

Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

REDAKTION:

Hofrat Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal
emer. o. ö. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. Karl Lego
Präsident

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.

Dipl.-Ing. Dr. Hans Rohrer
o. ö. Professor

der Technischen Hochschule Wien

Nr. 1

Baden bei Wien, im Februar 1951

XXXIX. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

- Hubert Ginzl † Karl Neumaier
 Studie über die Bestimmung der äußeren Orientierung von Luft-
 bildern mittels Hilfsaufnahmen der Sonne und des Mondes Josef Kramers, Wien
 Die flächentreue Meridianstreifenabbildung des Rotationsellipsoids
 in die Ebene im Vergleiche mit der flächentreuen querachsigen
 Zylinderabwicklung Friedrich Hauer, Wien
 Die Liesganig'sche Gradmessung Paula Embacher
 Nachtrag zu dem Artikel: Die Ausgleichung von Dreiecksnetzen
 mit direkt gemessenen Seiten in Heft Nr. 5/6, Jahrgang 1950 Karl Hubeny

Literaturbericht.

Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,
redigiert von Verm.-Rat Dipl.-Ing. Ernst Rudolf



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

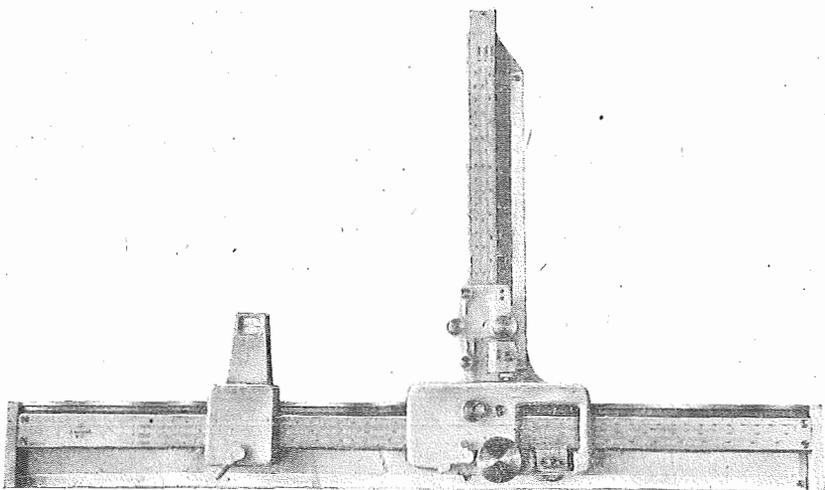
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

Baden bei Wien 1951

ADOLF FROMME

Fabrik für geodätische und kartographische Instrumente
Zeichenmaschinen

Wien XVIII., Herbeckstraße 27 • Tel. A 26-3-83



Nr. 324 a Klein-Koordinatograph 400 × 200 mm

Präzisions-Koordinatographen
Detail-Koordinatographen
Polar-Koordinatographen
Auftragslineale, Abschiebedreiecke
Planimeter, Maßstäbe

Präzisions-Teilungen und Gravierungen

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

Für die Redaktion der Zeitschrift bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an eines der nachstehenden Redaktionsmitglieder zu richten:

Redakteure: Hofrat emer. o. Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. *Eduard Doležal*, Baden b. Wien, Mozartstr. 7
Präsident i. R. Dipl.-Ing. *Karl Lego*, Wien I, Hohenstaufengasse 17
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Hans Rohrer*, Wien IV, Technische Hochschule

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. Dr. techn. *Alois Barvir*, Wien VIII, Krotenthallergasse 3
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Friedrich Hauer*, Wien IV, Technische Hochschule
Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Karl Hubeny*, Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstr. 12
Dr. phil. *Karl Ledersteger*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
wirkl. Hofrat Ing. *Karl Neumaier*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
Dipl.-Ing. *Leo Uhllich*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an *Verm.-Rat Dipl.-Ing. Ernst Rudolf*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3, zu senden.

Die Manuskripte sind in lesbarer, druckreifer Ausfertigung, die Abbildungen auf eigenen Blättern als Reinzeichnungen in schwarzer Tusche und in möglichst großem, zur photographischen Verkleinerung geeignetem Maßstab vorzulegen. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten. Ist eine Rücksendung der Manuskripte nach der Drucklegung erwünscht, so ist dies ausdrücklich zu bemerken.

Bezugsbedingungen pro Jahr:

Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft für Photogrammetrie	S 35.—
für beide Vereinigungen zusammen	S 40.—
Abonnementgebühr für das Inland	S 40.—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: A 24-5-60

In der Reihe „Technische Handbücher für Baupraktiker“

herausgegeben von Hofrat Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *J. Duhm*
ist als Band VIII, 1. Teil, erschienen:

Geodäsie und Photogrammetrie

1. Teil: **Instrumente und Verfahren der Vermessung und
graphisch-mechanischen Auswertung**

Von DR. FRANZ ACKERL

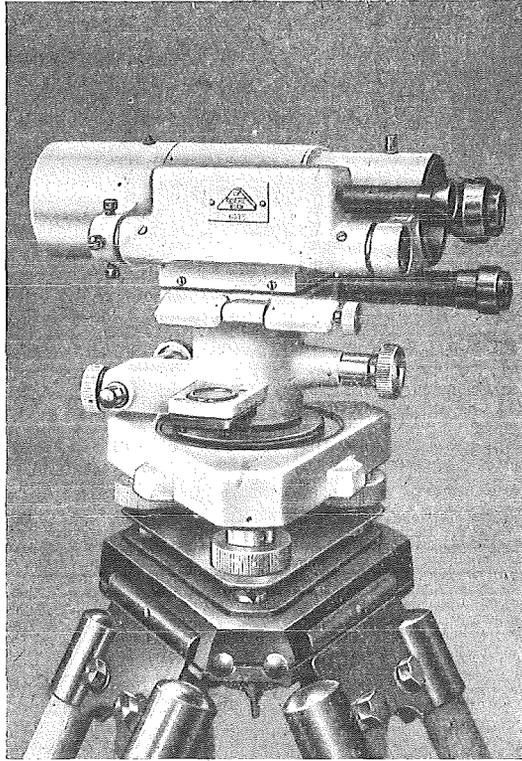
o. Professor für Geodäsie und Photogrammetrie an der Hochschule
für Bodenkultur in Wien

476 Seiten mit 294 Abbildungen und 14 Tabellen

Kartonierte S 92.—, Halbleinen S 98.—

Dieses modernste Buch über Geodäsie und Photogrammetrie bietet in gedrängter Kürze alles Wissenswerte für den mit Vermessungsaufgaben betrauten Praktiker. Es ist zugleich ein vortrefflicher Studienbehelf für Hoch- und Fachschüler, der mit seinen zahlreichen, genauen Literaturhinweisen auch ein tieferes Eindringen in die gesamte Materie erleichtert. Der Text ist mustergültig durchgearbeitet und gegliedert, veranschaulicht durch eine große Zahl instruktiver Abbildungen, wobei besonders hervorgehoben werden muß, daß auch die neuesten Geräte, die bisher in ähnlichen Fachbüchern noch nicht zu finden waren, berücksichtigt sind. Angesichts seines reichen Inhaltes und im Vergleich mit ähnlichen Werken des Auslands darf das Buch als billig bezeichnet werden. — Auf Wunsch wird die Bezahlung in 3 bis 4 Monatsraten gewährt.

VERLAG GEORG FROMME & CO. IN WIEN V.



Modernste geodätische Instrumente höchster Präzision:

Nivellierinstrumente, Type V 200, mit
Horizontalkreis, für genaue technische
Nivellements (siehe Abbildung)

Nivellierinstrumente, Type V 100, ohne
Horizontalkreis, für einfache technische
Nivellements

Doppelpentagone 90 und 180°

Tachymeter-Vollkreis-Transporteure

Auftragsapparate, System „Demmer“
System „Michelek“

Abschlebedrelecke,
verbesserte Ausführung

Lattenrichter, mit Dosenlibelle

Verlangen Sie ausführliches Prospektmaterial

Optische Anstalt **C. P. GOERZ** Gesellschaft m. b. H.
Wien X., Sonnleithnergasse 5 / Telefon Nr. U 42-555 Serie

*Reparaturwerk
für
Elektromotoren und Transformatoren*

J. JURASEK & Co.

Bennoplatz Nr. 8 WIEN VIII. Florianigasse Nr. 62

Telephon: A 20-2-54, A 22-4-80

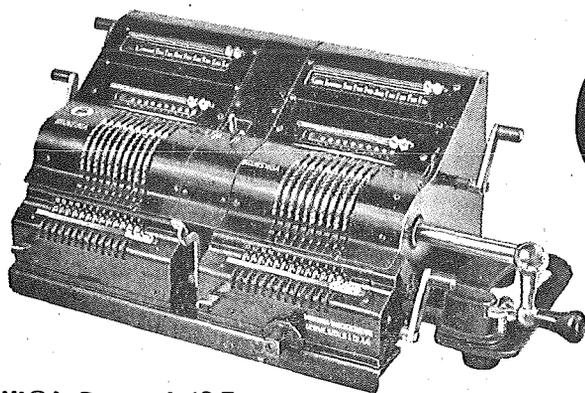
WIENER PAPIER-

GROSSHANDLUNG Ges. m. b. H.

vorm. J. Grünhut, gegründet 1858

Wien I., Mahlerstraße 12 / Tel. R 24-5-70

Spezialsorten: LANDKARTENPAPIERE, TECHNISCHE
PAPIERE ALLER ART



BRUNSVIGA Doppel 13Z

für das **VERMESSUNGSWESEN**

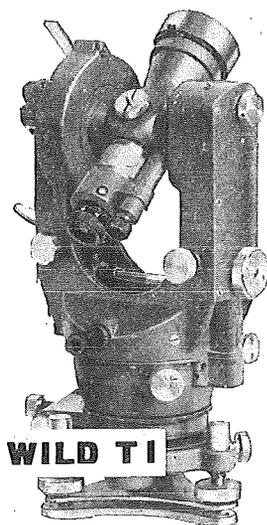
BRUNSVIGA

Vertrieb von Büroeinrichtungen Rothholz & Faber

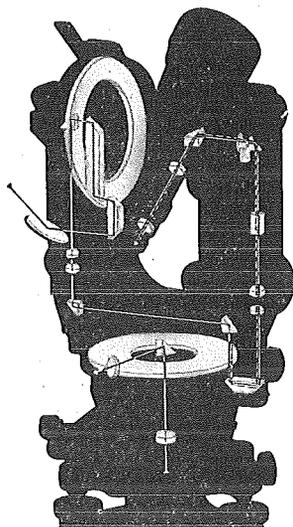
Wien I, Wildpretmarkt 1 • Fernruf U 27-0-25

Die optischen Teile

WILD
HEERBRUGG



WILD T1



im **Repetitionstheodolit WILD T 1** sind mit hoher Präzision geschliffen, poliert und eingepaßt. Die Kreise aus Glas geben helle Bilder, was die Augenschont und Ablesefehler verhütet.



WILD
HEERBRUGG

Die **WILD-Theodolite** sind robust gebaut, handlich, leicht, sehr genau und unempfindlich gegen äußere Einflüsse.

Alleinvertretung für Österreich
und Spezialreparatur:

Rudolf & August Rost
Mathematisch-Mechanisches Institut
Wien 15
Märzstraße 7 · Telephon B 33-4-20

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. D o l e ž a l,
Präsident i. R. Dipl.-Ing. K. L e g o und o. ö. Professor Dipl.-Ing. Dr. H. R o h r e r

Nr. 1

Baden bei Wien, im Februar 1951

XXXIX. Jg.

Hubert Ginzel †

Von Karl Neumaier

Am 24. November 1950 starb der wirkl. Hofrat i. R. Oberst a. D. Hubert Ginzel. Er war der letzte Leiter des Militärgeographischen Institutes*), das in der Zeit von 1839 bis 1921 durch seine mustergültigen Arbeiten auf dem Gebiete der Erdmessung, Landesaufnahme und Kartographie Weltruhm erlangt hat. Ihm war es vorbehalten, nach der Zertrümmerung der österr.-ungar. Monarchie im Jahre 1918 die Liquidierung dieses Institutes durchzuführen und es in das am 12. Jänner 1921 gegründete Bundesvermessungsamt überzuleiten.

Hubert Ginzel wurde am 17. September 1874 zu Reichenberg als Sohn eines Photographen geboren. Nach Absolvierung des dortigen Gymnasiums trat er in die Wiener Technische Militär-Akademie ein, wurde 1896 als Leutnant ausgemustert und dem 4. Pionier-Bataillon in Pettau zugeteilt. In den Jahren 1899 bis 1901 besuchte er mit sehr gutem Erfolge die Kriegsschule in Wien und wurde während dieser Zeit zum Oberleutnant befördert. Am 1. September 1901 erfolgte seine Transferierung als Generalstabshauptmann zur 12. Infanteriebrigade nach Klagenfurt.

1904 übernahm er ein Pionier-Kompagnie-Kommando in Klosterneuburg und

*) Oberst Hubert Ginzel war der 12. Leiter des Militärgeographischen Institutes. Nachstehend die Namen dieser Direktoren, bzw. Kommandanten: *Direktoren*: GM. Anton Ritter Campana v. Splügenberg 1839—1841, FML. Josef v. Skribanek 1841—1853, FML. August v. Fligely 1853—1872, GM. Johann Dobner v. Dobenau 1872—1876, FML. Alexander Guran 1876—1879, FML. Josef Freiherr Wanka v. Lenzenheim 1879—1889, FML. Emil Ritter v. Arbter 1889—1895. *Kommandanten*: FZM. Christian Freiherr v. Steeb 1895—1901, FZM. Otto Frank 1901—1916, FML. Artur Freiherr v. Hübl 1916—1918, FZM. Julius Kaiser 1918, *Leiter*: Oberst Hubert Ginzel 1918—1920.

kam drei Jahre später als Mappeur ins Militärgeographische Institut, wo er zuerst bei der Aufnahme von Tione in Südtirol mitwirkte. Er gehörte dem Institute bis zum April 1912 an, also gerade zu jener Zeit, wo sich das stereophotogrammetrische Aufnahmeverfahren in voller Entwicklung befand und die ersten Auswertungen auf dem von Oberleutnant v. Orel ersonnenen und von der Firma Zeiß gebauten Stereoautographen durchgeführt wurden. Hauptmann G i n z e l, der 1908 Leiter einer Mappierungsabteilung geworden war, leitete durch vier Jahre die Aufnahmearbeiten in Fiume, Foča, Gorazda, Zwornik und Tuzla.

1912 wurde er als Generalstabschef zur 2. Infanterie-Truppendivision in Jaroslau versetzt und am 1. November desselben Jahres zum Major befördert. In dieser Stellung nahm er zu Beginn des ersten Weltkrieges an den Kämpfen in Polen und Galizien teil. 1915 erhielt er die Leitung der Mobilisierungsabteilung des Kriegsministeriums in Wien und wurde am 1. September desselben Jahres zum Kommandanten des Kriegsvermessungswesens beim k. u. k. Armeoberkommando ernannt.

Hier stand G i n z e l vor ganz neuen Aufgaben, denn bis dahin waren im Kriege nur untergeordnete Kräfte für Mappierungsarbeiten tätig gewesen. Auch die Geodätische und Mappierungs-Gruppe des Militärgeographischen Institutes waren zu Beginn des Weltkrieges sofort aufgelöst und die Offiziere ihren Truppenkörpern zugeteilt worden. Die Erfahrungen des Weltkrieges hatten aber bereits im Jahre 1915 die Notwendigkeit der Schaffung einer Kriegsvermessung ergeben. Hubert G i n z e l war es, der diese Einrichtung ins Leben rief, ausbaute und bis zum Kriegsende leitete.

Die Kriegsvermessung hatte damals hauptsächlich zwei Aufgabenkreise zu erfüllen. Zum ersten gehörte die Durchführung aller Vermessungen, um die Fronttruppen mit richtiggestellten Karten zu versehen und ihnen durch trigonometrische Messungen einwandfreie Schießgrundlagen zu geben. Diese Arbeiten wurden von den Kriegsvermessungsabteilungen durchgeführt, die teils nach den alten Aufnahmemethoden, teils mit Hilfe der Luftphotogrammetrie arbeiteten.

