interesse dienend entnommen ist: „Als die Völker nach Vermehrung des menschlichen Geschlechts sich von einander trennten, Königreiche errichteten und ihre Herrschaften unterschieden, haben sie sich zur besseren Unterhaltung von Friede und Einigkeit der Grenzen und Marken bedient; daher denn der weise Plato dafür gehalten, dass der Grenzstein von Gott sei bestätigt worden.

### 2) Die Grenzvermarkung bei alten Kulturvölkern.

In der Geschichte des israelitischen Volkes findet man die ersten Nachrichten, dass Steine an die Aecker gesetzt wurden, damit ein jeder sich seine Grenzen halten und solche nicht überschreiten sollte. 5. Mos. 27. 17. Auch scheint zufolge 1. Kön. 1. 2. und Jos. 17. 18. 19., dass damals schon die verschiedenen Stämme mit besonderen Marken oder Grenzen von einander geschieden gewesen sind.

Auch bei den Griechen hat man noch vor den Römern sich der Grenzsäulen bedient, welche Hermae genannt und dem Hermes oder

Mercurius als Erhalter und Beschützer der Grenzen zu Ehren errichtet wurden.

Obgleich Romulus, der Stifter des römischen Reiches, seine Herrschaft noch nicht mit Grenzen und Marken versah, so hat doch Numa Pompilius, sein Nachfolger, welcher zur Zeit Manasses, Königs in Judä, im Jahre 709 vor Christi Geburt regierte, nicht allein den Gebrauch der Steine zur Scheidung der eigenthümlichen Grundstücke, sondern sogar den Dienst des Gottes Terminus, welches einen Grenzstein bedeutet, zu Rom eingeführt und demselben einen kleinen Tempel erbaut, wo er unter der Gestalt eines Steines verehrt wurde. Den Stein stellte man bald auf einem, bald auf 2 Füßen dar, welches den festen unbeweglichen Stand und die Dauerhaftigkeit des zwischen beiden Angrenzenden beschlossenen Vertrags andeuten sollte. Das Haupt war wie ein Mannskopf gebildet mit krausen Haaren, die bis auf die Brust herabfielen. Dies sollte anzeigen, dass man die Grenze nicht verletzen dürfe. Der Leib war pyramidalisch ohne Arme, weil die Pyramide dem ewigen Andenken gewidmet war, weshalb auch die Grenze als unvergänglich angesehen werden sollte. Durch den Mangel an Arme wollte man andeuten, dass derjenige, so an die Grenze käme, sich als lahm und ohne Hände betrachten müsse, keine Gewaltthätigkeit ansüben und die Grenze mit keinem Finger antasten dürfe.

Unter dem Schutze des Gottes Terminus standen die Grenzen der Aecker, und es wurden ihm zu Ehren gewisse Fest- und Freudentage angeordnet, die man Terminalia nannte. Der Greuzgott war ebenfalls im Capitol zu Rom aufgestellt, damit die Obrigkeit ein wachsames scharfes Auge auf die Grenzen haben sollte.

Die römischen Marksteine waren von verschiedener Grösse und Benennung. Neben den Steinen hatten die Römer auch schon natürliche Marken als arbores terminales oder Grenzbäume, die mit gewissen Schnitten in der Rinde des Baumes bezeichnet oder in welche Nägel eingeschlagen wurden.

So wie die Römer auf die Erhaltung der Grenzen grosse Aufmerksamkeit verwandten und sogar zur Bewahrung der an den Grenzen angerichteten Steine gewisse Soldaten, welche sie limitaneos nannten, aufgestellt hatten, ebenso waren die Herrscher der alten Deutschen nicht minder darauf bedacht, die Grenzen des Eigenthums durch die Errichtung der freien Feldgerichte zu sichern. Das freie Feldgericht der alten Deutschen war eine Art niederer Gerichte, das sich über Grenzstreitigkeiten und Felddieberei erstreckte. Es bestand aus 16 Personen. Ihr Oberrichter oder der Aelteste wurde der Gräfe genannt. Von den alten deutschen Kaisern wurden, gleichwie bei den Römern, gewisse Personen zur Verwahrung der Grenzen des heiligen römischen Reiches verordnet, die hernach den Titel als Markgrafen erhielten.<sup>4</sup>

### 3) Die Wahrung der Grenzen in Deutschland während des Mittelalters und später.

Die Wichtigkeit, welche man auch in den folgenden Zeiten der Erhaltung der Grenzen, im Besonderen der Landes- und der Gemeindegrenzen beigelegt hat, ist fast grösser gewesen als in unseren Tagen, wo wegen des bestehenden Rechtszustandes eine wesentliche Gefährdung der Grenzen nicht leicht stattfinden kann. Unter den weniger gesicherten Verhältnissen der früheren Zeit musste man auf eigenthümliche Mittel bedacht sein, Grenzüberschreitungen zu verhindern. So war in manchen Gebieten die Veräußerung solcher Güter, die an der Landesgrenze liegen, an auswärtige Nachbarn den Vasallen und Unterthanen gänzlich verboten, damit alle Gelegenheit abgeschnitten werde, wodurch landesherrliche Gerechtsame in Unordnung gerathen könnten. Ferner durften früher zur Verhütung etwaigen Missbrauchs z. B. in Schlesien ohne Königliche Erlaubniss keine Grenzen aufgemessen und in Karten gebracht werden, wobei es jedoch jedem dominio unbenommen sein sollte, seine Güter zur besseren Einrichtung und Verwaltung vermessen zu lassen.

Verletzung der Grenzen war mit schweren Strafen bedroht, selbst Grenzraune, welche die Anlieger als ihr gemeinschaftliches Eigenthum anzusehen hatten, durften nicht weggeackert werden. In dem alten Fuldaischen Cent- und Rügegericht findet man in diesem Falle die jämmerlichsten Strafen. Z. B. sollte der Frevler bis an den Hals in die Erde gegraben und ihm mit einem Pflug der Kopf abgeschnitten werden. Gegenwärtig ist 150 Mark Geldstrafe oder entsprechende Haft das höchste Strafmaass, welches bei unbefugtem Abgraben oder Abpflügen eines Grenzrauns und eines fremden Grundstücks sowie bei Fortnahme und Beschädigung vorhandener Grenzzeichen Anwendung finden kann. (Strafgesetzbuch für das deutsche Reich vom 26. Februar 1876 und preussisches Feld- und Forstpolizeigesetz vom 1. April 1880.)

Um die Grenzen in beständiger Richtigkeit zu erhalten, mussten in gewissen Zeiträumen Grenzvisitationen abgehalten werden. Für die Landesgrenzen wurden dazu von den beiderseitigen Regierungen besondere Commissionen bestellt. In manchen Gegenden pflegte man die benachbarte Jugend dabei zuzuziehen. An solchen Orten, wo ein besonders zu merkendes Grenzzeichen vorkommt, erhielt dann der eine oder der andere Junge zu künftiger Erinnerung eine Ohrfeige, oder er wurde an den Haaren gezogen, auch wohl mit dem Hintern auf den Stein gestossen. In vielen Gemeinden war eine Flur- und Grenzbeziehung alljährlich im Frühjahr oder im Herbst vorzunehmen, wozu in frühester Zeit die Unterthanen mit Ober- und Untergewehr, Trommeln und Pfeifen erschienen. An anderen Orten versammelte sich die Gemeinde an einem bestimmten Tage zur Abhaltung des sogenannten geistlichen Flurrittes zu Pferde. Man sang dabei das Evangelium, und es wurde nach katholischem Gebrauche über die Felder der Segen gesprochen. Aus diesem

ursprünglich zur Untersuchung der Grenzen eingeführten Gebrauche ist die am Himmelfahrtstage oder zu Pfingsten in feierlicher Procession noch jetzt in manchen Gegenden stattfindende Flurwallfahrt hervorgegangen.

#### 4) Die Grenzrevision in der neueren Zeit.

Daneben hat sich in einigen Gebieten ein geordnetes Verfahren der Grenzbegehung und Grenzberichtigung entwickelt und bis in die neueste Zeit erhalten. Nach der noch heute geltenden Verordnung der ehemals herzoglich nassauischen Hof- und Appellationsgerichte vom 9./16. März 1858 muss alljährlich durch das in jeder Gemeinde bestehende Feldgericht, aus dem Bürgermeister und drei bis neun Schöffen zusammengesetzt, gemeinschaftlich mit dem Geometer, jetzt dem Kreislandmesser oder dem Katastercontroleur, eine Begehung der Gemarkung vorgenommen werden, um die Uebereinstimmung des factischen Zustandes mit der Karte und dem Kataster zu prüfen, die Ergänzung fehlender und die Richtigstellung der aus der Lage gekommenen Grenzsteine herbeizuführen. Bei Wahrnehmung von Grenzveränderungen und neu entstandener Grenzen ist dafür zu sorgen, dass die unterbliebene Fortführung im Kataster und in dem gerichtlichen Buche nachgeholt werde. Den Versteinungen haben die Eigenthümer der betheiligten Grundstücke, soweit Gemarkungsgrenzen berührt werden, auch die Feldgerichte der betreffenden Gemeinden beizuwohnen. Wegen Mängel an den Landesgrenzen muss an die znsständige Verwaltungsbehörde berichtet werden.

Ueber alle bei der Grenzbegehung vorgefundenen Anstände ist vom Geometer ein Protocoll aufzunehmen, ausserdem wird dem Obergericht über jede Gemarkungsbegehung Anzeige erstattet. Die Kosten des ganzen Verfahrens trägt die Gemeinde.

Der Begehungscommission ist zugleich die Aufsicht über die Wege- und Grabenanlagen der Gemarkung und die Controle über die Instandhaltung und bezw. Räumung derselben aufgetragen.

Gegenüber einer solchen Einrichtung muss es auffallen, dass in den Recessen über Grundstückszusammenlegungen zwar sehr ausführliche Bestimmungen über die Beaufsichtigung der neuen Wege, Gräben und Meliorationsanlagen durch besonders dazu eingesetzte Commissionen aufgenommen werden, aber über die Erhaltung der mit vielen Kosten hergestellten Grenzvermarkung bisher nichts vorgesehen worden ist.

#### 5) Die Verschiedenartigkeit der Grenzen und der Grenzmale.

Was die Art der Grenzen und ihre Bezeichnung anbetrifft, so werden die Grenzen eingetheilt in

- 1) äussere Grenzen, welche ganze Reiche und Staaten von einander scheiden, und
- 2) innere Grenzen zwischen den grösseren und kleineren selbstständigen Verbänden eines Staates, den Provinzen bis herab zu

den Grenzen der einzelnen Gemeinden und selbständigen Gutsbezirke und der innerhalb derselben vorkommenden einzelnen Grundstücke verschiedener Eigenthümer.

Ansserdem kommen noch Fischerei- und Wassernutzungsgrenzen, Zoll- und Bergwerksgrenzen in Betracht, während die früheren Hnt-, Jagd-, Zehnt- und dergleichen Grenzen wohl sämmtlich heseitigt sein werden.

Zur Markirung der Grenzen dienen natürliche und künstliche Grenzmale. Natürliche hietet die Natur selbst, insoweit z. B. Hügel, Felsen, Seen, Flüsse, Bäche, Quellen, Bäume, Terrassen, Hohlwege, Thalsohlen die Bestimmung als Grenzmarken erhalten. Zu Landesgrenzen wählte man öfters auch auf dem höchsten Rücken der Berge die Stellen, wo das Regenwasser sich scheidet, also nach verschiedener Richtung abfließt. Bei Flüssen, Bächen, Wegen und dergleichen ist zu wissen nöthig, oh das eine oder das andere Ufer, der eine oder der andere Wegerand, oder ob die Mitte die Grenze hildet. Im Uebrigen sind die gedachten natürlichen Grenzen, Felsen und Bäume ausgenommen, der öfteren Veränderung unterworfen. Dieselhen werden auch nur dann noch als alleinige Grenzzeichen henutzt, wenn andere nicht zu heschaffen oder nicht anzubringen sind, sowie in den Fällen, wo auf den Besitz des an den Grenzen belegenen Landes wenig Werth gelegt wird. Für die afrikanischen Colonien hegnügt man sich oft damit, auf viele Kilometer Länge eine gerade Linie oder vielmehr einen schmalen Landstreifen als Grenze anzunehmen, dessen Enden an bestimmte Plätze im Terrain, z. B. an Niederlassungen, Flussmündungen, Bergkuppen und andere natürliche Grenzmarken angeschlossen werden.

Ein Grenzbaum, auch Kreuzbaum, Lachbaum, Lachterbaum, Lochbaum, Mahlbaum oder Markbaum genannt, wird als „eigener“ hezeichnet, wenn er ganz an dem Grund und Boden des einen Grenznachhars steht. „Gemeiner Grenzbaum“ heisst derjenige, welcher auf der Grenze zweier Grundstücke steht und heiden Nachbarn gemeinschaftlich gehört. Eine Ausnahme bestand nach der Fuldaschen Observanz bei Grundstücken von Privateigenthümern, welche an herrschaftliches Land angrenzten. Hier gehörte das Eigenthum ganz dem Fürsten, weil dieser mit keinem Unterthanen theilen konnte.

Um die Grenzbäume von andern Bäumen zu unterscheiden, werden dieselhen durch Einschnitte im Stamme oder durch eingeschlagene Nägel kenntlich gemacht. Einschnitte pflegen nach längerer Zeit wieder zuzuwachsen.

Zu den künstlichen Grenzzeichen rechnet man: Grenzsäulen, Grenzsteine, Mundsteine, Loeh- oder Malsteine, Schneid- und Schneidsteine, Grenzpfähle, Malhügel, Landheger, Landgrähen, Landwehren, Raine, Steinwälle, Hecken und andere Einfriedigungen. Von diesen gelten nur

Steine und Pfähle, welche auf den Grenzen fest eingesetzt sind, so dass die Grenzlinie die Mitte dieser Marken durchschneidet, als zuverlässige Grenzzeichen. Durch Rillen, Einschnitte oder Aushöhlungen im Kopfe dieser Grenzmarken wird die Grenzlinie noch schärfer bezeichnet. Grenzpfähle waren schon bei den Römern üblich und hiessen *pali* oder *stipites*.

Unter Grenzhügel versteht man einen kegelförmig aufgeworfenen Erdhaufen von ca.  $1\frac{1}{2}$  m Durchmesser und ca.  $1\frac{1}{4}$  m Höhe, unter welchen man dauerhaftes Material zu legen pflegt. Auch wird wohl der Fuss des Hügel mit einem schmalen Graben umzogen. Landgräben und Landwehren, aus niedrigen Wall und Graben bestehend, finden sich fast nur an den Landes- und den Gemeindebezirks-Grenzen. Sie nehmen eine bedeutende Fläche ein, und verursacht die Instandhaltung viel Kosten. Gräben mit Wallhecken begrenzen in Holstein und andern flachen Gegenden die in grossen Complexen vorkommenden Privatgrundstücke.

Raine, welche sowohl an den Landes- und Gemeindebezirks-Grenzen sowie zwischen den einzelnen Grundstücken innerhalb der Bezirke angetroffen werden, sind dem Verackern ausgesetzt. Dieselben haben in der Regel keine bestimmte Breite. Bei den Römern sollten sie 5' breit sein und stets in dieser Breite erhalten werden. Raine zwischen einem hohen und einem tiefer liegenden Acker gehören gewöhnlich dem Besitzer des Oberackers, und die Grenze liegt am Fusse des Rains, oder wo dies üblich ist, einen Sichelschlag weiter in dem unterhalb anschliessenden Lande. Sonst hat jeder Anlieger den Rain vor seinem Grundstück bis zur Mitte zu nutzen, nur darf kein Pflügen oder Graben auf demselben stattfinden. In manchen Gemarkungen werden die Raine als Gemeineland angesehen. Häufig sind dieselben mit Strauchwerk bewachsen oder mit den vom Acker abgelesenen Steinen bedeckt. Nach einer Grundstückszusammenlegung verschwinden die Raine gewöhnlich ganz. Künstliche Grenzgräben geben ebenso wie die Raine auf die Dauer keine scharfe Abgrenzung. Dieselben gerathen, wenn die Räumung unterbleibt, bald in Verfall. Ob die Grenze an einem Ufer oder in der Mitte verläuft, pflegt man darnach zu beurtheilen, ob der Auswurf auf dem einen Ufer oder auf beiden abgelagert ist. Wo der ganze Auswurf liegt, dahin gehört auch die ganze Grabenbreite, wo nur ein Theil derselben liegt, die Hälfte derselben. Da die Gräben nicht überall dicht an der Grenze eines anderen Grundbesitzers ausgehoben werden dürfen, so muss im erstern Falle bekannt sein, in welcher Entfernung vom Grabenrande die Grenze anzunehmen ist. Lebendige Hecken, Zäune, Stackete, Mauerwerke, welche die Grenze bilden, stehen nicht jedesmal an der Mitte derselben, und es ist zu wissen nöthig, wo die Grenze wirklich liegt, in welcher Entfernung vom Stamme der Hecke, von der Aussenwand der Mauer u. s. w. dieselbe sich befinden muss.

Das Maass dieser Entfernung richtet sich nach den Landesgesetzen und den etwa geltenden statutarischen Bestimmungen des Ortes.

An jedem Grenzsteine wird dessen oberster Theil der Kopf, der stärkere, welcher in die Erde kommt, der Fuss, der untere Theil, worauf er ruht, das Gesäss genannt. Die Grube, in welche er gesetzt wird, heisst das Lager.

Grenzsteine soll man nicht zu nahe an einen Baum setzen, welcher mit der Zeit noch grösser werden und mit den sich ansbreitenden Wurzeln den Stein aus der richtigen Stellung herausdrängen kann. Im nassen, sandigen und lockeren Boden, wie in Mooren, feuchten Wiesen und im leichten Sande, welchen der Wind fortreibt, finden die Steine keinen hinlänglich festen Stand, und es werden statt derselben Säulen von Eichen- oder Kiefernholz als Grenzzeichen gebraucht. Ein Verfahren, um auch den Steinen im nassen Boden einen gesicherten Stand zu geben, wird schon in dem encyclopädischen Calender von Hr. Heppé aus dem Jahre 1777 vorgeschlagen: Dasselbe besteht in einem Ansüttern des Lagers mit Rasen und Quecken (*triticum repens*).

### 6) Unterirdische Grenzmarken, Zeugen.

Um die Grenzpunkte noch besser zu sichern, als dies durch einen darauf errichteten Grenzstein geschehen kann, wurden den Steinen oft noch sogenannte Zeugen beigelegt, welche wie bei den Grenzhügeln in Kohlen, Glas, Schlacken, Ziegeln und anderen unverweslichen Dingen bestanden. Dieselben konnten in gewisser Art oder in verschiedener Figur untergelegt oder auch neben dem Stein so angeordnet werden, dass sich aus deren Lage der Grenzpunkt, bzw. der ursprüngliche Stand des Steines leicht wieder auffinden lässt. Sollte mehr als ein Zeuge beigelegt werden, so schling man auch wohl Stücke von einem Ziegel herunter, die, wenn man sie zusammengesucht, wieder aneinander passen müssen.

### 7) Steinsetzer, Landschieder u. s. w.

Auf eine angemessene Grösse der Grenzsteine, gutes Steinmaterial und ordnungsmässiges Einsetzen derselben ist in früherer Zeit grosses Gewicht gelegt worden. An manchen Orten waren gewisse beeidigte Personen, Grenzmesser, Steinsetzer, Landschieder, Märker, Untergänger oder Siebener genannt, dazu bestellt, alle Grenzsteine festzusetzen, die umgefallenen wieder aufzurichten. Es durften ohne dieselbe keine Grenze versteint, noch sonst etwas daran vorgenommen werden. Im Falle bei einer vorzunehmenden Landesgrenzregulirung bestimmt wurde, dass die Steine mit geheimen Unterlagen versehen werden sollten, so hatten sich die zur Setzung der Grenzsteine beauftragten Untergänger vorher insgeheim mit einander zu bereden, was für Zengen sie gebranchen wollten, wenn dies nicht höheren Orts bereits vorgeschrieben war. Fremden Märkern durfte hierüber nichts mitgetheilt werden. Ihre Zeugen mussten

die Märker stets ohne Beisein anderer Personen beilegen, und in einigen Landesgesetzen findet sich die Bestimmung, dass sobald die Steinsetzer die Erde zu graben und das Lager zu machen anfangen, alle anderen, so dabei gegenwärtig sind, auch sogar die Abgeordneten selbst, sich auf die Seite begeben müssen. Wenn aber bei einer Grenzregulirung die Steine keine Zeugen erhalten sollten und dagegen eine genaue Beschreibung der Grenze nebst Karte darüber aufzunehmen war, hielt man die geschworenen Steinsetzer für entbehrlich, und die Setzung der Steine erfolgte nach Anweisung der Geometer, denen ohnehin die erforderlichen Vermessungen stets überlassen bleiben mussten.

