

ÖSTERREICHISCHE

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERREICHISCHEN K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Unter Mitwirkung der Herren:

J. ADAMCZIK,
o. ö. Professor
an der k. k. deutschen techn. Hochschule
in Prag;

A. BROCH,
Hofrat, Direktor
des k. k. Triangulierungs- und Kalkul-
bureaus in Wien;

E. ENGEL,
k. k. Inspektor
des k. k. Triangulierungs- u. Kalkulbureaus
in Wien, Honorar-Dozent an der k. k. Hoch-
schule für Bodenkultur in Wien;

Dipl. Ing. A. KLINGATSCH,
o. ö. Professor
an der k. k. techn. Hochschule in Graz;

D^r. W. LÁSKA,
o. ö. Professor
an der k. k. techn. Hochschule in Lemberg;

D^r. F. LORBER,
Oberbergrat, emer. o. ö. Professor
der k. k. deutschen techn. Hochschule in
Prag;

G. v. NIESSL,
Hofrat, o. ö. Professor
an der k. k. deutschen techn. Hochschule
in Brünn;

D^r. A. SCHELL,
Hofrat, emer. o. ö. Professor
der k. k. techn. Hochschule in Wien;

T. TAPLA,
o. ö. Professor
an der k. k. Hochschule für Bodenkultur
in Wien;

D^r. W. TINTER,
Ministerialrat, o. ö. Professor
an der k. k. techn. Hochschule in Wien;

S. WELLISCH,
•beringenieur
des Wiener Stadtbauamtes,

redigiert

L. v. Klatecki,
k. k. •bergometer I. Klasse.

von

E. Doležal,
o. ö. Professor
an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Nr. 15—16.

Wien, den 1. August 1907.

V. Jahrgang.

INHALT:

	Seite
Abhandlungen: Theoretische und historische Betrachtungen über die Ausgleichsrechnung. Von Ober- ingenieur S. Wellisch	245
Über Tachymeter und ihre Geschichte. Von Ingenieur Dr. H. Löschner	250
Genauigkeit und Prüfung einer stereophotogrammetrischen Aufnahme. Von Prof. E. Doležal	254
Die königlich bayrischen Saalförste, ihre Entstehung, Belastung und deren grundbücher- liche Durchführung. Von Geometer August Gabrielli	264
Kleine Mitteilungen: Neuvermessung der Landeshauptstadt Czernowitz	269
Zivilgeometer-Deputation	270
Geglückte Rettung	270

Bücherbesprechungen. — Literarischer Monatsbericht. — Büchereinflauf. — Patent-Liste.

Stellenausschreibungen. — Personalien. — Druckfehler-Berichtigung.

Wien 1907.

Herausgeber und Verleger: Verein der österr. k. k. Vermessungsbeamten.

Druck von Johann Wladatz in Baden.

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Redaktion: Prof. E. Doležal und Obergeometer L. v. Klatecki.

Doppelheft
Nr. 15—16.

Wien, am 1. August 1907.

V. Jahrgang.

Theoretische und historische Betrachtungen über die Ausgleichsrechnung.

Von Oberingenieur S. Wellisch.

(Fortsetzung).

IX. Über das Gewicht.

Seit Gauss den mittleren Fehler m als das geeignetste Maß bezeichnet hat, um «die Unsicherheit von Beobachtungen allgemein zu definieren und zu messen», sind auch die damit zusammenhängenden Begriffe «Genauigkeit h » und «Gewicht p » als Präzisionsmaße gebraucht worden.

Laplace (1814) hat im *Essai philosophique* (nach der von Tönnies 1818 besorgten deutschen Übersetzung) folgende Erklärung gegeben: «Die Wahrscheinlichkeit der Irrtümer, welche jedes Element noch befürchten läßt, ist der Zahl proportional, deren hyperbolischer Logarithme die Einheit ist, wenn nämlich diese Zahl auf eine dem im Minimum genommenen Quadrate des Irrtums gleiche Potenz erhoben und mit einem beständigen Koeffizienten multipliziert wird, der als der Model der Wahrscheinlichkeit der Irrtümer betrachtet werden kann: weil, wenn der Irrtum derselbe bleibt, seine Wahrscheinlichkeit mit Schnelligkeit abnimmt, indem jener wächst, so daß das erhaltene Element umsomehr nach der Seite der Wahrheit hin, wenn ich so sagen kann, wiegt, je größer der Model ist. Daher werde ich diesen Model das Gewicht des Elementes oder Resultats nennen». — Die von Schnuse (1841) veranstaltete deutsche Ausgabe des Werkes: *Recherches sur la Probabilité* von Poisson (1837), das sich eng an Laplace anschließt, gibt die Definition in ebenso schwulstiger Weise.

Wir wollen nun beobachten, welche Entwicklung die Definition des Begriffes «Gewicht» seither genommen hat, und wie sich allmählig durch Umformung, Verbesserung und Ausfeilung ihr Ausbau vollzogen hat.

Nach der von Gauss (1819) aufgestellten Definition versteht man unter der mathematischen Genauigkeit einer Beobachtung jene Größe, welche dem mittleren Fehler umgekehrt proportional ist, während das Gewicht immer dem

Quadrate der Genauigkeit direkt oder dem Quadrate des mittleren Fehlers umgekehrt proportional genommen wird. Man hat somit die Beziehungen:

$$m = \frac{1}{h\sqrt{2}} \quad p = kh^2 = \frac{k}{2m^2}.$$

«Um daher das Gewicht durch eine Zahl ausdrücken zu können, muß man das Gewicht einer gewissen Gattung von Beobachtungen als Einheit annehmen».

In Klügels Mathem. Wörterbuch, das von Mollweide fortgesetzt und von Grunert (1831) beendet wurde, wird zwischen Genauigkeit und Gewicht kein Unterschied gemacht; es wird h ausdrücklich die Präzision, der Wert oder das Gewicht der entsprechenden Beobachtung genannt. «Ist also das Gewicht der n Einzelbeobachtungen $= h$, so ist das Gewicht des arithmetischen Mittels $= h\sqrt{n}$. In diesem Buche, welches die Methode der kleinsten Quadrate in der 1. Abt., S. 983 bis 1027, behandelt, wird nebst Zitierung der grundlegenden Arbeiten von Gauss und Laplace auch auf die einschlägigen Schriften von Plana (1811 und 1819), Paucker (1819), Svanberg (1821), Muncke (1825) und Riese (1830) verwiesen.

Littrow Vater (1832) und einige andere Astronomen seiner Zeit setzen ohne weitere Erklärung $p = \frac{n}{2[vv]}$.

Encke's Definition (1834), welche von den besten Lehrbüchern für höhere Geodäsie und Astronomie, wie Fischer (1846), Brünnow (1852), Littrow Sohn (1859), Herr-Tinter (1887) akzeptiert wurde, lautet: «Man versteht unter Gewicht eines gegebenen Wertes die Anzahl von gleich guten Beobachtungen einer bestimmten Art (deren Genauigkeit als Einheit der Genauigkeit angesehen werden soll), welche erforderlich sein würde, um aus ihrem arithmetischen Mittel eine Bestimmung von gleicher Genauigkeit zu erhalten, wie die des gegebenen Wertes ist.»

Betrachtet man jede ungleich genaue Beobachtung als ein arithmetisches Mittel aus einer gewissen Anzahl von Beobachtungen, welche untereinander von einerlei Genauigkeit sind, und bezeichnet man eine der letzteren mit dem Namen «Gewichtseinheit», so nennt Gerling (1843) die Anzahl der Gewichtseinheiten, welche beobachtet sein müßten, damit ihr arithmetisches Mittel dieselbe Genauigkeit habe, die einer vorgegebenen angestellten Beobachtung zukommt, das «Gewicht» dieser letzteren.

Wittstein (1849) faßt sich viel kürzer, indem er die numerischen Koeffizienten, welche die relative Güte der einzelnen Beobachtungen charakterisieren, die Gewichte dieser Beobachtungen nennt.

Hartner (1850) stellt fest: «Das Gewicht einer Beobachtung ist ausgedrückt durch diejenige Anzahl gleich genauer Beobachtungen, welche erforderlich ist, damit dem arithmetischen Mittel daraus dieselbe Genauigkeit zukommt, wie der vorliegenden Beobachtung. — Das Gewicht jeder einzelnen dieser gedachten gleich genauen Beobachtungen wird Gewichtseinheit genannt.»

Sawitsch (1857) äußert sich nach der deutschen Übersetzung von Lais (1863) wie folgt: «Das Gewicht eines Beobachtungswertes zeigt an, wie viel

Beobachtungen von bestimmter Güte zu machen notwendig sind, um einen Fehler gleich demjenigen zu erlangen, den das gegebene Beobachtungsergebnis enthält.»

Freeden (1863) nennt die Repetitionszahlen, oder solche Zahlen, welche die Wiederkehr einer gleichen Beobachtung angeben, überhaupt alle Zahlenwerte, welche die Zuverlässigkeit einzelner Beobachtungen ausdrücken, die Gewichte dieser Beobachtungen.

Hansen (1867) versteht unter der Benennung des Gewichtes irgend einer Beobachtung oder eines Resultates aus Beobachtungen diejenige Anzahl von Beobachtungen von der Genauigkeit = 1, deren arithmetisches Mittel für eben so genau gehalten werden muß, wie diese Beobachtung oder dieses Resultat aus Beobachtungen, wobei das Gewicht immer relativ zu verstehen ist, indem immer die Genauigkeit oder das Gewicht irgend einer bestimmten Gattung von Beobachtungen = 1 gesetzt werden muß.

Helmert (1872) versteht darunter jene Zahl, welche angibt, wie viele Beobachtungen von dem Gewichte 1 die gegebene Beobachtung ersetzt oder aufwiegt. Als Gewichtseinheit bezeichnet er eine fingierte Beobachtung mit dem Gewichte 1.

Bauernfeind (1876) bemüht sich, noch deutlicher als Gerling zu sein und sagt: «Denkt man sich zu den vorhandenen ungleich genauen Beobachtungen eine große Reihe anderer gleich genauer Beobachtungen, und betrachtet man jede vorhandene Beobachtung als das arithmetische Mittel aus einer gewissen Anzahl bloß gedachter Beobachtungen, so kann man die Anzahl der fingierten Beobachtungen, deren arithmetisches Mittel dieselbe Genauigkeit hat wie eine gegebene wirklich angestellte Beobachtung, das Gewicht der letzteren nennen, während jede der fingierten Beobachtungen die Gewichtseinheit vorstellt.»

Jordan (1877) drückt sich mit gleicher Deutlichkeit aber kürzer wie folgt aus: Das Gewicht einer Beobachtung ist bestimmt durch diejenige Zahl, welche angibt, wie viele fingierte Beobachtungen von gleicher Genauigkeit zu einem arithmetischen Mittel vereinigt werden müssen, damit dieses die Genauigkeit der gegebenen Beobachtung hat, wobei man das Gewicht einer fingierten Beobachtung gleich 1 setzt.

Weinstein (1886) definiert: «Man nennt jene Zahl, welche angibt, mit wie vielen Messungen nach einer Methode man eine ähnliche Schärfe wie mit einer Messung nach einer anderen Methode erreicht, das Gewicht dieser gegen jene Gewichte sind also Relativzahlen.»

Czuber (1891) gibt folgendes an: «Man nennt das Gewicht einer Beobachtung p mal größer als das einer anderen, wenn die Folgerungen, welche man für den Wert der beobachteten Größe aus einer Beobachtung der ersten Art ziehen kann, gleichwertig sind mit den Folgerungen, welche sich aus p Beobachtungen der zweiten Art ziehen lassen, die sämtlich dasselbe Resultat ergeben haben. Ist p eine gebrochene Zahl, etwa $\frac{r}{s}$, so erfährt die Definition die Abänderung, daß s Beobachtungen der ersten Art gleichwertig sind mit r Beobachtungen der zweiten Art.»

Erscheint die Definition nunmehr vollkommen klargestellt, so finden sich dem Wortlaute nach noch beachtenswerte Variationen, z. B.:

Koll (1893): «Die Gewichte sind Verhältniszahlen, die angeben, wie oft ein Beobachtungsergebnis oder eine aus einem Beobachtungsergebnis abgeleitete Größe in einer Rechnung anzusetzen ist, um ihre Genauigkeit richtig zu berücksichtigen.»

Herz (1900): «Die Gewichte repräsentieren die Anzahl einfacher Beobachtungen von gleicher Genauigkeit, welche man zu einem Mittel vereinigt denken kann, um die gegebene Beobachtung zu ersetzen.»

Weitbrecht (1906): »Das Gewicht einer Beobachtung ist nichts anderes als diejenige Anzahl von (wirklich ausgeführten oder nur gedachten) Beobachtungswiederholungen je vom mittleren Fehler μ , welche nötig ist, um den mittleren Fehler m dieser Beobachtung zu erreichen.»

Aus der von den verschiedensten Seiten beleuchteten Definition des Gewichtes geht hervor, daß eine Beobachtung mit dem Gewicht g ersetzt werden kann durch g Beobachtungen mit dem Gewichte 1 und daß statt der Benennung «Gewicht» manchmal auch anschaulicher die Bezeichnung «Anzahl» gewählt werden kann. Eine Beobachtung mit dem Gewichte 1 oder eine «Normalbeobachtung» stellt also sozusagen die «Beobachtungseinheit» dar, die gewöhnlich als «Gewichtseinheit» bezeichnet wird. Was man gemeinlich die Gewichtseinheit nennt, ist also nicht die Einheit des Gewichtes, sondern eine Beobachtung, welcher die Gewichtseinheit zukommt. (Siehe auch Vogler: «Didaktisches zur Ausgleichungsrechnung» in der Zeitschr. f. Verm., Stuttgart 1904, S. 402).

Die Einführung ungleicher Gewichtsansätze kann verschiedenen Ursachen entspringen. Werden Messungen, Wägungen, Beobachtungen, Erhebungen etc. in einer ungleichen Anzahl vorgenommen, so spricht man von «Wiederholungsgewichten n ». Werden Beobachtungen nach ungleich scharfen Methoden, mit ungleich beschaffenen Instrumenten, unter wechselnden äußeren Umständen oder mit verschiedener Sorgfalt angestellt, so werden die ihnen zugeschriebenen Gewichte speziell als «Genauigkeitsgewichte p » bezeichnet. Die Gewichte n und p sind von den Beobachtungsgrößen selbst unabhängig. Gewisse Messungsoperationen sind aber so beschaffen, daß ihre Güte mit der Messungsgröße selbst in einem bestimmten Zusammenhange stehen; dann sind die auftretenden Fehler von den Beobachtungsergebnissen abhängig und demgemäß auch die Gewichte bestimmte Funktionen der Beobachtungsstücke. So ist der Fehler der Längenmessung, wenn er nur von systematischen Teilen befreit ist, der Quadratwurzel aus der gemessenen Länge proportional. Derartige Gewichte heißen «Längengewichte», «Entfernungsgewichte», «Strahlengewichte» etc. Wird ein geometrisches Messungssystem so ausgeglichen, wie wenn es ein elastisches wäre, so kommen den einzelnen Elementen Gewichte zu, die wir speziell als «natürliche Gewichte» kennen gelernt haben.