Zum zweiten Aufgabenkreis der Kriegsvermessung gehörte die Revision des kartographischen Materials in den damals besetzten Gebieten. Diese Arbeiten führten fast ausschließlich zu Neuaufnahmen und erforderten geodätische, Mappierungs- und photogrammetrische Arbeiten.

Schon vor dem Kriege war ein großer Teil des Balkans vom Militärgeographischen Institute vermessen worden. Während des Weltkrieges kamen nun weitere Gebiete von Serbien, Mazedonien und Montenegro sowie des kartographisch fast völligen Neulandes von Albanien hinzu. Es wurden innerhalb eines Zeitraumes von zwei Jahren 63.000 km^2 geodätisch und topographisch — in vielen Fällen mit Anwendung der Stereophotogrammetrie — unter den schwierigsten Verhältnissen vermessen und eine farbige Spezialkarte im Maßstabe von 1 : 75.000 hergestellt. Diese Leistung schließt sich der Reihe von Kulturarbeiten, welche die österreichisch-ungarische Monarchie in vorbildlicher Weise am Balkan geschaffen hat, würdig an. Leider ist in den Wirren der Nachkriegszeit ein Teil des Materiales verloren gegangen.

Über diese Tätigkeit der Kriegsvermessung hat Hubert G i n z e l in einer Anzahl von Vorträgen und Veröffentlichungen berichtet, wovon angeführt werden mögen:

„Das Kriegsvermessungswesen. Seine Organisation und Tätigkeit.“
Geschrieben im Felde 1918.

„Aufgaben und Tätigkeit der Kriegsmappierung auf der Balkanhalbinsel.“ Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, Wien 1918.

„Das Kriegskartenwesen der ehemaligen österr.-ungar. Monarchie.“
Beiträge zur deutschen Kartographie, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1921.

G i n z e l wurde während seiner militärischen Tätigkeit wiederholt ausgezeichnet und erhielt u. a. das Militärverdienstkreuz 3. Kl., den Orden der Eisernen Krone 3. Kl. mit Schwertern, das Offiziers- und Komturkreuz des Franz-Joseph-Ordens mit Kriegsdekoration und das Eiserne Kreuz 1. u. 2. Klasse.

Mit dem Zusammenbruch der Monarchie übernahm Oberst G i n z e l die Leitung des Militärgeographischen Institutes, nachdem Feldzeugmeister Julius K a i s e r seine Stelle als Kommandant am 23. Dezember 1918 niedergelegt hatte. Er machte sich besonders dadurch verdient, daß er sich um die Erhaltung der unersetzlichen, geodätischen und kartographischen Bestände des Institutes bemühte. Unter seiner Leitung wurde die Liquidierung des Institutes und die Auseinandersetzung bezüglich des an die Nachfolgestaaten abzugebenden Materiales durchgeführt. Mit Kabinettsratsbeschluß vom 23. August 1920 erfolgte die Eingliederung der vermessungstechnischen Abteilungen des Militärgeographischen Institutes in das Bundesvermessungsamt, während aus der kartographischen und reproduktionstechnischen Gruppe unter einer eigenen fachtechnisch-kaufmännischen Leitung das „Kartographische, früher Militärgeographische Institut in Wien“ geschaffen wurde. Der Bundesminister für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten hat anlässlich der Auflösung der Institutsleitung dem Oberst Hubert G i n z e l seinen Dank und seine volle Anerkennung für die unter den schwierigsten Verhältnissen geleisteten Dienste ausgesprochen. Gleichzeitig wurde er als Leiter der topographischen Gruppe in das Bundesvermessungsamt übernommen, die aus den nachstehenden vier Abteilungen bestand:

1. Abteilung für allgemeine Angelegenheiten, die Richtlinien für die Fortsetzung der topo- und kartographischen Arbeiten aufzustellen und die weitere Liquidierung des Militärgeographischen Institutes durchzuführen hatte. Diese Abteilung stand ebenfalls unter G i n z e l s unmittelbarer Leitung.
2. Abteilung für Mappierung, und zwar für Neuaufnahmen und Reambulierungen.
3. Abteilung für photogrammetrische Aufnahmen, sowohl für topographische als auch für andere vermessungstechnische Zwecke.
4. Abteilung für den Rechnungsdienst und Budgetangelegenheiten.

Anlässlich der im Jahre 1923 erfolgten Umwandlung des Bundesvermessungsamtes in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, welches aus den beiden Gruppen Eich- und Vermessungswesen bestand, wurde dem mittlerweile zum Hofrat beförderten Hubert G i n z e l die Abteilung für Mappierung und Landesbeschreibung anvertraut und ihm gleichzeitig die Stellvertretung des Gruppenleiters in Angelegenheit der Landesaufnahme übertragen.

Während seiner Tätigkeit im Bundesvermessungsamt veröffentlichte Hofrat G i n z e l eine ausführliche Studie über „Terraindarstellung auf Landkarten“, die in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien im Jahre 1923 erschien und vielfach zitiert wird.

Im Zuge des Beamtenabbaues wurde Hofrat G i n z e l, der infolge seiner Militärjahre über eine langjährige Dienstzeit verfügte, im Jahre 1924 pensioniert.

Er widmete sich aber nicht dem Ruhestande, sondern war weiter in der Geographischen Gesellschaft als leitendes Mitglied und in der kartographischen Anstalt Freytag und Berndt als Mitglied des Verwaltungsrates bis 1945 und nachher als Experte tätig. In dieser Eigenschaft überprüfte er eine große Anzahl neu erscheinender Kartenwerke.

Aus der Zeit seines Ruhestandes stammen noch weitere Veröffentlichungen, wie:

„Die Alpenkarten des D. u. Ö. Alpenvereines. Beitrag zum Problem der Gebirgsdarstellung auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung.“
Geographische Zeitschrift 1930.

„Bergsteiger- und Alpenkarten. Betrachtungen über Wert und Werden einer Alpenkarte.“ Der Bergsteiger, D. u. Ö. Alpenverein, 1933.

„Die plastische Wirkung auf Landkarten. Zweck und Erzielung.“
Klimisches Jahrbuch 1940, Darmstadt

Mit Hofrat G i n z e l verliert die österreichische Kartographie einen der letzten Fachmänner, die aus dem ehemaligen Militärgeographischen Institute hervorgingen und einen hervorragenden Kenner aller Gebiete dieser Wissenschaft, der bis in die letzten Jahre seines Lebens rastlos tätig war.

Benützte Quellen:

1. D o l e ž a l: Das Bundesvermessungsamt. Ö. Z. f. V. 1921.
2. D o l e ž a l: Kartographisches, früher Militärgeographisches Institut in Wien. Ö. Z. f. V. 1922.
3. G i n z e l: Das Kriegsvermessungswesen. Seine Organisation und Tätigkeit. Manuskript 1918. Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.
4. L e g o: Entstehung des Bundesamtes und Lebensbild seines ersten Präsidenten. Ö. Z. f. V. 1948.
5. R e g e l e: Mitteilung des Leiters des Österr. Staatsarchives (Kriegsarchiv) wirkl. Hofrat Dr. R e g e l e an das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Zahl (Kriegsarchiv) 3022/50, vom 8. Dezember 1950.
6. Das k. u. k. Militärgeographische Institut im Jahre 1914. Verlag des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.

Studie über die Bestimmung der äußeren Orientierung von Luftbildern mittels Hilfsaufnahmen der Sonne und des Mondes

Von Josef K r a m e s, Wien, korrespondierendes Mitglied der Österr. Akademie
der Wissenschaften

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

Nr. 1. *Vorbemerkungen.* Wer den Verlauf des 6. Internationalen Kongresses für Photogrammetrie (Den Haag, 1. bis 10. September 1948) aufmerksam verfolgte, konnte sich des Eindruckes nicht erwehren, daß die Luftphotogrammetrie an einem toten Punkt angelangt war. Jedenfalls kam bei den Aussprachen immer wieder zum Ausdruck, daß sowohl bei der gegenseitigen Orientierung eines Luftbildpaares wie besonders auch bei der Aerotriangulierung ohne Festpunkte die wünschenswerte *Genauigkeit noch nicht erreicht wird*. Die Tatsache, daß die endgültige Einpassung zweier Luftaufnahmen umso unsicherer wird, je kleiner die jeweils wegzuschaffenden Restparallelen geworden sind, war bereits bekannt¹⁾ und fand durch den kurz vorher vom Verfasser aufgedeckten einfachen Zusammenhang zwischen den Orientierungsbewegungen der beiden Bündel und gewissen „gefährlichen Raumgebieten“ eine überaus anschauliche geometrische Erklärung²⁾. Damit war zugleich die *Erhöhung der Orientierungsgenauigkeit* als ein wichtiges, jedoch noch offenes Problem gekennzeichnet.

Diese Sachlage spiegelte sich während des Kongresses recht deutlich wieder, einerseits in mehreren Vorschlägen, die eine (an gewisse Grenzen gebundene) *Genauigkeitssteigerung* zum Ziele hatten³⁾, andererseits aber auch in dem neuaufgelebten Interesse für die Hilfsaufnahmen der Sonne und des Horizontes, mit denen schon viel früher die Verbesserung der gegenseitigen Orientierung angebahnt wurde. Solche Aufnahmen wurden bekanntlich, durch örtliche Verhältnisse begünstigt, in dem einen Fall besonders in Italien, im anderen Fall in Finnland in die Praxis eingeführt⁴⁾. Darüber hinaus besteht kein Zweifel darüber, daß die *Landesaufnahme*

¹⁾ Siehe W. K. B a c h m a n n, *Théorie des erreurs de l'orientation relative*, Thèse, Lausanne 1943, p. 7 und 42 f., sowie H. K a s p e r, *Zur Fehlertheorie der gegenseitigen Orientierung*, Schweiz. Zeitschr. f. Verm. u. Kulturtechn. 45 (1947), S. 121—126.

²⁾ Siehe u. a. J. K r a m e s, *Die Bedeutung der „gefährlichen Raumgebiete“ für das optisch-mechanische Orientieren von Luftaufnahmen*, Photograph. Korr. 84 (1948), S. 41—50, Nr. 3.

³⁾ Vgl. hierzu u. a. G. P o i v i l l i e r s, *Formation de l'image plastique dans les appareils de restitution*, Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris, 226 (1948), p. 1770—1772, p. 1938—1941. — M. Z e l l e r, *Das günstigste Verfahren der gegenseitigen Orientierung*, Mitteilungen aus dem geod. Inst. der Eidg. Techn. Hochsch., Zürich 1948; sowie J. K r a m e s, *Genauigkeitssteigerung der gegenseitigen Einpassung von Luftaufnahmen auf Grund noch nicht beachteter Bedingungsgleichungen zwischen den Orientierungsgrößen*, Österr. Zeitschr. f. Verm. 36 (1948), S. 25—45, 56—61.

⁴⁾ Siehe E. S a n t o n i, *Triangulation aérienne solaire*, Rapport au VI^e Congrès International de Photogrammétrie, La Haye, Septembre 1948, bzw. A. R a i n e s a l o. — K. G. L ö f s t r ö m, *Report of the Finnish Society of Photogrammetry 1938—1948*, Helsinki, 1948, p. 1—8. — Die Verwendung von Sonnenaufnahmen für die Zwecke der Luftphotogrammetrie hat als Erster S. F i n s t e r w a l d e r bereits im Jahre 1916 vorgeschlagen.

im Wege der Luftphotogrammetrie noch durchgreifende Fortschritte erzielen wird, wenn es einmal gelingt, die äußere Orientierung jeder einzelnen Luftaufnahme unmittelbar mit zweckdienlicher Genauigkeit zu bestimmen. Der störende Einfluß der erwähnten „gefährlichen Raumgebiete“ wäre dann ebenso leicht auszuschalten wie die oft recht fatalen Genauigkeitssprünge der Aerotriangulierung. Aber auch im Interesse einer wünschenswerten Vereinfachung der Auswertverfahren und -instrumente kann wohl gesagt werden, daß die Bestimmung der äußeren Orientierung als ein *Kernproblem der Luftphotogrammetrie* anzusehen ist⁵⁾. Mit seiner Lösung wäre zugleich die eingangs erwähnte Schwierigkeit überwunden.

Bei den bisherigen Lösungsversuchen dieser Aufgabe wurde fast immer nur eine feste Raumrichtung in die Aufnahmestrahlbündel einbezogen, wie dies bei den genannten Hilfsaufnahmen der Sonne, im wesentlichen aber auch bei den Horizontaufnahmen der Fall ist. Für den gleichen Zweck hat man ferner die Verwendung eines im Flugzeug angebrachten *Kreisels* in Betracht gezogen und in dieser Richtung neuerdings sehr eingehende Untersuchungen in Angriff genommen⁶⁾. Auch hier handelt es sich um die Festlegung einer bekannten Raumrichtung innerhalb des mit der Aufnahme verbundenen Zielstrahlbündels.

Im Gegensatz zu allen diesen Teillösungen des Kernproblems soll hier ein *neues Prinzip* beschrieben werden, bei dem sogleich die vollständige *äußere Orientierung jeder Luftaufnahme gegen das Lot und die Nord-Südrichtung* gefunden wird, und zwar mittels *zweier fester Raumrichtungen*. Zur Festlegung solcher Richtungen bedienen wir uns dabei *je zweier Hilfsaufnahmen der Sonne und des Mondes*, die immer *gleichzeitig mit jeder Geländeaufnahme* hergestellt werden, eine davon *im Flugzeug*, die andere *von der Erde aus*⁷⁾. Solche Aufnahmen setzen selbstverständlich eine günstige astronomische und meteorologische Situation voraus. Daß Mondaufnahmen für photogrammetrische Zwecke bisher nicht in Erwägung gezogen wurden, ist wohl auf die besonderen Schwierigkeiten zurückzuführen, die mit der Berechnung der Mondkoordinaten verbunden sind. Für den vorliegenden Zweck gelingt es jedoch, mittels des Kunstgriffes, *die Gestirne auch von der Erde aus aufzunehmen*, alle derartigen Zwischenrechnungen zu umgehen. Ferner läßt sich die Anwendbarkeit des Prinzips auch auf den allgemeinen Fall ausdehnen, bei dem zwischen dem Flugzeug und dem Aufnahmeort auf der Erde eine beliebige Entfernung angenommen ist. Dieses verallgemeinerte Verfahren ermög-

⁵⁾ Vgl. auch die Schlußbemerkungen in J. K r a m e s, Untersuchungen über „gefährliche Flächen“ und „gefährliche Räume“ mittels des Aeroprojektors „Multiplex“, Österr. Ing. Archiv, 2 (1948), S. 123—132.

⁶⁾ Dies wurde während des Kongresses bloß gesprächsweise mitgeteilt; in den Vorträgen und Diskussionen kam dieses Thema nicht zur Erörterung. Dagegen waren in der mit dem Kongreß verbundenen Ausstellung einige Bilder von der beim französischen Service de Cadastre verwendeten Kreisellapparat zu sehen.