### 8) Die neuere unterirdische Vermarkung durch Drainröhren.

In neuerer Zeit ist man von dem Gebrauch der Unterlagen bei Grenzsteinen fast ganz abgekommen. Statt derselben werden, um den Standpunkt des Steines oder den Grenzpunkt für längere Dauer unverrückt zu erhalten, Drainröhren oder ähnlich geformte Ziegel von gebranntem Thon angewendet, die man mit aufrechter Stellung so tief unter die Bodenoberfläche versenkt, dass sie von den Ackerwerkzeugen nicht mehr berührt werden. In der allgemeinen Verfügung des Preussischen Finanzministeriums vom 2. Juli 1880 über Vermarkung der Messungspunkte und der Eigenthumsgrenzen sind zur Markirung der Messungspunkte Drainröhren von 4, 5 und bezw. 10 cm lichter Weite vorgeschrieben, und ferner ist angeordnet, dass für die Eigenthumsgrenzen eine unterscheidende Bezeichnung durch Hohlziegel von 10 cm quadratförmigen Querschnitt mit runder Längshöhlung von 5 bis 6 cm Weite, deren Mittellinie den Grenzpunkt bezeichnet, angewendet werden sollen. Röhren wie Hohlziegel müssen eine Länge haben von ca. 30 cm.

Die Hohlziegel lassen sich fast überall anbringen. Dieselben sind das beste bekannte Mittel zur dauernden Erhaltung der Grenzpunkte. Nur in Stümpfen und bei Felsgrund können sie nicht gebraucht werden. Hier sind sie aber am leichtesten zu entbehren. Wo Grenzpunkte auf ganz steinigem Boden oder auf das Strassenpflaster fallen, kann sich die Bezeichnung durch eiserne Bolzen oder eiserne Röhrenstücke, die unter das Pflaster versenkt werden, empfehlen, nöthigenfalls wären die Punkte in der Weise sicher zu stellen, dass man Anschlusslinien, die sich leicht wieder auffinden lassen, bis an andere nahe gelegene feste Punkte messen lässt. Von der Vermarkung des eigentlichen Grenzpunktes wäre in diesem Falle abzusehen.

Wenn den unterirdischen Marken nicht zugleich andere bis über die Bodenoberfläche hervorstehende Grenzzeichen hinzugefügt werden, so besteht der Nachtheil, dass die Grenzpunkte nicht jederzeit sichtbar sind und die Aufsuchung derselben selbst an der Hand von Karten und Stückvermessungshandriessen ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt; dafür hat die unterirdische Vermarkung aber den Vortheil grösserer Schärfe,

Dauerhaftigkeit und grösserer Billigkeit voraus. Dennoch hält es oft schwer, dafür die Zustimmung der Grundbesitzer zu gewinnen. In nicht sehr werthvollem Boden wird von denselben auf die scharfe Markirung der Grenzen kein grosses Gewicht gelegt; wo dagegen der Boden grossen Werth hat, z. B. als Bauterrain oder als sehr ertragsfähiges Gartenland, überwacht ein Nachbar den anderen, dass keine Grenzüberschreitung stattfindet. In der aus Sandboden bestehenden Gemarkung Werder bei Potsdam, die einer sehr intensiv betriebenen Gartenwirtschaft unterliegt, sind fast alle Grenzen mit tief eingeschlagenen Holzpfählen markirt, deren Köpfe Einschnitte oder Nägel zur genauen Bezeichnung der Grenzlinie erhalten. Bei dem Graben und Rajolen des Bodens wird eine Schnur auf der Grenze ausgespannt.

### 9) Die Vermarkung von Hoheitsgrenzen, im Besonderen der deutsch-französischen Grenze.

Ueber die Ausführung der Grenzvermessung bestanden für Hoheits- und ähnliche Grenzen schon in früher Zeit bestimmte Vorschriften. Die altrömischen Marksteine gegen das Ausland waren von beträchtlicher Grösse und ihre Dimensionen genau vorgeschrieben. Die kleinsten hatten 12 Fuss Länge und 8 Fuss Breite. Auf manchen Grenzsteinen an den gegenwärtig bestehenden Landesgrenzen ist auf der inneren Seite das Wappen des eigenen, auf der äusseren Seite dasjenige des angrenzenden Landesherrn eingehauen. Ausserdem findet man auch die Jahreszahl der Errichtung des Steines und eine laufende Nummer daran angebracht. Eine Grenzvermarkung aus der neueren Zeit ist diejenige an der neu gebildeten Grenze zwischen Frankreich und dem deutschen Reichslande Elsass-Lothringen. Für diese ca. 500 km lange Grenzstrecke, deren Feststellung und Versteinung im Sommer des Jahres 1872 begonnen und im Jahre 1874 abgeschlossen wurde, hatte man ca. 6000 Grenzsteine veranschlagt. Es ist aber eine viel grössere Anzahl gebraucht, obgleich in den Vogesen viele Grenzpunkte auf Felsblöcke fallen und an diesen Stellen keine besondere Grenzsteine benöthigt waren. Auf den Winkelpunkten sind vierkantige Steine von 1,1 m Länge, die 0,5 m tief in den Boden hinabreichen, im Bodentheile 0,40 und 0,35 m, in dem zu Tage stehenden Theile 0,30 und 0,25 m Seitenbreite haben, errichtet. Die Zwischensteine innerhalb der geraden Strecken sind von etwas kleinerer Abmessung und alle Steine an der deutschen Seite mit dem Buchstaben „D“, an der französischen Seite mit „F“ und ausserdem mit einer fortlaufenden Nummer bezeichnet. Die Nummer 1 beginnt im Norden an der luxemburger Grenze, die letzte Nummer führt der Stein südlich an der schweizer Grenze. Auf der Oberfläche jedes Steines, von dessen Mittelpunkt ausgehend, ist die Richtung der Winkelschenkel nach den beiderseitig anschliessenden Brechpunkten kenntlich gemacht. Alle Bezeichnungen an den Steinen sind ein-

gemeisselt. Auf festem Boden wurden die Steine eingegraben und mit der umgebenden Erde festgestampft, im leichten sandigen Boden hat der Stein ein Fundament von Trockenmauerwerk in der Stärke von mindestens 30 cm erhalten, ansserdem wurde derselbe mit sogenannten Keilsteinen umgeben und umstampft. Steine im nassen schlüpfrigen Boden erhielten eine Fndamentirung von grossen plattenförmigen Steinen in Stärke von ca. 20 cm und eine trockene Ummauerung von 30 cm Stärke. Im Felsboden hat man die Fundamentgrube für den Stein ansgehauen und mit Steinen in Mörtel verkeilt.

Neben den Wasserläufen, in deren Mitte die Grenze verläuft, sind Doppelsteine, einer auf jeder Seite, in je gleicher Entfernung von der Grenze angeordnet, die gleiche Nummern und je nach ihrem Stande auf deutscher und französischer Seite den Buchstaben D oder F führen. Bei Bächen und Gräben von geringer Breite hat man die Steine abwechselnd auf dem einen und dem anderen Ufer eingesetzt. Wo längs der Grenze Mauern stehen, sind die Grenzsteine 1 m davon zurückgezogen, an den Stellen aber, an welchen die Grenze von einer Seite der Mauer auf die andere überspringt, musste die Entfernung zwischen den einander gegenüberstehenden Steinen auf mindestens 5 m bemessen werden, da eine kürzere Entfernung die genaue Winkelmessung behindert hätte. An Strassen und Wegen, welche bisher gemeinschaftliches Eigenthum der angrenzenden Gemeinden waren, ist die Hälfte der Strecke auf der einen, die andere Hälfte auf der anderen Seite versteint, so dass gemeinschaftliches Eigenthum gänzlich vermieden wird.

Das Setzen der Grenzsteine erfolgte unter der gemeinschaftlichen Leitung der beteiligten Geometer beider Staaten. Nach bewirkter Versteinerung ist die Grenze vermessen und zwar einmal von dem deutschen, einmal von dem französischen Geometer, jeder hatte ansserdem auf der Seite seines Landes einen 100 m breiten Streifen mit allen Einzelheiten aufzunehmen. Am Grenzzug sind von jedem Geometer die Polygonseiten doppelt, jeder Winkel nebst seinem Ergänzungswinkel in beiden Lagen des Fernrohres am 360theiligen Theodolit gemessen worden. Die Winkel- und Seitenregister hatten die beiderseits für eine Section bestellten Geometer von Zeit zu Zeit zu vergleichen. Die Abweichungen durften für die Seiten nicht über  $\frac{1}{1000}$ , im ungünstigen Terrain nicht über  $\frac{1}{500}$ , für die Winkel nicht über 1 Minute und bei kurzen Strecken nicht über 2 Minuten hinausgehen.

Von den Geometern jedes Landes hat dann eine Specialkarte im Maassstabe von 1:1250 und eine Uebersichtskarte im Maassstabe 1:20 000 hergestellt werden müssen. Die beiderseitigen Karten sind nach der Vollendung verglichen und in Bezug auf ihre Uebereinstimmung durch die betreffenden Geometer sowie durch die internationale Grenzregulirungscommission beglaubigt worden.

Ausser den Karten wurden noch über jede Section sowohl von dem deutschen als von dem französischen Geometer ein Steinsatz-Register und eine allgemeine Grenzbeschreibung angefertigt. Auch diese Schriftstücke mussten mit einander verglichen und in Uebereinstimmung gebracht werden.

Allgemein üblich ist es, dass zur Ausführung der Vermarkung an der Landesgrenze jede beteiligte Landesbehörde eine Commission beauftragt, welche einen höheren Verwaltungsbeamten als Vorsitzenden und neben den übrigen Mitgliedern einen Landmesser zugetheilt erhält. Unter Umständen begnügen sich zwei Commissionen mit einem einzigen Landmesser. Die beteiligten Gemeindevorstände, Feldgeschworene, die Besitzer der im Grenzzuge belegenen Grundstücke werden soweit nöthig zugezogen. Die Zuziehung der Grenznachbarn und Anerkennung der Grenze ist bei jeder Art der Grenzversteinung erforderlich. Wo die Anerkennung einer Eigenthumsgrenze versagt wird, hat die Grenzvermarkung erst dann Gültigkeit, wenn darüber seitens des Gerichts oder bei Auseinandersetzungen seitens der Generalcommission Entscheidung getroffen ist.

Für manche Hoheitsgrenzen in Deutschland, die ja bei der zersplitterten und zerrissenen Lage der meisten kleinen Staaten eine grosse Ausdehnung haben, mangelt noch eine zuverlässige Grenzvermarkung. Es giebt zwar Landesgrenzsteine, die auch in den jetzt wohl überall vorhandenen Gemarkungskarten eingezeichnet stehen, aber es bleibt häufig recht zweifelhaft, ob die Grenze von Stein zu Stein eine gerade Linie bildet, oder ob dieselbe den Krümmungen der zwischenliegenden Wegestrecken, Grenzgräben, hezw. dem Zuge der Eigenthumsgrenzen folgen soll. Durch Einhaltung der geraden Richtung entsteht oft der Nachtheil, dass Abspalte der in dem einen Lande belegenen Grundstücke nach dem andern Lande hin abgeschnitten werden, der Eigenthümer in Folge dessen von dem einen Grundstücke Steuern an zwei Staaten zu entrichten hat.

### 10) Die Vermarkung der Eigenthumsgrenzen.

Zur Errichtung von Grenzzeichen an den Gemarkungsgrenzen und im Innern der Gemarkungen giebt meistens nur eine neue Vermessung oder eine Grundstückszusammenlegung den Anlass. Im Einzelnen findet dieselbe auch statt, wenn Grundstücke unter zwei oder mehr Eigenthümern vertheilt oder Ahtrennungen zu Eisenbahn-Strassenanlagen u. s. w. vorgenommen werden sollen. Bei den Vermessungen zur Preussischen Grundstenerregelung in den Jahren 1869 bis 1874 sollte zwar auch auf ordnungsmässige Versteinung der Eigenthumsgrenzen hingewirkt werden, indess ist dieselbe nur in beschränktem Umfange zur Ausführung gekommen. Die Vornahme der späteren Vermessungen zur Erneuerung des Katasters nach der Anweisung vom 25. October 1881 hat man dagegen an die



Bedingung geknüpft, dass die Grundbesitzer sich verpflichten, alle Grenzen vorderen Aufmessung dauernd zu vermarken. Durch die in manchen Gegenden vorherrschende krummlinigte Begrenzung der Grundstücke und die grosse Zahl kleiner Parcellen wird die Vermarkung sehr erschwert und zugleich kostspielig; ausserdem ist es nicht gut möglich, eine grosse Menge zu Tage stehender Grenzmarken dauernd in der richtigen Lage zu erhalten. Leichter ausführbar und von längerer Dauer ist die Versteinung, welche gelegentlich einer Grundstückszusammenlegung stattfindet. Dieselbe wird durch die verminderte Zahl der Grundstücke und die fast überall vergradeten Grenzen wesentlich erleichtert.

Seitens der das Verfahren leitenden Behörden sind denn auch die meisten Erfahrungen über Grenzversteinung gesammelt, und die Generalcommission zu Cassel hat im § 8 des 2. Theiles ihrer „Anweisung vom 1. April 1887 für Specialcommissare und Vermessungsbeamte im Bezirke der Königlichen Generalcommission zu Cassel“ in dieser Hinsicht Folgendes vorgeschrieben:

- 1) Alle trigonometrischen, polygonometrischen, Binde- und Kreuzungspunkte der speciellen Messungslinien sind unterirdisch zu vermarken und dazu soweit möglich Drainröhren zu verwenden, so dass deren Mittellinie mit dem Vermarkungspunkt zusammentfällt. Zur Herstellung des Loches für die Röhre ist ein Tellerbohrer zu benutzen.
- 2) Grenzen, auf welchen massive Mauern und Stackete mit starken Pfeilern errichtet sind, bedürfen keiner weiteren Vermarkung.
- 3) Die Eigenthumsgrenzen werden in der Regel mit Grenzsteinen von dauerhaftem Material vermarkt. Nur wo Steine dem allmählichen Versinken ausgesetzt sein würden, sind zur Grenzvermarkung Hohlziegel zu benutzen, welche aufrecht gestellt und zum Schutze gegen Beschädigung in angeworfenen Hügeln ihrer ganzen Länge nach thunlichst in den gewachsenen Boden zu versenken sind.
- 4) Die Grenzsteine müssen behauen sein und im Kopfe nicht unter 2 dm Stärke haben. Ihre Länge soll 6 bis 8 dm betragen. Der Schnittpunkt der Diagonalen in der Kopffläche des Steines gilt als der eigentliche Grenzpunkt.
- 5) Im Ackerland darf der Grenzstein nicht über  $\frac{1}{6}$  seiner Länge, überhaupt aber nicht über 1 dm und in anderem Terrain nicht über  $\frac{1}{4}$  seiner Länge aus dem Erdboden hervorstehen. Jeder Stein muss mindestens  $\frac{1}{2}$  m tief in den Boden gesetzt und darin festgestampft sein. Für Waldgrenzen, die zugleich Gemarkungsgrenzen sind, werden etwas stärkere Steine von 1 m Länge und 25 cm Stärke verwendet, welche 60 bis 70 cm tief in den Boden kommen.
- 6) Jede Abweichung von der geraden Linie im Laufe der Grenzen ist mit einem Grenzstein zu bezeichnen. In längeren geraden Strecken

sind Zwischensteine in Entfernungen von nicht über 100 m und derart, dass von einem Stein zum andern gesehen werden kann, zu errichten.

- 7) Stark gekrümmte Bäche und Wasserläufe bleiben unversteint; ihre Grenzen müssen aber von festliegenden Punkten so aufgemessen sein, dass dieselben jeder Zeit genau wieder angegeben werden können. Die Punkte, wo Eigenthumsgrenzen auf die Wasserläufe anstossen, sind jedoch zu versteinen.
- 8) Sind neue Festpunkte für Nivellements zu errichten, so werden dazu behauene Steine von 30 cm Länge und quadratischem Querschnitt von 15 cm Seitenlänge beschafft und diese Steine so versenkt und durch Einstampfen befestigt, dass sich die glattbehaene Kopffläche 30 bis 50 cm unter der Erdoberfläche in horizontaler Lage befindet.

Mögen nun die Grenzpunkte noch so gut vermarkt sein, die Grenzsteine und andere oberirdische Marken sind doch mehr oder weniger der Gefahr einer Verrückung ausgesetzt, sei es durch Naturereignisse wie z. B. Abspülung, Abrutschung, Versinken n. s. w., sei es in unbefugter Weise durch Menschenhände oder durch das Ackergeräth.

Vor der Zeit der im Jahre 1865 vollendeten Grundsteuerveranlagung in den alten preussischen Provinzen gab es eine Anzahl Gemarkungen, für welche die Karten noch ganz fehlten oder die vorhandenen Karten ganz unbranchbar waren. Hier kam es vor, dass Grundstücke, die längere Zeit verpachtet oder seitens der Eigenthümer unbenutzt gelassen waren, ganz oder zum grossen Theile von den Nachbarn weggeackert wurden und dann nicht mehr in der richtigen Lage angemittelt werden konnten. Einem in solcher Weise geschädigten Grundeigenthümer wusste das Gericht in der Regel nicht anders zu seinem Rechte zu verhelfen, als dass von den Grundstücken des betreffenden Feldschlags die fehlende Fläche in solcher Lage abgeschnitten wurde, dass alle vorhandenen Stücke eine Kürzung erfahren mussten. Bei gleichem Zuge der Stücke erfolgte die Abtrennung an einem der Kopfenden.

Wenn man berücksichtigt, welche grosse Summe von Kosten alljährlich noch aufgewendet wird, um verdunkelte Grenzen wieder herzustellen, bei welchem es sich jetzt meistens nur um Flächen von geringem Umfange handelt, deren Werth zu den Kosten in gar keinem Verhältniss steht, so muss man bedauern, dass die Wichtigkeit einer ordnungsmässigen Grenzvermarkung noch so wenig anerkannt und auf die Erhaltung vorhandener Grenzzeichen nicht mit grösster Sorgfalt geachtet wird. Die Lässigkeit der Grundbesitzer ist in dieser Hinsicht oft grenzenlos. Noch immerfort kommt es vor, dass ein Katastercontroleur bei Fortschreibungsvermessungen Schwierigkeiten findet, wenn er die Versteinnung neu entstandener Eigenthumsgrenzen verlangt. Oefters auch werden, um nur die Vorschriften in

Bezug auf Versteinung dem Namen nach zu erfüllen, ganz ungeeignete Steine verwendet, die schon bei dem nächsten Pflügen wieder aus der Lage kommen. Hier ist nur zu helfen durch strenge gesetzliche oder feldpolizeiliche Bestimmungen, nach welchen jedes Grundstück ordnungsmässig vermarktet sein müsste, und nach welchen alljährlich zur Ergänzung aller Mängel in der Versteinung Grenzbegänge stattzufinden hätten. Es muss eigentlich befremden, dass nicht schon in der Grundbuchordnung diesfällige Anordnungen zur Sicherstellung des Grundeigenthums vorgesehen sind. Der buchmässige Nachweis desselben erhält erst seine volle Bedeutung, wenn damit der örtliche Bestand dauernd in Uebereinstimmung erhalten wird. Möchte das Versäumte bald nachgeholt werden.

*Gehrmann.*

## Die Ausbildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld (Land-)messer.

Vortrag, gehalten in der Versammlung des Elsass-Lothringischen Geometervereins zu Colmar am 2. Februar 1890.

Vom Stenercontrolleur Gartz in Kayserberg.

(Fortsetzung und Schluss von Seite 600.)

Die Jahre 1868 bis 1876 brachten in Preussen die Grundsteuer-Veranlagung in den neuen Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover und Hessen. Trotzdem auch hier noch immer sehr viel zu wünschen blieb als Folge der ebenfalls vorgesehenen gesetzlichen Fristbestimmungen, wurde doch schon viel mehr gethan und erreicht. Die alten hannoverschen Gemeinheitstheilungskarten boten theilweise gute Unterlagen, in den neu zu messenden Districten ging grundsätzlich Specialtriangulation und Polygonisirung voraus, die Vermessungsanweisungen wurden gründlichere, die Fehlergrenzen engere u. s. w.

Die folgenden Jahre brachten weitere Fortschritte. Der Deutsche Geometerverein war gegründet, die wissenschaftliche Seite des Faches, welche vor 1870 in der Oeffentlichkeit fast gar nicht gefunden und gekannt wurde, trat hervor, zuerst in kleinen, gewissermaassen tastenden Antängen — ich erinnere Sie nur an die ersten Versuchslängenmessungen über Genauigkeitsbestimmungen in Nürnberg im Jahre 1873. — Der Anstoss war gegeben, von Erfolg zu Erfolg wurde die Technik durch gemeinsames Wirken ihrer berufenen Vertreter getragen.