Verschiedenartige, einer einzelnen Bestimmung beizulegende Gewichte kombinieren sich durch Multiplikation der Einzelgewichte zu dem «Gesamtgewichte g ». Es ist beispielsweise in dem Falle der Richtungsausgleichung eines

Dreiecksnetzes, wo nicht nur verschiedene Strahlenlängen s , sondern auch ungleiche Genauigkeiten \sqrt{p} und Wiederholungszahlen n auftreten, das Gesamtgewicht mit $g = nps$ anzusetzen, während bei wiederholten Längenmessungen das Totalgewicht durch das Produkt $g = np \cdot \frac{1}{L}$ ausgedrückt erscheint. Jahn (1839) bestimmt das Gesamtgewicht bei Besetzungen von Stellen aus dem Produkte $agv lk$ für jeden einzelnen Kandidaten, wo a das Alter, g die Gesundheit, v das Vermögen, l das Ledig- und Verheiratetsein und k den Charakter, die Kenntnisse und Leistungen der Kandidaten bedeuten*) und sich deren Einheiten auf den jüngsten, den kränklichsten, den reichsten und jeden ledigen Kandidaten beziehen und k durch vorausgegangene, sorgfältige Untersuchung von den stellenbesetzenden Wählern durch eine Zahl ausdrücken ist.

Dem Begriffe «Gewicht» kommt demnach eine viel allgemeinere Bedeutung als die eines bloßen Genauigkeitsmaßes zu: Es ist allgemein als ein die Beobachtungsart näher bezeichnendes Merkmal aufzufassen, das sich von den direkt angestellten Beobachtungen auch auf Funktionen von Beobachtungen gewissermaßen überträgt.

Von den erwähnten Gewichtsarten sind die Wiederholungsgewichte direkt proportional oder gleich zu setzen den Anzahlen der wiederholten Erhebungen; die von den Messungsgrößen abhängigen Gewichte lassen sich aus dem Abhängigkeitsgesetze berechnen; die Bestimmung der Genauigkeitsgewichte ist aber im allgemeinen nur einer Schätzung zugänglich, sie ist, wie Freedon sich ausdrückt, «oft diskretionärer Natur und deshalb eine Sache des Taktes und der Erfahrung». Es erscheint daher notwendig, für diesen Gewichtsfaktor eine willkürliche Taxierung zu treffen, worüber Kries (1886) folgendes bemerkt: «Wenn es erforderlich ist, Beobachtungen verschiedener Art mit einander zu kombinieren, und man Veranlassung hat, die einen für genauer als die anderen zu halten, ohne daß aus der Beobachtungsreihe selbst sich für das Präzisionsmaß derselben bestimmte Anhaltspunkte ergeben, so ist es notwendig, über die den verschiedenen Beobachtungen beizulegenden Gewichte irgend eine willkürliche Festsetzung zu treffen; man führt etwa das Resultat eines Beobachters mit dem doppelten oder dreifachen Gewicht in die Rechnung ein, wie das eines anderen.»

Während sohin die Gewichte der Beobachtungen zumeist als gegeben vorliegen oder vor der definitiven Ausgleichung berechnet werden können, sind die Gewichte der Funktionen von Beobachtungen oder der unbekanntem Elemente erst im Wege der Ausgleichungsrechnung abzuleiten, worüber im folgenden Kapitel näheres gesagt werden soll.

(Fortsetzung folgt.)

*) Der Protektionsfaktor P spielte zu Jahn's Zeiten noch keine Rolle.

Über Tachymeter und ihre Geschichte.

Zusammengestellt von Statthaltereii-Ingenieur Dr. Hans Löschnor.

(Fortsetzung).

Im Jahre 1875 veröffentlichte Prof. Jordan das Ergebnis von Versuchsmessungen mit einem von Mechaniker Hahn (Kassel) konstruierten Schraubensinstrument («Universal-Höhen- und Distanzmeß-Instrument, Bende'scher Konstruktion»¹⁾). Diesem Berichte ist die bemerkenswerte Mitteilung angeschlossen, daß der genannte Mechaniker später zur Vermeidung des «lästigen Schraubens» an Stelle der vertikalen Mikrometerschraube mit Skala eine dreiseitige, prismatische Röhre mit Millimeterteilung einführte. Diese Röhre war verschiebbar und mit Feinstellung versehen. An der Seite eines Schlittenstückes befand sich ein Mikroskop, von welchem ein Trommelteil 0,001 mm entsprach.²⁾ —

Nimmt man bei den Tachymetern mit Tangentialschraube nach dem Vorgange von Prof. Lorber den Schraubenwert $(o - u) = s$ konstant an, und tritt hiemit an Stelle des konstanten Lattenabschnittes d ein an einer geteilten Latte abzulesender variabler Lattenabschnitt L , so folgen die noch einfacheren Formeln³⁾:

$$\left. \begin{aligned} D &= K \cdot \frac{L}{s} \\ h &= (u - N) \cdot \frac{L}{s}; H = h + J - V \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 8)$$

Ist die Konstante des Instrumentes $K = 200$ und macht man $s = 2$, so wird unter der Voraussetzung, daß

$$(u - N) = S$$

eine gerade, ganze Anzahl von Umdrehungen bedeutet:

$$\left. \begin{aligned} D &= 100 L \\ h &= \frac{S}{2} \cdot L; H = h + J - V \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 8^*)$$

Nimmt man endlich S als Vielfaches von 2 an, so daß $S = 2n$ eine ganze Zahl ist, so hat man:

$$h = nL \quad \text{und} \quad H = nL + J - V \dots \dots \dots 9)$$

Wir wollen nun jener Tachymeter gedenken, welchen das Prinzip der «Kontakt-Distanzmessung» zugrunde liegt. Denkt man sich nämlich am Instrumente eine Vorrichtung, welche ermöglicht, das Fernrohr an einer, in konstantem Abstände von der Kippachse befindlichen, vertikalen Schiene um ein linear konstantes Stück niedergleiten zu lassen, so ist die Differenz L der Ablesungen an einer vertikalen Latte, welche bei der Einstellung des Fernrohres auf

¹⁾ Zeitschr. f. Vermessungswesen 1875, S. 285 u. 362.

²⁾ Zeitschr. f. Vermessungswesen 1875, S. 365. — Über die Genauigkeit der Distanzmessung mit Hilfe der Tangentialschraube hat in neuerer Zeit M. Kunze Untersuchungen angestellt: Zeitschr. f. Vermessungswesen 1901, S. 349, und Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1902, S. 279.

³⁾ F. Lorber in Wochenschrift des österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1881, S. 163.

Anfangs- und Endpunkt dieser konstanten, vertikalen Strecke gemacht werden proportional der horizontalen Entfernung D zwischen Instrumentenstandpunkt und Lattenpunkt. Ein solches Instrument wirkt also in Bezug auf die Distanzmessung «automatisch», indem die Reduktion auf den Horizont keine besondere Arbeit erfordert. Für den Höhenunterschied h folgt:

$$h = D \operatorname{tg} \alpha.$$

Wir führen an: Das Sanguet'sche Tachymeter, bei welchem die Entfernung $D = 100L$ ist und bei welchem zwecks Höhenbestimmung die Tangenten der Neigungswinkel α jeder Visur an einem, neben der Tangentenschraube verlaufenden vertikalen Maßstabe abgelesen werden¹⁾; ferner den «Universal-Tacheograph» von Ziegler-Hager in Luxemburg. Bei dem letztgenannten Instrumente kommt eine Latte mit Nullpunkt oben zur Verwendung. Auf diesen Nullpunkt erfolgt die erste Einstellung der Fernrohr-Visur. Die Konstante des Distanzmessers ist wieder 100, so daß sich wieder $D = 100L$ ergibt. Hingegen werden die Höhenwinkel α an einem Höhenbogen abgelesen; es bedarf somit erst der besonderen Bestimmung von $\operatorname{tg} \alpha$, um den Höhenunterschied $h = D \operatorname{tg} \alpha$ bilden zu können.²⁾

Bei beiden Instrumenten können die Beobachtungen durch Einstellung auf mehr als zwei Marken leicht vervielfältigt werden. —

Neben den Tachymetern mit lotrechter Tangentenschraube bestehen Tachymeter mit horizontaler Tangentenschraube. Hierher gehört zum Beispiel das aus dem Jahre 1868 stammende «Omnimeter» des deutschen Ingenieurs Eckhold, welches sich in England und dessen Kolonien, besonders in Indien und am Kap, dann in den Vereinigten Staaten ziemlich großer Verbreitung erfreut.³⁾ Seit 1895 wird dieses Instrument unter Berücksichtigung verschiedener, aus England stammender Verbesserungen auch in Deutschland, nämlich bei A. Ott (Kempton) angefertigt. Im folgenden ist eine kurze Beschreibung der Konstruktion gegeben.

In fester Verbindung mit der Kippachse des Theodolitfernrohres steht ein gebrochenes Mikroskop, dessen Okular unmittelbar neben dem Fernrohrökular sich befindet und dessen zunächst parallel zur Visierlinie gerichtete Ziellinie nach der Reflexion an der Hypotenusenfläche eines Prismas die Fernrohrvisur in vertikaler Ebene senkrecht kreuzt. Zwischen den Fernrohrträgern liegt horizontal und in der Zielebene des Mikroskops eine Tangentenskala, welche beim Gebrauche des Instrumentes durch eine feine Mikrometerschraube so weit verschoben wird, bis der Mikroskopfaden den zuletzt abgelesenen Teilstrich der Tangentenskala faßt. Die Skala enthält 200 Teile von je $\frac{1}{2} \text{ mm}$ Länge. Die Mikrometerschraube mißt die Verschiebung bis auf $\frac{1}{2000} \text{ mm}$. Bei den Messungen ist besonders darauf zu sehen, daß bei richtiger und einspielender Nivellierlibelle und bei Nullstellung

¹⁾ M. Petzold in Zeitschr. f. Vermessungswesen 1896, S. 144 u. 700; Vogler in Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1897, S. 31 u. 117; Reinbertz in Jordan's Handb. d. Vermessungskunde, Bd. II, 1904, S. 700.

²⁾ Hammer in Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1894, S. 103 u. 242, desgl. 1898, S. 223; Jordan in Zeitschr. f. Vermessungswesen 1893, S. 549; Engineering 1898, p. 558.

³⁾ Jordan in Zeitschr. f. Vermessungswesen 1875, S. 207; Hammer in Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1895, S. 233.

der Mikrometerschrauben-Trommel, der Strich 100 (d. i. der Mittelstrich) der Skala vom Mikroskopfaden gefaßt erscheint.

Die Latte wird vertikal gestellt, sie trägt entweder zwei Zielmarken oder zwei Zieltäfelchen im Abstände von genau 2, 3 oder 4 Meter, oder es ist eine gewöhnliche Latte mit Zentimeterteilung, je nachdem man bei der Distanzmessung den Lattenabschnitt (Hogrewe-Stampfer), oder aber die Anzahl der Schraubenumdrehungen, bezw. hier besser: die Anzahl der Tangentenskalenteile zwischen den Einstellungen auf den unteren und oberen Lattenpunkt (Lorber) konstant lassen will.

Sind u und o die mittelst des Mikroskops auf der Tangentenskala abgelesenen Strecken, welche den Fernrohrzielungen nach den zwei festen Punkten U und O im konstanten Abstand d auf der Latte entsprechen, so ist:

$$\text{Horizontaldistanz } D = k \cdot \frac{d}{o - u} \dots \dots \dots 10)$$

worin k den konstanten Abstand zwischen Fernrohr-Kippachse und Oberfläche der Tangentenskala bedeutet.

Die Höhenunterschiede h_u , bezw. h_o zwischen Kippachse des Instrumentes und der unteren, bezw. oberen Lattenmarke sind:

$$h_u = \frac{u \cdot D}{k}; \quad h_o = \frac{o \cdot D}{k} \dots \dots \dots 10^*)$$

Das Eckhold-Ott'sche Omnimeter, mit welchem Prof. Hammer praktische Versuche mit befriedigendem Ergebnisse vollführt hat, ist zwar frei von dem Nachteil mancher Schraubendistanzmesser: die ganze Neigungsveränderung des Fernrohres durch Benützung einer feinen Schraube bewerkstelligen zu müssen, hingegen bringt es die unbequeme und zu einer, bei feineren Arbeiten wohl beachtenswerten Fehlerquelle führende Notwendigkeit mit sich, nach jeder bedeutenderen Neigungsänderung des Fernrohres das Objektiv des Mikroskops zu verschieben, um die Ablesung an der Tangentenskala entsprechend der geänderten Entfernung des Mikroskops von der letzteren ausführen zu können. Schließlich besitzt das Instrument den Übelstand aller Tangententachymeter, daß man die Einstellung und Ablesung für den oberen und unteren Lattenpunkt nicht — wie beim Fadendistanzmesser — so gut wie gleichzeitig machen kann, sondern dazwischen verschiedene Handgriffe am Instrumente machen muß.¹⁾

Ein neueres, dem Eckhold'schen Omnimeter aber vollkommen ähnliches Instrument ist der «Tachymetertheodolit mit Tangens-Ablesung von Bell-Elliott».²⁾

Ich erwähne hier weiter den «Gentilli-Starke'schen Contact-Distanzmesser» aus dem Jahre 1868, bei welchem die Einrichtung getroffen worden ist, daß das Fernrohr einen konstanten Winkel durchläuft und der Lattenabschnitt verschiedene Größen erhält. Das Fernrohr wurde mit einem nach abwärts gerichteten Klemmarm verbunden, welcher bei Benützung einer horizontalen Stell-

¹⁾ Vergl. Hammer in Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1899, S. 283.

²⁾ Engineering 1898, p. 743; Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1899, S. 282; Elliott, Surveying instruments, London, W. C. 1902, p. 4.

schraube zwischen zwei, in konstanter (aber justierbarer) horizontaler Entfernung befindlichen Anschlägen sich verstellen ließ.

Das Instrument war mit Horizontalkreis, Höhenquadranten und Nivellierlibelle ausgestattet. Die Latte wurde in der Regel mittelst Absehens normal zu jener Visur gerichtet, welche die Latte in der Instrumentenhöhe traf, sie konnte aber auch in vertikaler Lage in Gebrauch kommen: dies hatte nur eine Änderung der Rechnung zur Folge. Für die Entfernung E in Richtung der Visur hatte man bei normal zur Visur gestellter Latte:

$$E = 100 L$$

(L ist der veränderliche Lattenabschnitt ¹⁾) —

Schließlich sei noch auf die Hebel-Distanzmesser (Kontakt-Streckenmesser) des G. Coradi vom Jahre 1877 und des Landmessers Loewe vom Jahre 1895 hingewiesen.²⁾ — —

Einen bemerkenswerten Vorteil bietet die Tangentenschraube bei Fäden-tachymetern.³⁾

So vermag man beispielsweise mit dem Tangententachymeter von Meißner in Berlin, welcher die Bestimmung von Entfernungen und Höhenunterschieden auf doppelte Weise, nämlich einmal mit Porro'schem Distanzmesser nebst Höhenkreis, dann mit Verwendung der Tangentenschraube durchführen läßt, in bequemer Weise Höhenunterschiede nach Geländepunkten von gemessener Entfernung vom Instrumentenstandpunkte aus zu übertragen ⁴⁾

Das Instrument ist bei den preußischen Eisenbahntruppen eingeführt.