⁷⁾ Dieser Vorgang wurde erstmalig in der Patentanmeldung: J. K r a m e s, „Verfahren und Gerät zur Rekonstruktion der Erdoberfläche mittels Aufnahmen aus der Luft“ beschrieben, die am 17. Juli 1940 vom ehemaligen Reichspatentamt in Berlin unter Aktenzeichen K 158 140 IXb/42 c in Behandlung genommen wurde. — Die prinzipielle Bedeutung der Aufnahmen zweier Gestirne für die Bestimmung der äußeren Orientierung wurde bereits von R. F i n s t e r w a l d e r, Photogrammetrie, Berlin 1939, S. 180, kurz erwähnt.

wenn die Entfernung b_1 zwischen \mathbf{E} und \mathbf{F}_1 eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Wird vorerst angenommen, daß \mathbf{e} und \mathbf{f} zur Strecke $\mathbf{E F}_1$ annähernd normal sind (Abb. 1), so erhält man aus den bekannten Entfernungen der Gestirne von der Erde die in nachstehender Tabelle angegebenen Maximalentfernungen b_1 , b_2 zwischen \mathbf{E} und \mathbf{F}_1 :

	Mond	Venus	Mars	Sonne
Entfernung von der Erde:	363.310 bis 405.530 <i>km</i>	38 bis 258 Millionen <i>km</i>	54 bis 397 Millionen <i>km</i>	146 bis 151 Millionen <i>km</i>
b_1	28 <i>km</i>	3600 <i>km</i>	6000 <i>km</i>	ein Vielfaches des Erddurchmessers
b_2	31 <i>km</i>	ein Vielfaches des Erddurchmessers		

Dabei gehören b_1 und b_2 zu jenen Stellungen der Gestirne, bei denen diese von der Erde ihre kleinste, bzw. größte Entfernung haben. Bilden ferner die Strahlen \mathbf{e} und \mathbf{f} mit der Basis $\mathbf{E F}$ die Winkel $\psi_1 \approx \psi_2 \approx \psi$ (s. Abb. 1), dann ergeben sich die Maximalentfernungen

$$b \approx b_1 : \sin \psi \quad \text{bzw.} \quad b \approx b_2 : \sin \psi. \quad (1)$$

Wenn wir nun voraussetzen, daß die aufgenommenen Gestirne wenigstens rund 25° über dem Horizont stehen, dann kann ψ nur bis auf diesen Betrag absinken, wobei die Länge b z. B. für den Mond bis auf etwa 70 *km* ansteigen könnte. Aus obiger Aufstellung ist zu entnehmen, daß zwei Standpunkte \mathbf{E} und \mathbf{F} , in welchen die Zielstrahlen \mathbf{e} und \mathbf{f} „photographisch“ parallel sein sollen, nur beim Mond einer beachtlichen Beschränkung unterworfen sind. Hingegen wäre bereits bei der Venus die (für größte Erdnähe geltende) Basislänge $b_1 = 3600$ *km* für alle späteren Betrachtungen völlig ausreichend. Es ist indessen noch die Frage, ob dieses Gestirn bei Tag neben der Sonne überhaupt in Momentaufnahmen festgehalten werden kann. Da dies trotz der seit einigen Jahren erzielten Empfindlichkeitssteigerung unseres Negativmaterials (bis zu 400%)¹⁰⁾ derzeit noch keineswegs sichergestellt ist, beschränken wir uns im folgenden auf das Studium der durch Sonnen- und Mondaufnahmen gegebenen Orientierungsmöglichkeiten.

Zu diesem Zweck untersuchen wir ferner, unter welchen Bedingungen die scheinbaren Durchmesser $\delta^{\mathbf{E}}$ und $\delta^{\mathbf{F}}$ des Mondes, wie sie zu gleicher Zeit in zwei verschiedenen Standpunkten \mathbf{E} und \mathbf{F} zu beobachten sind, „photographisch“ genau übereinstimmen. Da der Halbmesser des Mondes $r = 1736.6$ *km* und der größte Erdradius $R = 6377.4$ *km* beträgt, kann die kleinste Entfernung eines irdischen Beobachtungspunktes \mathbf{E} von der Mondmitte \mathbf{M} mit rund 356.930 *km* angenommen werden. Demnach ist

$$\delta^{\mathbf{E}} = 2 \arcsin \frac{1736.6}{356.930} = 61' 94'' (33' 27''). \quad (2)$$

¹⁰⁾ Siehe V. Oberguggenberger, Untersuchungen zum Problem der Übersensibilisierung photographischer Emulsionen mit Quecksilberdampf, Sitzungsber. d. österr. Akad. d. Wissensch., math.-nat., II a, 155 (1946), S. 45–61, wo auch weitere Literatur zu finden ist

Soll im anderen Standpunkt **F**, der von **M** um x km weiter entfernt sei als **E**, der scheinbare Durchmesser um $50''$ ($16''$) weniger, also

$$\delta^F = 2 \arcsin \frac{1736.6}{356.930 + x} = 61'44'' (33'11'') \quad (3)$$

betragen, so ergibt sich für x rund 2900 km. In dem angenommenen Fall, wo **E** dem Mond am nächsten liegt (Abb. 2), überdecken somit alle Standpunkte **F**, in denen der scheinbare Durchmesser des Mondes mit dem in **E** „photographisch“ übereinstimmt, nahezu ein Viertel $\frac{1}{4}$ der Erdoberfläche. Man entnimmt daraus, daß **E** und **F** beim Mond mindestens 6000 km voneinander entfernt sein können. Für andere Lagen von **E** und **M** ist der Spielraum $\frac{1}{4}$ für **F** noch beträchtlich größer. Da derartige Entfernungen für unsere Überlegungen nicht in Frage kommen, können wir somit feststellen, daß der Mond in jedem Augenblick in den beiden Standpunkten **E** und **F** „photographisch“ genau denselben Durchmesser darbietet. Gleiches gilt selbstverständlich auch für alle anderen Gestirne, insbesondere für die Sonne.

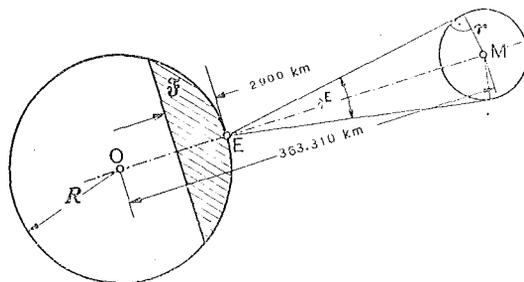


Abb. 2

Nr. 3. *Flugzeugortung mittels Funkeinrichtungen.* Zur Bestimmung des Standortes eines unterwegs befindlichen Vermessungsflugzeuges eignet sich vor allem die *Funkmessung* und die *Funkepeilung*, z. B. mittels *Radargeräten*. Wie ebenfalls am Haager Kongreß ausführlich berichtet wurde¹¹⁾, sind diese Verfahren heute schon so weit entwickelt, daß der Flugzeugort bei einer Entfernung von einigen hundert Kilometern bis auf einen mittleren Fehler von 30 bis 60 m genau festgestellt werden kann. Bei einer umfangreichen Versuchsreihe betrug der Maximalfehler (in einem einzigen Fall) 300 m. Betrachten wir die Erdoberfläche der Einfachheit halber vorerst als Kugel, so haben zwei Standpunkte **E** und **F**, in denen die Kugelnormalen **OE**, bzw. **OF** um $50''$ ($16''$) voneinander abweichen (vgl. Nr. 2), eine Entfernung von 500 m. Für umfangreichere Aufnahmegebiete hat man jedoch die Lote normal zum Erdellipsoid anzunehmen. Wie leicht zu bestätigen ist, haben sodann zwei Punkte **E** und **F**, deren Lote miteinander $50''$ einschließen — je nach der Lage dieser Punkte auf der Erdoberfläche —, eine Entfernung von rund 497 bis 503 m.

¹¹⁾ Siehe die dem Kongreß vorgelegten Schriften zu den Vorträgen der Commission I: J. A. E d e n, Survey operation with Radar equipment, p. 6, 8, 10, sowie J. Th. V e r s t e l l e, Lecture on Decca, I: Elementary principle of Decca, II: Practical survey-applications of Decca and accuracy from operational trials.

Man erkennt daraus, daß die Genauigkeit der Funkrichtung bereits wesentlich über jener liegt, die im Hinblick auf die „photographische“ Genauigkeit der Lotstrahlen erforderlich wäre. Danach kann die Lotrichtung \mathbf{I}^F des jeweiligen Flugzeugstandortes \mathbf{F} in jedem beliebigen Erdstandpunkt \mathbf{E} zumindestens mit „photographischer“ Genauigkeit eingestellt werden. Hingegen ist die mittels Funkpeilung bestimmte Richtung von \mathbf{E} nach \mathbf{F} nach Obigem bloß auf etwa $1'$ bis $2'$ genau gegeben.

Wir denken uns nun die zu einem Standpunkt \mathbf{F} gehörige Lotrichtung \mathbf{I}^F in das Zielstrahlbündel einer Aufnahme einbezogen, die von einem anderen Standpunkt \mathbf{E} aus hergestellt wird (s. Abb. 3). Zu diesem Zweck kann der Nadirpunkt \mathbf{L}^E , d. i. der Fluchtpunkt von \mathbf{I}^F auf der zu \mathbf{E} gehörigen Bildebene \mathbf{II}^E , beispielsweise durch Markenpaare angegeben werden. Ferner soll die Richtung der Erdachse \mathbf{a} etwa durch den auf \mathbf{II}^E gelegenen Bildpunkt \mathbf{A}^E des einen Himmelspoles festgelegt sein (Abb. 3). Legt man durch den Standpunkt \mathbf{F} die zur Erdachse und

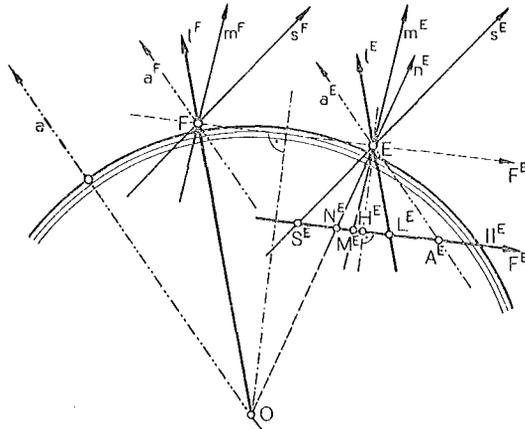


Abb. 3

zur Lotrichtung \mathbf{I}^F parallele Ebene, so enthält diese bereits den durch \mathbf{F} gehenden Meridian und bestimmt daher die in \mathbf{F} vorhandene Nord-Südrichtung. Die Erdachsenrichtung kann nach bekannten Methoden der Geodäsie ebenfalls überall mit weitans höherer als „photographischer“ Genauigkeit eingestellt werden.

Nach diesen Vorbereitungen kann das in Rede stehende Prinzip wie folgt leicht klargemacht werden. (Schluß folgt.)

Die flächentreue Meridianstreifenabbildung des Rotationsellipsoids in die Ebene im Vergleiche mit der flächentreuen querachsigen Zylinderabwicklung

Von F. H a u e r, Wien

I

Aus jeder Abbildungsart der Kugeloberfläche in die Ebene lassen sich unendlich viele andere ableiten, wenn an Stelle der Erdpole in der Abbildung zwei diametrale, aber sonst beliebig ausgewählte Punkte der Kugeloberfläche als Haupt-

punkte benützt werden und wenn die Meridiane durch die Vertikalschnitte in diesen Punkten, die Parallelkreise dagegen durch jene Kleinkreise ersetzt werden, deren Ebenen auf dem Durchmesser der beiden Hauptpunkte senkrecht stehen. Die ursprünglich gegebene Abbildung kann man als eine polachsige Projektion bezeichnen; die abgeleiteten Abbildungen heißen querachsig, wenn die Verbindungslinie der beiden Hauptpunkte in der Ebene des Kugeläquators liegt und sie werden schiefachsig genannt, wenn die Hauptpunkte eine beliebige Lage zwischen den Polen und dem Äquator einnehmen.

Um daher aus einer polachsigen zylindrischen Abbildung die entsprechende querachsige Projektion herzuleiten, hat man an Stelle des Äquators einen bestimmten Meridian, den Null- oder Mittelmeridian — bei Zylinderabwicklungen den berührten Meridian — zu setzen. Die Zylinderachse steht dann senkrecht zur Rotationsachse der Erde in deren Mittelpunkt und durchstößt die Kugel in den beiden Hauptpunkten, die in den Äquator fallen. An Stelle der Meridiane treten Großkreise, die durch die beiden Hauptpunkte hindurchgehen und somit am Nullmeridian senkrecht stehen; die Parallelkreise werden durch jene Kleinkreise ersetzt, deren Ebenen parallel zur Ebene des Nullmeridians sind. Die geographische Breite φ eines beliebigen Punktes der ursprünglichen Abbildung entspricht dem sphärischen Abstand η dieses Punktes vom Nullmeridian, sein Längenunterschied gegen den Nullmeridian $\lambda - \lambda_0$ dem Winkel ϑ zwischen dem Äquator und dem durch die beiden Hauptpunkte gehenden Großkreis des abzubildenden Punktes.

Die Beziehungen zwischen den alten und den neuen Koordinaten ergeben sich dann einfach aus Abb. 1. Es ist dies eine orthographische Projektion eines

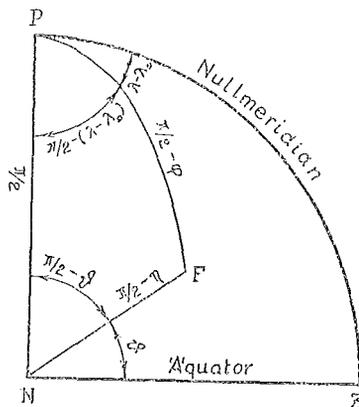


Abb. 1

Kugeloktanten durch die Richtung des Durchmessers der beiden Hauptpunkte NN . P ist das Bild des Nordpols der Erdkugel, F dasjenige eines beliebigen Kugelpunktes. Da der Bogen PN für die Einheitskugel gleich $\pi/2$ ist, so ergibt sich aus dem sphärischen Dreiecke PFN

$$\left. \begin{aligned} \sin \eta &= \cos \varphi \sin (\lambda - \lambda_0), \\ \tan \vartheta &= \tan \varphi \sec (\lambda - \lambda_0). \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Damit sind die Transformationsgleichungen für alle querachsigen Zylinderprojektionen gefunden.

2

Mit Rücksicht auf die voranstehenden Überlegungen ergeben sich nun aus der flächentreuen Zylinderabbildung von Lambert

$$\left. \begin{aligned} x &= \lambda - \lambda_0, \\ y &= \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

— wenn noch beachtet wird, daß der x -Achse im Falle der polachsigen Abbildung die y -Achse bei der querachsigen Abbildung entspricht und umgekehrt — die Abbildungsgleichungen für die flächentreue querachsige Zylinderabwicklung zunächst in Funktion von ϑ und η mit

$$\begin{aligned} x &= \sin \eta, \\ y &= \vartheta \end{aligned}$$

und daraus im Hinblick auf die Formeln (1) mit

$$\left. \begin{aligned} x &= \cos \varphi \sin (\lambda - \lambda_0), \\ \tan y &= \tan \varphi \sec (\lambda - \lambda_0). \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Hiebei ist vorausgesetzt, daß sich die x -Achse des ebenen rechtwinkligen Koordinatensystems positiv nach West, dessen y -Achse positiv nach Nord erstreckt, wobei der Ursprung dieses Systems das Bild des Schnittpunktes des berührten Meridians mit dem Äquator sein soll, und daß die geographische Länge λ jedes abzubildenden Punktes vom Mittelmeridian der Länge λ_0 positiv nach West, die geographische Breite φ vom Äquator positiv nach Nord gezählt werde.

3

Die Gleichungen für die flächentreue Abbildung eines Meridianstreifens vom Rotationsellipsoid in die Ebene werden bei gleicher Zählweise für die ebenen und sphärischen Koordinaten und unter Beibehaltung der anderen üblichen Bezeichnungen¹⁾ durch

$$\left. \begin{aligned} x &= (\lambda - \lambda_0) N \cos \varphi - \frac{1}{6} (\lambda - \lambda_0)^3 N \cos \varphi, \\ y &= \rho_m (\varphi_1 - \varphi_0) \\ \text{mit} \quad \varphi_0 &= \varphi + \frac{1}{2} \frac{N}{\rho} (\lambda - \lambda_0)^2 \sin \varphi \cos \varphi \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

gegeben²⁾; sie gelten bis Glieder dritter Ordnung einschließlich.

1) Zeitschr. f. Vermessungsw., 70. Jg., S. 194—215, 1941: F. Hauer, Flächentreue Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene durch Systeme geringster Streckenverzerrung.

2) Österr. Zeitschr. f. Vermessungsw., 1949, Sonderheft 6: F. Hauer, Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.

Die Anwendung der Formelgruppe (4) auf die Kugel vom Radius eins führt zu $\rho_m = \rho = N = 1$, die Verlegung des Zentralpunktes der Abbildung in den Äquator ergibt $\varphi_0 = 0$, so daß schließlich folgt

$$\left. \begin{aligned} x &= (\lambda - \lambda_0) \cos \varphi - \frac{1}{6} (\lambda - \lambda_0)^3 \cos \varphi, \\ y &= \varphi_1 \\ \varphi_1 &= \varphi + \frac{1}{2} (\lambda - \lambda_0)^2 \sin \varphi \cos \varphi. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

mit

4

Es soll nun gezeigt werden, daß sich die Formeln der Gruppe (3) in diejenigen der Gruppe (5) überführen lassen, wenn Glieder vierter Ordnung vernachlässigt werden.