Vergegenwärtigen Sie sich die fortschreitende Entwicklung der Zeitschrift für Vermessungswesen, die in anstiegender Linie das wissenschaftliche Princip der Technik zum Durchbruch bringenden Erscheinungen der Litteratur; ich weise auf die Entwicklung innerhalb des wichtigsten Zweiges der preussischen Landesaufnahme, auf die trigonometrische Abtheilung

hin; ferner besonders auf die neuen preussischen Vermessungsanweisungen mit ihren in letzter Zeit durch Elsass-Lothringen noch übertroffenen Fehlergrenzbestimmungen, auf die organisatorischen Maassnahmen in den meisten Staaten, insbesondere noch auf die mit der Sombart'schen Denkschrift in Zusammenhang stehenden Vorgänge, deren Wirkungen noch keineswegs ihr Ende erreicht haben dürften, kurz jedes Blatt der Zeitschrift des Deutschen Geometervereins, jede Versammlung desselben und seiner Zweigvereine ist ein redender Beweis von der fortschreitenden Entwicklung der Technik auf wissenschaftlicher Grundlage. Und wenn wir uns heute, am Beginn des letzten Jahrzehntes unseres Jahrhunderts, fragen, ob diese Entwicklung schon zum Abschluss gekommen sei, ob in den nächsten Jahren auf diesem Gebiete ein gewisser Stillstand zu erwarten ist, so werden wir diese Frage entschieden zu verneinen haben. Diese Entwicklung kann und wird nicht früher zum Stillstand kommen, bis die ganze technische Wissenschaft der Geodäsie erforscht, erfaßt und ausgefüllt ist — in demselben Sinne, wie man heute und überhaupt beispielsweise in anderen technischen Fächern von einer gewissen vollendeten Entwicklung sprechen kann, z. B. Hochbaufach und ähnliche.

Und hierin, m. H., liegt die innere Nothwendigkeit, die uns und unsere befreundeten Vereine dazu treibt, das Endziel in unserer Ausbildungsfrage: volles akademisches Studium mit allen daraus zu ziehenden Konsequenzen, nicht aus dem Auge zu verlieren, das Bedürfniss nach erhöhten Anforderungen immer wieder und wieder zu betonen — wengleich wir auch zu beherzigen haben, dass nicht alles auf einmal zu erreichen sein wird, und dass das Bessere des Guten Feind ist.

Wenn aber irgendwo die Berechtigung vorhanden ist, solche erhöhten Anforderungen an die Ausbildung der Techniker zu stellen, so ist dies gerade hier in Elsass-Lothringen der Fall. M. H., ich brauche nur die §§ 22, 24 und 53 des Katastergesetzes anzuführen, welche zur Ausführung der Stückvermessungen und Anfertigung der Messurkunden vereidigte Sachverständige verlangen und den neuen Karten und Messbriefen unbedingte Beweiskraft beilegen. Neben Sachsen-Weimar und Hessen ist Elsass-Lothringen in Folge dieser Vorschriften und mit seiner neuen Vermessungsanweisung thatsächlich, was die Forderungen an die technische Leistungsfähigkeit, die unbedingte Zuverlässigkeit der ausführenden Feldmesser betrifft, an die Spitze sämtlicher deutschen Staaten getreten! Gewiss dürfen wir uns freuen, können wir stolz sein, dass die Landesregierung und der Landesaussschuss mit dieser Gesetzesbestimmung ein solches unseren Stand ehrendes, ihn hochhebendes Zeugnis ausgestellt hat.

Aber vergleichen wir nun die Anforderungen, welche hier zu Lande an die Techniker in Bezug auf die Vor- und Ausbildung gestellt werden, so müssen wir uns sagen, dass, während sie gerade wegen des

Katastergesetzes höher als im ganzen übrigen Deutschland sein müssten, sie hinter der Mehrzahl der deutschen Staaten, neu, abgesehen z. Z. von Württemberg, hinter allen leider erheblich zurückbleiben.

In Bayern und Sachsen ist Absolvirung des Gymnasiums oder einer demselben gleichwerthigen Schule und volles technisch-geodätisches Studium neben der praktischen Ausbildung gefordert, in Mecklenburg 1 Jahr in Prima und von 1891 ab zweijähriges Studium, in Oldenburg Reife für Prima und zweijähriges Studium, in Preussen 1 Jahr Studium obligatorisch, das zweite als Regel geltend, in Hessen Reifezeugniss einer „Realschule“ und einjähriges Studium, in Baden Reife für Prima und einjähriges Studium obligatorisch. Das sind 7 Staaten, welche ein akademisches Studium von ein- bis dreijähriger Dauer verlangen; und so kommt thatsächlich Elsass-Lothringen erst an die achte Stelle mit Reife für Prima und dreijährigem Praktikum, bei welchem 1 Jahr dem Studium auf einer Hochschule gewidmet sein darf, aber nicht gewidmet sein muss. Die Differential- und Integralrechnung, Fehlertheorie und Methode der kleinsten Quadrate sind ausdrücklich ausgeschlossen! Allein in Württemberg sind die Anforderungen geringere, und hier werden sie, wie ich erwähnte, in allerüchster Zeit abgeändert werden, so dass zu befürchten ist, dass wir auch von dieser Seite überflügelt werden. Elsass-Lothringen würde dann neben Baden unter allen grösseren deutschen Staaten den allerletzten Platz einnehmen. Elsass-Lothringen ist — wenn man von Württemberg, dessen neue Vorschriften noch nicht bekannt sind, absieht — jetzt **der einzige deutsche Staat, in welchem zur theoretischen Ausbildung der Feldmesser der obligatorische Besuch einer technischen Hochschule noch nicht für erforderlich erachtet wird!** Ja sogar dasjenige Maass allgemeiner Bildung, welches die Reife für Prima gewährt, wird noch nicht einmal in allen Fällen aufrecht erhalten, denn es besteht in Elsass-Lothringen auch noch der sogen. „Dispens“, d. h. die Möglichkeit, zur Feldmesserprüfung zugelassen zu werden, ohne im Besitze der vollständigen Schulbildung — Reife für Prima eines Gymnasiums oder eines Realgymnasiums — zu sein, eine Möglichkeit, welche z. B. für Preussen schon 1882 endlich beseitigt worden ist.

Der Stand der Ausbildung in den einzelnen Staaten ist in uehenstehender Zusammenstellung übersichtlich geordnet.

Ich glaube, es ist eine dankbare Aufgabe, wenn man sich durch eine solche Zusammenstellung \*) eine unanfechtbare Klarheit über diese

\*) Die Zusammenstellung bietet allerdings ein treffendes Seitenstück zu einer deutschen Landkarte aus der Zeit des deutschen Bundes. Sollte es nicht möglich sein, und könnte nicht der Deutsche Geometerverein die Initiative ergreifen, dass ähnlich wie bezüglich der Gymnasien, Realschulen, polytechnischen, thierärztlichen, medizinischen, theologischen, juristischen, kurz fast aller Hochschulen und ihrer Prüfungszeugnisse unter den Staaten Deutschlands Freizügigkeit und gegenseitige Anerkennung eingeführt ist, diese auch uns Technikern zu Theil werde?

Bemerkungen.

Die sächsischen „Feldmesser“ bedürfen nur des Schulzeugnisses zum einjährigen Militärdienst.

Bei Absolvierung einer geometrischen Fachschule ist nur ein zweijähriges Praktikum nachzuweisen.

Von 1891 ab ist der zweijährige Besuch einer technischen Hochschule nachzuweisen.

Bei der Mehrzahl ist das Studium zweijährig, für die landwirthschaftliche Verwaltung in diesem Umfange obligatorisch, und verlangt dieselbe ausserdem noch weitere 3 Jahre praktische Thätigkeit für die Ablegung des kulturtechnischen Staatsexamens.

Es ist das Reifezeugnis einer „Realschule“ — nicht Oberrealschule — oder ähnlichen Anstalt gefordert.

Etwas freiwilliges Studium kann auf die dreijährige Praxis mit 1 Jahr angerechnet werden.

Die Mehrzahl der Geometer geht aus der Geometerschule hervor. Die Vorschriften sollen jetzt abgeändert werden.

Laufende Nr.	Name des Staates.	Die Prüfungs-Vorschriften sind erlassen am	Erforderliche Schulbildung		Erforderliche akademische Studien	Erforderliche praktische Ausbildungsjahre	Gesamtausbildungsjahre mit Erläsen der Oberkreise	Bemerkungen.
			Abjurirenden-Zensuren	Einjähriger Besuch der Prima				
1	Sachsen.	24. 11. 1851. 20. 11. 1880.	1		3	3	8	
2	Bayern.	9. 5. 1883.	1		2 u. 3	2	5 u. 6	
3	Mecklenburg.	23. 2. 1874. 23. 12. 1876.	1		—	3	4	
4	Oldenburg.	1. 8. 1876.	1		2	2	5	
5	Preussen.	4. 9. 1882.	1		1 — 2	2	3, 4 u. 7	
6	Hessen.	31. 8. 1874. 15. 7. 1885.	1		1	2	3	
7	Elsaas-Lothr.	20. 11. 1884.	1		—	3	3	
8	Baden.	29. 3. 1883.	1		1	1	2	
9	Württemberg.	22. 12. 1873.	?		—	2	2	

Frage verschafft. Aber es ist für uns Elsaas-Lothringer kein sehr erhebendes Gefühl, welches die Betrachtung dieser Zusammenstellung in uns erweckt. Der Zweck meines Vortrages ist, Anregung zur Besserung dieses meines Erachtens nicht haltbaren Zustandes zu geben. Ich will nun nicht behaupten, es sei unbedingt notwendig und unentbehrlich, dass, wie wir uns in der Praxis an die Spitze sämtlicher Staaten gesetzt haben, so auch die theoretische und die Fachbildung sofort auf

die volle als wünschenswerth zu erstrebende Höhe gebracht werden soll und muss.

M. H.! Ich wiederhole: Das Bessere ist des Guten Feind. Ebenso sollen auch die Verdienste und Bemühungen der Katastercommission zur möglichst gründlichen Ausbildung der Zöglinge von mir keineswegs unterschätzt oder gar herabgesetzt werden. Im Gegentheil, ich bin der Ueberzeugung, dass die Katastercommission in voller Erkenntniss der Lage auf diesem Gebiete nicht ohne Erfolg vorgeht, soweit dies unsere zu Recht bestehende Prüfungsordnung zulässt. Aber der Commission sind gerade durch diese Prüfungsordnung die Hände gebunden, sie kann, sie darf zur Zeit keine anderen, höheren Anforderungen stellen, und deshalb lehrt uns der Ihnen eingehend erbrachte Vergleich mit den übrigen deutschen Vorschriften, dass nicht die Handhabung der Verordnung, sondern dass die Verordnung selber der Abänderung bedarf. Dass hierzu die Katastercommission ihre zweifellos erheblich ins Gewicht fallende Stimme für uns und unsere Bestrebungen abgeben möge, dieser Hoffnung möchte ich hiermit besonderen Ausdruck verleihen.

Haben Sie, m. H., aus diesem ersten Theile meiner Ausführungen erschen, wie die Vergleichung der elsass-lothringischen Zustände auf dem Gebiet der Ausbildung der Techniker mit den Verhältnissen in den übrigen deutschen Staaten so sehr zu unseren Ungunsten ausfällt und eine Erweiterung unserer Vorschriften an sich zum Zwecke der Gleichstellung schon als begehrenswerth erscheinen lässt, so will ich nunmehr zur Erörterung der positiven Gründe übergeben, welche die Nothwendigkeit einer tieferen und umfassenderen Ausbildung darthun.

Herr Professor Jordan hat auf der Hauptversammlung zu Nürnberg im Jahre 1873 einen Vortrag gehalten, aus welchem ich glaube, Ihnen, m. H., einen kurzen Auszug vorlesen zu sollen. (Vergleiche Zeitschrift f. V. 1873, S. 323 und f.) Der Vortrag des Herrn Jordan gipfelt in dem Antrage, der Deutsche Geometerverein möge erklären: „Es ist im Interesse der Hebung des Geometerstandes und der Förderung der Vermessungswissenschaft geboten, dass die Befähigung zur Ausübung derselben auf einer höheren technischen Lehranstalt erworben wird, und dass an diesen Anstalten Fachschulen für Vermessungskunde errichtet werden, an denen diese Wissenschaft im ganzen Umfange durch wissenschaftlich gebildete Fachmänner ertheilt wird.“

Eine gewiss von allen Seiten anerkannte andere Autorität in dieser Frage, der inzwischen verstorbene General von Morozowicz, hat auf der Berliner Versammlung im Jahre 1875 den Deutschen Geometerverein wegen seiner Beschlüsse beglückwünscht und hervorgehoben, dass die blosse Fachbildung nicht ausreibe, um tüchtige Männer zu bilden; die allgemeine Bildung, welche durch die Forderung des Abiturienten-Examens gesichert wird, sei auch für die Feldmesser aus allgemeinen Gründen als nothwendig zu bezeichnen.

Herr Professor Jordan sagt an anderer Stelle: „Der grösste Theil der Mathematik hat für den Geometer überhaupt nur den Werth, ihm richtige mathematische Begriffe heizubringen und ihn zur selbstthätigen Beurtheilung neu auftauchender Fragen seines Faches zu befähigen. Denn zur unmittelbaren Anwendung des grössten Theiles von dem, was im Geometerexamen verlangt werden sollte, hat er mindestens ebensowenig Veranlassung als zur regelmässigen Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Es ist in anderen technischen Wissenschaften durchaus nicht anders. Der Ingenieur, der Maschinenbauer braucht in der Praxis unmittelbar nur einen sehr geringen Theil der Analysis, der beschreibenden, synthetischen und analytischen Geometrie, der analytischen Mechanik u. s. w., und doch ist anerkannt, dass nur das Studium dieser Wissenschaften unsere Techniker davor bewahrt, ihr Fach als Handwerk zu betreiben.“ Soweit Professor Jordan.

M. H.! Ich behaupte nicht zu viel, wenn ich sage, dass der Durchschnittsarchitekt von heute, auch der Staatsbaubeamte, von all seiner umfassenden wissenschaftlich-mathematischen und kunsthistorischen Bildung in der Praxis im Allgemeinen gerade so viel, oder gerade so wenig, oder noch viel weniger Gebrauch zu machen hat, wie der Durchschnittsgeometer heutzutage z. B. von der Methode der kleinsten Quadrate. Soll der Kreisbaumeister seine theoretischen Kenntnisse dazu hennutzen, um die Dicke der Balkenlage einer Scheune mit Hilfe der höheren Mathematik zu herechnen oder kann er seine kunsthistorischen Studien dazu anwenden, um die Front irgend eines Schulhauses nach griechisch-klassischen Vorbildern auszugestalten?

Wie viel Ingenieure giebt es denn, welche Kunstbrücken über grosse Ströme selbst zu entwerfen und zu berechnen hätten, oder wie vielen Baumeistern ist es vergönnt, Bauten zu planen und auszuführen wie der Kaiserpalast in Strassburg oder das neue Reichstagsgebäude in Berlin? Und doch, m. H., wird von all ihren Collegen für die Ableistung der Staatsprüfung dasjenige Maass der wissenschaftlichen Ansbildung verlangt, welches sie zu eigener Ausführung der höchsten Aufgaben ihrer Kunst im ganzen Umfange befähigt. Sind die Verhältnisse für unser Fach nicht genau die gleichen wie bei den Bantechnikern? Erdmessungsarbeiten und Rechnungen, Triangulationen erster Ordnung und Basismessungen mit all ihren wissenschaftlichen Beigaben werden auch nur von wenigen Fachgenossen angeführt, und doch sind es nicht die praktischen Handgriffe oder Kunstgriffe, nicht die sogenannte Feldarbeit, welche das Entscheidende hierbei sind, sondern allein die theoretische Vorbildung, die Wissenschaftlichkeit, die durch das Studium gehobene und erworbene allgemeine Geistesausbildung ist es, welche die Betreffenden befähigt, für die höchsten Aufgaben unserer Kunst die theoretischen Vorbedingungen anzuforschen, zu entwickeln und ihre Anwendung auf die Praxis zu verwirklichen.

Genau dieselben Gründe, welche die genannten Anforderungen an die Bautechniker stellen lassen, sprechen dafür, dass auch die Ausbildung der geodätischen Techniker diejenige Ausdehnung und Vertiefung erhalten muss, welche dieselben befähigt, zunächst die Aufgaben und die Ziele der höheren Geodäsie in vollem Umfange zu verstehen und zu verfolgen, sich selber der unaufhaltsam fortschreitenden Entwicklung der fachtechnischen Wissenschaften entsprechend ständig weiter zu bilden und im weiteren, im gegebenen Falle selbst sich bei der Lösung der höheren wissenschaftlichen und theoretischen wie praktischen Aufgaben zu betheiligen.

Wenn wir uns nun fragen, was soll durch eine solche höhere Ausbildung erreicht werden, so ist zu betonen, dass, wenn der Zweck der erhöhten Geistesschulung und Bildung in allererster Linie auch noch so sehr idealer Natur zu sein scheint, er doch in seinen Wirkungen viel mehr das reale Gebiet betrifft — die materielle Seite der Frage lasse ich unberührt.

Im Centraldirectorium der Vermessungen des preussischen Staates haben bekanntlich in den Jahren 1879 und 1880 eingehende Verhandlungen über Organisation des Vermessungswesens stattgefunden, als deren erste Folge die neuen preussischen Prüfungsvorschriften anzusehen sind. Bei diesen Verhandlungen des Centraldirectoriums, welchen die Sombart'sche Denkschrift zu Grunde lag, handelte es sich unter anderem auch um die Frage: soll fortan, d. h. nachdem die vom Directorium befürworteten erhöhten Anforderungen an die Ausbildung der Feldmesser ins Leben getreten sein würden, auch nur eine Klasse an Feldmessern beibehalten werden, oder empfiehlt sich die Schaffung von zwei Feldmesserklassen. M. H.! Es ist bei der Erörterung dieser Frage innerhalb der betreffenden Commission eine recht bezeichnende Thatsache, dass der Commissar der Bauverwaltung, gerade desjenigen Zweiges, welchem bis 1882 im wesentlichen die Prüfung der Feldmesser in Preussen oblag — die Feldmesserpatente wurden durch die Oberbaudeputation ausgefertigt —, sich für die Einführung von zwei Feldmesserklassen aussprach, „weil die Bauverwaltung in nicht unerheblicher Anzahl der Mitwirkung untergeordneter Techniker aus der Kategorie der Vermessungsgelieferten etc. bedürfe“. Und zwar wollte die Bauverwaltung den Arbeiten derselben vollen öffentlichen Glauben beigelegt wissen. Das Centraldirectorium hat diesen Standpunkt nicht getheilt, sondern in eingehender Begründung die Nothwendigkeit einer erhöhten Ausbildung aller Feldmesser nachgewiesen. Ueber die Wirkung dieser Maassregel nun heisst es in dem Commissionsgutachten folgendermaassen:

„Es handelt sich hierbei in erster Linie um die Hebung der geschäftlichen Leistungsfähigkeit, um die Erhöhung der sachlichen und persönlichen Zuverlässigkeit, welche eine nothwendige Folge der höheren Bildungsstufe ist.

Hiermit wird angesprochenermaassen die Hebung des Geometerstandes an sich Hand in Hand gehen, ein Punkt, welcher um so eindringlicher zu betonen ist, wenn erwogen wird, dass der Feldmesser vermöge seines Berufes zu einer gewissen Ungebundenheit, insbesondere bei den Feldarbeiten, zu häufigem Verkehr in Wirthshäusern, gelangt und dass die Gefahren, welche hiermit in sittlicher Beziehung verbunden sind, in dem höheren Grade der Ausbildung ein beachtenswerthes Gegengewicht erhalten. Alles dies wird nur dann voll erreicht, wenn dass Maass höherer Ausbildung hinfort allen Feldmessern gleichmässig auferlegt wird. Andernfalls müssen die bisher empfundenen Missstände sich bezüglich der unteren Stufe der Feldmesser nothwendigerweise in verschärftem Maasse geltend machen.“

M. H., das sind wohlüberlegte, wahre, goldene Worte für den Feldmesserstand; denn wer in den 70er Jahren das „ungebundene Leben“ eines Theiles der Techniker hat kennen lernen, der wird die volle Wahrheit des Gesagten nur bestätigen können. Sie alle sind mit mir darin gewiss einer Meinung, dass die Wiederkehr solcher Zustände zur Unmöglichkeit gemacht werden muss.

„Die Hebung der geschäftlichen Leistungsfähigkeit, die Erhöhung der sachlichen und persönlichen Zuverlässigkeit“ ist das Ziel, welches das Centraldirectorium der Vermessungen als zu erstreben bezeichnet. Dass das Erstgenannte, die eigentliche geschäftliche Leistungsfähigkeit im Allgemeinen unmittelbar von dem Grade der Ausbildung abhängt, bedarf keines Beweises. Ich möchte deshalb nur zu dem zweiten Punkt, der Erhöhung der sachlichen und persönlichen Zuverlässigkeit, noch Einiges sagen.

Welches ist denn zur Zeit und für die Zukunft die Aufgabe des Feldmessers hier in Elsass-Lothringen? Es sollen nach dem Katastergesetz beweiskräftige Karten und Messriefe hergestellt werden. Es ist das eine schwerwiegende gesetzliche Bestimmung, so schwerwiegend in ihren Wirkungen auf das Eigenthum, dass zu diesen Arbeiten unbedingt die höchste sachliche und persönliche Zuverlässigkeit des ausführenden Technikers gehört. Die grösste Gewissenhaftigkeit, die peinlichste Sorgfalt und namentlich unbedingte Ehrenhaftigkeit und Charakterfestigkeit gegenüber allen Versuchungen sind unentbehrliche Eigenschaften für den mit solch wichtigen Arbeiten betrauten Collegen.