Eine weitergehende Verwertung findet die Tangentenschraube bei dem nach den Angaben des Prof. A. Klingatsch im Jahre 1905 angefertigten «Faden-tachymeter mit Mikrometerschraube von R. und A. Rost». Hier wird durch Vergrößerung des distanzmessenden Winkels die Genauigkeit einfacher Messungen erhöht, ferner werden schneller als ohne Schraube wiederholte Messungen erhalten und endlich ermöglicht die feine Mikrometerschraube, von welcher fünf Umdrehungen eine Neigungsänderung der Fernrohrvisur um 2062, 65" bewirken, die Durchführung von Präzisionsmessungen nach den Tichy'schen Methoden. Bezüglich der Konstruktion dieses Instrumentes wird auf die Veröffentlichungen in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1905, S. 337 und 353, und in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1905, S. 305, verwiesen. Die in letzterer Zeitschrift bekanntgegebenen Messungsergebnisse zeigen, daß das Instrument als Präzisionstachymeter vollkommen verwendbar ist. Es erscheint somit ein leichtes, handliches Instrument geboten, mit welchem nebst gewöhnlichen auch präzise Tachymetermessungen vor-

¹⁾ Gentilli in Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1868, S. 23.

²⁾ F. Brönnimann in Zeitschr. f. Vermessungswesen 1895, S. 563, und Loewe in derselben Zeitschrift 1895, S. 289; Hammer in Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896, S. 279; Rein-hertz in Lueger's Lexikon, Bd. III, S. 339.

³⁾ Vergl. auch F. Brönnimann in Zeitschr. f. Vermessungswesen 1895, S. 565.

⁴⁾ Zeitschr. f. Vermessungswesen 1889, S. 393; Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1891, S. 148; R. Dörgens im Zentralblatt der Bauverwaltung 1893, S. 152 und 1900, S. 458; Zeitschr. f. Instru-mentenkunde 1900, S. 335; Rein-hertz in Jordan's Handb. der Vermessungskunde, Bd II, 6 Aufl. 1904, S. 696.

genommen werden können und bei welchem die den gewöhnlichen Fadendistanz-
messern eigentümlichen Vorteile der Unveränderlichkeit des Abstandes, der Distanz-
fäden und der vollständigen Freihaltung des Gesichtsfeldes, mit dem den Schrau-
bendistanzmessern zukommenden Vorteile der leichten Abstimmung der Instrumen-
tenkonstante C vereinigt sind. (Fortsetzung folgt.)

Genauigkeit und Prüfung einer stereophotogram- metrischen Aufnahme.

Von Eduard Doležal, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

(Schluß).

IV. Prüfung einer stereophotogrammetrischen Aufnahme.

Kommen bei der stereophotogrammetrischen Aufnahme auf dem aufzunehmenden Teile der topographischen Fläche Punkte vor, die ihrer Lage und Höhe nach bekannt sind und auf zwei zusammengehörigen Aufnahmen abgebildet erscheinen, so können sie als Probe- oder Kontrollpunkte zur Prüfung der Genauigkeit und Brauchbarkeit der betreffenden Aufnahme mit großem Vorteile verwertet werden.

Mit Rücksicht auf das Vorhandensein oder den Mangel solcher Punkte lassen sich für die praktische Ausführung der Aufnahme, ihre Genauigkeit und Prüfung folgende zwei Fälle unterscheiden.

Erster Fall: Die aufzunehmende Terrainfläche enthält mehrere ziemlich gleichmäßig zerstreut liegende trigonometrisch bestimmte Punkte, Kontrollpunkte (Fig. 5).

In diesem Falle erfolgt die photographische Aufnahme des Terrainobjektes an den beiden Endpunkten S_1 und S_2 der entsprechend gewählten Basis mit einem gewöhnlichen, jedoch scharf rektifizierten Phototheodolite dadurch, daß man die photographischen Platten der Kamera an den beiden Stationen, den Basispunkten, mittels des Horizontalkreises eines gewöhnlichen Phototheodolites bis auf $1' - \frac{1}{2}'$ genau parallel stellt und die photographische Aufnahme ausführt.

Eine stereophotogrammetrische Aufnahme fordert allerdings, daß die photographischen Platten während der Exposition in den beiden Endpunkten der Basis bis auf einige Sekunden genau in einer Ebene liegen.

Wie wir in der Folge zeigen werden, ist man durch die Probepunkte in den Stand gesetzt, mit aller Schärfe den Neigungswinkel φ

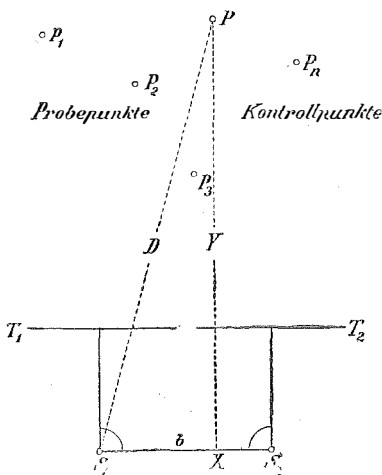


Fig. 5.

beider Platten zu ermitteln und mittels desselben die der Platte entsprechende Änderung der Parallaxe zu bestimmen.

Um die aus einer stereophotogrammetrischen Aufnahme durch Abmessung mit dem Photo-Stereokoordinatometer gewonnenen Koordinaten x , y und die Parallaxe a zur Berechnung der Raumkoordinaten des ausgemessenen Bildpunktes verwerten zu können, müssen die Elemente einer jeden stereophotogrammetrischen Aufnahme, d. i. b (Basis), f (Bildstanz), sowie die der Plattenneigung entsprechende Korrektur der Parallaxe a bekannt sein. Dann ist:

$$X = \frac{b}{a + \Delta a} x, \quad Y = \frac{b}{a + \Delta a} f, \quad Z = \frac{b}{a + \Delta a} y \dots 29)$$

wobei die variable Parallaxen-Korrektur $\Delta a < \pm 0.01 \text{ mm}$ vernachlässigt werden kann.

1. Sind in dem aufzunehmenden Terrain mehrere trigonometrisch bestimmte Punkte gegeben, wie dieses bei topographischen Arbeiten stets der Fall ist, so geschieht die Ermittlung der Elemente der stereophotogrammetrischen Aufnahme, d. i. b , f und Δa am einfachsten und sichersten auf indirektem Wege.

Seien in Bezug auf irgend ein rechtwinkliges Koordinatensystem die rechtwinkligen Koordinaten der Punkte $P_1 P_2 \dots P \dots P_n$, d. i.

$$\begin{array}{ccccccc} P_1 & & P_2 & & P & & P_n \\ \xi_1, \eta_1, \zeta_1 & & \xi_2, \eta_2, \zeta_2 & & \xi, \eta, \zeta & & \xi_n, \eta_n, \zeta_n \end{array}$$

und jene des Punktes S_1 : ξ_0, η_0, ζ_0 ,

wobei $\zeta_1, \zeta_2 \dots \zeta_0$ die absoluten Höhen der betreffenden Punkte darstellen.

Die Horizontal-Koordinaten ξ_0 und η_0 erhält man durch trigonometrisches Rückwärtseinschneiden aus den gegebenen Punkten $P_1, P_2, P_3 \dots$ und die Meereshöhe ζ_0 durch Messung des Vertikalwinkels irgend eines gegebenen trigonometrischen Punktes.

Die Entfernungen D_1, D_2, \dots sämtlicher trigonometrischer Punkte von dem ersten Basispunkte S_1 ergeben sich auf Grund der Distanzgleichung der analytischen Geometrie mit:

$$\left. \begin{array}{l} D_1 = \sqrt{(\xi_1 - \xi_0)^2 + (\eta_1 - \eta_0)^2} \\ D_2 = \sqrt{(\xi_2 - \xi_0)^2 + (\eta_2 - \eta_0)^2} \\ \vdots \end{array} \right\} \dots \dots \dots 30)$$

Die relativen Höhen h_1, h_2, \dots der trigonometrischen Punkte, bezogen auf den Horizont des Basispunktes S_1 , ergeben sich, wenn J die bekannte Instrument- oder Horizonthöhe im Punkte S_1 bezeichnet, aus den Gleichungen:

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = \zeta_1 - \zeta_0 - J \\ h_2 = \zeta_2 - \zeta_0 - J \\ \vdots \end{array} \right\} \dots \dots \dots 31)$$

Liegen die Messungsergebnisse der Bildkoordinaten:

$x_1, y_1 \quad x_2, y_2 \quad x_3, y_3 \quad \dots$ und die Parallaxen
 $a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad \dots$ vor, die am Photo-Stereokoordinatometer gemessen worden sind, so werden die räumlichen Koordinaten eines Punktes in Bezug auf das durch den Anfangspunkt S_1 als Ursprung gelegte, rechtwinklige Koordinatensystem lauten:

$$\left. \begin{aligned} X_1 &= \frac{b}{a_1 + \Delta a} x_1, & Y_1 &= \frac{b}{a_1 + \Delta a} f, & Z_1 &= \frac{b}{a_1 + \Delta a} y_1 \\ X_2 &= \frac{b}{a_2 + \Delta a} x_2, & Y_2 &= \frac{b}{a_2 + \Delta a} f, & Z_2 &= \frac{b}{a_2 + \Delta a} y_2 \\ &\vdots & & \vdots & & \vdots \end{aligned} \right\} \dots 32)$$

Da aber die horizontalen Koordinaten X und Y der trigonometrischen Punkte nicht bekannt sind, sondern nur ihre Entfernungen D von dem ersten Standpunkte S₁, so werden Gleichungen 28), resp. XXIII verwendet, wonach

$$D = \sqrt{X^2 + Y^2} = \frac{b}{a + \Delta a} \sqrt{x^2 + f^2} \dots 33)$$

Die relativen Höhen h₁, h₂, ... sind gleich der dritten Raumkoordinate: Z₁, Z₂, ...

Zur Bestimmung der drei Unbekannten b, f und Δa liegen folgende Gleichungen vor:

$$\left. \begin{aligned} D_1 &= \frac{b}{a_1 + \Delta a} \sqrt{x_1^2 + f^2} \\ D_2 &= \frac{b}{a_2 + \Delta a} \sqrt{x_2^2 + f^2} \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \dots 34)$$

und

$$\left. \begin{aligned} h_1 &= \frac{b}{a_1 + \Delta a} y_1 \\ h_2 &= \frac{b}{a_2 + \Delta a} y_2 \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \dots 35)$$

Bevor die beiden Unbekannten b und f aus den Gleichungen 34) bestimmt werden, hat man die Parallaxen-Korrektion Δa aus den Gleichungen 35) zu ermitteln. Durch Elimination von b aus diesen Gleichungen, indem die erste Gleichung sukzessive mit den (n-1) folgenden Gleichungen verbunden wird, ergeben sich (n-1) im allgemeinen verschiedene Werte für Δa, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} \Delta a' &= \frac{h_1 a_1 y_2 - h_2 a_2 y_1}{y_1 h_2 - y_2 h_1} \\ \Delta a'' &= \frac{h_1 a_1 y_3 - h_3 a_3 y_1}{y_1 h_3 - y_3 h_1} \\ &\vdots \\ \Delta a^{(n-1)} &= \frac{h_1 a_1 y_n - h_n a_n y_1}{y_1 h_n - y_n h_1} \end{aligned} \right\} \dots 36)$$

so daß der wahrscheinlichste Wert lautet:

$$\Delta a = \frac{1}{n-1} (\Delta a' + \Delta a'' + \dots + \Delta a^{(n-1)}) \dots \text{XXIV}$$

Setzen wir Δa - Δa' = v₁, Δa - Δa'' = v₂, ... Δa - Δa⁽ⁿ⁻¹⁾ = v_{n-1}, so wird der mittlere Fehler der Parallaxen-Korrektion:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-2)}}, \dots \text{XXV}$$

welcher den Betrag von 0.01 mm nicht überschreiten darf.

Was die Bestimmung von b und f betrifft, so kann sie in doppelter Art erfolgen aus den Gleichungen 34), und zwar:

- a) unabhängig oder getrennt und
- b) summarisch.

Ad a): Nach Elimination von b aus den Gleichungen 34) wird erhalten:

$$\left. \begin{aligned} f' &= \sqrt{\frac{D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 x_1^2 - D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 x_2^2}{D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 - D_2^2(a_2 + \Delta a)^2}} \\ f'' &= \sqrt{\frac{D_2^2(a_2 + \Delta a)^2 x_1^2 - D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 x_2^2}{D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 - D_2^2(a_2 + \Delta a)^2}} \\ &\vdots \\ f^{(n-1)} &= \sqrt{\frac{D_n^2(a_n + \Delta a)^2 x_1^2 - D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 x_n^2}{D_1^2(a_1 + \Delta a)^2 - D_n^2(a_n + \Delta a)^2}} \end{aligned} \right\} \dots\dots 37)$$

Hieraus folgt der wahrscheinlichste Wert der Brennweite:

$$f = \frac{1}{n-1} (f' + f'' + \dots + f^{(n-1)}) \dots\dots\dots \text{XXVI}$$

und wenn $f - f' = v_1, f - f'' = v_2, \dots, f - f^{(n-1)} = v_{n-1}$ gesetzt wird, der mittlere Fehler Δf derselben:

$$\Delta f = \pm \sqrt{\frac{[v v]}{n(n-2)}} \dots\dots\dots \text{XXVII}$$

Sind Δa und f als bekannt anzusehen, so erhält man aus den Gleichungen 34) die Basis:

$$\left. \begin{aligned} b' &= \frac{D_1(a_1 + \Delta a)}{\sqrt{x_1^2 + f^2}} \\ b'' &= \frac{D_2(a_2 + \Delta a)}{\sqrt{x_2^2 + f^2}} \\ &\vdots \\ b^{(n)} &= \frac{D_n(a_n + \Delta a)}{\sqrt{x_n^2 + f^2}} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots 38)$$

Es ist demnach der wahrscheinlichste Wert der Basis:

$$b = \frac{1}{n} (b' + b'' + \dots + b^{(n)}) \dots\dots\dots \text{XXVIII}$$

und wenn $b - b' = v_1, b - b'' = v_2, \dots, b - b^{(n)} = v_n$

gesetzt wird, ergibt sich der mittlere Fehler der Basis Δb aus der Gleichung:

$$\Delta b = \pm \sqrt{\frac{[v v]}{n(n-1)}} \dots\dots\dots \text{XXIX}$$

Ad b): Die Gleichung 33) quadriert gibt:

$$b^2 x^2 + b^2 f^2 = D^2 (a + \Delta a)^2$$

Führt man hierin die Symbole ein:

$$b^2 = u, b^2 f^2 = v \text{ und } x^2 = p, D^2 (a + \Delta a)^2 = q, \dots\dots\dots 39)$$

worin u und v als Variable zu betrachten sind, so können die Gleichungen 34) auch geschrieben werden:

$$\left. \begin{aligned} p_1 u + v &= q_1 \\ p_2 u + v &= q_2 \\ &\vdots \\ p_n u + v &= q_n \end{aligned} \right\}$$

aus welchen die Normalgleichungen:

$$\left. \begin{aligned} [pp] u + [p] v &= [pq] \\ [p] u + n v &= [q] \end{aligned} \right\}$$

zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Werte von u und v folgen. Man hat dann

$$\left. \begin{aligned} u &= \frac{n [pq] - [p] [q]}{n [pp] - [p] [p]} \\ v &= \frac{[q] [pp] - [p] [pq]}{n [pp] - [p] [p]} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 40)$$

Die mittleren Fehler der neuen Unbekannten lauten:

$$\Delta u = m \sqrt{Q_{11}}, \quad \Delta v = m \sqrt{Q_{22}}, \quad \dots \dots \dots 41)$$

worin der mittlere Fehler der Gewichtseinheit sich aus

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{n-2}}$$

bestimmt und die Gewichtskoeffizienten aus den Gewichtsgleichungen:

$$\left. \begin{aligned} [pp] Q_{11} + [p] Q_{12} &= 1 \\ [p] Q_{11} + n Q_{12} &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ und } \left. \begin{aligned} [pp] Q_{21} + [p] Q_{22} &= 0 \\ [p] Q_{21} + n Q_{22} &= 1 \end{aligned} \right\}$$

gerechnet werden.