Aus der Gleichung für x in Gruppe (3) folgt durch Entwicklung des Sinus des Längsunterschiedes in eine Potenzreihe bis Glieder dritter Ordnung einschließlich sofort das Ergebnis

$$x = (\lambda - \lambda_0) \cos \varphi - \frac{1}{6} (\lambda - \lambda_0)^3 \cos \varphi;$$

es stimmt mit der ersten Gleichung (5) voll überein.

Die Zuordnung der Fußpunktbreite φ_1 zu den geographischen Koordinaten φ, λ jedes abzubildenden Punktes ergibt sich aus dem sphärischen Dreieck $P F F_1$ (Abb. 2), in dem P den Nordpol der Kugel, F den abzubildenden Punkt und F_1

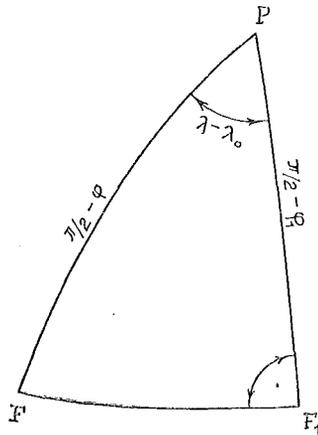


Abb. 2

den Schnittpunkt der vom Punkt F auf den berührten Meridian $P F_1$ senkrecht errichteten geodätischen Linie — im Falle der Kugel ein Großkreis — mit diesem bedeutet. Es ist demnach

$$\tan \varphi_1 = \tan \varphi \sec (\lambda - \lambda_0).$$

Dieser Ausdruck liefert im Vergleiche mit der zweiten Formel (3)

$$y = \varphi_1,$$

ein Ergebnis, das mit der zweiten Gleichung (5) voll übereinstimmt.

Zusammenfassend läßt sich somit sagen, daß die bis Glieder dritter Ordnung einschließlich entwickelte flächentreue querachsige Zylinderabwicklung mit der auf die Kugel angewendeten Meridianstreifenabbildung des Rotationsellipsoids ident ist oder anders ausgedrückt, daß sich die Abbildungsgleichungen der flächentreuen querachsigen Zylinderabwicklung von denjenigen der auf die Kugel angewendeten flächentreuen Meridianstreifenabbildung nur um Glieder vierter Ordnung unterscheiden.

5

Um nun einen Überblick über die Gestalt des Meridianstreifenbildes zu bekommen, möge folgende Überlegung angestellt werden. Die Kugel werde von ihrem Mittelpunkte aus perspektivisch auf einen querachsigen liegenden Zylinder abgebildet, der diese längs des Nullmeridians berührt. Bei der Abbildung geht der Äquator in zwei gegenüberliegende Erzeugende des Zylinders über, ebenso derjenige Meridian, der um 90° vom Nullmeridian absteht. Die Bilder des letzteren liegen mittig zwischen den Geraden, die durch die Abbildung des Äquators hervorgegangen sind. Der Nullmeridian bleibt, da er gleichzeitig berührter Meridian ist, bei der Abbildung unverändert. Alle übrigen Meridiane liefern — als projizierende Ebenen — bei der Abbildung auf den Zylinder Ellipsen. Bei der Abbildung der Parallelkreise werden Kreiskegel mit dem Zylinder zum Schnitt gebracht. Die Achsen der Kegel und des Zylinders schneiden einander alle im Mittelpunkt der Kugel und stehen aufeinander senkrecht. Die Bilder der Parallelkreise sind Kurven vierter Ordnung. Sie sind sowohl in bezug auf das Bild des Nullmeridians als auch auf das Bild desjenigen Meridians, der um 90° vom Nullmeridian absteht, symmetrisch und liegen zueinander zentrisch.

Betrachtet man nun von dieser perspektivischen Abbildung einen Bereich, der sich über alle Breitengrade von $+90^\circ$ bis -90° erstreckt, aber nur auf Längen von etwa 5° zu beiden Seiten des Nullmeridians ausdehnt und denkt man sich den Zylinder längs einer seiner Erzeugenden, die das Bild einer Äquatorhälfte ist, aufgeschnitten und in die Ebene ausgebreitet, so erhält man damit ein Bild, das mit dem Netz der flächentreuen Meridianstreifenabbildung vollkommen übereinstimmt, wenn Glieder dritter Ordnung vernachlässigt werden. Der Beweis hiefür ist leicht zu erbringen.

Als Ausgang dient die polachsige perspektivische Zylinderabwicklung. Aus ihren Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} x &= \lambda - \lambda_0, \\ \gamma &= \tan \varphi, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

folgen sofort die Abbildungsgleichungen für die perspektivische querachsige Zylinderabwicklung, zunächst in Funktion von ϑ und η , mit

$$\begin{aligned} x &= \tan \eta, \\ \gamma &= \vartheta \end{aligned}$$

und daraus mit Rücksicht auf die Gleichungen (1) mit

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{\cos \varphi \sin (\lambda - \lambda_0)}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi \sin^2 (\lambda - \lambda_0)}}, \\ \tan \gamma &= \tan \varphi \sec (\lambda - \lambda_0). \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Die zweite Gleichung (7) stimmt mit der zweiten Gleichung (3) voll überein. Die erste Gleichung (7) läßt sich in eine Potenzreihe entwickeln; hierbei sollen unter der Voraussetzung, daß der Längenunterschied $\lambda - \lambda_0$ klein von erster Ordnung ist, Glieder dritter Ordnung vernachlässigt werden. Es ergibt sich sofort

$$x = (\lambda - \lambda_0) \cos \varphi;$$

Die Entwicklung der ersten Gleichung (3) mit Vernachlässigung von Gliedern dritter Ordnung führt zu dem gleichen Ergebnis.

Es stimmen also die Abbildungsgleichungen der querachsigen perspektivischen Zylinderabwicklung mit denen der querachsigen flächentreuen Zylinderabwicklung in der Umgebung des berührten Meridians bei Vernachlässigung von Gliedern dritter Ordnung voll überein; da aber die querachsige flächentreue Zylinderabwicklung bei Vernachlässigung von Gliedern vierter Ordnung mit der auf die Kugel angewendeten flächentreuen Meridianstreifenabbildung ident ist, so stimmt auch mit Vernachlässigung von Gliedern dritter Ordnung das Bild der querachsigen perspektivischen Zylinderabwicklung mit jenem der flächentreuen Meridianstreifenabbildung zusammen, womit der geforderte Beweis erbracht ist.

6

Die bei der perspektivischen Abbildung der Kugel auf den Zylinder entstehenden Kurven zweiter und vierter Ordnung gehen bei der Ausbreitung des Zylinders in die Ebene in transzendente Kurven über, wie sich ohne Schwierigkeit zeigen läßt. Erhebt man nämlich die beiden Abbildungsgleichungen (7) zum Quadrat, so wird

$$x^2 = \frac{\cos^2 \varphi \sin^2 (\lambda - \lambda_0)}{1 - \cos^2 \varphi \sin^2 (\lambda - \lambda_0)}, \quad \tan^2 \gamma = \frac{\sin^2 \varphi}{\cos^2 \varphi} \frac{1}{\cos^2 (\lambda - \lambda_0)}$$

und daraus, wenn die Nenner weggeschafft werden,

$$\left. \begin{aligned} x^2 - x^2 \cos^2 \varphi \sin^2 (\lambda - \lambda_0) &= \cos^2 \varphi \sin^2 (\lambda - \lambda_0), \\ \tan^2 \gamma \cos^2 \varphi \cos^2 (\lambda - \lambda_0) &= \sin^2 \varphi. \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Aus der ersten Gleichung kann $\cos^2 \varphi$, aus der zweiten mit Beachtung dieses Ergebnisses $\sin^2 \varphi$ ausgerechnet werden. Bildet man nun die Summe $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$, so liegt in der Gleichung

$$x^2 + x^2 \tan^2 \gamma \cos^2 (\lambda - \lambda_0) = x^2 \sin^2 (\lambda - \lambda_0) + \sin^2 (\lambda - \lambda_0)$$

für $\lambda - \lambda_0 = \text{const}$ bereits die Schar der Meridianbilder vor. Man erhält hieraus die einfache Formel

$$x = c_1 \cos \gamma \quad \text{mit} \quad c_1 = \tan (\lambda - \lambda_0). \quad (9)$$

Die Bilder der Parallelkreise folgen auf ähnliche Weise. Aus den Gleichungen (8) ergibt sich $\sin^2 (\lambda - \lambda_0)$ und $\cos^2 (\lambda - \lambda_0)$ und weiter aus der Summe $\sin^2 (\lambda - \lambda_0) + \cos^2 (\lambda - \lambda_0) = 1$ die Gleichung

$$x^2 + x^2 \sin^2 \varphi \cot^2 \gamma + \sin^2 \varphi \cot^2 \gamma = x^2 \cos^2 \varphi + \cos^2 \varphi;$$

sie stellt für $\varphi = \text{const}$ die Schar der Parallelkreisbilder vor. Elementare Transformationen führen schließlich zur Kurvenschar

$$\frac{x^2}{(1 - c_2^2)/c_2^2} + \frac{\cos^2 \gamma}{1 - c_2^2} = 1 \quad \text{mit } c_2 = \sin \varphi. \quad (10)$$

Abb. 3 zeigt das Netz einer perspektivischen querachsigen Zylinderabwicklung. Es vermittelt nach den im Abschnitt 5 ausgeführten Überlegungen eine Vorstellung vom Bilde der flächentreuen Meridianstreifenabbildung. Dasselbe besteht demnach in einem ebenen Bogenzweieck, das symmetrisch zur γ -Achse — dem Bilde des Mittelmeridians — und symmetrisch zur x -Achse — dem Bilde des Äquators — ist. Die Meridianbilder zeigen ihre konkave Seite zum Bilde des Mittelmeridians und schneiden sich in den Bildpunkten des Nord- und Südpols. Die Parallelkreisbilder, die zentrisch um die Polbilder angeordnet liegen, sind von ellipsenähnlicher Gestalt und nicht nur symmetrisch zum Bilde des Mittelmeridians, sondern auch zum Bilde desjenigen Meridians, der um 90° vom Nullmeridian absteht und das aus zwei Geraden gebildet wird, die mittig zwischen den beiden Geraden liegen, in die der Äquator bei der Abbildung übergegangen ist. Die Bilder der Meridiane und Parallelkreise schneiden sich rechtwinkelig von der Ordnung der Flächentreue.

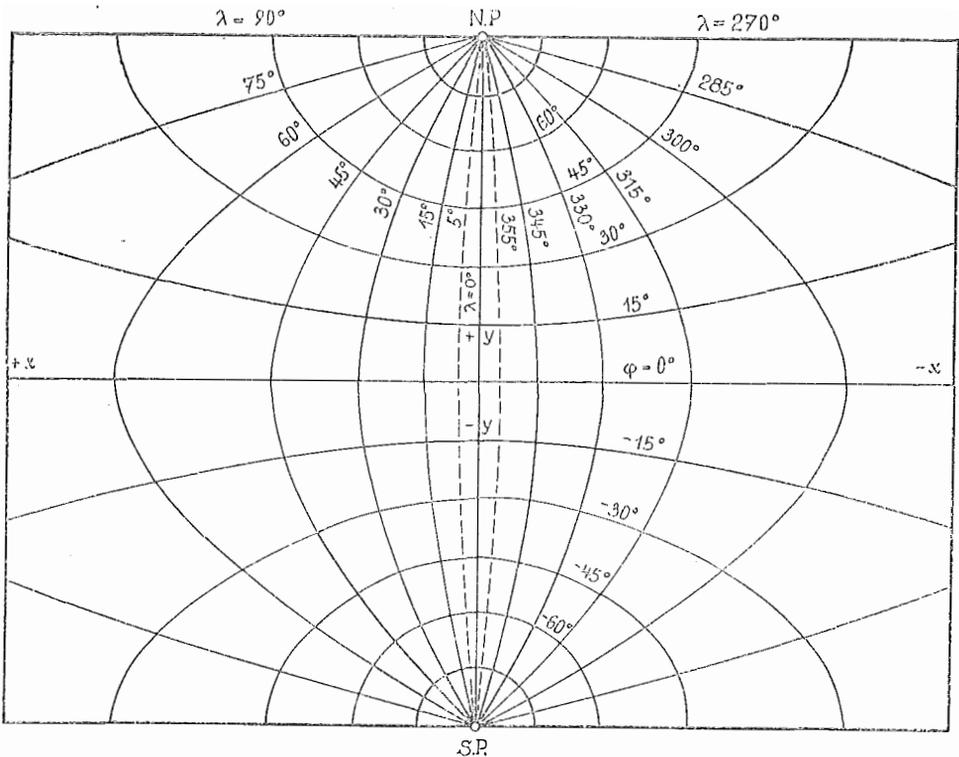


Abb. 3

Für die Praxis wird die Abbildung stets nur auf Bereiche anzuwenden sein, deren Erstreckung in der geographischen Länge die Größe von 5^0 zu beiden Seiten des berührten Meridians nicht erreicht — in Bild 3 ist dieser Bereich strichliert eingezeichnet —, womit hierfür äußerst günstige Verhältnisse vorliegen. Da die Abbildung längs des berührten Meridians streckentreu und damit sowohl flächen- als auch winkeltreu ist, so bleiben — außer der Flächentreue, die innerhalb der angegebenen Grenzen stets erhalten wird — auch zu beiden Seiten des Mittelmeridians die Strecken- und Winkelverzerrungen auf kleine Beträge begrenzt.

Die Liesganig'sche Gradmessung

Von Dipl.-Ing. Dr. techn. Paula E m b a c h e r

HISTORISCHER ÜBERBLICK

Seit dem Altertum läßt die Frage nach der Gestalt und Größe der Erde die Menschheit nicht zur Ruhe kommen. Die verschiedensten Wege wurden eingeschlagen, um die Kugelgestalt der Erde nachzuweisen. Einen entscheidenden Schritt machte der Holländer Willebrord S n e l l i u s im Jahre 1610, als er, auf einer Basismessung aufbauend, erstmalig ein Dreiecksnetz entwickelte und auf diese Art zum erstenmal größere Entfernungen unabhängig von der Gestalt des Bodens genau bestimmte. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, die Länge eines oder mehrerer Meridianbögen zu messen, um daraus die Größe des Erdradius oder, falls die Gestalt der Erde ellipsoidförmig ist, die Ellipsoidparameter zu bestimmen.

Im Jahre 1669 begann der französische Astronom P i c c a r d die Messung eines Meridianbogens zwischen Amiens und Malvoisine (36 km südlich Paris); eine Verlängerung dieses Meridianbogens führten um die Jahrhundertwende andere französische Wissenschaftler (darunter die beiden C a s s i n i) durch. Der gesamte Bogen hatte eine Länge von $8\frac{1}{3}^0$ und die Auswertung der Messungen ergab für die Erde ein Rotationsellipsoid, dessen größerer Halbmesser in der Rotationsachse lag. Dies stand nun in krassm Widerspruch zu den Ergebnissen des Engländers N e w t o n und des Niederländers H u y g e n s, die aus physikalischen Erwägungen auf ein an den Polen abgeplattetes Rotationsellipsoid schlossen. Um die daraus entstandene Streitfrage zu lösen, wurden auf Veranlassung der französischen Akademie der Wissenschaften in den Jahren 1735—1741 Breitengradmessungen in Lappland und in Peru vorgenommen. Das Ergebnis der Doppelexpedition war ein abgeplattetes Rotationsellipsoid mit einer Abplattung von $1/215$.

In Italien war es der Jesuitenpater B o s c o v i c h, der einen Bogen zwischen Rom und Rimini maß und auch als erster den Versuch unternahm, die besten Werte für die Ellipsoidparameter aus mehreren Gradmessungen abzuleiten, indem er die Summe der Verbesserungen Null setzte. Von den weiteren französischen Arbeiten ist die Gradmessung von D e l a m b r e in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bis heute von Bedeutung, da man von ihr das Metermaß ableitete. Auch die anderen europäischen Kulturstaaten befaßten sich nun mit Breitengradmessungen. Teils

waren militärische Überlegungen, teils tatsächlich der Wunsch, die Wissenschaften zu fördern, der Grund dazu. So ist es leicht verständlich, daß auch Österreich unter Maria Theresia und ihrem Kanzler Fürst Kaunitz einen Mann suchte, der die Fähigkeiten und die Energie besaß, die schwierige Arbeit einer Breitengradmessung zu meistern. Über Vorschlag des P. B o s c o v i c h, der Professor der Mathematik am Kollegium Romanum zu Rom war, beauftragte Österreich den gelehrten Jesuitenpater Joseph L i e s g a n i g, eine Gradmessung im Wiener Meridian vorzunehmen.