Wird nicht der Feldmesser in Zukunft in Bezug auf Grenzstreitigkeiten gesetzlich die entscheidende Instanz sein? Die offengelegte Karte und die Messungszahlen sind die heweisenden Elemente, der Feldmesser ist berufen und allein im Stande, hiernach das Recht zu finden und dem Landmann sein Eigenthum zu überweisen, seine Entscheidungen werden keinen Widerspruch erleiden, nicht einmal mit Erfolg dem gewöhnlichen Berufswegen an eine höhere Instanz unterliegen. Ist es da nicht nothwendig, dass dem Feldmesser gleiche Autorität und als Voraussetzung

hierfür gleiche moralische Qualification, gleiche absolute Unparteilichkeit, dieselbe volle persönliche Zuverlässigkeit innewohnen muss, wie auf anderen Gebieten z. B. dem richterlichen Beamten? Ich denke mir sogar die Entwicklung so, dass wir nach dem Vorgange von Sachsen-Weimar später zu einem formell sanctionirten Verwaltungsverfahren gelangen werden, wonach Grenzstreitigkeiten unmittelbar beim Fortführungsbeamten angemeldet und von diesem vorbehaltlich der Berufung an die Katastercommission erledigt werden. Die Entscheidung der letzteren ist endgültig, und erst im Falle der Weigerung eines der Beteiligten hat die zuständige Gerichtsbehörde auf Ansuchen einzuschreiten und die Entscheidung zu vollstrecken. (Beiläufig bemerkt, besteht bezüglich der Staatsstrassen nach der französischen Gesetzgebung bereits ein ähnliches abgekürztes Verwaltungsverfahren für Elsass-Lothringen.)

Noch eine andere Rücksicht lässt eine tiefere Ausbildung für den elsass-lothringischen Geometer und Fortführungsbeamten als nothwendig erscheinen. Wir stehen allem Anschein nach in absehbarer Zeit vor einer Umwälzung auf dem Gebiete der directen Steuergesetzgebung und im Hinblick auf das Grundbnch auch der Katastergesetzgebung. Welcher Art diese Reform sein und welche Ziele sie verfolgen wird, steht dahin. Dem Steuercontrolenr und Fortführungsbeamten werden aber damit jedenfalls neue und wichtige Obliegenheiten zufallen. Ich gebe absichtlich auf die verschiedenen Möglichkeiten der damit nothwendigen Neuorganisation des Veranlagungsdienstes nicht ein; dies wäre verfrüht. Aber eine nähere Ueberlegung ergibt nach verschiedenen Seiten hin die Richtigkeit meiner Behauptung, dass zur vollen Erfüllung der dann auftretenden Aufgaben der Zukunft tüchtige Kräfte mit gründlicher allgemeiner Vorbildung nothwendig sein werden.

M. H.! Auf allen Gebieten haben wir in den letzten Jahren gesehen, wie sich die Anforderungen an die Ausbildung erheblich gesteigert haben,\*<sup>1</sup>) nur dem geodätischen Techniker ist es bisher im allgemeinen — in Sachsen und Bayern sind ja die Verhältnisse wunschgemäss geregelt — noch versagt geblieben, an dieser Entwicklung auf allen Gebieten geistiger Thätigkeit im vollen Umfange theilzunehmen und den Vorsprung, den die anderen gelehrten Fächer im Laufe der Jahre oder dieses halben Jahrhunderts gewonnen haben, einzuholen. Früher war unter erheblich einfacheren Verhältnissen die Landmesserei eine Kunst, die Vertreter des Faches waren angesehene, wesentlich besser gestellte und bezahlte Männer oder Beamte; heutzutage heissen wir auf dem Prüfungszeugnisse auch noch „Candidaten der Feldmesskunst“, aber die sociale Stellung und demgemäss die Entlohnung für die Leistungen sind nicht dieselben ge-

\*<sup>1</sup>) In neuester Zeit ist in Elsass-Lothringen für die Verwaltung der indirecten Steuern die erforderliche Schulbildung auf den einjährigen Besuch der Prima eines deutschen Gymnasiums oder Realgymnasiums bezw. das Reifezeugniss einer Realschule mit 7jährigem Lehrgang ausgedehnt.

bliehen, sondern theilweise schlechter geworden gegen früher. Ich will auf die bedauerlichen Ursachen dieser Erscheinung nicht mehr näher eingehen, und ebenso will ich es mir absichtlich versagen, die materielle Seite an dieser Stelle des Näheren zu berühren. An uns ist es, gemeinsam einzustehen für die geistigen Interessen unseres Standes, und in diesen Bestrebungen wissen wir uns eins mit unserem grossen Deutschen Geometerverein.

Fragen wir uns nun schliesslich, welche Forderungen erhoben werden müssen, so kann natürlich nach all den Gründen, die ich anführte, nur das volle Studium und Gleichstellung mit den eine höhere Stellung im Staatslehen einnehmenden anderen technischen Fächern unser Endziel sein, so wie es thatsächlich bereits in Bayern, Sachsen und vielleicht noch dem einen oder anderen der kleineren Staaten Deutschlands der Fall ist. Herr Professor Jordan bezeichnete 1873 die Forderungen des Geometerstandes folgendermassen:

1. tüchtige allgemeine Bildung;
2. die eigentliche Fachwissenschaft, d. i. die Mathematik in ihrem ganzen Umfange;
3. einzelne Hilfswissenschaften so weit, wie es zur Ausübung der verschiedenen Zweige des Vermessungswesens erforderlich ist;
4. die amtliche Stellung, der Rang wie die Besoldung gleich den übrigen wissenschaftlich gebildeten Beamten.

Dass diese Forderungen zur Zeit vielleicht noch nicht in ihrem ganzen Umfange erreichbar sein werden, ist uns allen wohl klar. Aber die geschilderten Verhältnisse, unter denen die Feldmesser in Elsass-Lothringen zu besonders wichtigen und in anderen Staaten nicht hestehenden technischen Obliegenheiten herangezogen werden, legen uns die Pflicht auf, immer wieder und wieder die Erhöhung der an die Ausbildung zu stellenden Anforderungen anzustreben, so dass Elsass-Lothringen nicht nur hezüglich der Vermessungsvorschriften, welche durch die Beweiskraft des Katasters bedingt werden, sondern auch in den Anshildungsvorschriften den übrigen deutschen Staaten zum allerwenigsten gleichgestellt wird. Dass die jetzigen Vorschriften materiell nicht genügen zur dauernden Erziehung eines dem wirklichen Bedürfniss entsprechend zahlreichen Geometerstandes, haben wir gesehen. Der Vergleich mit den altdeutschen wichtigeren Staaten und die vorhergegangenen Ausführungen über die Ansichten der verschiedenen Autoritäten haben dies gezeigt.

Aber ich gehe noch weiter: Ich halte die Wirkungen der gegenwärtig in Kraft stehenden Vorschriften geradezu für schädlich zur Erreichung des gewollten Zweckes. Sind die gegenwärtigen Verhältnisse in ihrer Gesamtheit betrachtet nicht vielmehr dazn angethan, die besten Kräfte vom Eintritt in die technische Laufbahn geradezn abzuschrecken? Die Verwaltung der indirecten Steuern, der Stenerempfangsdienst und die ähnlichen Zweige der allgemeinen und inneren Verwaltung sind nach

dem Wortlaut der Anweisungen thatsächlich hentzutage den jungen Lenten viel leichter und ohne so grosse Opfer an Zeit und Geld zugänglich als unser Fach. Mindestens haben die genannten Beamtenkategorien vor uns schon jetzt bestimmungsgemäss einen Vorsprung von drei Jahren, und mit der Beschaffung der Zeugnisse, den Meldungen, der Vorbereitung, den Probearbeiten u. s. w. für das Feldmesserexamen, sowie der Ablegung der letzteren selbst  $3\frac{1}{2}$ —4 Jahre. Und was erreicht der Feldmesser für diese Opfer? Jetzt, nachdem die Staatsprüfung abgelegt ist, kann er sich überhaupt erst zum Supernumerariat melden. Und wenn er dann endlich nach weiterem, Jahre dauernden Warten zur Behörde einggerufen ist — dass in Folge besonders günstiger Umstände in letzter Zeit einige Collegen in aussergewöhnlich kurzer Frist nach dem Feldmesserexamen einberufen sind, vermag die hier anzustellenden allgemeinen Betrachtungen nicht zu entkräften — muss er ebenso lange und länger Supernumerar sein als jene anderen Beamtenklassen und darf dann bescheiden zu diesen emporblicken, welche ohne jene Aufwendungen und Zeitverluste sich weit früher der definitiven Anstellung erfreuen und nebenbei nicht etwa geringere, sondern zum Theil höhere Einnahmen beziehen.

M. H., und dies ist noch der günstigste Fall in der technischen Laufbahn für diejenigen Collegen, welche wirklich zur definitiven Anstellung im Staatsdienst, in welcher Beziehung eigentlich nur die Katasterverwaltung in Frage kommt, gelangen. Was aber wird aus den übrigen, welche durch die Macht der Verhältnisse, durch vorübergehenden Verdienst, durch Rücksichten, Gründe und Maassregeln oft höchst persönlicher Natur, durch Mangel an genügenden Mitteln zum Unterhalt während der ersten Jahre und aus sonstigen Ursachen nicht in die Beamtenstellung gelangen? Darf der Feldmesser doch nicht das 25. Lebensjahr überschritten haben, wenn er überhaupt darauf rechnen oder hoffen will, Supernumerar zu werden. Dies Glück ist im Allgemeinen nur der Minderheit beschieden; die Mehrzahl, wenigstens 60 Procent, und insbesondere gilt dies von Elsass-Lothringen, wie sich die Verhältnisse hier offenbar entwickeln, wird die Hoffnung auf eine dermaleinstige definitive Anstellung im Staatsdienst mit Pensionsberechtigung wohl kaum je erfüllt sehen; wenn die Leistungsfähigkeit und die körperliche Rüstigkeit mit den Jahren abnimmt und der Colleague nach den jahrzehntelangen aufreibenden Feldarbeiten in Hitze und Kälte, Wind und Wetter sich nach einem ruhigeren Dasein sehnt, wenn die Anforderungen der Familie grösser werden und der Verdienst im Gegensatze hierzu geringer wird — dann kommt die Einsicht, wenn es zu spät ist. Selbst die offenbar guten und wohlwollenden Absichten der Staatsregierung, welcher wir ja die Einrichtung von 12 Beamtenstellen bei der Katastercommission danken, werden diese Verhältnisse im Grunde nicht zu ändern vermögen. Die Bedürfnisse des Landes nach Einführung des Grundbuches, nach Beschleunigung der Katastervermessung und der Erledigung der sonstigen technischen Aufgaben

einschliesslich der Fortschreibungs-Vermessungen, Feldweegeanlagen und später auch die Grundstückszusammenlegungen werden und müssen nothgedrungen ermaassen zu einer das Maass des natürlichen Zuwachses weit übersteigenden Heranziehung technischer Kräfte führen, welchen allen weder die Regierung noch der Landesausschuss Unterkunft im Etat der fortlaufenden Ausgaben gewähren wird und kann. Sind doch sogar die leitenden Dienststellen bei der Katastercommission jetzt noch, nach 10jähriger Existenz, nur commissarisch besetzt. Wir haben jetzt schon bei der Katastercommission etwa 67 Feldmesser und 24 Zöglinge, zusammen 91 demnächst geprüfte Techniker, und die Zahl derselben wird und muss sich im Laufe der nächsten Jahre mindestens verdoppeln. 50 bzw. 62 Beamtenstellen sind vorhanden — wie viele von den jetzt eintretenden jungen Collegien, deren Zahl insgesamt nach 10 Jahren vielleicht 200 Köpfe ansmachen wird, können darauf hoffen, noch vor dem 40. Lebensjahre in eine Beamtenstelle einzurücken? Die Mehrzahl von ihnen wird wohl ihr Leben im Dienste der Neumessung — so lange die körperlichen und geistigen Kräfte dem anstrengenden Dienst gewachsen sind — hinbringen, ohne das Ziel, welches jedem anderen, der seine Kräfte dauernd dem Staate weibt, beschieden ist, zu erreichen. Und dieser Missstand, m. H., ist der wundeste Punkt in unserer ganzen Frage. Auf der einen Seite alle Pflichten des Staatsdieners: Staatsprüfung, Dienstzeit, Staatsaufsicht und Beschäftigung durch den Staat — auf der anderen Seite keine Rechte an denselben, sondern nur die Stellung des Gewerbetreibenden, der aber nicht in der Lage ist, den Preis seiner Leistungen selbst zu bestimmen, sondern mit dem Vorlieb nehmen muss, was der Staat für gut befindet ihm zu bewilligen. Das Leben jedes anderen Gewerbetreibenden bant sich auf der Möglichkeit auf, im Laufe seiner leistungsfähigen Lebensjahre so viel zu erübrigen, dass er zu gewisser Wohlhabenheit gelangt und im Alter vor aller Sorge geschützt ist. Wie viele nicht angestellte Feldmesser giebt es, welche sich einer gleich günstigen Gestaltung ihres Lebenslaufes rühmen können?!

So leiden die beiden Haupttheile der technischen Collegenschaft unter der Ungunst der Einrichtungen. Die werdenden Beamten erhalten bei drei- bis vierjährigem Zeitverlust verspätete Anstellung zu ungünstigeren Bedingungen als ähnliche Staatsdiener, die Gewerbetreibenden — etwa 60% aller Feldmesser — erwartet die betrübende Aussicht, zeitlich überhaupt in keine sichere, staatliche, pensionsberechtigte Stellung einzurücken zu können. Und wo sich solche erheblichen Nachtheile mit den jetzigen hohen Anforderungen an die Ausbildung bis zum Examen paaren, da ist es dem grossen Publikum nur zu leicht verständlich, dass das zu Erreichende den Anforderungen nicht entspricht, dass Leistung und Gegenleistung nicht im richtigen Verhältniss zu einander stehen.

Was wird denn den jungen Lenten geboten? Mit annähernd gleichem Zeitaufwand, der jetzt schon gefordert wird, und mit nicht erheblich

grösseren Kosten kann jedermann heutzutage irgend ein beliebiges Studium absolviren und zwar im Allgemeinen ebenso schnell, bis der Geometer es endlich zum Supernumerar gebracht hat — wenn er Glück hat. Dass er ausserdem im Gegensatz zu jenen, seinen Alters- und Schulgenossen bis zur Prima — ewig „Subalternebeamter“ bleibt, soll auch nicht vergessen werden. In höhere Stellungen oder Gehaltsstufen einzurücken, dazu bietet sich hierzulande kaum je irgendwelche Aussicht! es sind ja für uns überhaupt nur drei solche Stellen vorhanden.

Aus der Gesamtheit der geschilderten Verhältnisse resultirt zweifellos der in Elsass-Lothringen vorzugsweise, nicht minder aber auch im übrigen Deutschland, thatsächlich herrschende Mangel an geprüften Technikern. Sind die verschiedenen Maassregeln der einzelnen deutschen Staaten, die Angebote und Ankündigungen der einzelnen Behörden nicht der sprechende Beweis dafür, dass dieser Mangel akut und chronisch zu gleicher Zeit ist? Die elsass-lothringische Steuerverwaltung ist dazu übergegangen, aus Altdeutschland berufenen Supernumeraren ein sofortiges Anfangsgehalt von monatlich 120 Mark zu bewilligen, wobei in den Tagesblättern lebhaft Klage darüber geführt wurde, dass der Bedarf nicht aus den im Lande befindlichen Technikern hat gedeckt werden können; die Katastercommission in Strassburg hat ausser anderen den Zuzug junger Leute befördernden Maassregeln Stipendien oder Beihilfen von jährlich etwa 4000 Mark für ihre Zöglinge ausgeworfen. Die preussische Verwaltung beginnt der erkannten Gefahr rechtzeitig durch geeignete Maassregeln zu begegnen. Die Katasterlandmesser haben längst das Minimaleinkommen von anfänglich 1440 Mark — anserdem Gebührenarbeiten. Die landwirtschaftliche Verwaltung hat seit zehn Jahren zuerst dauernde Besserung geschaffen und es nicht zu bereuen gehabt; sie hat die Bildungsanforderungen, ebenso aber auch Stellung und Einkommen ihrer Landmesser zielbewusst in verschiedenen Absätzen wesentlich erhöht. Jetzt folgt die preussische Finanzverwaltung, welche neben der Wiedereröffnung der sogenannten Anwärterliste den Katastercontroleuren ein ziffermässig um 260 Mark höheres Durchschnittsgehalt, als wir es trotz erbeblich theurerer Verhältnisse hier in Elsass-Lothringen beziehen, bewilligt hat; unter Berücksichtigung der Theuerungsverhältnisse im Lande und des hierfür beim Vergleich in Rechnung zu stellenden Wohnungsgeldzuschusses für die Mehrzahl auch unserer kleineren Städte stellt sich die Differenz zu unseren Ungunsten sogar auf 440 Mark.\*) Die ausserdem bevorstehende Gehaltserhöhung in Preussen ist hierbei nicht berücksichtigt. Nicht berücksichtigt sind

\*) Der Tagelohnersatz für die Katastercontroleure beträgt in Preussen 9 Mk., in Elsass-Lothringen bei auswärtiger Uebernachtung 6 Mk., bei Rückkehr am nämlichen Tage 4,50 Mk. Zu- und Abgang dort 3 Mk., hier 2 Mk. u. s. w. Erst vom September 1890 ab werden diese Sätze auf 9 Mk. bzw. 6,75 Mk. und 3 Mk. erhöht werden.

ferner die durchschnittlich ziemlich hohen Rein-Einnahmen der Katastercontroleure, welche selben aus dem Ertrage der meist sehr zahlreichen Official- und Privatmessungen zufließen. In dieser Beziehung kann die Lage der Steuercontroleure des Reichslandes mit derjenigen ihrer preussischen Collegen überhaupt nicht verglichen werden.

M. H.! Ich beabsichtige nicht, diese Vergleiche weiter auszudehnen, so viel Grund hierzu auch vorhanden sein möchte.\*) Ich konnte die Heranziehung derselben zur allseitigen Beleuchtung des uns beschäftigenden Gegenstandes aber nicht umgehen. Für Preussen nun halte ich es für nicht unwahrscheinlich, dass die geplanten organisatorischen Veränderungen und die finanzielle Besserstellung namentlich der mittleren und kleineren Katasterämter die Einleitung zur weiteren Erhöhung der wissenschaftlichen Anforderungen für den technischen Staatsdienst in Preussen bedeuten; dass man mit derselben bei so greifbaren Vorzügen gute Erfolge haben wird, ist klar; ebenso klar aber auch, dass diejenigen Staaten, welche nicht gleiche Anforderungen neben gleichen Aussichten

---

\*) Aus der an diesen Vortrag sich anknüpfenden Besprechung möge das Schlusswort des Vereins-Vorsitzenden, Herrn Steuercontroleur Bauwerker-Strassburg, hier wiedergegeben werden:

„Vergleichen wir unsere Stellung mit derjenigen unserer Collegen im übrigen Deutschland, ganz besonders mit analogen preussischen Verhältnissen, so kommt namentlich uns älteren, schon längere Zeit hier wirkenden Geometern so recht zum Bewusstsein, dass wir hier nicht nur in Bezug auf die Ausbildung, dass wir hauptsächlich auch in unserer finanziellen Stellung sehr empfindlich zurückgesetzt sind. An uns selbst liegt es, an der Hebung unseres Standes ununterbrochen und unverdrossen zu arbeiten.

Unsere Ideale müssen wir unter allen Umständen hochhalten; und wenn wir unsere Stellung verbessern wollen, müssen wir zugleich unsere Bildung verbessern. Wir müssen die Anforderungen an unsere Ausbildung erhöhen; wir müssen darnach streben, dass wir Hochschulbildung erlangen.

Wir sind freilich bei den hiesigen eigenartigen Verhältnissen, bei dem so empfindlichen Mangel an Geometern gewissermaassen in eine Sackgasse gerathen. Wir können es der Landesregierung sicher nicht verdenken, wenn sie unter den gegebenen Umständen mit erhöhten Anforderungen in Bezug auf die Vor- und Ausbildung unserer jüngeren Fachgenossen sich nicht allzusehr beeilt. Trotz alledem werden sich die Leiter unserer Geschicke den gerechten Anforderungen in dieser Beziehung auf die Dauer nicht verschliessen wollen. Wir stehen an der Spitze der deutschen Staaten betreffs der Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und, wie wir heute gehört haben, nahezu an letzter Stelle hinsichtlich der Anforderungen an die Vorbildung unseres Standes. Dieses Verhältniss kann nimmöglich Anspruch auf kritiklose Anerkennung, noch weniger auf ewige Dauer erheben. Mögen wir noch so freudig und dankbar anerkennen, dass, dank der Fürsorge der Landesregierung, in manchen Sparten unseres Faches, namentlich in der letzten Zeit, erfreulichste Fortschritte, hochschätzbare Errungenschaften zu verzeichnen sind, darüber kann und wird trotz alledem kein Colleague im Zweifel sein, dass unsere Zustände hier keineswegs sämmtlich als ideal bezeichnet werden können.“

bieten, entweder diesen Vorgängen nachfolgen müssen, oder, um den technischen Nachwuchs in ausreichendem Maasse zu erzielen, mit ihren Anforderungen an die Ausbildung der Techniker zurückgehen müssen, etwa auf die Reife für den einjährig freiwilligen Militärdienst, wie es Sachsen für die II. Klasse seiner Techniker gethan hat. Jedenfalls sind die gegenwärtigen Zustände sowohl für den Veranlagungsdienst als auch für die Katastererneuerung auf die Dauer unhaltbar. Wir befinden uns in einer Zwischenstellung, die gesteigerten jetzigen Anforderungen mit ihrem drei- bis vierjährigen Zeitverlust und ihren grossen finanziellen Opfern stehen durchaus nicht im richtigen Verhältniss zu dem an Stellung und Einkommen Gebotenen, und es dürfte sich deshalb Niemand darüber wundern, wenn die Zahl der Zöglinge zurückgeht und die jungen Leute sich dahin wenden, wo sich so unendlich bessere Aussichten für sie eröffnen, sei es zu anderen Verwaltungszweigen, sei es in andere deutschen Staaten, insbesondere Preussen.