Die gesuchten Größen b und f ergeben sich aus den Symbolen in Gleichungen 39) mit:

$$\left. \begin{aligned} b &= \sqrt{u} \\ f &= \sqrt{\frac{v}{u}} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{XXX}$$

Um die mittleren Fehler Δb und Δf zu erhalten, hat man zu berücksichtigen, daß es sich um mittlere Fehler einer Funktion von Funktionen handelt, welche nach bekannten Sätzen der Methode der kleinsten Quadrate lauten:

$$\left. \begin{aligned} \Delta b^2 &= \left(\frac{\partial b}{\partial u}\right)^2 \Delta u^2 + 2 \frac{\partial b}{\partial u} \frac{\partial b}{\partial v} \Delta u \Delta v + \left(\frac{\partial b}{\partial v}\right)^2 \Delta v^2 \\ \Delta f^2 &= \left(\frac{\partial f}{\partial u}\right)^2 \Delta u^2 + 2 \frac{\partial f}{\partial u} \frac{\partial f}{\partial v} \Delta u \Delta v + \left(\frac{\partial f}{\partial v}\right)^2 \Delta v^2 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 42)$$

Da nun die partiellen Differentialquotienten sind:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial b}{\partial u} &= \frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{2v}}, \quad \frac{\partial b}{\partial v} = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial u} &= -\frac{1}{2} \frac{1}{2v} \sqrt{\frac{v}{u}}, \quad \frac{\partial f}{\partial v} = \frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{uv}} \end{aligned} \right\}$$

so resultiert nach Einführung dieser Werte in die Gleichung

$$\left. \begin{aligned} \Delta b &= \frac{1}{2} \frac{\Delta u}{\sqrt{u}} \\ \Delta f &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\Delta v^2}{uv} - \frac{2 \Delta u \Delta v}{u^2} + \frac{\Delta v}{uv}} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots \text{XXXI}$$

Durch den eben gezeigten Vorgang ist man im Stande, auf indirektem Wege die Elemente der stereophotogrammetrischen Vermessung zu erhalten, d. i. b, f

und Δa , so daß, wenn die Koordinaten und die Parallaxe (x, y, a) irgend eines Punktes mit dem Photo-Stereokoordinatometer gemessen wurden, die räumlichen Koordinaten eines jeden Punktes durch die Gleichungen:

$$X = \frac{b}{a + \Delta a} x_1, \quad Y = \frac{b}{a + \Delta a} f, \quad Z = \frac{b}{a + \Delta a} y_1 \dots \dots \dots 43)$$

gegeben sind.

Da außerdem durch dieses Verfahren noch die mittleren Fehler Δb , Δf und der mittlere Fehler der Parallaxe $m_{\Delta a}$ bekannt werden, die mittleren Fehler in den Messungsdaten des Photo-Stereokoordinators vorliegen, so läßt sich über die Genauigkeit der Punktbestimmung durch die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta X}{X} &= \pm \sqrt{\left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta x}{x}\right)^2} \\ \frac{\Delta Y}{Y} &= \pm \sqrt{\left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta f}{f}\right)^2} \\ \frac{\Delta Z}{Z} &= \pm \sqrt{\left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{y}\right)^2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 44)$$

der gewünschte Aufschluß geben.

Kennt man nun die Elemente der stereogrammetrischen Vermessung b, f und Δa , sowie ihre mittlere Fehler, so läßt sich die Verschwenkung der Platten bestimmen, ferner kann man auch entscheiden, ob die zweite Platte bei der Aufnahme eine vertikale Lage hatte oder nicht; außerdem vermag man anzugeben, ob die Richtungen der beiden Schlitten am Photo-Stereokoordinatometer auf einander senkrecht standen, bezw. die richtige Führung hatten.

Die Verschwenkung der Platten. Für die konstante Parallaxen-Korrektion, welche bestimmt wurde, hat man den Ausdruck:

$$\Delta a = f \cdot \operatorname{tg} \varphi = f \frac{\varphi'}{3.438'}$$

woraus

$$\varphi' = 3.438' \frac{\Delta a}{f} \dots \dots \dots \text{XXXII}$$

als die gewünschte Plattenverschwenkung resultiert.

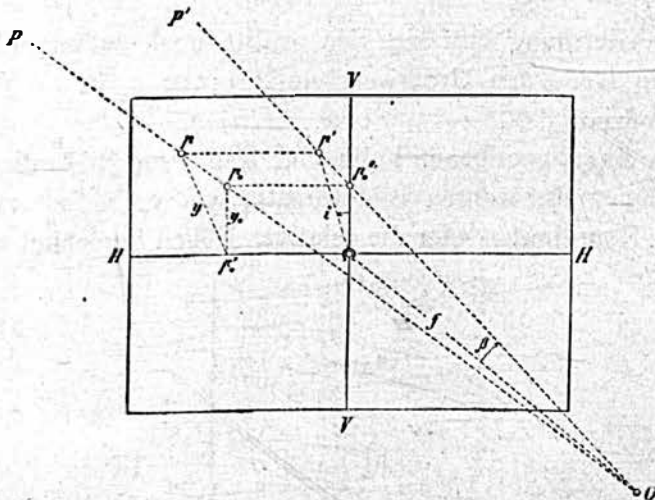


Fig. 6.

Einfluß der Plattenneigung. Angenommen die Bildplatte sei nicht vertikal, sondern um den Winkel i zur Vertikalebene geneigt (Figur 6) und $\overline{pp_0'} = \overline{p'Q} = y$ sei die auf der Bildplatte gemessenen Ordinate; ferner $\overline{p_0p_0'} = \overline{p_0''Q} = y_0$ stelle die wahre Ordinate dar, welche bei vertikaler Lage der Platte erhalten würde. Aus dem rechtwinkligen Dreiecke OQp_0'' und dem schiefwinkligen Dreiecke OQp' kann die Bilddistanz doppelt gerechnet werden; es ist, wenn β den Vertikalwinkel des Strahles \overline{OP} darstellt:

$$f = y_0 \cotg \beta = \frac{\cos(\beta + i)}{\sin \beta} y \dots \dots \dots 45)$$

oder entwickelt und entsprechend reduziert:

$$y_0 \cos \beta = y \cos \beta \cos i - y \sin \beta \sin i = y \cos \beta - y \cdot i \cdot \sin \beta$$

oder $y_0 = y - y \cdot i \cdot \tg \beta \dots \dots \dots 46)$

Da nun $\tg \beta = \frac{y_0}{f}$ ist, so ergibt sich nach Einführung in die Gleichung 46)

$$y_0 = y - \frac{yy_0}{f} i = y - \frac{y^2}{f} i$$

Die Korrektur in der Ordinate wird aus dem vorstehenden Ausdruck erhalten mit:

$$\Delta y = y_0 - y = -\frac{y^2}{f} i = -\frac{y^2}{f} \frac{i'}{3.438'} \dots \dots \dots \text{XXXIII}$$

Aus dieser Gleichung folgt:

Der Einfluß einer Neigung der Platte auf die Ordinaten wächst mit dem Quadrate der Ordinate und dem Neigungswinkel i und nimmt mit der Bilddistanz f ab.

Die Plattenneigung i ergibt sich aus Gleichung XXXIII mit:

$$i' = 3.438' \frac{f}{y^2} \Delta y \dots \dots \dots \text{XXXIV}$$

Nennen wir $\Delta y = 0.1 \text{ mm}$ die kleinste meßbare Änderung der Ordinate, so beträgt die zulässige Plattenneigung für diesen Fall:

$$i' = 344' \frac{f}{y^2} \dots \dots \dots 47)$$

Aus dieser Gleichung läßt sich die größte noch zulässige Plattenneigung i finden, wenn man für y den Größtwert einführt; so z. B. für $f = 250 \text{ mm}$ und $y = 100 \text{ mm}$ wird $i = 8.6'$.

Hat man in einem gegebenen Falle eine Reihe von Bildordinaten $y_1, y_2 \dots y_n$ gemessen, so können die wahren Bildordinaten $y_1^0, y_2^0 \dots y_n^0$ aus den Gleichungen 35) für die z-Koordinaten oder die relativen Höhen berechnet werden, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} y_1^0 &= \frac{a_1 + \Delta a}{b} h_1 \\ y_2^0 &= \frac{a_2 + \Delta a}{b} h_2 \\ &\vdots \\ y_n^0 &= \frac{a_n + \Delta a}{b} h_n \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 48)$$

Die Differenzen

$$\Delta y_1 = y_1^0 - y_1, \Delta y_2 = y_2^0 - y_2, \dots \Delta y_n = y_n^0 - y_n \dots 49)$$

sind berechenbar, mithin die Plattenneigung:

$$\left. \begin{aligned} i' &= 3.438' \frac{f}{y_1^2} \Delta y_1 \\ i'' &= 3.438' \frac{f}{y_2^2} \Delta y_2 \\ &\vdots \\ i^{(n)} &= 3.438' \frac{f}{y_n^2} \Delta y_n \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 50)$$

sonach der wahrscheinlichste Wert der Neigung i :

$$i = \frac{1}{n} (i' + i'' + \dots + i^{(n)}) \dots \dots \dots XXXV$$

mit dem mittleren Fehler:

$$\Delta i = \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}} \dots \dots \dots XXXVI$$

worin $i - i' = v_1, i - i'' = v_2 \dots i - i^{(n)} = v_n$

die Verbesserungen bedeuten.

Einfluß einer unrichtigen Plattenführung. Die wahren Plattenkoordinaten des Bildpunktes p (Fig. 7) seien $\overline{Qp'} = x_0$ und $\overline{pp'} = y_0$. Wird die Platte solange in der Richtung der Führung \overline{QP} (strichelt-punktierte Linie) bewegt, bis der Punkt p nach Q kommt, so wird das Stück $\overline{QQ} = y$ gefunden.

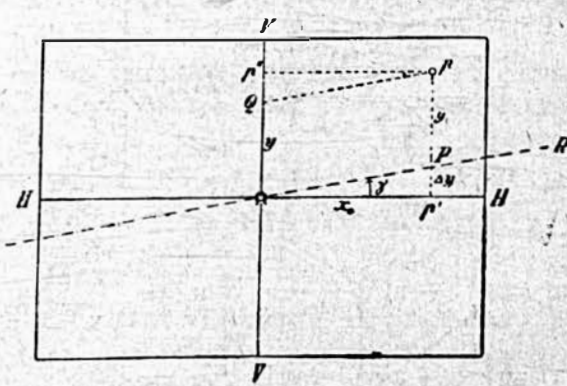


Fig. 7.

Es ist also:

$$\Delta y = y_0 - y \text{ somit } \operatorname{tg} \gamma = \frac{\Delta y}{x_0} = \frac{y_0 - y}{x_0} \dots \dots \dots XXXVII$$

Sind also $y_1^0, y_2^0, \dots y_n^0$ die aus den Gleichungen 48) gerechneten, wahren Bildordinaten und $y_1, y_2 \dots y_n$ die mit dem Photo-Stereokoordinator gemessenen Werte, so sind nach Gleichung 49) die Ordinaten-Korrekturen bekannt, somit

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \gamma' &= \frac{\Delta y_1}{x_1^0} = \frac{y_1^0 - y_1}{x_1^0} \\ \operatorname{tg} \gamma'' &= \frac{\Delta y_2}{x_2^0} = \frac{y_2^0 - y_2}{x_2^0} \\ &\vdots \\ \operatorname{tg} \gamma^{(n)} &= \frac{\Delta y_n}{x_n^0} = \frac{y_n^0 - y_n}{x_n^0} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 51)$$

und daraus den wahrscheinlichsten Wert für den Neigungswinkel γ :

$$\gamma = \frac{1}{n} (\gamma' + \gamma'' + \dots + \gamma^{(n)}) \dots \dots \dots \text{XXXVIII}$$

mit dem mittleren Fehler:

$$\Delta\gamma = \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}} \dots \dots \dots \text{XXXIX}$$

wobei $\gamma - \gamma' = v_1, \gamma - \gamma'' = v_2 \dots \gamma - \gamma^{(n)} = v_n \dots \dots \dots 52)$

die Verbesserungen darstellen.

2. Sehr oft wird sich in der Praxis der Fall ergeben, eine stereophotogrammetrische Aufnahme auf ihre Genauigkeit und Brauchbarkeit zu prüfen, wenn die Elemente der Vermessung b und f , nebst den mittleren Fehlern Δb und Δf , sowie die Lage und Höhe von Kontrollpunkten gegeben sind.

Ehe die Aufstellung des stereophotogrammetrischen Instrumentes geprüft wird, handelt es sich um die Parallaxen-Korrektion Δa ; da die Elemente b und f bekannt sind, so hat man nur eine Unbekannte Δa , zu deren Bestimmung die Kenntnis eines Kontrollpunktes vollends ausreicht.