J o s e p h L i e s g a n i g

Am 13. Februar 1719 wurde Joseph L i e s g a n i g in Graz geboren und trat mit 15 Jahren in den Orden der Gesellschaft Jesu ein. Er studierte im Ordenskollegium in Wien Philosophie und wurde im Jahre 1742 Repetens der Mathematik in Graz, 1744 Rhetorikprofessor in Linz und hörte dann in Wien theologische Vorlesungen. 1749 war er Aufseher über die deutschen Schulen und deutscher Prediger bei St. Johann Chrysostomus in Komorn. Er blieb dort bis 1751, wurde dann Professor der Mathematik in Kaschau und im folgenden Jahr Professor der Mathematik am Wiener Kollegium. Gleichzeitig zog ihn der Präfekt der Sternwarte zur Aushilfe heran; 1756 wurde er selbst Präfekt und blieb dort bis 1773, als Kaiser Josef den Orden auflöste. Im Jahre 1772 arbeitete L i e s g a n i g an der Aufnahme von Galizien und Lodomerien; später ernannte man ihn zum k. k. Gubernialrat und Geniebau- und Navigationsdirektor. 1798 feierte er sein fünfzigjähriges Priesterjubiläum und starb am 4. März 1799 in Lemberg. L i e s g a n i g schrieb mehrere wissenschaftliche Abhandlungen, darunter auch die „Dimensio Graduum Meridiani Viennensis . . .“.

D i e W i e n e r M e r i d i a n g r a d m e s s u n g

Zur Bestimmung der Erddimensionen maß L i e s g a n i g i. J. 1761 eine Basis bei Wiener-Neustadt mit der Länge von 6410,903 Wr. Klafter (12.158,175 *m*) und im folgenden Jahre noch eine zweite Basis zwischen Seyring und Glinzendorf im Marchfeld, deren Länge er mit 6387,862 Wr. Klafter (12.114,478 *m*) ermittelte. L i e s g a n i g hatte ursprünglich vor, an der für seine Gradmessung geplanten Dreieckskette am Anfang und am Ende, also in Brünn und in Warasdin, eine Grundlinie anzulegen, doch hinderte ihn die Beschaffenheit des Geländes daran. Außerdem wollte er die Marchfelder Basis für die Verlängerung des Pariser Parallelkreises verwenden, dessen Messung zur selben Zeit Cel. de T h u r y begann. An den Enden der Wiener-Neustädter Basis wurden Basismonumente errichtet, deren Gestalt und Inschrift Fürst K a u n i t z persönlich entwarf.

L i e s g a n i g verwendete für die Basismessung 6 Klafter lange Holzlatten, die aus mehreren Hölzern mit verschiedener Faserung zusammengeleimt waren. 16 Arbeiter waren damit beschäftigt, unter der Anleitung Pater L i e s g a n i g s und seines Gehilfen P. R a m s p o e c k die Basis längs einer eingeflechteten Schnur zu messen. Die Latten waren dabei auf den Boden aufgelegt, zur groben Horizontierung dienten verschieden starke Holzstücke; die endgültige Horizontierung nahm L i e s g a n i g persönlich mit Hilfe einer Libelle vor. Die Meßgeschwindigkeit

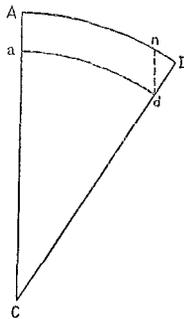
keit betrug ungefähr 250—300 m in der Stunde. Nachdem L i e s g a n i g die Basis dreimal gemessen hatte, bestimmte er den Höhenunterschied der Endpunkte, reduzierte die Basis auf den Horizont und schloß daran ein Dreiecksnetz an, welches er im Wiener Meridian von der Neustädter Basis nach Süden bis Warasdin und nach Norden bis Brünn und schließlich zurück zur Marchfelder Basis führte, wie aus beiliegender Skizze zu entnehmen ist. Zur Orientierung des Netzes bestimmte L i e s g a n i g auf dem Observatorium des Jesuitenkollegs in Wien das Azimut der Kuppel des Leopoldsberges aus wiederholten Sonnenbeobachtungen am 21. Juli 1765 mit $343^{\circ} 12' 39''$. Zur Kontrolle beobachtete er auch in Graz und in Brünn das Azimut einer Dreiecksseite. Die Winkelmessungen der Dreieckskette nahm er mit Hilfe eines Quadranten von $2\frac{1}{2}$ Fuß Radius vor, den er selbst mit seinem Mechaniker R a m s p o e c k gebaut hatte. Der Quadrant war mit einem beweglichen und einem festen Fernrohr ausgerüstet, stand auf einem eisernen Stativ und konnte zur Horizontal- und Vertikalwinkelmessung verwendet werden. Die Feinablesung erfolgte mittels Mikrometerschrauben. L i e s g a n i g benützte anfangs einen Senkel und später eine ungefähr einen Fuß lange Libelle zur Horizontierung. Mit größter Sorgfalt wurde der Quadrant und sein Zubehör in zwei großen Holzkisten transportiert, wobei sich die Kiste mit dem Quadranten stets auf dem Wagen befand, mit dem L i e s g a n i g reiste. Für die astronomischen Beobachtungen ersetzte er den Quadranten durch einen Sektor, mit dessen Bau er im Jahre 1757 begann. Als Vorbild diente ihm das Instrument des P. B o s c o v i c h, bei welchem statt Winkeln die Tangenten abgelesen wurden und dessen Gesamtlänge 10 Fuß betrug. Astronomische Beobachtungen zur Bestimmung der Bogenweiten machte L i e s g a n i g in Sobieschitz, Brünn, Wien, Graz und Warasdin.

Soweit es möglich war, wählte L i e s g a n i g für die Dreieckspunkte Kirchtürme; aber auch vierseitige Pyramiden aus entästeten Tannen- oder Fichtenstämmen verwendete er zur Sichtbarmachung seiner Punkte. Damit die Pyramiden besser zu sehen waren, wurden die dreieckigen Zwischenräume zwischen den Stämmen zu ungefähr einem Drittel mit abgeschnittenen Ästen bedeckt, die dicht miteinander verbunden waren. Befand sich hinter dem Signal ein Wald oder ein anderer dunkel gefärbter Hintergrund, so verwendete L i e s g a n i g zur Erhöhung der Sichtbarkeit Bretter, die mit Kalk gestrichen waren. Oft waren diese Pyramiden 5 Klafter hoch. Vor der Winkelmessung wurde der Quadrant in jeder Station rektifiziert. Wie L i e s g a n i g angibt, hat er in der ganzen Dreieckskette alle Winkel beobachtet. Bei exzentrischen Standpunkten ermittelte er die Reduktion durch Messung des Perpendikels vom Zentrum auf die Visierlinie. L i e s g a n i g stellte dafür eine eigene Tangententafel auf. Die Dreieckswinkel glich er auf 180° aus und reduzierte sie auf den Horizont, da sie in der Ebene der drei Geländepunkte gemessen waren. Von der noch nicht auf den Meereshorizont reduzierten Länge der Wiener-Neustädter Basis ausgehend, rechnete L i e s g a n i g mit Hilfe des Sinussatzes die Seiten aller Dreiecke und bekam schließlich zur Probe die Marchfelder Basis, die nur um einen Wiener Fuß gegen die Messung differierte. Die Richtung der Seiten in bezug auf den Wiener Meridian bestimmte L i e s g a n i g mit Hilfe des Ausgangsazimutes Wiener Jesuitenkolleg—Leopoldsberg. Um diese Richtungswinkel in Brünn und in Graz mit den dort gemessenen Azimuten vergleichen zu können,

berechnete er die Meridiankonvergenz aus rechtwinkligen sphärischen Dreiecken und erhielt eine Differenz von 34, bzw. 16 Sekunden zwischen Rechnung und Messung, wobei er die Hauptursache für diese großen Differenzen der Ungenauigkeit der Azimutbeobachtungen aus der Sonne zuschrieb.

Durch einfache Projektion der Dreiecksseiten auf den Wiener Meridian erhielt L i e s g a n i g rechtwinkelige Koordinaten der Dreieckspunkte, oder, wie L i e s g a n i g sie nannte, Distanzen jeder Station von der Wiener Perpendikulären und vom Wiener Meridian. Später reduzierte er diese Distanzen auf den Stephansturm. Durch astronomische Beobachtungen ermittelte er die Differenzen der geographischen Breiten und, um die verschiedenen Beobachtungen vergleichen zu können, reduzierte er sie nach Tabellen des französischen Astronomen De la C a i l l e auf einen gemeinsamen Zeitpunkt, und zwar auf den 8. September 1762. Die einzelnen Breitenunterschiede mittelte L i e s g a n i g und erhielt einen mittleren Fehler von $1,5''$. Mit dem gemittelten Breitenunterschied und der Meridianbogenlänge berechnete er den Meridiangrad.

Die geographische Breite von Wien leitete L i e s g a n i g mit Hilfe von Simultanbeobachtungen mit La C a i l l e aus der Breite von Paris ab und die Breiten der anderen Stationen mit Hilfe der von ihm beobachteten Breitendifferenzen. Die Größe des Meridiangrades, dessen Länge auf den Horizont des nördlichen Endpunktes der Wiener-Neustädter Basis bezogen ist, reduzierte er auf den Meereshorizont, wobei er die Höhe des Endpunktes aus Barometermessungen bestimmte. L i e s g a n i g behalf sich bei der Reduktion auf folgende Art: Er verminderte den Bogen AD um das Stück nD und bekam so ein Reduktionsglied von 2,3 Wiener Klafter pro Meridiangrad. Schließlich verglich er noch seinen in einer mittleren



Breite von $48^{\circ} 43'$ gemessenen Meridiangrad mit dem französischen Grad (zwischen Paris und Amiens, mittlere Breite $49^{\circ} 23'$) und errechnete einen Unterschied von 24 Klafter. Im Jahre 1765 begann L i e s g a n i g Versuche mit dem Sekundenpendel und bestimmte die Länge dieses Pendels für Wien mit 3 Fuß 1 Zoll 8,739 Linien; er wollte damit die Länge der Wiener Klafter festhalten.

Z u s a m m e n s t e l l u n g d e r A r b e i t L i e s g a n i g s

In der nachfolgenden Tabelle I sind einige Ergebnisse aus L i e s g a n i g s Arbeit angeführt.

Tabelle I

Bogen von	Amplitude	Meridianbogen	Meridiangrad
		<i>m</i>	<i>m</i>
Wien—Brünn	0° 58' 53,5''	109.209,02	111.264,25
Wien—Graz	1° 08' 24,8''	126.463,04	110.910,94
Wien—Warasdin	1° 54' 16,5''	211.843,88	111.227,27
Graz—Warasdin	0° 45' 49,9''	85.380,84	111.775,35

Betrachtung der Arbeit Liesganigs

Alle Arbeiten von P. Liesganig sind durch die besondere Sorgfalt, mit der er zu Werke ging, ausgezeichnet. Was die Länge der Basen anbetrifft, so sind sie als durchaus modern zu bezeichnen, doch die Anlage der Basen selbst hat schon er als nicht richtig befunden. Der mittlere Fehler seiner Wiener-Neustädter Basis betrug ± 35 *mm*, obwohl sie nur dreimal gemessen wurde, also ein erheblicher Fortschritt gegenüber der französischen Basis, die i. J. 1739 fünfmal gemessen wurde und deren mittlerer Fehler ± 100 *mm* betrug. Unter Benützung der Ergebnisse der Militärtriangulierung von 1849¹⁾ konnte bei einem Vergleich der Liesganigschen Basis mit der neuen Wiener-Neustädter Basis festgestellt werden, daß die von Liesganig gemessene nur um 7 *mm* pro *km* zu lang ist.

Zu den astronomischen Arbeiten Liesganigs ist zu sagen, daß sie durchaus im Rahmen der damaligen Genauigkeiten lagen, obwohl Liesganig nicht die reiche Erfahrung für den Bau seiner Instrumente hatte wie seine französischen Kollegen. Bei den terrestrischen Beobachtungen ist Liesganig allerdings ein Fehler unterlaufen, dessen Zustandekommen später erklärt wird. Bei allen Rechenarbeiten überlegte Liesganig die Einflüsse der Fehler, die durch unvermeidliche Vernachlässigung entstanden. Er hielt sich an die Worte seines großen französischen Lehrers De la Coudamine: „Aus falschen Hypothesen entspringt nur dann eine Gefahr für die Rechnungen der Mathematiker, wenn sie sich unbewußt einschleichen oder mit Bedacht angewendet werden, ohne daß man jedoch ihre Folgen überprüft hat; am rechten Platz angebracht, erleichtern sie die Rechnung, ohne sie aber unrichtig zu machen.“

Eine Verebnung der sphärischen Dreiecke war damals noch nicht bekannt, da sowohl die Methode von Legendre, als auch die Additamentenmethode von Soldner erst einige Jahrzehnte später entstanden. Obwohl Liesganig die Sphäroidgestalt der Erde bekannt war, führte er alle Rechnungen auf der Kugel durch, wobei allerdings keine großen Fehler entstanden; z. B. berechnete er die Meridiankonvergenz Wien—Brünn mit 10' 18'', während sie am Ellipsoid 10' 12'' betragen würde. Die Reduktion auf den Meereshorizont errechnete Liesganig mit 2.3 Wiener Klafter (4,362 *m*) pro Meridiangrad, das ist um etwa 1 *m* zu klein gegen den richtigen Wert. Bei den Zentrierungen der Winkel entstanden wohl Fehler dadurch, daß das Perpendikel nicht genau zu bestimmen war und nur auf Zoll gemessen wurde, aber auf Grund der langen Seiten (durch-

¹⁾ Protokoll Nr. 187 B, Seite 924.

schnittlich etwa 36 km) wirkte sich dieser Fehler in den Sekunden nicht mehr aus. L i e s g a n i g übernahm die Refraktionskonstante von dem Franzosen B o u g u e r mit $1/9$, doch ist dieser Wert im Vergleich zu den Größen von G a u ß und den übrigen üblichen Werten zu klein. Durch die streifenförmige Erstreckung des Meridianbogens erhielt L i e s g a n i g in seinem Koordinatensystem der Distanzen vom Meridian und von der Perpendikulären unbewußt Streckenverzerrungen von kleiner Größenordnung; auf diesem Gebiet wurde erst jetzt Klarheit geschaffen durch eine Arbeit von F. H a u e r ²⁾).

Mit modernen Ergebnissen verglichen zeigt die Arbeit L i e s g a n i g s einige Mängel, die hauptsächlich auf die einfachen Instrumente und auf die großen Schwierigkeiten, die er bei seiner Pionierarbeit zu überwinden hatte, zurückzuführen sind.

²⁾ Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, XXXVII. Jahrgang, S. 42 ff. 1949: F. H a u e r, Über die Bestimmung der Größe des Vermessungsbereiches der Niederen Geodäsie. (Schluß folgt.)

Nachtrag

zu dem Artikel: **Die Ausgleichung von Dreiecksnetzen mit direkt gemessenen Seiten** in Heft Nr. 5/6, Jahrgang 1950.

Herr Dr. Levasseur machte mich darauf aufmerksam, daß schon vor dem Erscheinen des Aufsatzes von K. Rinner „Geometrie mit Strecken“ in den Veröffentlichungen des Polnischen Geodätischen Instituts, Nr. 2, Warschau, 1948, sich eine Abhandlung von Edward Warchatowski „Triangulation d'un type nouveau“ über das gleiche Thema findet. Die Art der Behandlung des gestellten Problems ist jedoch sowohl von der Dr. Rinner's als auch von meiner verschieden. K. Hubeny

Literaturbericht

1. Buchbesprechung

Bibliotheks-Nr. 1143. Eduard I m h o f, Dr. h. c., Professor an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich, G e l ä n d e u n d K a r t e. Mit 34 mehrfarbigen Karten- und Bildertafeln und 343 einfarbigen Abbildungen. ($17\frac{1}{2} \times 26$ cm, 255 Seiten.) Herausgegeben vom Eidg. Militärdepartement. Eugen Rentsch Verlag, Erlenbach-Zürich 1950.