Ich würde die vorauszu sehende Wirkung einer Fortdauer der jetzigen Verhältnisse im Interesse des Landes aufrichtig bedauern, denn die Beendigung der grossen Landesvermessung würde dadurch auf lange Zeit hinausgeschoben. Welcher Art sind denn die Maassregeln, die hier in der fraglichen Richtung ergriffen worden sind? Einmal die erwähnte Zbilligung seitens der Steuerverwaltung an die Supernumerare und zweitens die besonderen Erleichterungen und sonstigen Maassnahmen der Katastercommission für die neu eintretenden Zöglinge. Beide Maassregeln werden, so dankenswerth und annehmbar sie auch den Betroffenen erscheinen mögen, auf die Dauer den Gang der Entwicklung kaum entscheidend zu beeinflussen vermögen. Mir sind die nach dieser Richtung hin gemachten Versuche und ihre Erfolge nicht genügend bekannt, um mir ein Urtheil hierüber erlauben zu können; aber ich halte dafür, dass mit äusserlichen Mitteln niemals viel erreicht worden ist. Ich habe ja schon vorhin betont, dass nach meiner Ansicht seitens unserer obersten Vermessungsbehörde unter erheblichen finanziellen Opfern und persönlichen Bemühungen die theoretisch-fachtechnische ebenso wie die praktische Ausbildung der Zöglinge in dankbarst anzuerkennender Weise gepflegt und gefördert wird. Aber wie die Prüfungscommission über die bestimmten Anordnungen der Prüfungsordnung nicht hinausgehen kann, ebensowenig vermag man die Macht der Thatsachen durch Maassregeln von untergeordneter Bedeutung zu paraly siren. Es handelt sich hier um dauernde organisatorische, über mehr als ein halbes Jahrhundert hinaus wirkende Einrichtungen und grundlegende Bestimmungen, und aus diesem höheren Gesichtspunkte ist die Frage zu beurtheilen. Jede gute Sache soll für sich selber sprechen und für sich selber wirken. Man mache unser Fach zu einem beehrten dadurch, dass man zuerst die höchsten Anforderungen an die Ausbildung stellt, und dann die amtliche, sociale wie finanzielle Stellung im Anschluss daran entsprechend verändert, und der Zugang

wird bald die erforderliche Höhe erreicht haben. Ich vermag in keiner anderen Maassregel das Heil zu erblicken.

Fragen wir uns nun, auf welchem Wege soll das zu erstrebende Ziel erreicht werden, so müsste man für die Gegenwart die mecklenburgischen oder doch die preussischen Vorschriften als Mindestforderung für Elsass-Lothringen bezeichnen. Der Zukunft würde es dann vorbehalten bleiben müssen, dieses Uebergangsstadium später durch Einführung des Gymnasial-Reifezeugnisses und des vollen akademischen Studiums in dauernde Einrichtungen überzuleiten. Aber mit Rücksicht auf die kulturtechnischen Aufgaben, welche der Technik allgemein und besonders hier in Elsass-Lothringen entgentreten werden — ich erinnere nur an die Verhandlungen über die Zusammenlegung von Grundstücken —, müsste an dem auch in Preussen die Regel bildenden zweijährigen Studium schon jetzt unbedingt festgehalten werden. Ob dann das dritte Studienjahr, welches der eigentlichen höheren Geodäsie zufallen würde, sogleich oder erst später obligatorisch gemacht wird, dies könnte man dann ruhig abwarten.

Man halte nicht entgegen, dass durch die gesteigerten Anforderungen der Bedarf an Geodäten, insbesondere für die Katasternenmessung, nicht mehr gedeckt werden könnte. M. H.! Ich habe vorhin dargelegt, dass es gerade die hentigen Vorschriften sind, welche die Anziehung anreichernder Kräfte erschweren, anstatt sie zu befördern. Ebenso behaupte ich aber auch, dass gerade die gesteigerten Anforderungen, welche naturgemäss mit einer besseren amtlichen, socialen und finanziellen Stellung verbunden sein werden, erst recht dem Fach geeignete neue Kräfte in ausreichendem Maasse zuführen werden. Denken Sie nur an die grosse und auf allen Gebieten vorhandene Ueberfüllung der sogenannten gelehrten Fächer: Juristen, Anwälte, Mediziner, Baumeister, Philologen u. s. w., alle diese Stände haben einen Ueberschuss an Mitgliedern, der stellenweise recht bedenklichen Umfang angenommen hat. Beweist nicht gerade dieser beständige, durch keine Regierungsmaassregel einzudämmende Zudrang zu den Universitätsstudien, dass das deutsche Volk einen Ueberschuss an Individuen dauernd hervorbringt, welche nicht nur materiell und intellectuell zur Erlangung der höheren Ausbildung im Stande sind, sondern derselben auch thatsächlich bedürfen. Nun, man öffne einen Theil dieses Ueberschusses der besten geistigen Elemente unserer Nation die Pforte zum Studium unserer Wissenschaft, und wir werden bald sehen, auf welche andere Stufe unser Stand durch den Eintritt solcher Mitglieder gehoben wird. Nehmen Sie nur jährlich einen geringen Procentsatz der in den übrigen gelehrten Fächern Ueberzähligen, und der Bedarf an Geometern wird mit der grössten Regelmässigkeit gedeckt werden.

M. H.! Ich möchte noch eins hinzufügen. Meines Erachtens ist es für Elsass-Lothringen hohe Zeit, in der angedeuteten Richtung wenigstens

mit Einleitung eines Uebergangsstadiums vorzugehen, sollen nicht unerträgliche Missverhältnisse Platz greifen. Wie Sie gesehen haben, nehmen unsere Ausbildungsvorschriften trotz der an die ansübenden Techniker gestellten höchsten Anforderungen den untersten Platz in ganz Deutschland ein. Zögert man hierzulande mit den entsprechenden Maassregeln, so muss die Fortdauer des gegenwärtigen Zustandes nothwendigerweise die allmähliche Entvölkerung des Landes gerade an den besten Elementen unter den eingewanderten Geometern nach sich ziehen und als weitere Folge den Uebertritt neuer geeigneter Kräfte in elsass-lothringische Dienste, so sehr derselbe im Interesse des Landes erwünscht und nothwendig ist, zur grössten Seltenheit machen, ja denselben im Laufe der Zeit ganz aufheben. Die Personalbewegung giebt hierfür ein beachtenswerthes Warnungszeichen, und es kann Niemand den jungen Leuten verargen und wird sie Niemand hindern können, wenn sie sich dahin wenden, wo viel von Ihnen verlangt wird, wo sich ihnen aber auch erheblich bessere Aussichten bieten.\*) Ein Beharren auf dem gegenwärtigen Standpunkte, dem niedrigsten in ganz Deutschland, ist unmöglich aus den geschilderten Gründen. Entweder vorwärts hinauf, dem Beispiele der altdutschen Staaten folgend, auf dem Wege, der der geodätischen Technik die ihr gebührende volle Gleichstellung mit den übrigen Zweigen der technischen Wissenschaften bringen muss — oder zurück, zu dem in allen anderen Ländern aufgegebenen Standpunkt des Geometers zweiten Grades, der sein Gewerbe als Handwerk treibend dann allerdings mit Recht unter der Gewerbeordnung stehen bleiben kann und soll.

Hoffen wir von der Weisheit und der Fürsorge unserer hohen Landesregierung, dass ihre Entschliessungen uns hinaufführen auf die Höhe der Wissenschaft, zur Förderung des ganzen Vermessungswesens zur Hebung unseres Standes und zum Besten unserer jetzigen Heimath Elsass-Lothringen.

## Bücherschau.

*Die Zusammenlegung der Grundstücke nach dem preussischen Verfahren. Zum Gebrauche für Landwirthe, Landmesser und Kulturtechniker, sowie Studierende der Landwirthschaft und Kulturtechnik bearbeitet von A. Hüser, kgl*

\*) In den Jahren 1887—89 sind in Elsass-Lothringen zugegangen: 79 Feldmesser und Gehülfen, 25 Zöglinge; der Abgang betrug 79 bezw. 16, so dass das technische Personal sich nur um 9 Zöglinge hat vermehren lassen. Da 11 Feldmesser in leitende Beamtenstellen versetzt sind, so ist bei den ausführenden Technikern thatsächlich eine Verminderung des Bestandes um 2 Köpfe eingetreten. In Wirklichkeit beträgt der Abgang an älteren Feldmessern und Vermessungstechnikern in den bezeichneten 3 Jahren 90 bis 95 Köpfe, da die als Zöglinge ausgeschiedenen 26 Personen zumeist nur in die Klasse der Feldmesser übergetreten sind, so dass also die Rückwanderung nach Altdeutschland den Zuzug eben daher um etwa 16 Personen übersteigt.

preuss. Vermessungsrevisor und Kulturtechniker. — Mit 18 eingedruckten Abbildungen. — Berlin. Verlag von Paul Parey, Verlagsbuchhandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen. S. W. 10 Hedemannstrasse. 1890. 239 S. Gr. 8°. Preis 5 Mk.

Das vorliegende Werk zeichnet sich zunächst schon durch eine sehr glückliche Raumvertheilung aus. Die sprichwörtlich gewordene Dürftigkeit der älteren Dienstanweisungen der Generalcommissionen hat bei der vor einigen Jahren veröffentlichten Geschäftsanweisung der Kgl. Generalcommission zu Cassel bekanntlich einer Ausführung Platz gemacht, die bei aller Anerkennung des in dieser Anweisung liegenden grossartigen Fortschritts doch bedauern lässt, dass eben nur ein mit viel freier Zeit ausgestatteter Leser sich mit einiger Gründlichkeit durchzuarbeiten vermag. Das vorliegende Werk behandelt die rein technischen, richtiger die rein geometrischen Abschnitte entsprechend knapp, aber gleichwohl noch mit solcher Ausführlichkeit, dass der mehr mit allgemeinem Interesse an den Gegenstand herantretende Leser genügende Aufklärung, der enger Sachverständige aber einen zuverlässigen Wegweiser findet. Der so gewonnene Raum wurde in dankenswerthester Weise ausgenützt, um die kulturtechnischen Gesichtspunkte, die ihrer Natur nach in den Geschäftsanweisungen nur allgemein berührt werden können, für den wirtschaftlichen Erfolg der Zusammenlegung aber ausschlaggebend sind, mit grösserer Ausführlichkeit zu behandeln.

Das Werk bringt zunächst eine, auf Grundlage der Hanssen'- und Meitzen'schen Werke, die Entwicklung des Markungsrechtes darstellende Einleitung und eine kurze Anführung der beteiligten Behörden und des allgemeinen Gangs des Verfahrens. Der eigentliche, „das Zusammenlegungsverfahren“ betitelte Kern des Buches zerfällt in drei Abschnitte. Der erste derselben behandelt in 5 Capiteln „die Ermittlung des alten Besitzstandes und die Berechnung des Sollhabens,“ der zweite in weiteren 5 Capiteln „die neue Eintheilung“ und der dritte, kürzeste Abschnitt in 3 Capiteln „Die Beurkundung des neuen Besitzstandes“.

Wir möchten wünschen, dass das Werk insbesondere schon in Rücksicht auf das Capitel „Bonitirung“ im ersten und das über „das Wege- und Grabennetz“ im zweiten Abschnitte eine recht weite Verbreitung finden möge. Der Studirende der Kulturtechnik, insbesondere derjenige, der sein Studium ausschliesslich oder vorwiegend im Dienste des Zusammenlegungswesens zu verwerthen gedenkt, findet hier eine reiche Fülle der Belehrung. Möchten aber auch gerade in Süddeutschland diese Abschnitte eine recht eingehende Beachtung finden. Der Umstand, dass allerdings bei dem noch geringen Fortschritt der Sache die Zusammenlegung sich noch mehr in Gegenden der günstigsten Bodengestaltung bewegt, namentlich aber die Thatsache, dass die süddeutschen Gesetze nicht nur für die Thatfrage der Zusammenlegung, sondern auch für die Gestaltung der neuen Eintheilung beträchtliche Majoritäten fordern,

hieszen es hier leider noch wenig dazu kommen, dass der kulturtechnischen Seite der Zusammenlegung die so unbedingt nöthige Beachtung zugewendet wurde. Die Landwirthe und die Techniker, aber auch die leitenden Behörden Süddeutschlands könnten in dieser Hinsicht aus dem Buche sehr viel lernen.

Die äussere Ausstattung des Werkes ist vortrefflich.

*Steppes.*

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

*Baule, A.*, Lehrbuch der Vermessungskunde. Leipzig 1890. gr. 8<sup>o</sup>. 10 u. 404 S. m. 244 Figuren. 8 Mk.

*Gauss, F. G.*, Die Theilung der Grundstücke, insbesondere unter Zergundelegung rechtwinkliger Coordinaten. Nebst vierstelligen logarithmischen n. trigonometrischen Tafeln n. einer Quadrattafel. 2., umgearbeitete Auflage. Berlin 1890. 8<sup>o</sup>. 136 u. 60 S. Leinenband. 2,20 Mk.

## Personalm Nachrichten.

Preussen. General-Major *Schreiber*, Chef der Landesaufnahme, ist zum General-Lieutenant ernannt worden.

Se. Majestät der König haben Allergnädigst gernht, dem Katastercontroleur, Rechnungsrath *Henckel* zu Linz a. Rh. bei seinem Uebertritt in den Ruhestand den Rothen Adlerorden 4. Klasse zu verleihen.

Der Katastercontroleur *Dickob* ist von Fallingb. nach Linz a. Rh. versetzt worden.

Der bisher bei der Stadtvermessung in Berlin beschäftigte Landmesser *Koethe* ist mit der commissarischen Verwaltung der Plankammer-Inspectorstelle bei der Kgl. Ministerial-Bancommission betraut worden.

Der Landmesser *Ernst Hermann Schmid* ist zum Kgl. Landmesser im Bereich der allgemeinen Bauverwaltung ernannt und demselben die Landmesserstelle bei der Weichselstrom-Bauverwaltung in Danzig verliehen worden.

## Inhalt.

**Grössers Mittheilungen:** Ueber Grenzvermarkung, von Gehrman. — Die Ausbildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld (Land-)messer, vom Steuercontroleur Gartz. (Fortsetzung und Schluss.) — **Bücherschau:** Die Zusammenlegung der Grundstücke nach dem preussischen Verfahren, bearbeitet von A. Hüser, Königl. preussischer Vermessungsrevisor und Kulturtechniker. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Personalm Nachrichten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Heransgegeben von

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

1889.

Heft 24.

Band XIX.

→ 15. December. ←

## Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen.

Von Prof. Hammer.

In den folgenden Zeilen sollen einige Erfahrungen mitgetheilt werden, die der Verfasser bei Höhenaufnahmen in Württemberg zu machen Gelegenheit hatte.\*)

Eine sehr wesentliche Erleichterung der Herstellung einer Höhenkurvenkarte grossen Maassstabs bietet in Württemberg bekanntlich der Umstand, dass die Horizontalaufnahme des ganzen Landes sofort für die Höhenaufnahme verfügbar ist in Gestalt unserer „Flurkarten“, zusammenstossender Pläne im Maassstab 1:2500, welche in beliebiger Zahl gedruckt zu beziehen sind; nur Bayern (1:5000) und Theile von Oesterreich (1:2880) geniessen — von Stadtgebieten abgesehen — denselben Vortheil. Bei der weitgehenden Zerstückelung des Grundbesitzes bieten dabei auf freiem Feld die Flurkarten so viele der Situation nach bekannte Punkte, dass die Höhenaufnahme vielfach von Lagemessungen ganz absehen kann. Für die seitherigen Klein-Höhenaufnahmen in Württemberg ist m. E. diese Sachlage nicht immer genügend ansgenutzt worden; man hat sich im Allgemeinen auf die unmittelbare Verwendung unserer Lagepläne grossen Maassstabs für das

\*) Der Verfasser hat während seiner früheren praktischen Thätigkeit etwa 75 qkm in allen Theilen Württembergs mit den verschiedensten Hilfsmitteln und für verschiedene Zwecke in 1:2500 selbst aufgenommen, während weitere 130 qkm in den letzten Jahren unter seiner Leitung und Mithilfe bearbeitet worden sind; der grösste Theil der zuletzt genannten Fläche ist im August und Anfang September d. J. mit mehreren Stud. der Techn. Hochschule und drei älteren Ingenieuren und Geometern im Schwarzwald aufgenommen worden. Die an die geodätische Excursion der Techn. Hochschule sich anschliessenden Messungen waren zunächst dazu bestimmt, die Lücken zwischen den in 1873—78 gemachten, auf die Staatswaldfläche sich beschränkenden Höhenaufnahmen der Königl. Forstverwaltung auszufüllen, sowie daa auf württembergischem Gebiet schon zum Theil mit Höhenkurven versehene badische Blatt

Flächennivellement mit Hülfe des Nivellirinstrumentes beschränkt. Das Verfahren des Nivellirens aller für eine Detail-Höhenaufnahme erforderlichen Punkte ist ganz am Platz, wenn es sich um kleine Höhenunterschiede handelt, so dass man bei Verwendung einer etwa 6 m langen leichten Latte von einem Instrumentenstandpunkt aus ein beträchtliches Gebiet beherrscht. Das Verfahren, das sich in diesem Fall, abgesehen von seiner Genauigkeit, vor allem dadurch empfiehlt, dass es so gut wie keine Rechnung erfordert, ist aber in Württemberg vielfach auch ins „coupirté Terrain“ übertragen worden, man hat bei uns zu viel mit horizontaler Ziellinie gearbeitet; und wenn je bei grösseren Höhenunterschieden und unregelmässigen Bodenformen die Messung mit schief liegender Ziellinie ansiebigende Verwendung fand, so hat man dabei, wie oben angedeutet, das bereits Vorhandene, die in den Flurplänen niedergelegte Situation, nicht genügend verwerthet.

### I. Zur trigonometrischen Höhenbestimmung auf Grund eines gedruckten Plans.

Einleitung. Wenn die Axe eines Höhenwinkelmessers um  $i$  über dem Anstellungspunkt  $A$  mit der Höhe  $H_a$  liegt, so ist die Höhe des Punktes  $B$ , wenn nach einem um  $t$  über demselben liegenden Zielpunkt von  $A$  aus der Höhenwinkel  $\alpha$  gemessen wurde und wenn  $e$  die horizontale Entfernung  $AB$  bedeutet,

$$(1) \quad H_b = H_a + e \operatorname{tg} \alpha + i - t;$$

Neuhansen (1:25000) zu ergänzen. Ich mache diese Anmerkung hier wegen der aus den „Mitth. des Württ. Geom.-Ver.“ übernommenen Notiz auf S. 591 d. Bd. Wenn a. a. O. von „Versuchsmessungen“ die Rede ist, so kann dies in sofern gelten, als ich den Beweis geliefert zu haben glaube, dass die Beibehaltung der Flurpläne als Grundlage der Höhenaufnahme für eine topographische Karte in 1:25000 nicht nothwendig eine wesentliche Steigerung des Kostenaufwandes für eine solche Karte im Vergleich mit anderen Ländern, welche sie schon besitzen oder gegenwärtig anführen lassen, zur Folge hat. Man glaubte in Württemberg diesen Schluss aus den früheren, nach meinen Erfahrungen z. Th. zu theuren Höhenaufnahmen der Eisenbahnverwaltung ziehen zu müssen. Wer den vielfältigen Nutzen einer Höhengurvenkarte grossen Maassstabs recht zu würdigen weiss, wird es als selbstverständlich ansehen, dass man bei uns an den Flurkarten als unmittelbaren Grundlagen der Aufnahme festhalten müsse; er weiss auch, dass wenn für andere Länder eine topographische Aufnahme in 1:25000 zunächst das Richtige sein mag, daraus noch nicht folgt, dass dies auch für uns unter z. Th. anderen Verhältnissen und bei z. Th. anderen Bedürfnissen der Fall sein muss.

Ich werde mich hier auf folgende Mittheilungen beschränken:

- I. Zur trigonometrischen Höhenbestimmung auf Grund einer vorhandenen Horizontalaufnahme;
- II. Zur Tachymetrie auf freiem Feld und im Wald;
- III. Zur barometrischen Höhenbestimmung;
- IV. Allgemeine Bemerkungen über Höhenaufnahmen.

bei dieser einfachen Formel ist vorausgesetzt, dass  $e$  nicht einen Betrag erreiche, bei welchem der Einfluss der Erdkrümmung und Refraction merklich wird, also bei der meist für die Detailhöhenmessung angenommenen Fehlergrenze jedenfalls unter 1000 m bleibe.