Handelt es sich um die Genauigkeitsangabe für die Parallaxen-Korrektion Δa , so muß man mindestens drei Kontrollpunkte als gegeben annehmen; man wird in der Praxis stets trachten, auf zusammengehörigen Plattenpaaren drei Kontrollpunkte zu erhalten:

Zur Bestimmung von Δa hat man die drei Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} D_1 &= \frac{b}{a_1 + \Delta a} \sqrt{x_1^2 + f^2} \\ D_2 &= \frac{b}{a_2 + \Delta a} \sqrt{x_2^2 + f^2} \\ D_3 &= \frac{b}{a_3 + \Delta a} \sqrt{x_3^2 + f^2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 53)$$

aus welchem folgt:

$$\left. \begin{aligned} \Delta a' &= \frac{b}{u_1} - a_1 \\ \Delta a'' &= \frac{b}{u_2} - a_2 \\ \Delta a''' &= \frac{b}{u_3} - a_3 \end{aligned} \right\}, \text{ worin } \left\{ \begin{aligned} u_1 &= \frac{D_1}{\sqrt{x_1^2 + f^2}} \\ u_2 &= \frac{D_2}{\sqrt{x_2^2 + f^2}} \\ u_3 &= \frac{D_3}{\sqrt{x_3^2 + f^2}} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 54)$$

Es ist demnach der wahrscheinlichste Wert der Parallaxen-Verbesserung:

$$\Delta a = \frac{1}{3} (\Delta a' + \Delta a'' + \Delta a''') \dots \dots \dots \text{XL}$$

und somit der mittlere Fehler:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{2}}, \dots \dots \dots \text{XLI}$$

worin die Verbesserungen v lauten:

$$\Delta a - \Delta a' = v_1, \Delta a - \Delta a'' = v_2, \Delta a - \Delta a''' = v_3 \dots \dots 55)$$

Der mittlere Fehler in der Parallaxen-Korrektion darf die Größe von $\pm 0.01 \text{ mm}$ nicht übersteigen.

Ist die Parallaxen-Korrektion Δa bekannt, so rechnet man die Bildordinaten:

$$y_1^0 = \frac{a_1 + \Delta a}{b} h_1, \quad y_2^0 = \frac{a_2 + \Delta a}{b} h_2, \quad y_3^0 = \frac{a_3 + \Delta a}{b} h_3, \quad \dots \quad (56)$$

worauf die Differenzen:

$$\Delta y_1 = y_1^0 - y_1, \quad \Delta y_2 = y_2^0 - y_2, \quad \Delta y_3 = y_3^0 - y_3 \quad \dots \quad (57)$$

bestimmt werden.

Nun ergeben sich die für die Güte in der Aufstellung des Stereophototheodolites maßgebenden Größen.

Für die Plattenverschwenkung φ folgt nach Gleichung XXXII:

$$\varphi' = 3.438' \frac{\Delta a}{f}$$

Die Plattenneigung ergibt sich aus Gleichung XXXIV, resp. 50) und XXXV mit:

$$i = \frac{1}{3}(i' + i'' + i'''), \quad i = 3.438 \frac{f}{y^2} \Delta y$$

wenn für Δy die Werte für 57) eingeführt werden; und bezüglich der Plattenführung rechnet sich der maßgebende Winkel γ nach den Gleichungen 51) und XXXVIII mit:

$$\gamma = \frac{1}{3}(\gamma' + \gamma'' + \gamma'''), \quad \text{tg } \gamma = \frac{\Delta y}{x^0} = \frac{y^0 - y}{x^0},$$

worin Δy die früher angegebenen Differenzen bezeichnen.

Selbstredend kann man, da überschüssige Beobachtungen vorliegen, auch die mittleren Fehler dieser Größen nach den Gleichungen XXXVI und XXXIX finden.

Anmerkung. Da die mit dem Photo-Stereokoordinatometer erhaltenen Werte eventuell von γ abhängig sein können, so liegt darin der Grund, die Parallaxen-Korrektion Δa nicht aus den Gleichungen:

$$h_1 = \frac{b}{a_1 + \Delta a} y_1, \quad h_2 = \frac{b}{a_2 + \Delta a} y_2, \quad h_3 = \frac{b}{a_3 + \Delta a} y_3$$

zu berechnen. Die gemessenen Werte y_1, y_2, y_3 sollen, wenn ein Fehler φ in der Führung vorhanden ist, zur Bestimmung von Δa nicht verwendet werden.

Zweiter Fall: In der aufzunehmenden Terrainpartie sind trigonometrisch bestimmte Punkte nicht gegeben.

In diesem Falle muß die stereophotogrammetrische Aufnahme als eine selbstständige angesehen werden und es müssen die Elemente einer solchen Vermessung, d. i. die Größe der Basis b und der Wert der Brennweite f des Aufnahmeobjektes ermittelt werden.

Eine sehr leicht zu erfüllende Forderung der Stereophotogrammetrie ist das genaue Messen der Basis auf indirektem Wege mittels der in Österreich vorzüglich hergestellten optischen Distanzmesser mit Schraubenmikrometer, welche mit Leichtigkeit eine Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$ der Länge erreichen lassen.

Ebenso einfach kann die Brennweite des Aufnahmeobjektives entweder direkt mit einem Fokometer oder indirekt auf photographischem Wege bis auf $\frac{1}{10000}$ der Brennweite bestimmt werden, so daß die Elemente einer stereophotogrammetrischen Aufnahme, d. i. b und f unter allen Umständen mit der angegebenen Schärfe als gegeben betrachtet werden können.

Die Genauigkeit einer solch selbständigen stereophotogrammetrischen Aufnahme ist jedoch nur dann als bestimmt gegeben anzusehen, wenn außer der relativen Genauigkeit der Basis und der Brennweite, d. i. $\frac{\Delta b}{b} = \frac{\Delta f}{f} = \frac{1}{1000}$ noch der Nachweis geliefert wird, daß die beiden Platten während der Exposition bis auf wenige Sekunden genau in einer Ebene lagen, was durch einen oder mehrere Probepunkte nachgewiesen werden kann.

* * *

Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle, meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Hofrate Prof. Dr. A. Schell, der mich bei der Abfassung dieses Aufsatzes mit seinem bewährten Räte förderte, meinen tiefgefühlten Dank zu sagen.

Die königlich bayrischen Saalforste, ihre Entstehung, Belastung und deren grundbücherliche Durchführung.

Von August Gabrielli, k. k. Geometer in Zell am See.

Auf Grund der zwischen Österreich und Bayern am 18. März 1829 geschlossenen Konvention über die Forst- und Salinenverhältnisse wurden der kön. bayr. Regierung auf dem k. k. österr. Landesgebiete zur Deckung des Holzbedarfes der Richenhaller Salzwerke die bereits seit Jahrhunderten diesem Zwecke dienenden großen Besitzungen im Loferer und Saalfeldner Gebiete, die sogenannten Saalforste, mit Ausnahme der darin befindlichen, den k. k. Untertanen verbleibenden oder ihnen durch eigene Stipulation der Konvention zugewiesenen Güter, Ehealpen, Eheblößen, Mäher und Etzen, als volles, unwiderrufliches Grundeigentum und für ewige Zeiten steuer- und abgabefrei, jedoch unter kais. kön. Souveränität überlassen. (Art. I bis III.)

Die kön. bayr. Regierung übernimmt (Art. XVIII bis XXV) mit den Saalforsten zugleich auch die Verpflichtung, einen Teil ihres Holzertrages für die Bedürfnisse jener k. k. Untertanen, öffentlicher Gebäude und Anlagen abzugeben, welche bisher mit ihrem Holzbezüge an die bei Bayern verbleibenden oder an Bayern neu überlassenen Saalforste angewiesen waren, und zwar den Bedarf derselben an Brenn-, Bau-, Zaun-, Dach- und Badholz zu decken, sofern nicht dieser Bedarf schon durch den Ertrag von Eigentumswäldern, Hofsachen und Freiwaldungen gedeckt erscheint.

Diese Holzbezugsrechte wurden von einer gemischten Kommission genau fixiert und in den Liquidationsprotokollen handschriftlich niedergelegt.

Ferner wird (Art. XXVI) den hiezu berechtigten Gütern und Alpen die Weidenbenützung in den Saalforsten in der früheren Ausdehnung derart und unentgeltlich gestattet, als es sich mit dem Zwecke der Erhaltung des Waldbestandes verträgt.

Diese Weiderechte wurden, falls sie nicht schon durch bestehende Urkunden nachgewiesen waren, nach den bisherigen Gepflogenheiten festgelegt und in neu errichtete Urkunden, die sogenannten Eichbriefe niedergeschrieben.

Dies der kurze Auszug aus den Artikeln I bis XXVI der Salinenkonvention, welche für die grundbücherlichen Eintragungen in Betracht kommen.

Bei der Anlegung der neuen Grundbücher im Kronlande Salzburg in den 70er Jahren wurden diese Rechte und Lasten zum Teile überhaupt nicht, zum anderen Teile in sehr mangelhafter Form in die Grundbücher eingetragen, was darin seinen Grund haben mochte, daß dem Anlegungskommissär keine oder nur ungenügende Behelfe zur Verfügung standen.

Die grundbücherliche Durchführung bezüglich dieser Rechte und Lasten, beziehungsweise die Richtigstellung der bereits vorhandenen bürgerlichen Eintragungen unter Hinweis auf die §§ 5 und 12 des allgemeinen Grundbuchgesetzes vom 25. Juli 1871, R.-G.-Bl. Nr. 75, war eine bereits seit Dezennien zwischen der österreichischen und bayrischen Regierung schwebende Angelegenheit und wurde, da eine prinzipielle Einigung hierüber erzielt worden war, eine gemischte Kommission nach Salzburg einberufen, welche in der Zeit vom 25. bis 28. Juli 1902 tagte.

Da die prinzipielle Zustimmung der kön. bayr. Regierung für die grundbücherliche Eintragung der Saalforstbelastungen bereits vorlag, so stand den Beratungen der Kommission nur ein wesentliches Hindernis im Wege, welches darin bestand, daß die in den Urkunden, auf Grund welcher die Eintragungen vorzunehmen wären, aufscheinenden Forstdistrikte und Weidebezirke in keinem Zusammenhange stehen mit den in den Grundbüchern vorgetragenen Parzellen des österreichischen Grundsteuerkatasters. Der diesbezügliche Vorschlag der königl. bayr. Regierung, von welcher die Anregung der k. k. österreichischen Regierung zur Heranziehung ihrer Vermessungsorgane für diese Arbeiten grundsätzlich genehmigt worden war, ging dahin, die belasteten Forstdistrikte und Weidebezirke aus den Katastralparzellen, in denen sie liegen, katastermäßig auszuscheiden und sie als selbstständige Parzellen zu behandeln, geradeso wie sie tatsächlich als wirtschaftliche Einheiten bestehen.

Über Veranlassung des k. k. Finanzministeriums waren bereits derartige probeweise Einzeichnungen, respektive Übertragungen von den bayrischen Hauptkarten in die österreichischen Mappen vorgenommen worden, welche das gewünschte Resultat nicht lieferten, weil man von der Voraussetzung ausging, daß es sich hierbei um die Erzielung einer vollständig genauen geometrischen Darstellung der belasteten Liegenschaften handle. Nach den Ausführungen der Zentralleitung im Finanzministerium würde dies nur durch genaue Vermessung der Distrikte und Bezirke ermöglicht werden, was jedoch mit Rücksicht auf den großen Zeit- und Kostenaufwand, sowie die Beistellung des erforderlichen Vermessungspersonales große Schwierigkeiten bereiten würde; dagegen wäre aus den vorgenommenen probeweisen Einzeichnungen zu entnehmen, daß die Übertragungen immerhin mit approximativer Richtigkeit erfolgen könnten.

Gegen einen von der bayrischen Regierung eingebrachten Eventualantrag, der dahin ging, daß in der grundbücherlichen Eintragungsformel eine Einschränkung des Servitutsrechtes auf das belastete Objekt, falls dasselbe nicht eine ganze Parzelle, sondern nur einen Teil derselben bildet, zum Ausdruck gebracht werde, erhob der Vertreter des k. k. Justizministeriums Bedenken, dahin gehend, daß bei einer solchen Eintragung die räumlichen Grenzen eines solchen Parzellteiles in keiner Weise ersichtlich seien und der Grundbuchsrichter nicht in der Lage wäre,

die Zugehörigkeit der belasteten Liegenschaft zu der betreffenden Parzelle zu ermes sen.

Es würde vielmehr in jedem einzelnen Falle die Identität der belasteten Liegenschaft festzustellen sein und könnte dann erst auf Grund dieser Feststellung die Beschränkung des Rechtes auf einen Parzellenteil ausgesprochen und im Grundbuch eingetragen werden. Hiezu eigne sich am besten eine geometrische Situation, durch welche die Lage des belasteten Objektes veranschaulicht werde. Nach dem diesbezüglich eingebrachten Antrage soll der k. k. Vermessungsbeamte die Einzeichnung der belasteten Forstdistrikte und Weidebezirke unter Zuhilfenahme der bayrischen Hauptkarten, sowie der in den Urkunden enthaltenen genauen Beschreibung der Distrikts- und Bezirksgrenzen in Lithographie, der österreichischen Katastermappen vornehmen, auf Grund welcher die Identifizierung der belasteten Liegenschaften mit den Parzellen des österreichischen Katasters durchgeführt werden kann.

Um einige Bedenken, welche von den bayrischen Vertretern gegen diesen Antrag vorlagen, zu zerstreuen, begab sich die Kommission nach Lofer, um nach Einsichtnahme in die Grundbücher, an Hand der geometrischen Einzeichnungen die übertragenen Umfangsgrenzen an Ort und Stelle zu begehen, wobei konstatiert wurde, daß diese Grenzen in der Natur genau und fest vermarkt sind und diese Marken mit den in der Grenzbeschreibung vorkommenden vollkommen übereinstimmen, sowie, daß auf Grund der gemachten Einzeichnungen in die österreichischen Katastralmappen der betreffende Grenzzug jederzeit verläßlich ermittelt werden könnte.

Dadurch wurden die Bedenken der bayrischen Vertreter vollkommen zerstreut, worauf in Übereinstimmung sämtlicher Kommissionsmitglieder die gefaßten Beschlüsse in sieben Punkten zusammengefaßt wurden, in denen die den Grundbuchgerichten, den kön. bayr. Forstämtern, als Vertretern des kön. bayr. Ärars und dem Vermessungsbeamten von Zell am See zugeteilten Agenden im Prinzip festgelegt wurden.

Eine weitere Kommission, welche für den 18. November 1903 nach Saalfelden einberufen wurde, hatte den Arbeitsplan und die weiteren Details für die Durchführung zu besprechen, wodurch die Basis für die grundbücherlichen Eintragungen gegeben erschien.

Die kön. bayr. Saalförste bestehen aus größeren, geschlossenen Grundkomplexen, nur selten von Enklaven, meist Ehealpen unterbrochen. Sie erstrecken sich in einer Ausdehnung von 18.398 *ha* in 14 Katastralgemeinden der Loferer und Saalfeldner Gerichtsbezirke und schließen einen großen Teil der jagd- und waldreichen Leoganger- und Loferer Steinberge, des Reitergebirges und des westlichen Teiles des steinernen Meeres in sich. Sie zerfallen in drei Wirtschaftsbezirke, deren Agenden den kön. bayr. Forstämtern Leogangtal, Saalachtal und Unkental übertragen sind. Die Einrichtung dieser Forstämter ist ähnlich jener der österreichischen Forstverwaltungen.