Der bekannte Professor für Topographie und Kartographie an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich Dr. h. c. E. Imhof bringt mit der vorliegenden Neuerscheinung eine allgemein verständliche Einführung in die Gelände- und Kartenkunde, die sich an die Kartenbenützer jeder Art wendet. Der Verfasser geht darin von der Geländebeobachtung aus, als wichtigste Voraussetzung für das Verständnis der Karten. Im Anschluß an dieses einführende Kapitel behandelt er die Karte, ihre Herstellung, weiters das Kartenlesen und schließlich die verschiedenen Möglichkeiten der Kartenbenützung eingehend, wobei die Darstellung des Stoffes immer auf den einfachen Kartenbenützer zugeschnitten erscheint. Die überaus zahlreichen, gut gewählten Abbildungen und eine Reihe von farbigen Bildtafeln unterstützen wirkungsvoll den Text. 8 der Tafeln enthalten Anaglyphenbilder für die räumliche Betrachtung, 5 weitere Tafeln befassen sich mit

der kartographischen Darstellung des Geländes und die restlichen Tafeln bringen Ausschnitte, aus den heute im Gebrauch stehenden eidgenössischen Plänen und Karten und aus älteren Karten sowie Studien für die geplanten neuen Kartenwerke der Schweiz. Besonders hervorzuheben wäre noch, daß die Zeichnung der vielen Geländeskizzen und einzelner Kartenbeilagen von der Hand des Verfassers stammen.

Eine vollständige Inhaltsübersicht des Werkes, das in 12 Kapitel gegliedert erscheint, folgt anschließend:

Das Gelände. Vom Anblick zur räumlichen Vorstellung.

Die Karte. Form und Inhalt.

Herstellung der Karte.

Die wichtigsten Karten der Schweiz und ihrer Nachbargebiete.

Kartenlesen.

Geometrischer Kartengebrauch, Messen, Konstruieren usw.

Messungen im Gelände.

Ermittlung von Geländepunkten und Marschrouten mit Karte, Bussole und Aneroid.

Marsch- und Fahrzeiten.

Weglinie und Gangbarkeit im Gebirge.

Ortsangaben und Ortsnamen.

Geographische Gelände- und Kartenbetrachtungen.

Professor Imhof hat mit diesem Buch eine wirklich umfassende Gelände- und Kartenkunde in meisterhafter Darstellung veröffentlicht, aus der auch der Geodät viel Wissenswertes entnehmen kann. Obwohl der Autor das Buch in erster Linie für seine engere Heimat geschrieben hat, so werden seine Ausführungen doch im Ausland eine ebenso große Beachtung und die verdiente Anerkennung finden.

Schließlich ist noch rühmend zu erwähnen, daß die Ausstattung des Buches, was Druck, Illustrationen und Papier anbelangt, ganz vortrefflich ist. Der Referent kann das Studium dieses Werkes allen Interessenten gar nicht warm genug empfehlen. R.

2. Zeitschriftenschau

Die hier genannten Zeitschriften liegen, wenn nicht anders vermerkt, in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auf

I. Geodätische Zeitschriften

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Berlin - Wilmersdorf
(Jahrg. 1950)

Nr. 11. M u l e r t, Die Entfernungsbalkenmessung. — R i n n e r, Allgemeine Hochzieltriangulation. — J u n g, Graphische Näherungsausgleichung von Einzelpunkteinschaltungen. — G e r k e, Ein Flächenmesser von W. Becker. — B r e n n e c k e, Dr. phil. Friedrich Klempau †.

Nr. 12. (Ident mit Heft Nr. 4 von „Bildmessung und Luftbildwesen“.) S c h w i d e f s k y, Die Entwicklung der photogrammetrischen Instrumente in Deutschland seit 1938. — K r i e g e l (Rezensent), Ein russisches Lehrbuch der Luftphotogrammetrie. — S c h ü t z, Landesvermessung in Kolumbien. — K n e i ß l, Nachruf für Martin Näbauer.

(Jahrg. 1951)

Nr. 1. S l a w i k, Zum Jahreswechsel. — B o d e m ü l l e r, Zum Problem der maschenweisen Koordinatenumformung. — K ö h r, Berechnung des mittleren Fehlers eines Zenitwinkels aus den Zeigerverbesserungen. — B e c k, Über die Entwicklung und den Stand der Verfahren zur Herstellung und Erhaltung der topographischen Karten. — K a s p e r e i t, Die Schichtfolien-Ritzung nach Wienecke, ein neues Verfahren zum Zeichnen auf Astralon. — B l i c k i n s A u s l a n d. — M e i e r, Nochmals: Zur Numerierung und Darstellung der Neupunkte auf Festpunktverdichtungen.

Bayerischer Verein für Vermessungswesen, Mitteilungsblatt, München (2. Jahrg. — 1950)

- Heft 3. Schlicher, Bericht über die Geodätische Woche in Köln vom 2. bis 7. August 1950 mit Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen am 6. August 1950. — Kiermayer, Zum Bayerischen Baugesetz. — Heindl, Ausschuß für Berufsfragen im BVW. — Huber, „Pfiße und Kniffe“: Aufsuchen der unterirdischen Versicherung von Dreieckspunkten.
- Heft 4. Geheimrat Prof. Dr. M. Näbauer †. — Bericht über die Mitgliederversammlung des DVW, Landesverein Bayern in Regensburg am 3. Dezember 1950. — Satzung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen (DVW) Landesverein Bayern. — Bittel, Haushaltsplan der bayerischen Vermessungsverwaltung für das Rechnungsjahr 1950. — Veit, Zum Gesetz über die Landesvermessung. — Wittmann, Erfahrungen mit der kleinen Universalrechenmaschine Curta. — Stöckl, Transversalmaßstab und Stechzirkel oder Schiebegerät?

Bulletin de la Société Belge de Photogrammétrie, Brüssel

- Nr. 15. VI. Congrès International de Photogrammétrie, La Haye 1948. — Degrande, Le matériel photosensible fabriqué par la Firme Gevaert pour la photogrammétrie. — Marchant, Le calcul des coordonnées-terrain à partir des coordonnées-appareil.
- Nr. 16. Pauwen, Sur un procédé d'orientation relative fondé sur la mesure des parallaxes verticales en de nombreux points. — Les installations photogrammétriques en Belgique: I. — Au Ministère des Travaux Publics.
- Nr. 17. Kasper, Essais effectués à l'Autographe Wild A 5 en vue d'établir la précision et le rendement de quelques nouveaux procédés d'orientation relative pour des levés verticaux. — Huis, La mesure des variations linéaires des câbles dans les ouvrages en béton précontraint. — Blachut, Sur le contrôle et la précision de l'Autographe Wild A 5. — Baetsle, Une démonstration simple de la propriété du point focal. — Degraeve, Levés aériens au Katanga en 1949.
- Nr. 18. Wisser, Variations expérimentales du coefficient caractéristique des restituteurs spatiaux. — Degraeve, De la photo à la carte. — Préparation du Congrès International de Photogrammétrie de 1952.
- Nr. 19. Nistri, Développements modernes de la Photogrammétrie Aérienne. — Kasper, Pour l'unité des méthodes de contrôle des objectifs photogrammétriques.
- Nr. 20. Verlainc, Des techniques photogrammétriques en usage à l'I. G. M. dans l'élaboration de la carte de Belgique au 1/25.000^e. — Hcnbert, La méthode Pauwen d'orientation relative et les moindres carrés. — Burette, La réduction à l'échelle de 1/5000^e des plans régionaux pour l'urbanisme par restitution et aérotriangulation. — Le Congrès national allemand de géodésie et de photogrammétrie.
- Nr. 21. David, Conférence tenue devant les membres de la Société Belge de Photogrammétrie. — Vanderrijt, La Photogrammétrie au Congrès d'Elisabethville (du 13 au 19 août 1950).

Bulletin géodésique, Paris (Nouvelle Série)

- Nr. 14. Bomford, Proceedings of the Meetings of Section V — Geoid. — Lambert, Report of Earth Tides. 1939—1947. — Cassini, Rapport Général préliminaire sur les déterminations gravimétriques. — Marussi, Fondements de géométrie différentielle absolue du champ potentiel terrestre. — Corpaci, Méthodes nouvelles pour la détermination de l'intensité de la pesanteur à la surface de la terre. — Lego, Nécrologie. Alfred Gromann (1876—1949), Friedrich Hopfner (1881—1949).

- Nr. 15. J e n s e n, Some applications of the Matrix Symbolism in the Adjustment. — A n d e r s e n, Solution of great Systems of Normal Equations. — S c h i v e, The Foundation of the Calculus observations and the method of Least Squares. — M e i n e s z, New Formulas for Systems of Deflections of the Plumb-Line and Laplace's Theorem. — M e i n e s z, Changes of deflections of the Plumb-Line brought about by a change of the reference-ellipsoid. — W o l f, Verfahren der schrittweisen Annäherung in der Ausgleichung von Nivellementsnetzen. — G i g a s, Theodolites with photographic registration. — G o u g e n h e i m, Note sur la méthode de Forsyth.
- Nr. 16. W o l f, Triangulation adjustment general discussion and new procedure. — L e v a l l o i s e t D u p u y, Sur le calcul des grandes géodésiques. — C o r o n, Valeur de la pesanteur à Paris déterminée à l'aide des liaisons internationales européennes. — G i g a s, Theodolites with photographic registration. — C a r r i e r, Appareil autoréducteur pour la mesure des bases. — R a n t z, Mesure des longueurs avec un fil métallique suspendu muni d'un niveau pour la réduction à l'horizon. — K o e m a n, The effect of change of focus in astrolabe observations.
- Nr. 17. H e i s k a n e n, General Report on Isostasy (General Assembly, Oslo 1948). Part II. Isostatic Studies in various countries. — H a r k i n k, Les conditions du canevas. — J c n s e n, Formulas for the astronomical correction to precise levelling. — C o r p a c i u, La compensation conditionnelle et la fermeture d'un grand système annulaire. — H e i s k a n e n, The Finnish 864 m. long Nummela standard base line measured with Väisälä light interference comparator. — L a m b e r t, The International Geodetic Association (Die internationale Erdmessung) and its Predecessors. — C e c c h i n i, Le variazione di latitude e il movimento del polo di rotazione terrestre. — A s k a n i a W e r k e, Théodolite de précision Askania d'après Gigas avec enregistrement photographique.

Földméréstani Közlémények (Staatliche Vermessungsnachrichten), Budapest (II. Band — 1950). In ungarischer Sprache.

- Nr. 3—4. H a z a y, Átszámítás a Gauß-Krüger vetületnél az egyik vetületi sávról a szomszédos vetületi sávra. — H o m o r ó d i, Közvetett úton meghatározott külpontossági elemek számítása. — M i l a s o v s z k y, 1949. évi sarkmagasságméréseink kiértékelése. — P a p p, Átszámítás a budai stereografikus vetületi rendszerből a három hengervetületi rendszerbe négyzethálózat segítségével. — Z a l á n f f y, A számológép, a gépszámolás és a géodeziai számítások. — K i l c z e r, A menetidő elméleti meghatározása. — R e g ö c z i, A Szovjetunió geodéziai normái. — B o r s z é k i, Geodéziai számítások végrehajtása számológéppel.

Geodetski list, Zagreb (4. Jahrg. — 1950). In jugoslawischer Sprache. Artikel fallweise mit kurzem Kommentar in deutscher, bzw. französischer Sprache versehen.

- Nr. 4-9. N e i d h a r d t, Les machines à calculer gigantesques. — B a t u r i ć, La compensation graphique du point nodal avec l'orientation. — M i l o š e v i ć, Examen d'une méthode. — B o r ĉ i ć, Le calcul des coordonnées des points rattachés. — G i g a s, Théodolites à enregistrement photographique. — T o m a š e g o v i ć, Théodolite Wild TO comme télémètre. — A d a m i k, Règle à calcul pour la calculation des corrections d'excentricité. — J a n k o v i ć, A l'occasion du Congrès de la Fédération internationale des Géomètres à Lausanne. — F i l i p o v i ć, Détermination des coordonnées du point élevé à l'aide de mesurement des angles verticaux. — P u t n i k, Quelques directions pratiques. — D e k o v i ć - R u k a v i n a, L'application des nouvelles instructions dans la pratique.

JOURNAL DES GÉOMÈTRES EXPERTS ET TOPOGRAPHES FRANÇAIS,
Paris (111. Jahrg. — 1950)

- Nr. 1. Crelaud, Nouveau type d'abaque. — Deltombe, Remembrement urbain. — Lam y, Prix de revient chez les Géomètres.
- Nr. 2. Laqueuille, Les Géomètres et la Reconstruction. — Rambour, Essai critique d'un principe technique. — Poirée, La masse commune dans le remembrement. — Babelau, En marge du Congrès International de Lausanne. — Lauc r, La géométrie des Pyramides.
- Nr. 3. David, Percement du souterrain de Pralognan. — Lauc r, La géométrie des Pyramides (Schluß).
- Nr. 4. Dang er, Géomètres locaux et Géomètres forains. — Crelaud, Calcul des aqueducs circulaires. — Lcupin, et Lchoux, Essai critique d'un principe technique.
- Nr. 5. Kasper, Le Théodolite Wild T3 avec enregistrement photographique. — Cote, Le Géomètre au Canada.
- Nr. 6. Dang er, Parallèle entre les précisions graphiques et numériques. — Muller, Courbes de raccordement. — Morcl, Indiscutable supériorité du remembrement sur le regroupement culturel. — Desmott es, Conférence des jeunes Géomètres de Bruxelles. — Cote, Le Géomètre au Canada (Schluß).
- Nr. 7. Jarre, Remembrement et photographie. — Muller, Les courbes de raccordement.
- Nr. 8. Gigas, Mesures géodésiques modernes. — Simonart, Evaluation immobilière. — Tourrainne, Mission de draineur.
- Nr. 9. Dang er, Concurrence extraprofessionnelle. — Carvalho, Considérations sur la construction d'un abaque. — Descossy, Applications des radiations aux mesures de distance. — Chapeille, Une nouvelle machine à calculer.
- Nr. 10. Tourrainne, Concurrence extraprofessionnelle. — Crelaud, Abaques pour courbes de raccordement. — Masse, Un rapport d'urbanisme en 1815. — Angenieux, Conservation foncière en A. O. F. — Thulsen, Le Géomètre en Amérique (U. S. A.).
- Nr. 11. Dang er, Nivellements principaux à La Martinique. — I. G., Conservation Foncière au Maroc. — Thulsen, Le Géomètre en Amérique.
- Nr. 12. Dang er, Une enquête qui ne s'impose pas. — Deschamps, Parallèle entre les précisions graphiques et numériques. — Lyon, Rapport de mission du Génie rural aux U. S. A. — Haller, Trépied Kern.

(112. Jahrg. — 1951)

- Nr. 1. Villetorte, Courbes de raccordement paraboliques. — Fix, Le remembrement en Alsace-Lorraine.

PHOTOGRAMMETRIA, Amsterdam (Jahrg. 1949—1950)

- Nr. 4. Divec, L'aerofotogrammetria per rilevamenti topografici a media scala su superfici estese. — Koeman, Schols' method of computing long distances and azimuths from longitude and latitude. — Schmid, Betrachtungen zu „Contribution à l'étude de l'aéronivellement. La compensation discontinu“, par P. Wiser. — Wiser, Réponse aux considérations de H. Schmid.

(Jahrg. 1950—1951)

- Nr. 1. Kasper, Die Kompensation der Verzeichnung von Aufnahmeobjektiven in den Wild'schen Auswertegeräten. — Haloncn, Über die Fehlertheorie der Entzerrung. — Pauwen, Le nivellement barométrique et la cartographie des régions équatoriales

Photogrammetric Engineering, Washington (XVI. Jahrg. — 1950).