Bei trigonometrischen Höhenmessungen auf grosse Entfernungen, von denen hier nicht die Rede ist, ist  $e$  in Zahlen aus der vorausgegangenen Triangulirung u. s. f. bekannt oder aus den Coordinaten von Stand- und Zielpunkten zu berechnen; bei Höhenaufnahmen in grossem Maassstab, also kleineren  $e$ , liegt es nahe, sich die Entfernungen aus der Karte durch Abstecken zu verschaffen. Dieses Verfahren des Abstechens der Entfernung ist denn auch — und zwar auch für grosse Entfernungen — bekanntlich schon so lange im Gebrauch, als man überhaupt genügende Karten besitzt und trigonometrische Höhen misst. Als Beispiel kann dienen, dass in Oesterreich schon seit dem Anfang dieses Jahrhunderts dieses Verfahren angewendet wurde und bei den Arbeiten der Fallon, Sonklar, Hauslab, Kořistka n. A., die sich so grosse Verdienste um Orographie und Orometrie erworben haben, vielfach in Uebung war; auch nach der Instruction für die „Militär-Mappirung“ werden die Entfernungen bei der topographischen Aufnahme meist durch directe Messung in der der Höhenaufnahme zu Grunde liegenden Karte erhalten, gelegentlich sogar für den Fall, dass die Endpunkte von  $e$  auf verschiedenen Blättern dieser Karte sich befinden.\*)

1. Graphisch-mechanische Rechnung. Wenn man

$$(2) \quad h = e \operatorname{tg} \alpha$$

in Zahlen rechnen will, so ist es zweckmässig,  $e$  aus der Karte an der Schrägkante eines dem Kartenmaassstab entsprechenden Anlegemaassstabs abzulesen. Es ist für diesen Fall auch sehr leicht, mit Hilfe einer kleinen Correctionstafel den Betrag des Karteneingangs (s. unten 2.) sogleich zuzuschlagen. Für ins Einzelne gehende Höhenmessung auf Grund einer Karte grossen Maassstabs ist nun aber die Rechnung von  $h$  in Zahlen keineswegs die bequemste, es liegt vielmehr

---

\*) Abstecken von  $e$  findet ja eigentlich auch statt, wenn man in diesem Fall ein beliebig langes  $e$  dadurch misst, dass man die Coordinaten der Endpunkte aus den beiden Blättern abnimmt (deren Ecken bekannte Coordinaten haben) und hieraus die Entfernung rechnet, ein Verfahren, das für trigonometrische Höhenbestimmung auf grosse Entfernung z. B. im württemb. oder bayerischen Flurplansystem mit Planrändern nach runden Soldner'schen Coordinaten an Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Vgl. z. B. Jordan, Handbuch II, S. 439.

Ob bei den früheren Detailaufnahmen der Eisenbahnverwaltung in Württemberg die Methode des Abstechens von  $e$  schon benutzt wurde, ist mir nicht bekannt; in der Instruction für jene Aufnahmen und in Haas, Ueber Höhenaufnahmen (Stuttgart 1878) finde ich sie nicht erwähnt, wohl aber in Schleich's Geom.-Kal.

nahe, nachdem  $e$  gezeichnet, graphisch, vorliegt, auch die Höhen  $h$ , die über mässige Beträge nicht hinausgehen werden, graphisch-mechanisch zu bestimmen; ja man müsste das Verfahren,  $e$  mit Zirkel und Transversalmaassstab in Zahlen zu ermitteln und logarithmisch weiter zu rechnen, in dem uns hier beschäftigenden Fall geradezu als methodisch unrichtig bezeichnen. Wenn man den Zeitaufwand für beide Rechnungsmethoden vergleicht, wenn man insbesondere auch die Ermüdung des Rechners nach einigen hundert oder nach tausend Punkten im einen und anderen Falle zusammenhält, so kann kein Zweifel darüber bestehen, welches Verfahren zu wählen ist\*); auch den kleinsten Vortheil darf man nicht verschmähen, wenn es sich um eine Operation handelt, welche in kurzer Zeit viele hundert mal zu wiederholen ist. Nur um eine Frage kann es sich noch handeln: ist die graphisch-mechanische Rechnung für den vorliegenden Fall genau genug? Diese Frage ist aber entschieden zu bejahen, da man sich ja hier gemäss den Entfernungen  $e$  und der für die Messung angestrebten Genauigkeit meist mit der Ablesung  $1'$  oder  $\frac{1}{2}'$  für den Höhenwinkel begnügen wird.

Ueber Ausführung der graphisch-mechanischen Rechnung für den vorliegenden Fall ist kaum etwas hinzuzufügen: man bedient sich eines sehr genau zu zeichnenden Strahlendiagramms (vergl. z. B. Jordan, Handbuch II, S. 604), das die natürlichen Werthe der  $\operatorname{tg}$  der Neigungswinkel  $\alpha$  10fach (erforderlichenfalls für kleine Höhenwinkel bis zu  $5^\circ$  auch 20fach oder noch stärker) überböhrt enthält und dessen Eintheilung genügend weit getrieben ist — je nach den horizontalen Entfernungen vom Nullpunkt verschieden weit, der Reihe nach bis auf  $1^\circ$ ,  $\frac{1}{3}^\circ$ ,  $\frac{1}{6}^\circ$ , übrigens sollen die Strahlen auch nicht zu dicht beisammen liegen, weil sonst die Uebersichtlichkeit und damit die Raschheit der Arbeit nothleidet, ohne dass an Genauigkeit entsprechend gewonnen würde. Legt man auf den Nullstrahl vom Nullpunkt aus die in 1:2500 gemessenen  $e$  mit dem Zirkel ein, so hat man in der auf dem Nullstrahl senkrechten Strecke bis zum Strahl  $\alpha$  den Werth  $h$  im Maassstab 1:250 (bzw. bei 20facher Ueberböhung 1:125), der genügt, um 0,1 m rasch mit aller Sicherheit zu unterscheiden. Selbstverständlich rechnet man nun auch die ganze Gleichung (1) vollends mit dem Zirkel aus, indem man sich auf einem einfachen Längenmaassstab, der mit dem Höhenmaassstab des

---

\*) Hier liegt einer der Fälle vor, wo man eine solche Entscheidung ganz bestimmt treffen kann. Bekanntlich sind die Meinungen über den Werth graphischer und graphisch-mechanischer Rechnungsmethoden überhaupt (und nicht nur in der Geodäsie) getheilt. Es ist z. B. auch an die verschiedene Werthschätzung der graphischen Statik in der Ingenieur-Mechanik zu erinnern; hier wollte die Schule Culmann's eine Zeit lang alles graphisch machen, man hat aber allmählich eingesehen, dass weder graphische noch rein arithmetische Methoden allein Berechtigung haben, dass es Fälle giebt, in denen die einen oder anderen ganz bestimmte Vortheile bieten.

Diagramms übereinstimmt, die Fünfer- und Zehnerstriche mit den runden  $N. N.$  Höhen bezeichnet, die für den Standpunkt in Betracht kommen; sticht man  $H_a$  des Standpunkts auf diesen Maassstab ein und trägt von diesem Punkt aus das in der Zirkelöffnung vorhandene  $h$  nach oben oder unten ab, je nachdem  $\alpha$  ein Höhen- oder Tiefenwinkel ist, so erhält man unmittelbar, da man bei der Aufnahme (s. unten 3.) dafür gesorgt haben wird,  $i - t = 0$  zu machen, den Werth  $H_b$ . — Nun kommt aber noch ein wichtiger Umstand in Betracht, nämlich

2. Karteneingang. Die Abmessungen aus feucht gedruckten Karten sind zu klein, wenn auf der Druckplatte richtige Maasse vorhanden sind. Es genügt hier nicht, einen mittleren Karteneingang zu berücksichtigen. Die Verzerrung hat in der Regel in zwei annähernd zu einander senkrechten Richtungen extreme Werthe, so dass bei im übrigen gleichmässiger Verzerrung ein auf der Druckplatte gezogener Kreis auf dem Abzug als Ellipse mit wenig verschiedenen Axen erscheinen würde. Bei den gewöhnlichen Abdrücken der württemb. Flurpläne beträgt durchschnittlich der Eingang in der Richtung  $N. - S.$  (in der sie durch die Presse gehen)  $1,5 \frac{0}{0}$ , (steigt aber ausnahmsweise bis auf  $2,5 \frac{0}{0}$ ), in der Richtung  $W. - E.$   $1 \frac{0}{0}$ , (sinkt bis auf  $0,5 \frac{0}{0}$ ); durchschnittlich würden sich also die Axen jener Ellipse  $= 1 : 1,005$  verhalten.

Zur genügenden Berücksichtigung des Karteneingangs für den hier vorliegenden Zweck ist demnach nur erforderlich, die Verkürzung der Flurplanränder an diese letzteren auf  $0,1 \frac{0}{0}$  anzuschreiben — bei Blättern mit in den einzelnen Theilen sehr merklich ungleichen Verzerrungen reicht es jedenfalls aus, an die Ränder der Planviertel diese Zahlen anzuschreiben — und für Richtungen, die zwischen den beiden Hauptrichtungen liegen, die procentische Verzerrung in der Art zu schätzen, dass man die Abnahme der Verzerrung von Hauptrichtung I (Max.) zu Hauptrichtung II (Min.) proportional dem Richtungswinkel der abzusteckenden Strecke annimmt, also z. B. bei  $1,5 \frac{0}{0}$  Verzerrung in der Hauptrichtung I und  $0,9 \frac{0}{0}$  in Hauptrichtung II als Verzerrungen für Strecken mit den Richtungswinkeln  $15^\circ, 30^\circ, 45^\circ \dots$  die Zahlen  $1,4 \frac{0}{0}, 1,3 \frac{0}{0}, 1,2 \frac{0}{0} \dots$  in Rechnung bringt.

Man gewinnt sehr rasch in dieser nach Maassgabe der an die Planränder angeschriebenen Zahlen\*) auszuführenden Schätzung eine solche Übung, dass man auch bei ganz flüchtigem Blick auf die Karte sich jedenfalls um weniger als  $0,1 \frac{0}{0}$  irrt.

\*) Diese Zahlen für die Planränder oder Planviertelränder verschafft man sich natürlich am einfachsten so, dass man einen Maassstab herstellt, der sie beim Anlegen sofort abzulesen gestattet. Ein württemb. Flurplan misst in Länge und Breite (4000 Fuss  $=$ ) 1145,7 m, in  $1 : 2500$  dargestellt (25 Zoll  $=$ ) 458,3 mm. Man wird also, eine feste Nullmarke auf dem Verzerrungsmaassstab angenommen, bei Nachmessung von halben Flurplanlängen die Punkte 223,4, 224,55, 225,7  $\dots$  mm bezeichnen mit 2,5, 2,0, 1,5  $\dots \frac{0}{0}$ .

Die Berücksichtigung dieses linearen Karteneingangs von  $p$  ‰ in der Richtung der abgestochenen Strecke in der Formel

$$(2) \quad h = e \operatorname{tg} \alpha$$

ist nun bei Anwendung graphisch-mechanischer Rechnung weder an  $e$  noch auch an  $h$  besonders bequem. Man kann sich zwar leicht ein Diagramm anlegen, welches den Zuschlag an  $e$  oder  $h$  zu machen gestattet, jedoch fällt ein solches Diagramm mit Strahlen für 0,5, 1,0 . . ‰, wie ich es selbst lang benutzt habe, nicht bequem aus. Seit einigen Jahren ist es mir zweckmässiger erschienen, die gemäss dem Karteneingang erforderliche Vergrösserung von  $e$  oder von  $h$  um  $p$  ‰ auf den in Zahlen vorliegenden Höhenwinkel  $\alpha$  zu übernehmen und in dem Diagramm zur Rechnung von  $h$  stets das aus der Karte abgestochene  $e$  ohne Correction zu verwenden. Den dem thatsächlich gemessenen Höhenwinkel  $\alpha$  zu ertheilenden Zuschlag erhält man durch folgende Betrachtung.

Das Nächstliegende wäre, da nur kleine Höhenwinkel vorzukommen pflegen und also Veränderungen an  $\alpha$  und an  $\operatorname{tg} \alpha$  ziemlich genau proportional sind, einfach den Winkel  $\alpha$  selbst um  $p$  ‰ zu vergrössern. Man kann aber ebenso einfach auch genau verfahren, nämlich diejenigen Zuschläge an  $\alpha$  berechnen, welche eine Zunahme an  $\operatorname{tg} \alpha$  um  $p$  ‰ bewirken. Wird der hierzu an  $\alpha$  erforderliche Zuschlag mit  $\Delta \alpha$  bezeichnet, so soll sein

$$\operatorname{tg}(\alpha + \Delta \alpha) = 1,0 p \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad \text{d. h.}$$

$$\operatorname{tg} \alpha + \frac{\Delta \alpha}{\rho} \sec^2 \alpha = \operatorname{tg} \alpha + \frac{p}{100} \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad \text{demnach ist}$$

$\Delta \alpha$  in Minuten zu berechnen aus

$$(3) \quad \Delta \alpha' = \frac{p}{200} \cdot \sin 2\alpha \cdot 3438'.$$

Nach dieser Gleichung ist die folgende Tabelle berechnet, welche die Werthe von  $\Delta \alpha$ , die man meist nur auf 1' oder  $\frac{1}{2}'$  wird haben wollen, auf 0,1 liefert; Liebhaber graphischer Tafeln werden sich daraus leicht eine solche construiren. Verfasser gesteht, dass er der Furcht vor einer Doppelinterpolation in Zahlentafeln mit zwei Eingängen oft nicht so grossen Raum gönnen möchte, als es jetzt vielfach üblich ist; und jedenfalls zieht er im Allgemeinen einer graphischen Tafel eine Zahlentabelle dann vor, wenn es sich um Abnahme genauerer Zahlen handelt (nicht etwa um raschen Ueberblick, wofür eine graphische Tafel natürlich entschieden im Vortheil ist) und wenn es zugleich möglich ist, ohne die Tafel unbequem umfangreich zu machen, das eine der Argumente so ausführlich zu geben, dass man jedenfalls mit einer einfachen, im Kopf zu machenden Interpolation ausreicht. Dies trifft hier zu, indem die  $p$  von 0,1 zu 0,1 ‰ fortgehen und genauer auch nicht gebraucht werden.

Höhenwinkelvergrößerung wegen des Karteneingangs.

(In Minuten.)

Höhenwinkel $\alpha$ in Graden.	Linearer Eingang in Procenten.																					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
10	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5
2	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0
3	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,1	4,3	4,5
4	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,7	6,0
5	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5
6	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,6	5,0	5,4	5,7	6,1	6,4	6,8	7,1	7,5	7,9	8,2	8,6	8,9
7	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,6	10,0	10,4
8	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8	4,3	4,7	5,2	5,7	6,2	6,6	7,1	7,6	8,0	8,5	9,0	9,5	9,9	10,4	10,9	11,4	11,8
9	2,1	2,7	3,2	3,7	4,2	4,8	5,3	5,9	6,4	6,9	7,4	8,0	8,5	9,0	9,6	10,1	10,6	11,1	11,7	12,2	12,8	13,3
10	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,5	7,1	7,6	8,2	8,8	9,4	10,0	10,6	11,2	11,8	12,3	12,9	13,5	14,1	14,7
11	2,6	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8	6,4	7,1	7,7	8,4	9,0	9,7	10,3	10,9	11,6	12,3	12,9	13,5	14,2	14,8	15,5	16,1
12	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,1	9,8	10,5	11,2	11,8	12,6	13,3	14,0	14,6	15,4	16,0	16,8	17,4
13	3,0	3,8	4,5	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3	9,0	9,8	10,6	11,3	12,1	12,8	13,6	14,3	15,1	15,8	16,6	17,3	18,1	18,8
14	3,2	4,0	4,8	5,7	6,5	7,3	8,1	8,9	9,7	10,4	11,3	12,1	12,9	13,7	14,5	15,3	16,1	16,9	17,8	18,5	19,4	20,2
15	3,4	4,3	5,2	6,0	6,9	7,7	8,6	9,4	10,3	11,1	12,0	12,9	13,8	14,6	15,5	16,3	17,2	18,0	18,9	19,7	20,6	21,5

Höhenwinkelvergrößerung wegen des Karteneingangs.  
 (In Minuten.)

Höhenwinkel in Graden.	Linearer Eingang in Procenten.																								
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5			
15°	3,4	4,3	5,2	6,0	6,9	7,7	8,6	9,4	10,3	11,1	12,0	12,9	13,8	14,6	15,5	16,3	17,2	18,0	18,9	19,7	20,6	21,5			
16	3,6	4,6	5,5	6,4	7,3	8,2	9,1	10,0	10,9	11,8	12,8	13,7	14,6	15,5	16,4	17,3	18,2	19,1	20,0	21,0	21,9	22,8			
17	3,8	4,8	5,8	6,7	7,7	8,6	9,6	10,6	11,5	12,5	13,5	14,4	15,4	16,4	17,3	18,3	19,2	20,2	21,1	22,2	23,1	24,0			
18	4,0	5,0	6,1	7,1	8,1	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1	14,1	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2			
19	4,2	5,3	6,4	7,4	8,5	9,5	10,6	11,6	12,7	13,8	14,8	15,9	16,9	18,0	19,0	20,1	21,2	22,2	23,3	24,3	25,4	26,4			
20	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	10,0	11,1	12,2	13,3	14,4	15,5	16,6	17,7	18,8	19,9	21,0	22,1	23,2	24,3	25,3	26,5	27,6			
21	4,6	5,8	6,9	8,0	9,2	10,4	11,5	12,6	13,8	14,9	16,1	17,2	18,4	19,6	20,7	21,9	23,0	24,2	25,3	26,3	27,6	28,8			
22	4,8	6,0	7,2	8,3	9,6	10,8	11,9	13,1	14,3	15,5	16,7	17,9	19,1	20,4	21,5	22,7	23,9	25,1	26,3	27,4	28,7	29,9			
23	4,9	6,2	7,5	8,6	9,9	11,2	12,4	13,6	14,8	16,1	17,4	18,6	19,8	21,0	22,3	23,5	24,7	26,0	27,2	28,4	29,7	30,9			
24	5,1	6,4	7,7	8,9	10,2	11,5	12,8	14,0	15,3	16,6	17,9	19,2	20,4	21,7	23,0	24,3	25,6	26,8	28,1	29,4	30,7	31,9			
25	5,3	6,6	7,9	9,2	10,5	11,8	13,2	14,4	15,8	17,1	18,4	19,8	21,1	22,4	23,7	25,0	26,3	27,7	29,0	30,3	31,6	32,9			
26	5,4	6,8	8,1	9,5	10,8	12,2	13,5	14,9	16,3	17,6	19,0	20,3	21,7	23,0	24,4	25,7	27,1	28,5	29,8	31,2	32,5	33,9			
27	5,6	7,0	8,3	9,7	11,1	12,5	13,9	15,3	16,7	18,1	19,5	20,9	22,3	23,7	25,0	26,4	27,8	29,3	30,6	32,0	33,4	34,8			
28	5,7	7,1	8,5	10,0	11,4	12,8	14,3	15,6	17,1	18,5	19,9	21,4	22,8	24,2	25,6	27,1	28,5	30,0	31,4	32,8	34,2	35,6			
29	5,8	7,3	8,7	10,2	11,7	13,1	14,6	16,0	17,5	19,0	20,4	21,8	23,3	24,8	26,2	27,7	29,2	30,6	32,1	33,5	35,0	36,4			
30	6,0	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9	16,4	17,9	19,4	20,8	22,3	23,8	25,3	26,8	28,3	29,8	31,3	32,8	34,2	35,7	37,2			