Die Einteilung der Saalförste ergibt sich aus der Art ihrer Belastungen mit Holzbezugs- und Weiderechten und der räumlichen Begrenzung derselben. Sie

zerfallen in 67 Forstdistrikte und 65 Weidebezirke. Während die Begrenzung der ersteren mehr natürlichen Grenzmarken folgt, ist die der letzteren durch Zäune (Weidehaag) gegeben. Es kommt daher nur selten vor, daß Forstdistrikts- und Weidebezirksgrenzen zusammenfallen. Im Gegensatze zu den Forstdistrikten, welche auf das Territorium der Saalforste beschränkt sind, dehnen sich die Weidebezirke auch auf den angrenzenden bäuerlichen Besitz aus, so daß dieselben häufig nur zum kleinsten Teil auf Saalforstgrund liegen.

Die österreichische Vermessung der Saalforste fand, wie die Detailaufnahme der Gemeinden des Kronlandes Salzburg überhaupt, in den Jahren 1829 und 1830 statt, während die Vermessung derselben durch bayrische Organe hievon unabhängig in den Jahren 1830 und 1831, somit ein Jahr später erfolgte. Der letzteren ging eine sehr detaillierte Vermarkung voraus. Die Aufnahme selbst erfolgte auf Grund einer trigonometrischen Triangulierung, in welche geeignete Grenzpunkte einbezogen wurden. Von diesen trigonometrisch festgelegten Grenzpunkten wurde der Grenzzug durch direktes Messen der Längen und Winkel fixiert, erschien dies aber an einzelnen Stellen infolge von Terrainschwierigkeiten untunlich, so wurden Hilfsdreiecke eingeschaltet. Das ganze Aufnahmegebiet war in Sektionen eingeteilt, in denen die Grenzsteine von 1 angefangen in arithmetischer Reihe auf einander folgten. Für jede dieser Aufnahme-sektionen wurde eine erschöpfende Grenzbeschreibung angelegt und derselben eine Situation 1 : 5000 angeschlossen, in welcher auch die Terraingestaltung durch Schraffen und Schichtenlinien zum Ausdruck gebracht wurde.

Von 20 zu 20 Jahren findet die Begehung der Grenzen durch die sogenannte Hoheitskommission statt, deren Vertreter durch die beiderseitigen Regierungen bestimmt werden, und deren Aufgabe darin besteht, vorhandene Grenzgebrechen zu beheben, wie abhanden gekommene Grenzsteine durch neue zu ersetzen, abgerutschte, versunkene oder umgetallene neu aufzurichten. Hierbei bewähren sich obengenannte Grenzbeschreibungen vortrefflich, da der betreffende Vermessungstechniker, der von österreichischer Seite beige-stellt wird, jederzeit in der Lage ist, den ursprünglichen Standpunkt eines Grenzsteines vollkommen genau zu ermitteln. Aber nicht nur die Eigentumsgrenzen, sondern auch die Grenzen der Forstdistrikte der Maisalpen*) und des Jagdgutes Falleck sind gut versteint.

Meine Aufgabe bestand nun darin, die in den Urkunden detailliert beschriebenen Grenzen der Forstdistrikte und Weidebezirke aus den bayrischen Hauptkarten (Maßstab 1 : 10.000) in die Mappen des österreichischen Katasters zu übertragen.

Diese Arbeiten, welche sich im Anfange leicht und einfach gestalteten, wurden immer komplizierter, je größer die geschlossenen Komplexe der Saalforste

*) Die Maisalpen gehören im Gegensatze zu den Ehealpen, welche Privateigentum sind, zu den Saalforsten und haben die berechtigten Güter nur das Recht des Viehtriebtes und der Benutzung der Alphütten. Unter Maisalpen, wie sie in den Saalforsten häufig vorkommen, versteht man eine zirka 1 - 3 ha große Alpläche, die sogenannte Alpmahd, auf welcher sich die Alphütten der berechtigten Güter befinden. Die Maisalpe ist von dem angrenzenden Saalforst, der eigentlichen Viehweide, durch Zäune abgeschlossen.

wurden; als Beispiel diene hiefür die Gp. Nr. 449/1 in der Katastral-Gemeinde Gföll, welche bei einer Fläche von 3000 *ha* zirka 20 Mappenblätter umfassend, nicht weniger als 29 Forstdistrikte und Weidebezirke ganz oder teilweise in sich einschließt. Eine wesentliche Erleichterung der Einzeichnungen trat dadurch ein, daß die trigonometrischen Punkte der österreichischen Triangulierung gleichzeitig als Ausgangspunkte für die bayrischen Aufnahmen dienten, somit auch als solche für die Übertragungsarbeiten benützt werden konnten. Die Übertragung erfolgte in der Regel derart, daß die Sektionslinien der österreichischen Mappenblätter in die bayrischen Karten eingezeichnet und hierauf basierend die Details übertragen wurden. Da vom Maßstab 1 : 10.000 in den Maßstab 1 : 2880 gearbeitet wurde, somit vom Kleinen ins Große, war der erzielte Genauigkeitsgrad kein bedeutender, immerhin aber für den angesprochenen Zweck vollkommen ausreichend.

Die Gesamtlänge der auf diese Weise übertragenen Linien betrug 180.650 *m*. Die Weidebezirksgrenzen wurden von einem 2 *mm* breiten gelben, die Grenzen der Forstdistrikte von einem 2 *mm* breiten grünen Farbstreifen umfaßt und erhielten die Weidebezirke ihre Bezeichnung mit einer gelben arabischen, die Forstdistrikte mit einer grünen römischen Nummer, sowie der ihnen zukommenden Benennung. Die einzelnen Mappenblätter wurden zu ganzen Gemeinden verbunden, um eine genaue Übersicht zu ermöglichen.

Ferner wurden auf Grund der gemachten Einzeichnungen Zertifikate ausgestellt, welche die Forstdistrikte und Weidebezirke mit den Parzellen des österreichischen Katasters identifizierten.

Die Einzeichnungen fanden in den Amtslökalen der kön. bayr. Forstämter statt und wurden dank der freundlichen Unterstützung der bayrischen Forstmeister verhältnismäßig rasch beendet. Die Arbeitszeit belief sich auf 52 Tage (inklusive Sonn- und Feiertage), allerdings verteilt auf die Jahre 1904 bis 1906, doch muß hiebei auch berücksichtigt werden, daß die Einzeichnungen während der Feldarbeitsperiode ausgeführt wurden neben den sonstigen Evidenzhaltungsgeschäften, die hiebei selbstverständlich auch in ihrem ganzen Umfange aufrecht blieben.

Da mit den Einzeichnungen ein genaues Vergleichen der in beiden Mappen dargestellten Grenzen Hand in Hand ging, so konnte gleichzeitig eine, wenn auch nicht bedeutende Abweichung der in den österreichischen Mappen dargestellten Eigentumsgrenzen im allgemeinen mit jenen der bayrischen Mappen konstatiert werden. Abgesehen von den unvermeidlichen Fehlern, welche im Aufnahmeverfahren selbst liegen (Verschwenkung infolge der graphischen Triangulierung etc.) mag hiebei zum größten Teile der Umstand mitgespielt haben, daß die österreichische Aufnahme der Saalforste noch vor der Vermarkung derselben vorgenommen worden sein dürfte, und daß hiebei weniger rigoros vorgegangen wurde, weil die Saalforste bereits größtenteils den Alpenregionen angehören. Es wurden jedoch auch Fehler gefunden, welche nicht mehr auf eine obenangeführte Quelle zurückgeführt werden können, die in ihrer Gesamtheit zirka 130 *ha* Fläche ausmachen und deren Vorhandensein umsomehr überraschte, als doch in den 70er Jahren die Reambulierung des Katasters und die Anlegung der neuen Grundbücher im Kronlande Salzburg stattfand.

Es erübrigt nur noch, das Verfahren des Grundbuches bei der Eintragung dieser Rechte und Lasten kurz anzuführen.

Das Grundbuchsgericht setzt auf den in der angegebenen Weise vom k. k. Vermessungsbeamten adjustierten Mappenabdruck die Amtsbemerkung bei, daß die Einzeichnung der Forstdistrikts- und Weidebezirksgrenzen nur zur Veranschaulichung der Lage der Distrikte und Bezirke diene. Es nimmt sodann das Ansuchen der Parteien um grundbücherliche Einverleibung der Forstservitute protokollarisch auf. Der Mappenabdruck nebst dem Identifizierungs-Zertifikat wird der grundbücherlichen Urkundensammlung einverleibt. Im Protokolle wird die Identifizierung von beiden Parteien als entsprechend anerkannt und seitens der kön. bayr. Forstämter die Einwilligung zur angesuchten grundbücherlichen Einverleibung erklärt. Die Eintragungsformel im Grundbuch wurde in nachstehender durch Beispiele ersichtlicheren Form festgelegt:

a) bezüglich der Holzbezugsrechte:

Auf Grund des Einforstungsliquidationsprotokolles Nr. (24) vom (28. VI. 1832) und der Protokollserklärung vom (28. VI. 1905) wird auf dem aus den Gp. (Nr. 476, 477, 478) und einem Teile der Gp. (479) bestehenden, auf der Katastralmappenkopie, die in der Urkundensammlung unter Tagebuchzahl (230/5) erliegt, dargestellten, mit einem grünen Streifen eingefassten kön. bayr. Saalforst Nr. (XIX Diesbach) als dienendes Gut die Dienstbarkeit des Holzbezugsrechtes nach Maßgabe des bezogenen Liquidationsprotokolles und der Artikel XVIII bis XXV der Salinenkonvention vom 18. März 1829 für den jeweiligen Eigentümer des (Fritzgutes) in (Pirzlbach) Katastralgemeinde (Oberweißbach) G. E. (1) als herrschendes Gut einverleibt.

b) Bezüglich der Weiderechte:

Auf Grund des Eichbriefes vom (12. VII. 1832) und der Protokollserklärung vom (28. VI. 1905) wird auf dem aus den Gp. (582, 586) und Teilen der Gp. (593, 596, 603) bestehenden, auf der Katastralmappenkopie, die in der Urkundensammlung unter Tagebuchzahl (242/5) e liegt, dargestellten, mit einem gelben Streifen eingefassten Weidebezirk Nr. (13) für die Maisalpe (Hochalm) als dienendes Gut, die Dienstbarkeit des Weiderechtes nach Maßgabe des bezogenen Eichbriefes und der Artikel XXVI bis XXVIII der Salinenkonvention vom 18. März 1829 für die jeweiligen Eigentümer folgender Güter in (Pirzlbach) und zwar (Fitzgut) G. E. (28), (Asengut) G. E. (32) und (P'eselgut) G. E. (33) Grundbuch der Katastralgemeinde (Oberweißbach) als herrschende Güter einverleibt.

Diese Arbeiten sind nun beendet und wurde denselben seitens der beteiligten Kreise ein ziemlich reges Interesse entgegenbracht.

Kleine Mitteilungen.

Neuvermessung der Landeshauptstadt Czernowitz. Wir erfahren, daß die Neuaufnahme des Gemeindegebietes der Hauptstadt von Bukowina nach der Polygonalmethode schon demnächst in Erwägung gezogen und baldigst in Angriff genommen werden wird.

Zivilgeometerdeputation. Am 24. Juli l. J. erschien im Abgeordnetenhaus beim Präses des «Koto Polskie» und bei mehreren einflußreichen polnischen Reichsräten eine Geometer-Deputation aus Galizien, um festzustellen, daß es den Tatsachen nicht entspricht, wenn berichtet wird, als ob in Galizien ein Mangel an Geometern herrschen würde, denn im Lande amtieren siebzehn autorisierte Zivilgeometer, es ist sohin unnötig, Geometer aus Böhmen nach Galizien zu berufen.

Geglückte Rettung. Die Vorsehung hat unseren Kollegen, Obergemeter Elis in Trautenau, vor einem schweren Unglücke bewahrt. Sein vierjähriges Söhnchen fiel in einen Wassergraben und wäre sicher ertrunken, wenn Frauen, die zufällig unweit die Wäsche schwemmen, nicht einen Lärm erhoben hätten. Auf diesen hin lief der Wirt und Hausbesitzer Johann Preller aus der Unteren Altstadt herbei, sprang ins Wasser und rettete glücklich das schon versinkende Knäblein vor dem Ertrinken.

Bücherbesprechungen.

Capilleri Alfons, Ingenieur, Professor an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg:

Einführung in die Ausgleichsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate), Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien 1907; 132 Seiten, Preis geheftet 3.60 K

Die vorliegende Einführung in die Ausgleichsrechnung enthält die Grundlagen dieser in neuerer Zeit systematisch zur Anwendung kommenden Rechnungsmethode in einfacher und trotzdem lückenloser Form und berücksichtigt hauptsächlich ihre Verwendung in der Vermessungskunde. Als besonders rühmlich ist hervorzuheben, daß der Autor des Werkes bei dessen Zusammenstellung bestrebt war, den Leser nur auf Grund der Elemente der Differential- und Integralrechnung in das Wesen der Methode der kleinsten Quadrate einzuführen und von ihm nicht die Kenntnis mathematischer Lehrsätze vorauszusetzen, die zu den Entwicklungen der Ausgleichsrechnung wohl erforderlich sind, jedoch, da sie in das Gebiet der reinen Mathematik gehören, bei dem praktischen Vermessungsingenieur nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden dürfen. Diesem leitenden Grundsatz entsprechend, behandelte der Verfasser den gesamten Stoff in zwei von einander streng geschiedenen Abschnitten, von welchen der erste als «Theorie der Beobachtungsfehler», der zweite als «Ausgleichsrechnung» bezeichnet erscheint.

Ausgehend von den verschiedenen, bei den geodätischen Instrumenten auftretenden Fehlerquellen bespricht der Autor im ersten Teile die verschiedenen Arten der Fehler, gibt eine sehr übersichtliche und klare Einteilung dieser Fehler und erläutert die Arten der Instrumental- und Beobachtungsfehler an der Hand sehr zweckmäßig und instruktiv gewählter Beispiele aus der wirklichen Vermessungspraxis. In weiterer Folge wird dann die allgemeine Ableitung des Fehlergesetzes auf Grund der Wahrscheinlichkeitsrechnung durchgeführt und in diese Ableitung die Entwicklung der Stirling'schen Formel eingeflochten, durch welche sich die in dem Ausdrucke für die Wahrscheinlichkeit des Gesamtfehlers auftretenden Faktoriellen auf einfache Funktionen zurückführen lassen. An die Ableitung des Fehlergesetzes sind dann theoretische Betrachtungen über die Konstanten dieses Gesetzes und über das Genauigkeitsmaß einer Beobachtungsreihe angeschlossen, welche Betrachtungen sich durch ihre Klarheit und Durchsichtigkeit auszeichnen und infolgedessen sehr wesentlich zum Verständnisse der ganzen Rechnungsmethode beizutragen imstande sind. Mit den verschiedenen Methoden zur Berechnung des Genauigkeitsmaßes und der Ableitung des Fehlergesetzes für eine lineare Funktion schließt der erste, den rein mathematischen Teil enthaltende Abschnitt des Werkes.