- Nr. 1. The Sixteenth Annual Meeting (1950); Technical Papers: Milwit, Defense Mapping. Colwell, Uses of Aerial Photographs in Forest Recreation. — T r o r e y, Reconnaissance Air Mapping; Operational Methods of Mapping with Sparse Ground Control. — H o w l e t t, Resolution, Distortion and Calibration of Air Survey Equipment. — T o m p s o n, A New Approach to Flight Planning. — L u n d a h l, Luncheon Address. — H e y d e n, Photogrammetry in Astronomy. — W i l s o n, Shoran for the Photogrammetrist. — S a l z m a n, The Place for Vision Testing in Photogrammetry. — K e l l o g g, World Food Production; The Role of the Photogrammetrist. — D i c k e r s o n, The Uses of High Altitude Photography for Mapping and Reconnaissance. — R e a d i n g, The International Society of Photogrammetry. — S m i t h, Progress and Problems in Photogeology. — S h a r p, Basic Factors in Photogrammetric Instrument Performance. — S a r a l e g u i, Something about North American Photogrammetry by a South American. — Annual Meeting of Columbia River Section. — D a w c, Large Scale High Precision Mapping by Photogrammetric Methods. — H e a t h, The Stereo-Mosaic, a New Mapping Technique. — E u b a n k s, Photogrammetry and Forest Taxation. — B l u m, An Orientation Analysis of the Multiplex Model. — E d e n, Point Identification on Air Photographs.
- Nr. 2. Als Jahrbuch der „American Society of Photogrammetry“ herausgekommen. Nicht eingetroffen.
- Nr. 3. B r a d s h a w, Use of Photos in the Forest Survey in California. — H i x o n, The Use of Aerial Photographs in Timber Cruising on the National Forests. — T r o b i t z, Use of Aerial Photographs in the Inventory Phase of the Forest Management Job. — P o p e, Aerial Photo Volume Tables. — W a l d o, Application of Color Photography. — C l o u s t o n, The Use of Aerial Photographs in Range Inventory Work on the National Forests. — M a h o o d, Use of Airphotographs in Land Appraisal Work in British Columbia. — K a l l a n d e r, The Use of Aerial Photography in Oregon's Rehabilitation Program. — K a t z, Contributions to the Theory and Mechanics of Photo-Interpretation from Vertical and Oblique Photographs. — P a r v i s, Drainage Pattern Significance in Airphoto Identification of Soils and Bedrocks. — L a n e, Scales of Oblique Photographs. — P o w n a l l, Aerial Photographic Interpretation of Urban Land Use in Madison, Wisconsin. — Panel Discussion-The Use of Aerial Photographs for Geologic Mapping. — M e n d o s a, Present State of the Application of Photogrammetry to Cartography in Spain. — R e a d i n g, Discussion of Dr. Saralegui's Paper. — P r y o r, Specifications for Aerial Photography and Mapping by Photogrammetric Methods for Highway Engineering Purposes. — Panel Discussion-Photogrammetry in Highway Engineering. — S a l z m a n, Note on Stereoscopy.
- Nr. 4. C a m e r o n, The Use of Aerial Photography in Seaweed Surveys. — W a s h e r and C a s e, Calibration of Precision Airplane Mapping Cameras. — C o l n e r, Your Tailor's Photogrammetry. — F a g e r h o l m, Vertical Control Determination with Statometers and Helicopter - A Suggestion. — I s t o, Use of Altimeter and Helicopter for Establishing Vertical Control for Photogrammetric Mapping. — Ground Survey Problems Solved by Helicopter. — Panel Discussion-Uses of High Altitude Photography. — R i c h a r d s o n and W a r n e r, Straight Flight of Aircraft Equipped with Radar-Operated Pilot's Indicator. — M c C u r d y, Coastal Delineation from Aerial Photographs. — K r a m e s, About a New Graphic Method of Orienting a Pair of Aerial Photographs. — B l a n c h u t, Large and Intermediate Scale Mapping of Extensive Areas with Application of Spatial Aerial Triangulation. Mapping Example of Israel. — B r a n d t, Aerial Triangulation with the Stereoplanigraph. — A l l e n, Affine Transformations Applied to the Multiplex Aero Projector. — C o l n e r, Aplicaciones Practicas del Metodo Ae-ofotogrametrico. — W o o d, The Uses of High Altitude Photography for Mapping and Reconnaissance. — W a g e r, Uses of Aerial Photographs in Forest Recreation. — The Stereo-Mosaic, a New Mapping Technique.

Procès-Verbal de la 94^{me} Séance de la Commission géodésique suisse du 25 mars, à Berne. Neuchâtel 1950.

Auszug aus dem Bericht des Herrn Dr. Paul Engi über die Bearbeitung der Beobachtungen zur Bestimmung der Lotabweichungen im Siid-Tessin. — Auszug aus den Berichten des Herrn Dr. Hunziker über die im Sommer 1949 auf Rigi-Kulm ausgeführten Bestimmungen der Polhöhe und des Azimutes Rigi-Lägern.

Rivista del Catasto e dei Servizi tecnici Erariali, Roma (Neue Serie, V. Jahrg. — 1950). In italienischer Sprache.

- Nr. 2. Boaga, Rilevamenti topografici e catastali in Lombardia. — Marocchi, La Mostra dei vecchi Catasti milanesi e delle utilizzazioni dei catasti moderni. — Vitelli, Di una triangolazione in Toscana eseguita da Padre Giovanni Inghirami intorno al 1815. — Berardino-Frondi, Formule ricorrenti per la risoluzione graduale dei sistemi di equazioni algebriche lineari (nuovo metodo di calcolo). — Famularo, La stima dei costi dei singoli prodotti agricoli, l'azienda ordinaria e quella tipica. — Paderi, Sul coefficiente di efflusso delle dighe o traversetracimanti di adatto profilo. — Piazza, Sulla soluzione dell'intersezione inversa con le macchine calcolatrici.
- Nr. 3. Bartorelli, Il Triangolatore radiale „V. A. 2“. — Montesi, Alcuni procedimenti per la determinazione planimetrica di un punto sul terreno. — Saita, Il Catasto nel Marocco francese. — Boaga, Ricerche analitiche sulla distribuzione della proprietà fondiaria in Italia. Parte I. — Famularo, Criteri di valutazione dei danni di guerra. — Zanoni, Storia e caratteristiche di edifici demaniali-Il Palazzo Antici Mattei in Roma.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, Winterthur (48. Jahrg. — 1950)

- Heft 11. Baeschlin, Das Prinzip der Isostasie und seine Verwendung in der Geodäsie (Fortsetzung). — Meyer, Die Entwicklung des Meliorationswesens in der Nachkriegszeit. Rinser, Bemerkungen zur Geometrie mit Strecken.
- Heft 12. Visio, La photogrammétrie aérienne sans points au sol est-elle possible? — Baeschlin, Das Prinzip der Isostasie und seine Verwendung in der Geodäsie (Fortsetzung). — Eidg. Vermessungsdirektion, Kreisschreiben an die kantonalen Vermessungsbehörden und praktizierenden Grundbuchgeometer über die praktische Ausbildung der Grundbuchgeometerkandidaten.

(49. Jahrg. — 1951)

- Heft 1. Baeschlin, Das Prinzip der Isostasie und seine Verwendung in der Geodäsie. — Kramers, Ergänzungen zum graphischen Einpassen von Luftaufnahmen. — Oswald Gottlieb Coradi †. — Nachruf für Walter Fisler. — E. Leupin, Topograph und Grundbuchgeometer, Bern †.

Svensk Landmåteritidskrift, Stockholm (42. Jahrg. — 1950).

- Nr. 5. Tobé, Länsutredning för Uppsala län. — Westerlund, Successiv yttre jordbruksrationalisering. — Melcher, Sjökarteverkets transportabla deccakedja; dess konstruktion och användning. — Bjerrhammar, Matematikmaskinen Barcks användning för geodetiska problem.

The Journal of The Royal Institution of Chartered Surveyors, London (Vol. XXX — 1950)

- Nr. 5. Papworth, Field Astronomy. — Fryer, Chart making.
- Nr. 6. Macmillan, Some aspects of hydrographic surveying.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Rotterdam
(66. Jahrg. — 1950)

- Nr. 5. Veldkamp, Een nieuwe magnetische kaart van Nederland. — Plasman, Een richting-en afstandkaart.
Nr. 6. Roelofs, A method of measuring the flatness of photographic glassplates, the locating back of aerial cameras, etc. — Polak, Ruimtelijke ordening. — Hellinga, Efficiëncy bij ruilverkavelingen. — Eshuis, Beschouwingen over het uitvoeren von ruilverkavelingen.

L'Universo mit dem Bollettino Geodetico dell'Istituto Geografico Militare Firenze (30. Jahrg. — 1950)

- Nr. 5. Giannini, La Russia Bianca nell'U. R. S. S. — Gelich, Corea. — Maffi, Ferrero, Fuselli, Mimmi, Sull'Himalaya del Punjab. — Birardi, Rappresentazione di Gauss-Boaga e reticolato chilometrico nella nuova cartografia italiana. — Naldoni, Breve storia della Palestina. — Protti, Cenni di Climatologia e di Nosografia della Somalia Italiana. — Ghignone, La Grotta delle Streghe. — Parlatto, L'emigrazione italiana nel Mondo. — Almagia, Nel III centenario della nascita di Vincenzo Coronelli Cosmografo della serenissima. — Marussi, Applicazioni della gravimetria alla geodesia militare. — Rubrica Cartografica.
Nr. 6. Giannini, Il Kurdistan e la questione curda. — Maffei-Mussi, Sull'Himalaya del Punjab. — Casamorata, Nel mondo delle carte antiche. — Naldoni, Di un grande uomo e di un effimero Impero. — Pratomongo, Cinquantenario di una spedizione Artica. — Scotti, Il Porto mercantile de La Spezia. — Rubrica Cartografica.

Vermessungstechnische Rundschau, Zeitschrift für das Vermessungswesen, Hamburg (12. Jahrg. — 1950).

Heft 11. Nicht eingelangt!

Heft 12. Zuse, Rechenanlage. — Lemnitz, DAG und Vermessungswesen. — Dieckhoff, Vervielfältigungstechnik. — Jung, Lagerstättenforschung. — Faber, Radizierautomatik. — Lemnitz, Eigenartige Briefe. — N. N., Dank der Feinwerkstätten. — Wittke, ZETT-Projektor.

(13. Jahrg. — 1951)

Heft 1. Rohnstock, Ausländische Großraumplanungen. — Dieckhoff, Vervielfältigungstechnik. — Muckermann, Der messende Mensch. — Wittke, Hyperbelfunktionen (400 g). — Wittke, Kartenmuster aus dem neuen Liegenschaftskataster. — Lemnitz, Tarifvertrag für das private Vermessungswesen. — Plachetta, Signalhochbauten. — Lewald, Techniker und Werkmeister.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart (75. Jahrg. — 1950)

Heft 10. Köhr, Kombinierte Fluchten- und Netztafel für 4 Veränderliche. — Salonen, Die Genauigkeit der Polygonpunkte. — Kneißl, Kritische Betrachtung neuerer Vorschläge zur Lotabweichungsausgleichung (2. Teil). — Finsterwaller, Die kartographische Darstellung.

Heft 11. Kneißl, Prof. Dr. Näbauer †. — Flegel, Die Praxis der Moorbesiedlung. — Röbler, Die Landtafeln Hessischer Ämter. — Wolf, Der „modernisierte“ Gaußsche Algorithmus. — Jacobs, Ausgleichung von Schwingungsbeobachtungen. — Kneißl, Kritische Beobachtung neuerer Vorschläge zur Lotabweichungsausgleichung.

Heft 12. K u h n e r t, Welche Forderungen sind aus der Praxis des Vermessungsberufes an die Aufbaugesetzgebung zu stellen? — A r b o r ä u s, Weder Tachymeter noch Kippregel, sondern Kombinationsinstrument. — F r ä n z e l, Betrachtungen zur Berechnung von Erdmassen aus Querprofilen. — F ö r s t n e r, Koordinatenumformung mit der Rechenmaschine Thales Geo. — M i l l e r, Die analytische Behandlung des ebenen Rückwärtschnittes. — M ö h l e, Die Fundamentalgrößen von Flächen bei geographischen Koordinaten als Flächenparametern. — M e i e r, Trigonometrische Signalhochbauten aus Stahlrohr.

(76. Jahrg. — 1951)

Heft 1. Zur Jahreswende. — K n e i ß l, Zur Gründung der Deutschen Geodätischen Kommission. — B r e n n e c k e, Die Geodätische Woche Köln 1950. — F u c h s, Die neue Hessische Karte 1:2000. — V o g g, Entfernungsmessung mit der Tangentenschraube. — N i e m e y e r, Zum hundertsten Todestag H. C. Schumachers. — F ö r s t n e r, Photogrammetrie und Kataster.

II. Andere Zeitschriften

Anzeiger der math.-naturwiss. Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Jahrg. 1950)

Nr. 1. K r a m e s, Zur Abhängigkeit zwischen den Orientierungsgrößen beim gegenseitigen Einpassen von Luftaufnahmen.

Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines (Jahrg. 1950)

Nr. 21/22 u. Nr. 23/24. Dr. S t u l l a - G ö t z, 75 Jahre Meterkonvention.

Neue Technik, Die technische Entwicklung in Kurzberichten, Wien (Jahrg. 1950)

Nr. 32. Bericht Nr. 2990. Entfernungsmessung.

Das Elektron, Wien (Jahrg. 1950)

Heft 12. Photographieren ohne Film — elektrostatisch. — K u n z, Der Plus-Minus-Kompensator. Ein neues geoelektrisches Meßgerät.

Der Aufbau, Wien (Jahrg. 1950)

Nr. 11. K r a l l, Dorf am Ende. (Aufzeigen der Notwendigkeit der Flurbereinigung.)

Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien (Jahrg. 1950)

Heft 7-9 H a s s i n g e r, Vincenzo Coronelli, ein Kartograph an der Wende des 17. und 18. Jahrhunderts. — K r a t o c h w i l l, Zur josephinischen Landesaufnahme des heutigen Burgenlandes.

Abgeschlossen am 31. Jänner 1951

Zusammengestellt im Auftrage des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
von Bibliotheksangestellten K. G a r t n e r.

3. Bücherschau

Die mit * bezeichneten Bücher liegen in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auf.

Abkürzungen: A. V. N. = Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Ö. Z. f. V. = Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen, Schw. Z. f. V. u. K. = Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, V. R. = Vermessungstechnische Rundschau, Z. f. V. = Zeitschrift für Vermessungswesen.

1. Astronomie, Höhere Geodäsie und Geophysik:

* Beiträge zum Zusammenschluß von Dreiecksnetzen. Veröffentlichungen des Instituts für Erdmessung, 10. Bamberger Verlagshaus Meisenbach & Co., Bamberg 1950.

* Beiträge zur Lotabweichungsausgleichung und Geoidbestimmung. Allgemeine Betrachtungen und Durchführung im Bereich des Zentraleuropäischen Netzes. Zweiter Teil. Veröffentlichungen des Instituts für Erdmessung, 6. Bamberger Verlagshaus Meisenbach & Co., Bamberg 1950.

Fox, The mechanical determination of position and velocity on the earth's surface. Proceeding of the Cambridge Philosophical Society, Band 45, 1949. (Bespr.: Z. f. V. 11/1950.)

H. M. Nautical Almanac Office, The Star Almanac for Land Surveyors for the year 1951. Herausgeg. von H. M. Stationery Office, London 1950. (Bespr.: Z. f. V. 12/1950.)

* Roelofs, Astronomy applied to Land Surveying. Verlag Ahrend & Zoon, Amsterdam 1950. (Bespr.: Schw. Z. f. V. u. K. 11/1950.)

* Wolf, Die Beziehungen zwischen dem alten und neuen deutschen Zentralpunkt, aus gedrückt in beobachteten Lotabweichungen. Arbeiten aus dem Institut für Erdmessung, Bamberg 1950.

2. Vermessungskunde:

* Ackertl, Geodäsie und Photogrammetrie, 1. Teil: Instrumente und Verfahren der Vermessung und graphisch-mechanischen Auswertung. Band VIII, 1. Teil der „Technischen Handbücher für Baupraktiker“. Verlag Georg Fromme & Co., Wien 1950.

Cleddinning, Principles and Use of Surveying Instruments. By Blackie and Son, Ltd., 66, Chandos Place, W. C. 2 (Bespr.: The Journal of The Royal Institution of Chartered Surveyors, Vol. XXX, Part 5/1950 und Schw. Z. f. V. u. K. 12/1950.)

Rösch-Kurandt, Bodenschätzung und Liegenschaftskataster. Gesetze mit amtlicher Begründung, Durchführungsbestimmungen und Verwaltungsvorschriften. Karl Heymanns Verlag KG., Berlin-Köln-Detmold 1950. (Bespr.: Z. f. V. 11/1950.)