3. Messungs- und Rechnungs-Vorgang. Für die Feldarbeit sind zwei (oder mehr) Techniker und ein (oder mehrere) Latten-träger zu einer Abtheilung vereinigt. Nachdem ein passender, nach Lage und (nivellirter) Höhe in der Karte bereits genau festgelegter Anstellungspunkt des Theodolits ausgewählt ist und auf der Latte eine weissrothe Zielscheibe (etwa  $1\frac{2}{16}$  cm) in der Höhe der Kippaxe über dem Standpunkt angebracht wurde (Scheibe zum Verschieben und Festklemmen oder auch einfach mit Handbohrer auf der Rückseite der Latte befestigt, s. u.), so dass in (1)  $i - t = 0$  ist, hat der Kartenführer dem Latten-träger der Reihe nach die Lattenstandpunkte anzuweisen und diese, für welche er in der Karte scharf gegebene Punkte auswählt, zugleich mit fortlaufenden Zahlen in der Karte genau zu verzeichnen. Der Kartenführer hat stets zu beachten, dass man die Entfernungen um so weniger genau braucht, je kleiner die Höhenunterschiede sind. Die Arbeit des Kartenführers besteht selbstverständlich nicht nur im Eintragen der Punkt-Nummern und gelegentlichen Einschreiten eines Punktes (bei kleinem Höhenwinkel), er hat vielmehr noch topographische Einzelheiten (Erdwerke, Terrassen u. s. f.) nach Augenmaass aufzunehmen und „Leitcurven“ einzuzeichnen; dadurch bietet diese Aufnahmemethode so ziemlich dieselben Vortheile, wie der schwerfällige und auch in anderen Beziehungen nachstehende Messtisch. Die Arbeit am Instrument beschränkt sich auf die Messung der Höhenwinkel nach dem Mittelpunkt der Zielscheibe, so dass ein Beobachter am Instrument häufig zwei, selbst drei Latten beschäftigen kann; als Feldbuch lasse ich ans sogleich zu erwähnendem Grunde das gewöhnliche Tachymeterbuch verwenden, in welchem eben die Spalten für die Lattenablesungen und den Horizontalwinkel leer bleiben. Der Kartenführer und der Techniker am Instrument haben in passender Abwechslung zu arbeiten, so dass etwa auf jedem neuen Standpunkt oder nach je 100 Punkten die Rollen vertauscht werden. Beide haben ferner sorgfältig darüber zu wachen, dass die Nummern der Punkte auf der Karte und im Feldbuch stimmen, wozu einmal dem Latten-träger einzuschärfen ist, dass er die Latte nur auf Geheiss des Kartenführers aufrecht stellen darf und sodann nach jeder bestimmten runden Zahl von Punkten, am besten auf jedem fünften, von der Latte zum Instrument ein Zeichen zu geben ist. Im übrigen ist die Verständigung zwischen Instrument und Latte natürlich dieselbe wie sonst bei der Tachymetrie; kräftige Hupen leisten wohl den besten Dienst. Nur zwei Punkte der Messung sind vielleicht noch zu erwähnen:

a) Es ist zweckmässig, auch hier eine leichte Tachymeterlatte als Träger der Scheibe zu verwenden, obgleich man für gewöhnlich keine Lattenablesung macht (Verf. hat deshalb auf eng parcellirtem Gebiet auch schon mehrfach den Messgehülfen nur ein kurzes, nicht getheiltes Lattenstück von etwa 2 m Länge mit Zielbrettchen tragen lassen); bei grösseren Entfernungen dient nämlich die 4 m-Latte zu rascher Auf-

findung der aufzunehmenden Punkte und sodann kommt es auch bei ziemlich reichlich gegebener Situation, um so mehr auf wenig parcellirtem Gebiet, nicht selten vor, dass man einen Höhenpunkt aufnehmen will oder muss, dessen Lage nicht gegeben ist. Auch wenn etwa da und dort Marksteine nicht rasch aufgefunden werden können — auf rasche und sichere Orientirung des Kartenführers kommt hier viel an — wird man lieber die gewöhnliche Tachymetermessung machen, als durch langes Suchen den Vortheil der Methode aufs Spiel setzen. Man verwendet also auch hier zur Messung einen Tachymeter-Theodolit und eine Distanzlatte; befestigt man die nur einseitig bemalte Zielscheibe auf der Rückseite dieser Latte, so braucht es zwischen Latte und Instrument gar keiner weiteren Verständigung darüber, ob die Latte abzulesen ist oder nicht.

b) Zur Höhenwinkelmessung. Um den Indexfehler des Höhenkreises zu eliminiren, misst man bekanntlich bei feinerer Höhenwinkelmessung in zwei Fernrohrlagen und hat dabei nur zu beachten, dass die berichtigte Alhidaden-Längenlibelle beim Anzielen der Punkte einspielt; Lage des Nullpunkthalbmessers der Kreistheilung und Ort des (festen) Nonius sind dann gleichgültig und etwaige Axenfehler des Instruments kommen ohnehin nicht in Betracht. Für tachymetrische Arbeiten ist das zweimalige Anzielen eines Punktes im Allgemeinen zu zeitraubend, d. h. die Latte müsste zu lange auf demselben Punkt bleiben; man bringt daher den Indexfehler durch Verstellen des Fadenkreuzes oder des Nonius weg und erhält bei guter Verticalstellung der Umdrehungsaxe den Höhenwinkel genügend durch eine Anzielung und eine Ablesung. Da ich aber die Erfahrung gemacht habe, dass Anfängern (Studirenden) häufig die Wegschaffung des Indexfehlers, so einfach sie ist, nicht genügend gelingt\*), während die häufiger geübte Rectification eines einfachen Nivellirinstrumentes sicherer ausgeführt wird, und da man hier doch auch die Alhidaden-Längenlibelle im Azimut der Visur einspielen lassen muss, indem man sich auf genügende Verticalstellung der Umdrehungsaxe während längerer Zeit selbst auf festen Stativen nicht verlassen darf, so lasse ich für den Anfang bei tachymetrischen Arbeiten die Höhenwinkel gern als Differenz der beiden Ablesungen messen, die man bei schiefer Visur und bei einspielender (natürlich berichtigter) Nivellir-Libelle\*\*) erhält. Sind  $a$  und  $a_0$  diese beiden Ablesungen, so liefert bei beliebiger Lage des Nullhalbmessers des auf der Kippaxe festgeschraubten Höhenkreises und unter Voraussetzung der stets vorzuziehenden durchlaufenden Bezifferung die Differenz

$$a = a - a_0 \quad \text{oder} \quad a_0 - a \quad (\text{je nach dem Sinn der Bezifferung})$$

\*) Zudem stellt sich an den Klappnonien älterer Instrumente bei ungenügendem Anziehen der Schraubenspitzen leicht ein merklicher Indexfehler rasch wieder ein.

\*\*) So bezeichne ich kurz die auf dem Fernrohr befestigte L., deren Axe parallel zur Zielaxe sein muss.

den Höhenwinkel mit richtigem Zeichen ebenfalls durch eine Anzielung und eine Libelleneinspielung, allerdings mit zwei Ahlesungen. Die Verticalaxe braucht nur ganz heiläufig richtig zu stehen; es ist natürlich auch gleichgültig, ob ein ganzer Kreis oder, wie noch vielfach bei Kippregeln, und auch bei kleinen Theodoliten nur ein Höhenbogen vorhanden ist, der dann ganz beliebig beginnende durchlaufende Bezifferung haben kann.\*) Als einzige Unbequemlichkeit könnte erscheinen, dass man gemäss der Lage, in die der Höhenkreis auf der Kippaxe fest geschnitten zu werden pflegt, für  $\alpha_0$  immer in der Nähe von  $0^\circ$  abzulesen hat, also zumal bei Lupen mit kleinem Gesichtsfeld — wenn überhaupt eine Lupe verwendet wird — leicht der Verwechslung  $0^\circ 2'$  mit  $359^\circ 58'$  u. s. f. ausgesetzt ist; dieser Unbequemlichkeit entgeht man ja aber ohnehin nicht (bei  $a$ ), da meist kleine Höhenwinkel vorkommen, und sie ist auch sehr einfach dadurch zu heben, dass man neben dem Nullstrich der Theilung auf letztere einen kleinen Pfeil gravirt, der stets daran erinnert, in welcher Richtung die Bezifferung fortgeht. — Es könnte ferner eingewendet werden, dass wegen der zweimaligen Ahlesung die oben beschriebene Messung langsamer von statten geht, als die sonst beim Tachymeter gebräuchliche (und vom Verfasser bei geübten Arbeitern ebenfalls benutzte); allein man darf nicht vergessen, dass bei der letzteren das unentbehrliche Nachsehen der Alhidaden-Röhrenlibelle erst geschehen kann, nachdem das Fernrohr auf die Latte gerichtet ist, während bei jener  $\alpha_0$  abgelesen wird, nachdem die Latte den Punkt schon wieder verlassen hat, in der Zeit, die der Lattenträger von einem Punkt zum andern braucht, so dass also hier die Latte sogar etwas kürzer auf jedem Punkt stehen kann; diese Zwischenzeit ist, nebenbei bemerkt, wenn sie nicht durch Verwendung mehrerer Latten auf nicht nennenswerthe Beträge reducirt wird, zur Bildung der  $(a - \alpha_0)$ , bei vollständiger Tachymetermessung auch der  $l$  zu verwenden. Was endlich den Einwand betrifft, diese Messung werde ungenauer sein als die nur Eine Ahlesung erfordernde — gegen den grossen Ahlesungsfehler treten ja bei der verhältnissmässig rohen Tachymeter-Höhenwinkelmessung Zielfehler und Libelleneinspielfehler ganz zurück —, so darf man, obgleich allerdings der mittlere Ablesefehler in  $(a - \alpha_0) \sqrt{2}$  mal grösser ist als der von  $a$ , nicht ver-

\*) Auch in diesem Falle ist durchlaufende Bezifferung der Anordnung entschieden vorzuziehen, bei welcher am tiefsten Punkt des Bogens  $0^\circ$  steht und die Theilung nach beiden Seiten geht, so dass man bei jedem Winkel das Vorzeichen mit notiren muss, was zumal bei kleinen Winkeln nur gar zu leicht Irrthümer veranlasst. Man wird in diesem Falle am bequemsten nach Zenitdistanzen beziffern, so dass im tiefsten Punkt des Höhenbogens  $90^\circ$  steht. Auf dem Messtisch, von dem oben allerdings nicht die Rede ist, ist man beinahe genöthigt, die Höhenwinkel in der im Text angedeuteten Art zu messen: man ist dann mit einem Schlag aller Erörterungen über Tischneigung u. s. f. enthoben.

gessen, dass  $\alpha$  eigentlich ebenfalls mit einem zweiten Ablesungsfehler behaftet ist, dem nämlich, der bei der meist doch nur einfach gemachten Wegschaffung des Indexfehlers in Betracht kommt, der aber freilich stark herabgedrückt werden kann. — Nach alledem scheint mir das Höhenwinkelmessverfahren  $\alpha = \alpha - \alpha_0$  in manchen Fällen den anderen Methoden nicht so unbedingt nachzustehen, wie oft angegeben wird.

Wenn man die Höhenwinkel mit der Schraube statt des Höhenkreises messen will, so ist man ohnehin auf jenes Verfahren angewiesen. Freilich sollte nach meinem Dafürhalten die (schon im vorigen Jahrhundert für andere „tachymetrische“ Zwecke benutzte) Messschraube in der Hogrewe-Stampfer'schen Einrichtung auf feine Messungen beschränkt bleiben; ich halte es für einen Missgriff, dass Decher sie neuerdings an Instrumenten für gewöhnliche Feldmessung wieder einführen will. \*)

Die der Aufnahme folgende Bureau-Arbeit haben die zwei Techniker, welche die Aufnahme ausgeführt haben, ebenfalls gemeinschaftlich zu machen. Zur Rechnung dictirt der Feldbachführer dem Kartenführer Punktnummer für Punktnummer nebst dem zugehörigen positiven oder negativen Höhenwinkel, indem er sofort zu dem (absoluten Werth des) letzteren die Zahl von Minuten im Kopf zuschlägt, die er aus der vorstehenden Tabelle mit den Argumenten: Höhenwinkel und der ihm vom Kartenführer auf 0,1 % angegebenen (s. oben 2.) Verzerrung entnimmt. Der Kartenführer, der sich der Lage der einzelnen Punktnummern noch gut erinnern wird, legt die ans dem Plan mit dem Zirkel entnommene Entfernung Standpunkt — Zielpunkt unverändert auf den horizontalen Schenkel des Rechnungs-Diagramms und schreibt dem Lattenpunkt auf dem Plan sogleich die graphisch-mechanisch ermittelte N. N. - Höhe bei. Derselbe Techniker hat dann auch die Horizontalcurven zu zeichnen, wobei ihm seine Augenmaass-Karteneinträge zu gute kommen.

Das Diagramm (s. 1.) muss, wenn man beim Maassstab 1 : 2500 die  $e$  bis auf 600 m erstrecken will\*\*), so dass sie noch mit einem grösseren Handzirkel abgestochen werden können, einen Horizontal-Schenkel von 25 cm Länge haben. Die Anzahl der Strahlen ist mir zur Interpolation am bequemsten erschienen, wenn ihr normal zum Nullstrahl gemessener Abstand 3—5 mm beträgt; hiernach kann die Untertheilung entworfen

\*) Decher, Nenes Nivellirinstrument, München 1890.

\*\*) Bis hier kann Erdkrümmung und Refraction unbedingt vernachlässigt werden, übrigens hätte es bei grösseren  $e$  (etwa  $> 1000$  m), die dann mit dem Stangenzirkel abgenommen werden können, und für welche der Höhenwinkel sorgfältiger zu messen ist, keinen Anstand, das Correctionsglied  $\frac{e^2}{2r} (1-k)$  ebenfalls in das Diagramm anzunehmen, indem man die Nulllinie desselben entsprechend krümmt; vergl. Jordan, Handbuch II, S. 437.

werden. Selbstverständlich ist die Uebersicht durch stärkere und feinere Linien in verschiedenen Farben und durch Zahlen zu wahren. Die senkrecht zum Nullstrahl zu ziehenden Parallelen, welche die richtige Stellung von  $h$  im Diagramm gewährleisten, sollen in 5—10 mm Abstand von einander stehen.

Wer die Höhenwinkel mit der Schraube messen will — ich habe schon angeführt, dass ich das bei einer Detailaufnahme, bei welcher doch gelegentlich grosse Höhenwinkel vorkommen, nicht für zweckmässig halte — wird sich sein Diagramm für Schraubenumdrehungen seines Instruments einrichten.

Um Irrthümer in Beziehung auf das Vorzeichen von  $h$ , d. h. das Abtragen der entsprechenden Strecke auf dem Längenmaassstab (s. 1.), zu vermeiden\*), habe ich früher das Diagramm oft verdoppelt, der obere Theil für Höhenwinkel (Strahlen  $+1^0$ ,  $+2^0$ ..), der untere für Tiefenwinkel (Strahlen  $-1^0$ ,  $-2^0$ ..) bestimmt; man wird dann, wenn  $h$  z. B. von der Mittellinie nach unten hin abgestochen werden musste, es auch ganz von selbst in jenem Längenmaassstab nach unten abtragen. Am ehesten dürfte diese Einrichtung am Platze sein, wenn man (bei Wegschaffung des Indexfehlers und) bei durchgehender Bezifferung die über dem Nullstrahl liegenden Strahlen mit  $5^0$ ,  $10^0$ .., die unter demselben liegenden mit  $355^0$ ,  $350^0$ .. bezeichnen kann, oder bei Bezifferung nach Zenitdistanzen, dem Mittelstrahl mit  $90^0$  entsprechend, mit  $85^0$ .., bezw. mit  $95^0$ ..

4) Fehlerdiscussio. Aus der Gleichung

$$(2) h = e \operatorname{tg} \alpha \quad \text{leitet man}$$

zunächst ab 
$$(3) dh = de \cdot \operatorname{tg} \alpha + e \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha},$$

oder wenn man  $de$  und  $d\alpha$  als mittlere Fehler ansehen kann:

$$(4) dh = \pm \sqrt{(de \cdot \operatorname{tg} \alpha)^2 + \left(e \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha}\right)^2}.$$

Für  $\alpha = 10^0$ ,  $e = 300$  m ergibt sich z. B. mit  $d\alpha = \pm 1'$ ,  $de = \pm 2$  m der Fehler  $dh = \pm 0,36$  m, mit  $d\alpha = \pm 30'$ ,  $de = \pm 5$  m wird  $dh = \pm 0,88$  m; in beiden Fällen käme das zweite Glied unter der Wurzel nicht in Betracht. Es ist zunächst von Interesse, wann die beiden Componenten des Fehlers  $dh$  gleichwerthig sind; dies ist der Fall für

$$de \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{e \cdot d\alpha}{\cos^2 \alpha} \quad \text{oder für} \quad \frac{de}{e} = \frac{d\alpha}{\frac{1}{2} \sin 2\alpha}$$

Auf der rechten Seite kann man hier, jedenfalls für kleine Höhenwinkel, für grössere mit entsprechend geringerer Annäherung statt  $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$  im Nenner auch  $\alpha$  schreiben (man hat sich nur die hier hei-

\*) Bei kleinen Höhenunterschieden können solche Irrthümer oft auch bei der Curvenconstruction unentdeckt bleiben und zu dauernden Fehlern werden.

$\alpha$	$\arcsin \alpha$	$\frac{1}{2} \sin 2\alpha$	gesetzte kleine Tafel gegenwärtig zu halten) und demnach diese Bedingung auch so ausprechen:
$5^\circ$	0,087	0,087	
$10^\circ$	0,175	0,171	
$15^\circ$	0,262	0,250	dies ist nach Anblick der Gleichung (2) auch unmittelbar klar.
$(20^\circ)$	0,349	0,321	

$$\frac{de}{e} \approx \frac{d\alpha}{\alpha};$$

Um aber überhaupt eine bequeme Uebersicht über den mittleren Höhenfehler zu gewinnen, wird es zweckmässig sein, den relativen statt des absoluten Fehlers zu betrachten. Dividirt man in (4) auf beiden Seiten mit  $h$ , so wird

$$(5) \quad \frac{dh}{h} = \pm \sqrt{\left(\frac{de}{e}\right)^2 + \left(\frac{d\alpha}{\alpha}\right)^2} \quad \text{oder bis zu } \alpha = 10^\circ:$$

$$\frac{dh}{h} = \pm \sqrt{\left(\frac{de}{e}\right)^2 + \left(\frac{d\alpha}{\alpha}\right)^2}.$$

Diese letzte Form bietet nun den Vortheil, dass man für  $\frac{dh}{h}$  eine Tafel mit den Eingängen  $\frac{de}{e}$  und  $\frac{d\alpha}{\alpha}$  anlegen kann. Einen kleinen Auszug aus einer solchen Tafel giebt die folgende Tabelle, welche, da es sich hier mehr um raschen Ueberblick durch Schätzung als um genaue Zahlen handelt, recht zweckmässig durch eine graphische Tafel zu ersetzen wäre.\*) Die Argumente  $\frac{de}{e}$  und  $\frac{d\alpha}{\alpha}$  sind in natürlichen Zahlen gegeben,  $dh$  ist in % von  $h$  ausgedrückt.

Höhenfehler in % des Höhenunterschieds.

$\frac{d\alpha}{\alpha} \backslash \frac{de}{e} =$	0,0005	0,001	0,002	0,005	0,01	0,02
0,0001	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	2,00
0,0002	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	2,00
0,0005	0,07	0,11	0,21	0,50	1,00	2,00
0,001	0,11	0,14	0,22	0,51	1,00	2,00
0,002	0,21	0,22	0,28	0,54	1,02	2,01
0,005	0,50	0,51	0,54	0,71	1,12	2,06
0,01	1,00	1,00	1,02	1,12	1,41	2,24
0,02	2,00	2,00	2,01	2,06	2,24	2,83

\*) Eine solche hat, wie ich eben erst sehe, Vogler mitgetheilt (Anleitg. graph. Taf., S. 195); dieselbe gilt aber nur für ganz bestimmte Verhältnisse

Zur Verwandlung von  $d\alpha$  aus Minnten oder Secunden in die oben gebrauchte, für Winkel weniger als für Strecken gewohnte Relativzahl und umgekehrt, wird man sich einfach des Rechenschiebers bedienen oder vielleicht noch besser einer zweiten Schichtentafel mit den Argumenten  $\frac{d\alpha}{\alpha}$  und  $\alpha$  (passende Maasse:  $1^\circ$  in  $\alpha$  gleich 1 cm und 0,001 in  $\frac{d\alpha}{\alpha}$  gleich 2,5 cm die beiden Coordinatentheilungen).\*)

Die vorstehende Entwicklung berücksichtigt nur den aus den Messungsfehlern entstehenden Höhenfehler. Bei jeder graphischen, mechanischen (von den Rechenmaschinen etwa abgesehen) oder, wie im vorliegenden Fall, graphisch-mechanischen Rechnung ist aber diese selbst eine weitere Fehlerquelle im Gegensatz zur Zahlenrechnung, bei welcher man es in der Hand hat, stets eine Genauigkeitsstufe für die Rechnung zu wählen, welche sie den Messungsfehlern gegenüber als absolut genau erscheinen lässt.\*\*\*) Da mir aber für den vorliegenden Fall über den Rechnungsfehler im wesentlichen nur eigene Versuche zu Gebote stehen und gerade bei graphisch-mechanischen Rechnungen die individuellen Fehler noch viel stärker, als bei den Messungen (Einstellungen, Lattenablesungen, Kreisablesungen) in Betracht kommen, so soll hier von der übrigens keine Schwierigkeit bietenden Berücksichtigung der Rechnungsfehler abgesehen werden.

## Die Einweihung des neuen Akademie-Gebäudes zu Poppelsdorf bei Bonn.

Am 22. November d. J. fand die feierliche Einweihung des neuen Akademiegebäudes zu Poppelsdorf statt. Da unser Verein von dem Director der Akademie, Herrn Geh. Regierungsrath Professor Dr. Dünkelberg eine Einladung zur Theilnahme an der Feier erhalten hatte, so beauftragte die Vorstandschaft den Unterzeichneten mit der Vertretung des Vereins.

(Annahmen über  $d\alpha$  und  $d\epsilon$ ), so dass trotzdem die obige Zahlentafel, die für beliebige Verhältnisse brauchbar ist, hier stehen bleiben mag.

\*) In Fällen wie der vorliegende, wo es nicht auf sehr genaue Zeichnung der Isoplethen ankommt, wird man von der Verstreckung der letzteren keinen Gebrauch machen; die gleichmässige Theilung für die Argumente (Coordinaten) fördert entschieden den Ueberblick und die Interpolation zwischen zwei Curven (im vorliegenden Fall Hyperbeln) der Schar ist ebenso bequem als zwischen zwei Geraden.