Die eigentliche «Ausgleichsrechnung» beginnt mit einer präzisen und äußerst klaren

Stellung der Aufgabe, mit welcher sie sich befaßt, und gibt zunächst an der Hand der im ersten Abschnitte gewonnenen Resultate den Beweis, daß das Grundprinzip der Ausgleichsrechnung darin besteht, die Unbekannten so zu bestimmen, daß die Quadratsumme der übrigbleibenden Beobachtungsfehler mit Rücksicht auf die Gewichte ein Minimum wird. Dieses Grundprinzip der Methode der kleinsten Quadrate wird dann angewendet auf die Ausgleichung direkter Beobachtungen von gleicher und ungleicher Genauigkeit, wobei für die letzteren Beobachtungen der Begriff des Gewichtes in selbständiger, von den früheren Entwicklungen unabhängiger Weise eingeführt wird, und für beide Beobachtungsarten der wahrscheinlichste oder sogenannte Mittelwert, sowie der mittlere Fehler dieses Mittelwertes und der mittlere Fehler einer Beobachtung, beziehungsweise der mittlere Fehler der Gewichtseinheit in klarer, ungemein leicht verständlicher Weise abgeleitet. An numerischen Beispielen, welche ebenfalls aus dem Gebiete der Geodäsie gewählt sind, wird die ziffernmäßige Ausgleichung von Beobachtungsreihen erörtert und dabei auf alle Kontrollen hingewiesen, welche sich bei einer solchen numerischen Ausgleichung für die Richtigkeit der ausgeführten Rechnungsoperationen ergeben. Ferner ist an zwei verschiedenen Beobachtungsreihen, welche für die direkte Messung einer (und derselben) Länge erhalten wurden, gezeigt, in welcher Weise man aus den Resultaten einer durchgeführten Ausgleichung beider Reihen einen Schluß auf die Genauigkeit, respektive auf die Schärfe einer Messungsmethode zu ziehen imstande ist und wie beide Arten von Messungen benützt werden können, um durch ihre Vereinigung einen der Wahrheit möglichst nahe kommenden Wert zu erhalten. Sehr interessant und instruktiv für das Verständnis der Ausgleichsrechnung sind die in diesen Teil eingeflochtenen Betrachtungen über das arithmetische Mittel einer Beobachtungsreihe und die Ableitung des Fehlergesetzes oder Ausgleichsprinzipes aus der von Gauss als Axiom aufgestellten Voraussetzung, daß das arithmetische Mittel von Beobachtungen gleicher Genauigkeit der wahrscheinlichste Mittelwert ist.

Anschließend wird der mittlere Fehler einer Funktion direkt beobachteter Größen abgeleitet und durch Beispiele aus dem Gebiete der Geodäsie in sehr instruktiver Weise die numerische Auswertung dieses Fehlers erläutert. Als spezieller Fall wird die vorhergehende Ableitung auf den mittleren Fehler einer linearen Funktion angewendet und das sogenannte Fehlerfortpflanzungsgesetz entwickelt, welches für eine Größe, die sich aus einer Reihe anderer, gleichartiger und mit gleicher Genauigkeit beobachteter Größen zusammensetzt, den mittleren zu befürchtenden Fehler ergibt. Abgeschlossen wird der den direkten Beobachtungen gewidmete Teil des Werkes durch die Anführung der wichtigsten amtlichen Vorschriften, welche auf die Genauigkeit der direkt gemessenen Größen Bezug haben und durch eine Zusammenstellung der mittleren Fehler und der Gewichte der wichtigsten Messungsmethoden der Geodäsie. Unter den amtlichen Vorschriften sind insbesondere hervorgehoben die durch die österreichische Instruktion zur Ausführung trigonometrischer und polygonometrischer Vermessungen vom Jahre 1904 als zulässig erklärten Fehlergrenzen für Polygonseiten, Polygonzugsanschlüsse, Messungslinienanschlüsse, Polygonwinkelmessungen und Flächenberechnungen, sowie die nach der Verordnung der Ministerien der Justiz und der Finanzen vom 7. Juli 1890 erlaubten Unterschiede zwischen den direkt gemessenen Längen der Natur und den aus den Maßzahlen berechneten oder aus dem Plane entnommenen Längen und die durch die verschiedenen Ämter tolerierten Schlußfehler der geometrischen Nivellements. In der Zusammenstellung der mittleren Fehler sind behandelt: die direkte Längenmessung, die indirekte Längenmessung nach Stampfer, die indirekte Distanzmessung nach Reichenbach, das geometrische und trigonometrische Nivellement und die einfache, wiederholte und Repetitions-Winkelmessung.

Die folgenden Paragraphen behandeln die vermittelnden oder indirekten Beobachtungen und die bedingten Beobachtungen. Nach der präzisen Erklärung der diesbezüglichen Aufgaben werden die betreffenden Probleme zunächst allgemein in ihrer Vollständigkeit entwickelt und durch zweckmäßig gewählte Beispiele (Bestimmung der Konstanten eines Polarplanimeters und Bestimmung der Konstanten der Reichenbach'schen Distanz-

gleichung für vermittelnde Beobachtungen, Ausgleichung eines Nivellementsnetzes und Ausgleichung der in einem Dreiecke, beziehungsweise einem Vierecke gemessenen Winkel für bedingte Beobachtungen) wird das Verständnis dieser allgemeinen Erläuterungen gefördert, sowie die Art und Weise der numerischen Berechnung gezeigt und die als Kontrollen der Rechnungsoperationen dienenden Beziehungen in übersichtlicher Weise hervorgehoben. Außerdem wird der Zusammenhang zwischen direkten und vermittelnden Beobachtungen erklärt und bei der Ausgleichung der bedingten Beobachtungen sowohl für die Substitutionsmethode als auch für die Korrelatenmethode eine übersichtliche und systematische Zusammenstellung der auszuführenden Rechnungsoperationen gegeben. Abgeschlossen wird dieser Teil wieder durch die amtlichen Vorschriften der österreichischen Vermessungsinstruktion vom Jahre 1904 betreffend die Triangulierung, Polygonierung und die Herstellung des Messungsliniennetzes.

Aus den vorstehenden Ausführungen, welche in gedrängter Weise einen Überblick über den Inhalt des gesamten Werkes zu geben versuchen, ist ersichtlich, daß das Werk tatsächlich ein ganz vorzüglicher Leitfaden der Methode der kleinsten Quadrate ist und für die Einführung in diese Rechnungsmethode, deren Anwendung in neuerer Zeit immer allgemeiner wird, bestens empfohlen werden kann, da es die Grundprobleme der Ausgleichsrechnung in vollständiger, sehr leicht verständlicher und methodischer Form bringt und zu seinen Ableitungen nicht die Kenntnis komplizierter Formeln der reinen Mathematik voraussetzt, sondern die Resultate der Ausgleichsrechnung in einfacher, stufenförmiger Entwicklung ableitet. Für Anfänger und Studierende ist das Buch ein ganz ausgezeichnetes Behelf zum Studium der für alle Beobachtungswissenschaften und namentlich für die Geodäsie grundlegenden Methode der kleinsten Quadrate. *Dokutil.*

Literarischer Monatsbericht.

Neu erschienene Bücher und Zeitschriften.

1. Ingenieurwissenschaft.

Haushofer, Prof. Dr. M. Der Industriebetrieb. Ein Handb. d. Geschäftslehre f. techn. Beamte, Industrielle, Kaufleute u. s. w. sowie z. Gebr. an techn. Hochschulen. 2. vollst. umg. Aufl. (XI, 423 S.) Gr. 8^o, München 1907. M. 10, geb. . . M. 13.—
Werkstatts-Technik. Ztscht. f. Anlage u. Betrieb von Fabriken u. Herstellungsanlagen. 8^o. Erscheint monatlich in Berlin ab 1907.

2. Mathematik.

Großmann, Dr. L. Fragmente neuerer mathematisch-techn. Disziplinen d. Versicherungs- u. Finanzwissenschaft, begründet auf Ergebnissen selbständiger, exakt wissenschaftl. Forschg.; m. Kommentaren u. Ergänzn. zu dem Werke «Die Mathematik im Dienste d. Nationalökonomie». 2. Tl. (68 S.) Lex 8^o. Wien 1907 . . . M. 5:—
Ludwig, W. Lehrbuch d. politisch. Arithmetik. (IV, 188 u. 32 S.) Gr. 8^o, Wien 1907 . . . M. 3.75
Richert, Prof. Dr. P. Die ganzen rationalen Funktionen d. ersten drei Grade u. ihre Kurven-Exponentialreihen höherer Grade. (77 S. m. 3 Taf.) Lex.-8^o. Progr. Berlin 1907 . . . M. 1.—
Timpenfeld, P. Tabellen d. Quadrate von 1 bis 10.000, Kuben von 1 bis 2500, Quadrat- u. Kubikwurzeln von 1 bis 1000, Kreisumfänge u. -inhalte von 1 bis 1000. 4. Aufl. (109 S.) 8^o. Dortmund 1907. Geb. M. 3.50
Wünschmann, K. Über Berührungsbedingungen bei Integralkurven von Differentialgleichungen. (35 S.) 8^o. Inaug.-Dissert. Univ. Greifswald 1907.

3. Geometrie.

Cruewells, Dr. E. R. Die Geometrie d. Ebene (Planimetrie) (dritte, durch d. Quadratur d. Kreises, d. planimetr. Teilg. d. Kreises in 360^o, e. belieb. Winkels in

drei gleiche Teile, u. a. vermehrte Ausg.) u. die Grundlehren der Stereometrie (Raumlehre) f. d. Schul- u. Selbstunterr. Nach völlig neuer, streng wissenschaftl. Methode f. jedermann verständlich dargestellt. (Regeln d. Mathematik, 1. Lehrgang). (IV, 110 S. m. Fig. u. 3 Taf.) 8^o, Berlin 1907 M. 10.—

Loria, Prof. Dr. G. Vorlesungen über darstell. Geometrie. Autoris., nach d. italien. Mskr. bearb. deutsche Ausg. von F. Schütte. 1. Tl.: Die Darstellungsmethoden. (XI, 219 S. m. 163 Fig. im Texte). Gr. 8^o. Leipzig 1907. In Lnwd. geb. M. 6.80

Schultz, Prof. E. Leitfad. d. Planimetrie f. gewerbl. Lehranstalten. 2. Tl. 4. Aufl. (IV, 98 S. m. 123 Fig.) 8^o, Essen 1907. Kart. M. 1.—

4. Geodäsie.

Bericht üb. d. Tätigkeit d. Zentralbureaus d. Internat. Erdmessung im J. 1906 nebst d. Arbeitsplan f. 1907. Berlin 1907.

Crandall, C. L. Text-Book on Geodesy and Leaste Squares prepared for the use of civil engineering students. New-York 1907.

Kühnen, Prof. Dr. F. u. Prof. Dr. P. Furtwängler. Bestimmung der absoluten Größe d. Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendeln. (XVI + 390 S. m. 4 Taf.) Berlin 1906.

Larminat, E. de. Topographie pratique de reconnaissance et d'exploration. 2. édit. Paris 1907.

Leontowskij, P. Die praktische Anwendung d. Beobachtungsfehlertheorie bei unmittelbaren Beobachtungen. (In russ. Sprache). Jekaterinoslaw 1907.

Nušl, F. u. J. J. Frič. Deuxième étude sur l'appareil circumzénithal. Prague 1906.

Rohrbach, C. Zwei neue Sternkarten. (4 S. u. 2 Kart.) Realschul-Programm. Gotha 1905.

5. Verschiedenes.

Chrósciel, G. Kurze Geschichte u. gegenwärt. Stand d. Zeichnens an d. preuß. Lehrseminaren. (28 S.) Lex.-8^o, Hannover 1907 M. 1.—

Groß-Berlin. Anregung zur Erlangung eines Grundplanes für die städtebauliche Entwicklung von Berlin. Berlin 1907.

Guébin, L. Der Zeichenunterricht in d. Schulen Frankreichs. Deutsch von G. Friese. (65 S. m. 1 Abb.) Lex.-8^o. Hannover 1907 M. 2.—

Hecker, O. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in d. Zeit v. 1. Jänner bis 31. Dez. 1906. (III, 59 S. m. 2 Fig.) Lex.-8^o Berlin 1907 M. 3.—

Kittel, A. Konstruktions- u. Lehrb. f. d. Uhrmacherei. Neue erweit. Ausg. vom «Lehrb. f. d. Uhrmacher». (V, 102 S. m. 164 Fig.) Gr. 8^o. Leipzig 1907. Geb. M. 3.60

Pauwels, Dr. V. Grundbuchordnung f. d. Deutsche Reich vom 24. III. 1897 erläutert durch d. Rechtsprechung. (VIII, 129 S.) Kl.-8^o. Leipzig 1907. In Lnwd. geb. M. 2.20

6. Fachtechnische Artikel.

Ausbildung, die wirtschaftliche, d. Ingenieure. (Ztschr. d. Dampfkesselunters. u. Vers.-Ges.) Wien, Nr. 5/1907.

Becker. Die Zwangsbefugnisse des Grundbuchsamts- und Vollstreckungsgerichts bei Einforderung von Hypothekenbriefen. (Badische Notars-Ztschft.) Karlsruhe, Nr. 2/1907.

Beeinflußung, die, der Magnetnadel auf eisernen Schiffen. (Electrical Review). London, Nr 1540.

Braumüller, Ing. M. v. Bestimmung des Bogenanfanges, bezw. -Endes in bestehenden Eisenbahngleisen. (Zeitschrift d. Österr. Ingen.- u. Archit.-Vereines). Wien, Nr. 23/1907.

Carlebach. Enthält d. unter dem alten badischen Recht abgeschlossene Kaufvertrag üb. Grundstücke schon die dringliche Einigung oder gar schon den ganzen Tatbestand für d. Erwerb d. Eigentums? (Badische Notars-Ztschft.) Karlsruhe, Nr. 2/1907.

Eisenbahntrassierung. Über Zugswiderstände u. rationelle Eisenbahntrassierung. (Engineering News). New-York, Nr. 20/1907.

Feldtisch, ein neuer. (Allg. Verm.-Nachr.) Liebenwerda, Nr. 15/1907.

Flutsignale, selbsttätige. (Scientif. Americ.) New-York, Nr. 21/1907.

Mayr, G. v. Zur Methodik u. Technik statistischer Karten. G. H. Schmidt.
Kartographische Darstellung d. Volksdichtigkeit. (Allg. Stat. Archiv). Tübingen. I. Halb-
band 1907.

Suppantschitsch, R. Die Äquipollenzen des Bellavitis u. komplexe Größen.
(Ztschrft. f. d. Realschw.) Wien, H. 5/1907.

Teleskope mit elektrischen Bewegungsmechanismen. (Scientif. Americ.) New-
York, Nr. 20/1907.

Van Sandick. Doktorpromotion eines prakt. Ingenieurs auf Grund ei. ausge-
führten Ingenieurwerkes. (De Ingenieur). Gravenhage, Nr. 23/1907.