* Schweizerische Talsperrenkommission, Messungen, Beobachtungen und Versuche an schweizerischen Talsperren 1919—1945. Veröffentlichung des Eidg. Oberbauinspektorates. Eidg. Departement des Innern. Bern 1946. (Bespr.: A. V. N. 12/1950.)

Volquards, Feldmessen I. Prüfung und Gebrauch der Meßgeräte bei einfachen Längen- und Höhenmessungen. Aufnahme und Darstellung von Lage- und Höhenplänen. 14. Auflage. B. G. Teubners Verlagsgesellschaft, Leipzig 1950. (Bespr.: Schw. Z. f. V. u. K. 11/1950.)

3. Mathematik, Geometrie und Tafelwerke:

Happach, Ausgleichsrechnung: Ein Lehrbuch der Fehlerausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate in Wissenschaft und Technik. Zweite Auflage. B. G. Teubner Verlag, Leipzig 1950. (Bespr.: A. V. N. 11/1950 und Z. f. V. 1/1951.)

Kopff, Vega-Bremiker, Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch mit 7 Stellen. 27. Auflage. Berlin-Frankfurt/M. (Bespr.: V. R. 1/1951.)

Schieferdecker, Geodätisches Rechnen. Anleitung für die Brunsviga-Rechenmaschine Doppel 13Z. 2. umgearbeitete Auflage. Verlag Bruunsviga-Maschinenwerke AG., Braunschweig 1950. (Bespr.: Z. f. V. 11/1950 und A. V. N. 11/1950.)

Schönhardt, Vektorrechnung. Nach Vorlesungen und Übungen an der Technischen Hochschule Stuttgart im Selbstverlag herausgegeben. Zweite Auflage 1948. (Bespr.: Z. f. V. 12/1950.)

4. Photogrammetrie, Topographie und Reproduktionstechnik:

* Hagen, Wissenschaftliche Luftbild-Interpretation. Ein methodischer Versuch. Nr. 5 der Mitteilungen aus dem Geodätischen Institut an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich. Verlag Leemann, Zürich 1950.

* Kirsch, Untersuchung des Einflusses der Verzeichnung der Auswertobjektive und Bildverformung bei räumlichen Luftbildtriangulationen. Veröffentlichungen des Institutes für Erdmessung, 11. Bamberger Verlagshaus Meisenbach & Co., Bamberg 1950.

Mancik, Erdbildmessung (Terrestrische Fotogrammetrie). Ein Nachschlagewerk über Begriffe, Formeln, Tabellen, Gerätebeschreibungen, Arbeitsvorschriften. Verlag Wilhelm Knapp Halle (Saale). (Bespr.: V. R. 12/1950, Schw. Z. f. V. u. K. 12/1950 und Z. f. V. 12/1950.)

Photogrammetrie bei Eisenbahnvorarbeiten. Railway Age, Vol. 129, Nr. 3, vom 15. Juli 1950. (Bespr.: Z. f. V. 1/1951.)

* Richter, Leistungszahlen der Photogrammetrie. Verlag Wichmann, Liebenwerda 1950.

5. Verschiedenes:

Ahrens, Das vermessungstechnische Berufsbild unserer Zeit in den Ländern Niedersachsen und Bremen. Hannover 1950. (Bespr.: Z. f. V. 11/1950.)

Ehrenforth, Das Recht der Siedlung und Bodenreform. Textsammlung mit Einführung, Anmerkungen und Sachverzeichnis; 1. Ergänzungslieferung, Stand 1. Juli 1950. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München und Berlin 1950. (Bespr.: A. V. N. 12/1950.)

Lippmann, Was der Feldgeschworene wissen muß. Handausgabe der Feldgeschworenenordnung mit Abmarkungsgesetz. 6. Auflage. Kommunalschriftenverlag J. Jehle, München 1949. (Bespr.: Mitteilungsbl. d. B. V. W. 3/1950.)

Plankensteiner, Rieder, Lütgendorf, Das Grundbuch und die Grundbeschaffung für öffentlichen Zwecke. Schriftenreihe des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Landesbauamt, Heft 1. (Bespr.: Der Aufbau 11/1950.)

Abgeschlossen am 31. Jänner 1951

Zusammengestellt im Auftrage des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
von Bibliotheksangestellten K. Gartner

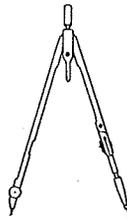
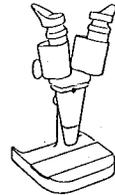
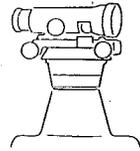
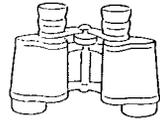
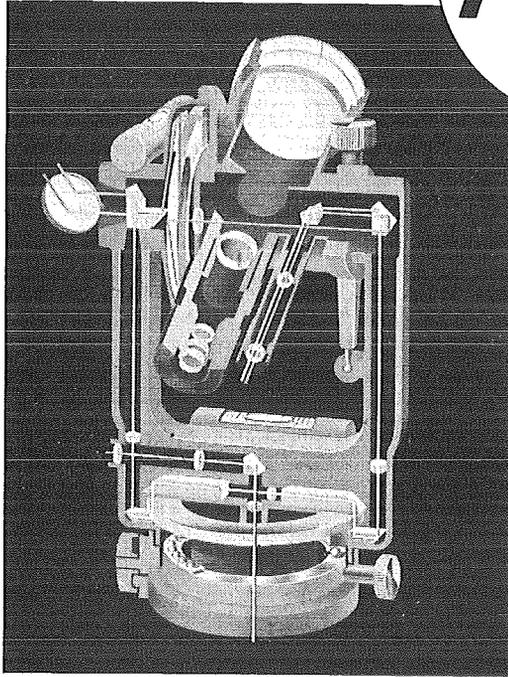
Contents:

K. Neumaier: Hubert Ginzel; J. Kramers: A study of determination of the outer orientation of air photographs by means of auxiliary photographs of the sun and the moon; F. Hauser: The transversal Mercator projection of the ellipsoid in comparison to the transversal cylindrical equal area projection; P. Embacher: The meridian of Liesganig.

Sommaire:

K. Neumaier: Hubert Ginzel; J. Kramers: Essai sur la détermination de l'orientation externe des vues aériennes à l'aide des vues du soleil et de la lune; F. Hauser: La projection équivalente en fuseaux méridiens de l'ellipsoïde de révolution comparée avec la projection cylindrique équivalente transverse; P. Embacher: La mesure d'arc de méridien par Liesganig.

Kern
AARAU



Vermessungsinstrumente, Theodolite, Tachymeter,
Doppelkreis-Theodolite, Nivellierinstrumente,
Meßtisch-Ausrüstungen, Selbstreduzierende Kippregel,
Pentaprismen, Prismen-Feldstecher, Aussichtsfernrohre,
binokulare Prismenlupe, Kolposkop, Polarimeter,
Elektrophorese-Apparatur, Kino-Aufnahme- und
Projektionsobjektive, Stroboskop, Präzisions-Reißzeuge

Vertretung für Österreich:

Ing. Carl Möckli, Wien V./55, Kriehubergasse 10

Telephon U 49-5-99

Österreichischer Verein für Vermessungswesen
Wien VIII., Friedrich Schmidt-Platz 3

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal*. 198 Seiten, Neuauflage, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 2: *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme*. 40 Seiten, 1935. Wird neu aufgelegt.
- Sonderheft 3: *Ledersteger, Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid*. 140 Seiten, 1948. Preis S 25.—.
- Sonderheft 4: *Zaar, Zweimedienphotogrammetrie*. 40 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 5: *Rinner, Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie*. 45 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 6: *Hauer, Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene*. 31 Seiten, 1949. Preis S 15.—.
- Sonderh. 7/8: *Ledersteger, Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche*. 59 + 22 Seiten, 1949. Preis S 25.—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich*. 56 Seiten, 1949. Preis S 22.—.
- Sonderheft 11: *Mader, Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung*. 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.

II. Dienstvorschriften

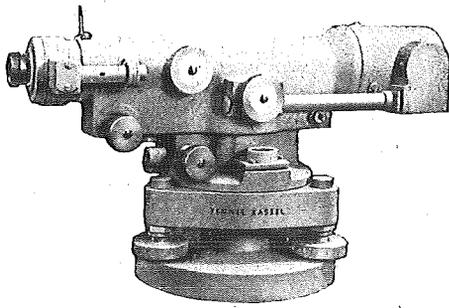
- Nr. 1. *Behelfe, Zeichen und Abkürzungen im österr. Vermessungsdienst*. 38 Seiten, 1947. Preis S 5.—.
- Nr. 2. *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Muster und sonstige Drucksorten*. 50 Seiten, 1947. Preis S 6.50.
- Nr. 8. *Die österreichischen Meridianstreifen*. 62 Seiten, 1949. Preis S 8.—.
- Nr. 14. *Fehlergrenzen und Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 1937, 16 Seiten. Preis S 3.50. (Derzeit vergriffen.)
- Nr. 15. *Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 34 Seiten, 1949. Preis S 5.—.
- Nr. 46. *Zeichenschlüssel der österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen*. 88 Seiten, 1950. Preis S 15.—.

III. Weitere Publikationen

- Prof. Dr. *Rohrer, Tachymetrische Hilfstafel für sexagesimale Kreisteilung*. Taschenformat. 20 Seiten. Preis S 10.—.
- Der österreichische Grundkataster*. 66 Seiten, 1948. Preis S 10.—.
- Behelf für die Fachprüfung der österr. Vermessungsingenieure* (herausgegeben 1949)
- Heft 1: *Fortführung 1. Teil*, 55 Seiten, Preis S 10.—.
- Heft 2: *Fortführung 2. Teil*, 46 Seiten, Preis S 10.—.
- Heft 3: *Höhere Geodäsie*, 81 Seiten, Preis S 10.—.
- Heft 4: *Triangulierung*, 46 Seiten, Preis S 7.—.
- Heft 5: *Neuvermessung, Nivellement und topographische Landesaufnahme*. 104 Seiten, Preis S 16.—.
- Heft 6: *Photogrammetrie, Kartographie und Reproduktionstechnik*. 70 Seiten. Preis S 10.—.

Sämtliche Publikationen zu beziehen durch den

**Österreichischen Verein für Vermessungswesen, Wien VIII.,
Friedrich-Schmidt-Platz 3 und in den einschlägigen Buchhandlungen.**



Geodätische Instrumente

mit sämtlichem Zubehör

OTTO FENNEL SÖHNE

Kom.-Ges.

KASSEL

Königstor 16 . Telegr.-Adr.: Fennelos . Tel. 48-10

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
in Wien VIII., Krotenthallergasse 3 / Tel. A 23-5-20



Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Die Blätter der
Österreichischen Karte 1 : 25.000 bzw. der
Alten österreichischen Landesaufnahme 1 : 25.000
Österreichische Karte 1 : 50.000 bzw. die
Provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1 : 50.000
Generalkarte von Mitteleuropa 1 : 200.000
Übersichtskarte von Mitteleuropa 1 : 750.000
Plan von Wien 1 : 15.000 mit Straßenverzeichnis
Bezirkspläne von Wien 1 : 10.000 bzw. 1 : 15.000
Arbeitskarten 1 : 200.000 und 1 : 500.000 von Österreich
Ortsgemeindegrenzenkarten von allen Bundesländern 1 : 500.000

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

Karte der Republik Österreich 1 : 850.000
Karte der Republik Österreich 1 : 500.000
Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1 : 600.000

Für Auto-Touren

die Straßenkarte von Österreich 1 : 500.000 in zwei Blättern,
mit Terraindarstellung, Leporellofaltung

sowie für Motorrad und Radfahrer

die Straßenübersichtskarte von Österreich 1 : 850.000 in Form
eines praktischen Handbüchleins

Für Wanderungen

die Blätter der Wanderkarte 1 : 50.000 mit Wegmarkierungen

Die Karten sind in sämtlichen Buchhandlungen und in der amtlichen Verkaufsstelle Wien VIII., Krotenthallergasse 3, erhältlich.

Theodolite, Nivelliere, Boussolen-Instrumente

sowie sämtliche Vermessungsrequisiten

für Feld- und Kanzleibedarf liefert in erstklassiger Ausführung

Neuhöfer & Sohn Akt.-Ges., Wien V., Hartmannngasse 5

Telephon A 35-4-40

Reparaturen von Instrumenten auch fremder Provenienz raschest und billigst

Prospekte gratis

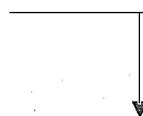
KRIECHBAUM-SCHIRME

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

VERMESSUNGS-

RUCKSACK- und

GARTEN-SCHIRME

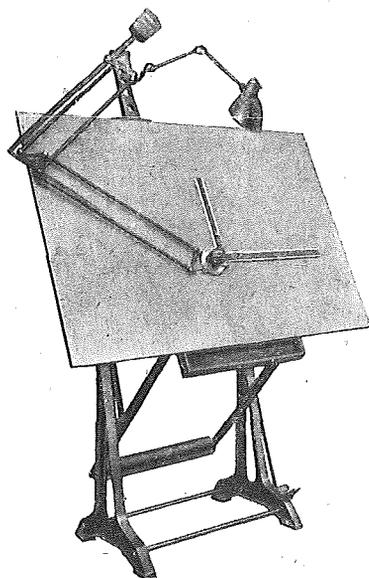


Hauptbetrieb:

WIEN 16

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon B 40-8-27



„Planis“ Zeichenmaschine 1000 × 1500 mm
mit verstellbarem Tisch

Zeichenmaschinen

Bauart Fromme

„Planis“ Maßstäbe

für jede Zeichenmaschine
mit jeder Teilung

ADOLF FROMME

FABRIK FÜR GEODÄTISCHE UND
KARTHOGRAPHISCHE INSTRUMENTE
ZEICHENMASCHINEN

WIEN XVIII., Herbeckstraße 27

Tel. A 26-3-83



Feinpapier Spezialpapier
Zellulose

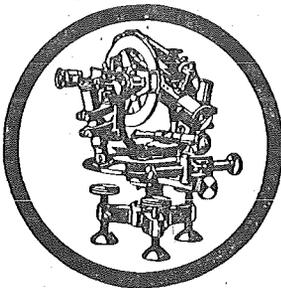
LEYKAM-JOSEFSTHAL

Actiengesellschaft für Papier und Druckindustrie

Wien, I., Parkring 2

Telephon R 27-5-95

Fernschreib Nr. 1824



Rudolf & August Rost

Feinmechanische Werkstätten

Erzeugung von geodätischen Instrumenten,
Auftrageapparaten und sämtl. Zubehör für
alle Zweige des Vermessungswesens
Präzisions-Kreis- und Längenteilungen

Telephon B 33-4-20

Gegründet 1888

Wien, XV., Märzstraße Nr. 7

typon

Phototechnische Filme und Papiere

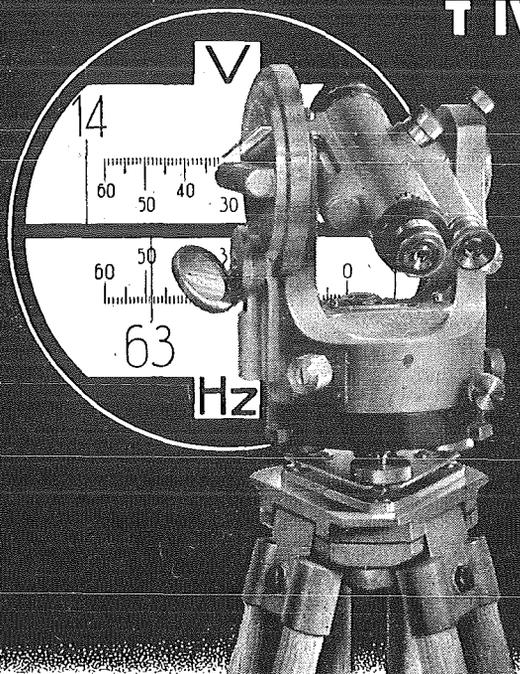
Das bewährte Material für feinste kartographische Arbeiten

Verlangen Sie bitte Prospekt von



Gesellschaft für Reproduktionsbedarf, Inhaber Friedrich A. Heinrici
Wien, XII., Steinbaurgasse 25

**O P T I S C H E R
R E P E T I T I O N S - T H E O D O L I T
T I V**



MILLER
INNSBRUCK · AUSTRIA