\*\*) Wenn man nicht etwa, z. B. bei Benutzung von Zahlentafeln mit nicht genügend kleinen Intervallen durch Verzicht auf Interpolation für gewisse Zwecke eine weitere Fehlerquelle absichtlich zulassen will. (Vergl. z. B. Jordan, Handbuch II, S. 609–610.)

Die Feier wurde Vormittags 11 Uhr eingeleitet durch einen Weihegesang, welcher von Studirenden der Hochschule unter Leitung des Herrn Forstmeister Sprengel vorgetragen wurde.

Darauf hielt der Director des Instituts, Herr Geheimrath Dr. Dunkelberg die Festrede.

Er schilderte, wie die Akademie — unter den kleinsten Verhältnissen im Jahre 1847 errichtet — schon damals in ihren engen Räumen segensreich gewirkt, wie die Nothwendigkeit zum Bane des bisherigen Akademiegebäudes geführt, welches indessen auch schon seit geraumer Zeit dem Bedürfnisse nicht mehr genügt habe, so dass das Laboratorium und einzelne Sammlungen in Sonderbauten verlegt werden mussten.

Durch den jetzigen Neubau sei nun allen Bedürfnissen für absehbare Zeit Rechnung getragen, eine gesunde Weiterentwicklung zum Segen der Landwirtschaft sei zu erhoffen.

Der Redner wies darauf hin, wie die äussere Geschichte der Akademie zugleich ein Bild sei der Entwicklung der Landwirtschafts-Wissenschaft. Noch vor 50 Jahren konnte man von einer solchen Wissenschaft kaum reden. Die Erfahrung allein war die Lehrerin des Landwirths und der sogenannte „lateinische Bauer“ stand bei seinen Berufsgenossen nicht gerade in hohem Ansehen. Erst seit Liebig mit seinen Lehren vom Bedarf der Pflanzen an den einzelnen Nährstoffen und vom Ersatz dieser Stoffe im Boden allmählich durchdrang, ist die Landwirtschaftslehre in andere Bahnen gelenkt und zur eigentlichen Wissenschaft geworden. Die Lage der Landwirtschaft war denn auch der Hülfe, welche ihr von der Wissenschaft geleistet werden konnte, dringend bedürftig geworden.

Durch die Erleichterung des Verkehrs wurde es möglich, die mit den geringsten Kosten gewonnenen Erzeugnisse eines jungfräulichen Bodens aus den fernsten Ländern auf unsern Markt zu werfen zu Preisen, bei welchen unsere Landwirthe keinen Gewinn mehr zu erzielen vermochten. Andererseits genügte die im Vaterlande erzeugte Menge an Früchten aller Art nicht mehr dem gesteigerten Bedürfniss der Bevölkerung. Aus doppeltem Grunde war daher der Landmann gezwungen, einerseits der Flächeneinheit des Bodens grössere Mengen abzugewinnen und andererseits die Erzeugungskosten auf das geringste Maass zurückzuführen. Letzteres war bei den fortdauernd steigenden Arbeitslöhnen nur möglich durch immer ausgedehntere Anwendung mechanischer Hilfsmittel, wodurch zugleich der erstgedachte Zweck in hohem Maasse gefördert wurde. Das allein genügte aber nicht. Vor allem mussten die natürlichen Werthe sorgfältiger ausgenutzt werden. Namentlich das fließende Wasser, welches Jahr ans Jahr ein viele Tausende von Kubikmetern werthvoller Düngstoffe dem Meere zuführt, musste in seinem Laufe aufgehalten und gezwungen werden, die Bestandtheile, die geeignet sind, dem Kulturboden grössere Ergiebigkeit zu verleihen, zurückzulassen.

Daraus entstand eine ganz neue Wissenschaft, die Kulturtechnik. Die landwirthschaftliche Akademie zu Poppelsdorf darf das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, dieser Wissenschaft zuerst eine Heimstätte bereitet zu haben durch Einführung des kulturtechnischen Cursus im Jahre 1876.

Im Jahre 1880 wurde an der Akademie ein Lehrstuhl für Geodäsie errichtet, durch die Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882 wurde der Besuch des geodätischen Cursus an einer der landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin oder Poppelsdorf zur Vorbedingung der Zulassung zur Landmesserprüfung gemacht, nachdem schon seit mehreren Jahren die Königl. Generalcommissionen nur solche Landmesser eingestellt hatten, welche den mindestens einjährigen Besuch des kulturtechnischen Cursus nachweisen konnten. In den letzten 15 Jahren ist somit eine stattliche Reihe von Kulturtechnikern an der Hochschule zu Poppelsdorf ausgebildet worden, deren Wirken der Landwirtschaft zum Segen gereichen wird. Der Redner führte weiter ans, dass auf diesem Gebiete noch ausserordentlich viel zu thun sei, dass in unserem Vaterlande noch Flächen von dem Umfange ganzer Provinzen der Aufschliessung durch die Kultur harren, dass aber die Vorbedingungen gegeben seien, um diese Aufgaben zu erfüllen. Namentlich seien die Generalcommissionen dazu berufen; denselben ständen die geeigneten Personen sowohl für den Verwaltungsdienst, wie für die technischen Arbeiten zur Verfügung, sie würden sich aber entschliessen müssen, den letzteren eine nicht bloss subalterne, sondern eine ihrer Thätigkeit entsprechende, in technischen Fragen maassgebende Stellung anzuweisen, dann werde der Samen, den die Hochschule ausgestreut habe, reiche Frucht bringen für die deutsche Landwirtschaft.

Der Herr Geheimrath schloss mit dem Danke der Schule an alle, die zur Errichtung des neuen Gebäudes beigetragen, namentlich an die höchste vorgesetzte Behörde, das Ministerium für landwirthschaftliche Angelegenheiten, dessen Vertreter der Geh. Oberregierungsath, Herr Thiel aus Berlin der Feier im Auftrage des Herrn Ministers beiwohnte.

Nach Schluss der etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden währenden, von der Versammlung mit gespannter Aufmerksamkeit angehörten Rede, ergriff der Herr Geh. Oberregierungsath Thiel das Wort. Er führte aus, dass die Staatsregierung bereitwillig die Mittel gewährt habe, der Hochschule eine würdige Heimstätte zu bereiten, erinnerte aber daran, dass auch in den früheren bescheidenen Räumen Bedeutendes geleistet sei und dass selbst aus den ursprünglichen engen Schulräumen Männer hervorgegangen seien, deren Namen weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus den besten Klang hätten.

Nicht immer seien die Leistungen ähnlicher Anstalten gewachsen im Verhältniss zu ihrer äusseren Ausstattung, er hoffe und erwarte aber, dass die Docenten und Studirenden der Akademie den Dank, den der

Herr Director der Staatsregierung ausgesprochen habe, bethätigen werden durch vermehrten Fleiss und erhöhte Leistungen. In erster Linie gelte unser aller Dank dem, der in unserem Vaterlande Wissenschaft und Gewerbe zu schützen und zu fördern an erster Stelle berufen ist und der diese Aufgabe so gern und so thatkräftig erfüllt, unserem Allergnädigsten Kaiser. Er fordere die Versammlung an, diesem Dank Ausdruck zu geben durch ein dreifaches Hoch.

Die Versammlung gab dieser Aufforderung in begeisterter Weise Folge.

Nachdem der Sängerkhor das „Integer vitae“ gesungen, wurde die Feier geschlossen und unter Führung der Herren Professoren ein Rundgang durch die Räume des neuen Gebäudes gemacht. Dasselbe ist ein einfacher, in würdigem antiken Stil gehaltener rechteckiger Bau. Das Erdgeschoss enthält die am 22. November festlich geschmückte Aula, einen Hörsaal, Arbeitszimmer des Directors, ein Conferenzzimmer u. s. w. Im 2. Geschoss sind die Zeichensäle für die Studirenden der Geodäsie und Kulturtechnik, der eine 19 m, der andere 23 m lang, die Arbeitszimmer für die Professoren und Assistenten der genannten Wissenschaften, endlich die Sammlungen angebracht. Sämmtliche Räume haben vorzügliches Licht, die Decken in allen Geschossen sind gewölbt, in dem grösseren Zeichensaal sind Steinplatten auf Mauerblöcken, die auf dem Gewölbe aufsitzen, zur Aufstellung von Instrumenten angebracht, so dass z. B. das Nivelliren im Zimmer praktisch erläutert und geübt werden kann. Die geodätische Sammlung ist sehr reichhaltig, dabei sorgfältig geordnet und übersichtlich aufgestellt. Ueberhaupt müssen die Einrichtungen der geodätischen und kulturtechnischen Abtheilung als in hohem Grade gelungen bezeichnet werden, was neben der Liberalität der Regierung und dem Wohlwollen des Directors der Anstalt in erster Linie der Thatkraft und Sachkenntniss der Herren Docenten Koll und Reg.-Banmeister Hoppertz zuzuschreiben sein dürfte.

Das dritte Geschoss enthält einen Hörsaal, Sammlungen land- und forstwirtschaftlicher Gegenstände, Arbeitszimmer für die Professoren der Landwirthschaft u. s. w. Drei weitere Hörsäle sind noch in dem bisherigen Gebäude, in welchem ansserdem die Wohnung des Directors, Kasse und andere Verwaltungsräume sich befinden. Das chemische Laboratorium verbleibt in dem bisherigen, zu diesem Zwecke schon früher errichteten besouderen Gebäude.

Gegen 1 Uhr fand sich ein grosser Theil der Gäste mit Docenten und Studirenden zum Frührschoppen in der Restauration Theiss zusammen, bei welcher Gelegenheit zur Einübung der Stimmen für den am Abend stattfindenden Commers bereits eine Anzahl frischer Studentenlieder angestimmt wurden.

Eine kleinere Zahl von Gästen schloss sich einigen der unverheiratheten Docenten der Hochschule an zum gemeinschaftlichen Mittagsessen in der Lese- und Erholungsgesellschaft in Bonn.

Dem Berichterstatter war von dem Herrn Geheimrath Dr. Dünkelberg die Ehre einer Einladung zu einem Besuche am Nachmittage zu Theil geworden, wobei sich Gelegenheit fand, manches Interessante über Fachangelegenheiten zu besprechen. Es sei auch hier dem Herrn Dr. Dünkelberg der Dank ausgesprochen für die warme Fürsorge, welche er unserem Berufe entgegenbringt und mit welcher er die Interessen der Landmesser — sowohl was ihre wissenschaftliche Ausbildung, als auch was ihre äussere Lage betrifft — in seiner doppelten Eigenschaft als Director der Landwirthschaftlichen Akademie und als Landtagsabgeordneter zu fördern sucht. Der Berichterstatter war von der Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins beauftragt, den Herrn Geheimrath zu bitten, die Ehrenmitgliedschaft unseres Vereins anzunehmen, und wurde mit einer zusagenden Antwort erfreut.

Um 8 Uhr Abends begann im festlich geschmückten grossen Saale des Jägerhofes zu Poppelsdorf der Commers, welcher von dem ersten Chargirten des Geodätisch-kulturtechnischen Vereins unter Assistenz der übrigen Chargirten dieses und derjenigen des landwirthschaftlichen Vereins der Studirenden geleitet wurde, und welchem ausser dem Herrn Geh. Ober-Regierungsrath Thiel und dem Director, Geh. Regierungsrath Dr. Dünkelberg die sämmtlichen Professoren der Akademie und der grösste Theil der geladenen Gäste beiwohnten.

Bei vorzüglichem Münchener Gerstensaft, ernsthaften und launigen Reden und Gesängen, wurde die Stimmung bald eine sehr lebhaft, bis in später Nachtstunde das Fest sein Ende erreichte.

Am 23. November, Mittags 12 Uhr fand im Jägerhof eine Nachfeier in Gestalt eines Frühschoppens mit Musik statt.

Alle Theilnehmer werden von der ebenso würdigen wie schönen Feier auf das Lebhafteste befriedigt sein.

*L. Winckel.*

## Kleinere Mittheilungen.

### Ueber die schiefe Lattenstellung bei tachymetrischen Aufnahmen.

Herr Professor Dr. Jordan hat in Heft 15, S. 410 dieser Zeitschrift von 1890 einen Satz aus einer Mittheilung des Herrn Otto Fennel (Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 77) citirt, und daraus gefolgert, dass dieser die schiefe Lattenstellung bei den Schiebetachymetern als ein „nothwendiges Uebel“ bezeichne. Herr Fennel hat zwar gegen diese Unterstellung in Heft 18. d. Bl. bereits seinerseits protestirt, indessen dürfte auch meinerseits eine kurze Entgegnung am Platze sein, da in dieser Angelegenheit mein Name figurirt, und dieselbe mich auch sachlich berührt.

Der fragliche Satz stammt, — wie Herr Fennel schon bemerkte — thatsächlich von Herrn Professor Dr. Tinter her, und meines Wissens

bezweckte letzterer nur damit, die Anfragen: ob bei dem Tachygraphometer auch die senkrechte Lattenstellung angewendet werden könne, gründlich zu verneinen. In diesem Satze ist mit anderen Worten auch bloss die Unanwendbarkeit dieser Lattenstellung, bezw. umgekehrt, die Nothwendigkeit der schiefen Lattenstellung ausgesprochen. Nur wenn der Wunsch der Vater des Gedankens ist, kann aus dieser Nothwendigkeit ein „Uebel“ gefolgert werden.

Ob Herr Professor Tinter die schiefe Lattenstellung als ein „nothwendiges Uebel“ betrachtet, lässt sich aus seiner Abhandlung nicht entnehmen. Gesetzt aber auch, es wäre dies wirklich der Fall, so würde damit doch nur bewiesen sein, dass derselbe ein Anhänger der senkrechten Lattenstellung sei. Auf die Streitfragen würde dies jedoch nur dann Einfluss haben, wenn dessen Ansicht ausführlich begründet wäre, was aber nicht geschehen ist.

Ebenso erscheint es gleichgültig, welchen Ansichten die Herren Fenne l und Star k e, ohne Darlegung ihrer Gründe, in dieser Beziehung beipflichten.

Uebrigens würde kein Mensch diesen Mechanikern verargen, wenn sie in ihrem geschäftlichen Interesse bedauern sollten, dass neben der schiefen Lattenstellung nicht auch die senkrechte Stellung anwendbar ist. Selbst meinerseits wird dies bedauert, obgleich ich an der Anfertigung der betreffenden Instrumente kein pecuniäres Interesse habe, und ich die schiefe Lattenstellung schon seit 25 Jahren mit bestem Erfolg anwende, und demgemäss als ein zweifelloser Anhänger dieser Messungsmethode betrachtet werden muss. Mein Bedauern bezieht sich selbstverständlich auch nicht auf die Lattenstellung, sondern lediglich darauf, dass, infolge der Unanwendbarkeit der senkrechten Lattenstellung, den Anhängern dieser Methode die bedeutenden Vortheile des Tachygraphometers weniger zugänglich sind.

Mit dem von Herrn Professor Jordan citirten Satze, und der von ihm daraus gezogenen Folgerung, würde man daher in den Streitfragen über die beste Lattenstellung, bezw. auch über die Vorzüge der Schiebetailometer, um kein Jota vorwärts kommen, selbst wenn diese bestrittene Folgerung zutreffend wäre.

Schliesslich dürfte wünschenswerth sein, dass endlich die Anhänger der senkrechten Lattenstellung meine Abhandlung über die Vorzüge der schiefen Stellung (Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 337—356 und S. 369—378) mit wissenschaftlich stichhaltigen Gründen widerlegten, und dass sie dabei alle von mir bewiesenen Punkte, die keine Widerlegung finden können, rückhaltslos als richtig anerkannten. Ein ferneres Stillschweigen würde von jedem Unparteiischen als ein Mangel an Gründen angesehen werden müssen.

Wiesbaden, den 12. November 1890.

*Carl Wagner.*

Unsere Ansicht über die gegenseitige Vergleichung der lothrechten und schiefen Lattenstellung haben wir an anderem Orte (Handbuch der Vermessungskunde, II, Band 1888, S. 574—575 und S. 601) dargelegt. Die Aufforderung

von Herrn Carl Wagner, seine Abhandlung über die schiefe Lattenstellung entweder zu widerlegen oder anzuerkennen, übergeben wir hiermit der Oeffentlichkeit ohne unsererseits dieser Anforderung folgen zu wollen.

D. Red. J.

## Bücherschau.

*Kalender für Geometer und Kulturtechniker*, unter Mitwirkung von Dr. Eb. Gieseler, Professor in Poppelsdorf-Bonn, Dr. Ch. A. Vogler, Professor in Berlin, Dr. W. Jordan, Professor in Hannover, M. Sapper, Professor in Stuttgart, P. Gerhardt, Meliorationsbauinspector in Berlin, Th. Müller, Landmesser in Köln, A. Emelius, Landmesser in Cassel, Trognitz, Landmesser in Gotha, herausgegeben von W. Schleich, Obersteuerrath und Vorstand des Katasterbureaus in Stuttgart. Jahrgang 1891. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer.

Der neue Jahrgang dieses Kalenders hat eine weitgreifende Umarbeitung erfahren. Es zeigt sich dies zunächst in einer Abänderung der äusseren Anordnung, wonach solche Abschnitte, die vorzugsweise bei Zimmer-Arbeiten benutzt werden (z. B. Methode der kleinsten Quadrate und Triangulation) in die Beilage verwiesen und dagegen andere, insbesondere kulturtechnische Notizen (Erd-, Brücken-, Wege- und Wasserbau) in den Haupttheil übernommen wurden.

Ausserdem haben aber fast sämtliche Kapitel eine neue Ueberarbeitung erfahren. Insbesondere sei hervorgehoben, dass die früher vom Herausgeber redigirten Abschnitte über Methode der kleinsten Quadrate und über Nivellement von Dr. Vogler eine neue Bearbeitung erfahren haben. Ebenso hat Dr. Vogler der Beilage eine Anleitung für Lehrherren preussischer Landmesserschüler beigelegt. Der neuhinzugetretene Mitarbeiter, Meliorationsbauinspector Gerhardt in Berlin, hat dem von ihm neubearbeiteten Abschnitt über Drainage einen solchen über Moorkultur neu beigelegt.

Kurz der neue Jahrgang beweist, dass der Herausgeber und seine Mitarbeiter, wie die Verlagsbandlung eifrigst bemüht sind, den Werth des Kalenders nicht nur zu erhalten, sondern immer wieder zu erhöhen.

Das in der Beilage enthaltene Personalverzeichniss legt bezüglich des bayerischen Katasterbureaus für das nächste Jahr den Wunsch einer Revision nahe.

Die äussere Ausstattung des Kalenders ist bekanntlich eine vortreffliche.

*Stephes.*

## Neue Schriften über Vermessungskunde und verwandte Wissenschaften.

*Breusing*, Director der Seefahrtsschule in Bremen. Die Lösung des Trierenrätsels. Die Irrfahrten des Odysseus nebst Ergänzungen

- und Berichtigungen zur Nautik der Alten. Bremen, Verlag von Carl Schünemann. 1889. 3,50 Mk.
- Und die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten. Den Mitgliedern der Abtheilung für Mathematik und Astronomie, Physik und Geographie auf der 63. Naturforscher Versammlung, gewidmet von Dr. A. Breusing, Director der Seefahrtsschule in Bremen. Bremen, 1890.
- Der logarithmische Rechenschieber. Theorie und Gebrauch desselben. Von Carl von Ott, Director der k. k. II. deutschen Staatsrealschule und a. o. Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. 2. Auflage. Prag, 1891. J. G. Calve'sche k. und k. Hof- und Univers.-Buchhandlung. Ottomar Beyer.
- Anleitung zum Gebrauche des Taschen-Rechenschiebers für Techniker, von Dr. Albert Wüst, Professor an der Universität zu Halle a. S. Zweite verbesserte Auflage mit einem Rechenschieber. Halle a. S., 1890. Verlag von Ludw. Hofstetter. (16 S. 12<sup>0</sup>.)

### Vereinsangelegenheiten.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins hat den Director der Landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf bei Bonn, Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. Dunkelberg, zum Ehrenmitgliede des Vereins gewählt.

Der Herr Geheimrath hat dem Vereine die Ehre erwiesen, diese Wahl anzunehmen, wovon wir den Vereinsmitgliedern hierdurch Kenntniss geben.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winckel.*

### Personalm Nachrichten.

Preussen. Dem Katastercontroleur a. D., Rechnungsrath Class zu Lechenich im Kreise Euskirchen wurde der kgl. Kronenorden 4. Kl. allergnädigst verliehen. — Der Katastercontroleur Pohl ist zum Geheimen expedirenden Secretair und Calculator beim Finanzministerium ernannt worden.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen, von Professor Hammer. — Die Einweihung des neuen Akademie-Gebäudes zu Poppelsdorf bei Bonn, von Winckel. **Kleinere Mittheilungen:** Ueber die schiefe Lattenstellung bei tachymetrischen Aufnahmen. — **Bücherschau:** Kalender für Geometer und Kulturtechniker. — **Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalm Nachrichten.**



1974  
7 5 1 1 1 1

UNIV. OF MICH.

JUN 24 1908

UNIVERSITY OF MICHIGAN



3 9015 06717 3701