Zinßmeister. Der Vollzug d. neuen Wassergesetzes u. die Ingenieure. (Südd.
Bauztg.) München, Nr. 22/1907.

Zusammengestellt von L. von Klatecki.

Die angezeigten Bücher und Zeitschriften sind durch die Buchhandlung Oswald
Möbius, Wien, III/, Hauptstraße 76, zu beziehen.

Büchereinlauf.

Ackerbauministerium, k. k. Die Zusammenlegung der land- u. forstwirtsch.
Grundstücke in Verbindung mit d. Teilung gemeinschaftl. Grundstücke u. d. Herstellung
von Meliorationsanlagen im Gebiete d. Gemeinde Rothaugezd in Böhmen. (169 S. mit
14 Taf.) Lex. — 8°. Wien 1906.

Steiner, Dr. Ing. F. Vermessungskunde. Anleitung zum Feldmessen, Höhenmessen,
Lageplan- u. Terrainzeichnen, herausg. von E. Burok. 2. Aufl. Mit 134 Abb. im Text
u. einer Doppeltaf. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp 1907. Preis . . M. 4.80

Wessely, V. Lehrb. d. Kartographie nach Einführung d. Terrain-Darstellung in
Karten u. Plänen. I. Teil. (Kleyers Encyklopädie.) (VIII, 271 S. m. 151 Fig. im Text).
Lex. — 8°. Bremerhaven u. Leipzig 1907. Verlag von L. v. Vangerow. Preis M. 6.—

Patent - Liste

zusammengestellt von Ingenieur J. J. Ziffer, Patentanwalts- und technisches Bureau,
Wien VI./1., Mariahilferstraße Nr. 17.

In Deutschland erteilt:

Verfahren zum Messen von Entfernungen mit Trippelspiegel am Ziel. — Carl
Zeiss. — Nr. 187,418.

In Deutschland Gebrauchsmuster:

Nullzirkel nach dem Zweifedersystem. — C. Proebster jr. — Nr. 307.831.

Nadelnbefestigung an Zirkeln. — Gg. Schoenner. — Nr. 308.366.

Wien, am 22. Juni 1907.

In Deutschland erteilt:

Einsatzbefestigung an Zirkeln. — Fa. Gg. Schoenner. — Nr. 188.722.

In Deutschland Gebrauchsmuster:

Zirkel mit Reduktionsteilung. — Alfred Kouschak. — Nr. 311.526.

Wien, am 24. Juli 1907.

Stellenausschreibungen.

Ein Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Krain mit dem Standorte in Loitsch, eventuell mit einem anderen Standorte. Evidenzh.-Obergeometer, -Geometer und -Eleven, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Loitsch oder einem anderen Standorte in Krain anstreben, haben ihre belegten Gesuche binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzdirektion in Laibach einzubringen.

(Notizenblatt des k. k. Finanzministeriums Nr. 17 vom 27. Juni 1907.)

Der Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Kärnten mit dem Standorte in Völkermarkt, eventuell einem anderen Standorte.

Evidenzhaltungs-Obergeometer, -Geometer und -Eleven, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Völkermarkt oder einem anderen Standort in Kärnten anstreben, haben ihre belegten Gesuche binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzdirektion in Klagenfurt einzubringen.

Ein Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in der Bukowina mit dem Standorte in Gurahumora, eventuell mit einem anderen Standorte. Evidenzhaltungs-Obergeometer, -Geometer und -Eleven, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Gurahumora oder einem anderen Standort in der Bukowina anstreben, haben ihre belegten Gesuche binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzdirektion in Czernowitz einzubringen.

(Notizenblatt des k. k. Finanz-Ministeriums Nr. 18 vom 11. Juli 1907.)

Der Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuer-Katasters in Tirol oder Vorarlberg mit dem Standorte in Reutte, eventuell mit einem anderen Standorte. Evidenzhaltungs-Obergeometer, -Geometer und -Eleven, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Reutte oder einem anderen Standorte in Tirol oder Vorarlberg anstreben, haben ihre belegten Gesuche binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzlandesdirektion in Innsbruck einzubringen.

(Notizenblatt des k. k. Finanzministeriums Nr. 19 vom 23. Juli 1907.)

Personalien.

Allerhöchste Auszeichnung. Hofrat Abraham Broch wurde anlässlich seines Übertrittes in den dauernden Ruhestand von Sr. Majestät dem Kaiser durch Verleihung des Komturkreuzes des Franz Josefs-Ordens ausgezeichnet. Zu diesem Ausdrucke allerhöchster Gnade beglückwünschen wir, aus deren Mitte ihm viele Herzen dankbar entgegenschlagen, Herrn Hofrat freudig und aufrichtigst. Nach wohlgetaner Halbsäkularsarbeit möge ihm der Allmächtige noch eine lange Reihe von Jahren heiterer Ruhe in körperlicher Rüstigkeit und geistiger Frische zu verbringen bescheiden.

Auszeichnung eines Kartographen. Dem Prager Schuldirektor Josef Brož, dem bekannten böhmischen Kartographen, wurde mittelst eines Schreibens des Obersthofmeisters der Allerhöchste Dank Sr. Majestät für den vorgelegten neuesten Plan von Groß-Prag mit dem Beifügen ausgesprochen, daß dieser Plan für die Familien-Fideikomiß-Bibliothek angenommen wurde.

Ernennung. Seine Majestät der Kaiser haben den mit dem Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors bekleideten Privatdozenten Dr. Martin Ernst zum a. o. Professor der Astronomie an der Universität in Lemberg ernannt.

Ehrung. Die mährischen Kollegen haben dem Herrn Oberinspektor Josef Mašek in Brünn anlässlich seiner Auszeichnung mit dem Ritterkreuze des Franz Josef-Ordens eine Glückwunschadresse überreicht.

Einberufung. Evidenzh.-Obergeometer II. Kl., Peter Kinda, aus Grybów, wurde zur Dienstleistung bei der Zentralleitung des Grundsteuerkatasters einberufen.

Pensionierung. Evidenzh.-Obergeometer II. Kl. Gustav Larisch in Völkermarkt wurde über eigenes Ansuchen in den dauernden Ruhestand versetzt.

Eldesablegung. Der k. k. Evidenzh.-Oberinspektor i. R., Franz Tarnawski, beh. autor. Geometer mit dem Amtssitze in Brzežany, hat den vorgeschriebenen Eid abgelegt.

„Geodätischer Kurs“ an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Im Studienjahre 1906/7 haben an der k. k. technischen Hochschule in Wien die Staatsprüfung folgende 15 Hörer des «Geodätischen Kurses» mit Erfolg abgelegt: Braidá Anton, Bresnitz Heinrich, Chalaupka Rudolf, Fischbach Munisch, Gigliani Giuseppe, Hahn Rudolf, Mandl Gustav, v. Michellini Anton, Nagler Isaak, Omerzu Franz, Orzan Luigi, Reinold Alfred, Rubcić Anton, Stumreich Anton und Weirauch Jakob.

Staatsprüfung. An der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag haben sich die Herren Adolf Fuchs aus Chýně und Fr. Hezký aus Jičín der Staatsprüfung für Geometer unterzogen und dieselbe mit Erfolg bestanden.

Wahlen an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn. Bei den Wahlen der akademischen Funktionäre an dieser Hochschule für das Studienjahr 1907/8 wurde Ingenieur Leopold Grimm, o. Prof. der Konstruktion von Maschinenteilen und des Maschinenbaues I. zum Rektor gewählt; zum Dekan der Bauingenieur-Abteilung Architekt Ferdinand Herčík, a. o. Prof. des technischen Zeichnens, und zum Dekan der Maschinenbauingenieur-Abteilung Bedřich Procházka, o. Prof. der darstellenden Geometrie.

Rektorswahl an der Grazer Technik. Prof. Friedrich Emich wurde zum Rektor an dieser Hochschule gewählt.

Vermählung. Herr Kollege Obergeometer Paolo Ostoja hat sich zu Scardona mit Fräulein Gemma Agazzi vermählt. Wir bringen den Neuvermählten unsere herzlichsten Glückwünsche entgegen.

Todesfall. Dr. Siegfried Czapski, der Nachfolger Professor Abbes in der Leitung des Zeiß-Werkes in Jena, ist am 29. Juni l. J. einem Lungenschlag erlegen, der nach einer sonst gut verlaufenen Blinddarmoperation am fünften Tage unerwartet eintrat. Sein Hinscheiden bedeutet für die Firma Carl Zeiß einen sehr schweren Verlust. Er war es, der als langjähriger persönlicher Mitarbeiter Abbes dessen Ideen und persönliche Ziele in treuer Pietät fortsetzte, zugleich aber mit dieser Aufgabe hervorragendes organisatorisches Talent verband und seinen wissenschaftlichen wie kaufmännischen Wirkungskreis mit seltener Tüchtigkeit ausfüllte. Prof. Czapski hat nur ein Alter von 46 Jahren erreicht. Auf den Universitäten Göttingen, Breslau und Berlin hatte er Physik studiert, um im Jahre 1883 in Berlin zum Doktor zu promovieren. Auf Helmholtz' Anraten ging er dann nach Jena zu Abbe und wurde dessen Privatassistent. 1891 trat er in die Geschäftsleitung der Firma Carl Zeiß ein, an deren Aufblühen und geschäftlicher Ausbreitung er aktiven persönlichen Anteil hat. Nach Abbes Rücktritt im Jahre 1903 wurde er dann dessen Nachfolger in der Stellung als Bevollmächtigter der Carl Zeiß-Stiftung. Als solcher erwarb er sich immer mehr das unbegrenzte Vertrauen aller Kreise von Arbeitern und Angestellten des großen Betriebes. Im Jahre 1905 wurde ihm vom preußischen Kultusministerium der Professorentitel verliehen. Mit Professor Czapski ist ein treuer Wahrer der Sozialpolitik Professor Abbes in den Betrieben der Zeiß-Stiftung dahingegangen. Seine wissenschaftliche Verdienste liegen, abgesehen von der Leitung der Optischen Werkstätte, besonders in der ersten literarischen Darstellung der Abbe'schen «Theorie der optischen Instrumente» (2. Aufl. 1904) und in der sachverständigen Herausgabe der Reden und Abhandlungen Abbes (bisher 3 Bände).

Druckfehlerberichtigung.

Auf Seite 206 in der 13. Zeile von oben soll es richtig heißen Herr statt Herz und auf Seite 208 ist in der 12. Zeile von oben die Jahreszahl 1905 in 1895 umzuwandeln.

Administration:

Vereinskanzlei: Wien, III/2 Kegelgasse 29, Parterre, T. 2.

Sprechstunden: An Werktagen mit Ausnahme Freitag von 4-6 Uhr nachm.

Redaktion:

Wissenschaftlicher Teil: Professor Dolezal, Wien, techn. Hochschule.

Vereinsmitteilungen: L. v. Klátecki, Vereinskanzlei (III. Kegelgasse 29, Tür 2)

Expedition und Inseratenaufnahme
durch die

Buchdruckerei J. Wladarz (vorm. Haase)
Baden bei Wien, Pfarrgasse 3.

Erscheint am 1. jeden Monates. — Abonnement 12 Kronen (Ausland 11 Mark) unmittelbar durch die Administration..

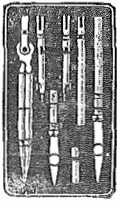
NEUHÖFER & SOHN

K. U. K. HOF-MECHANIKER UND HOF-OPTIKER

Lieferanten des Katasters und des k. k. Triangulierungs-Kalkul-Bureaus etc.

— o **WIEN, I. KOHLMARKT 8** o —

(Werkstätte und Comptoir: V., Hartmann-gasse 5).



Theodolite

**Nivellier-
Instrumente**

Tachymeter

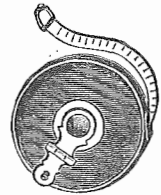
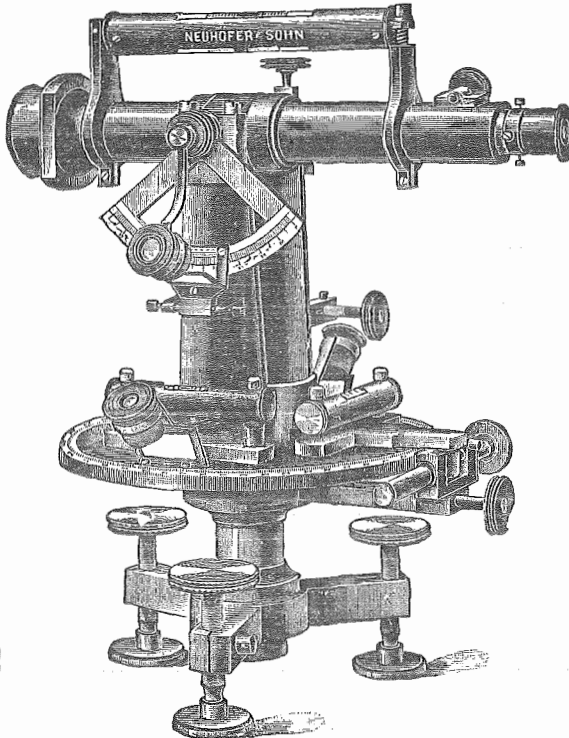
**Universal-
Boussolen-
Instrumente**

Messtische

und

Perspektivlineale

etc.



Planimeter

Auftrag-Apparate
nach Obergeom. Engel
und anderer Systeme.

Abschiebedreiecke

Masstäbe u. Messbänder

Zirkel und Reissfedern

Präzisions-Reißzeuge

und alle

**geodätischen
Instrumente und
Messrequisiten**

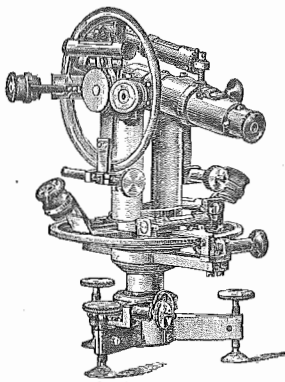
Illustrierte Kataloge gratis und franko.

Alle gangbaren Instrumente stets **vorrätig**. Sämtliche Instrumente werden **genau rektifiziert** geliefert.

Ausgezeichnet mit ersten Preisen auf allen beschickten Ausstellungen.

— Pariser Weltausstellung 1900 Goldene Medaille. —

Reparaturen (auch wenn die Instrumente nicht von uns stammen) werden bestens und schnellstens ausgeführt.



Starke & Kammerer, Wien

IV. Bezirk, Karls-gasse 11

Telephon 3753

liefern

Telephon 3753

Geodätische Präzisions-Instrumente:
Theodolite aller Größen, **Tachymeter**, **Universal-
und Nivellier-Instrumente**, **Meßtische**, **Forst- und
Gruben Instrumente** etc., sowie alle notwendigen
Aufnahmsgeräte und **Requisiten**.

Das neue illustrierte Preisverzeichnis 1907

auf Verlangen gratis und franko.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortliche Redakteure: E. Dolezal und L. v. Klátecki.

Druck von Joh. Wladarz (vorm. H. Haase) in Baden.