

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

REDAKTION:

Hofrat Dr. 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. 3

Baden bei Wien, Ende Juni 1951

XXXIX. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. Eduard Doležal — Ehrendoktor der
Bodenkultur

Entwicklung und Stand des Präzisionsnivellements in Deutsch-
land M. Kneißl, München

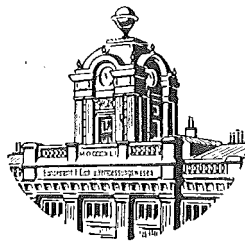
Die Näherungsmethoden des astronomischen Nivellements und
das Geoid im Nordteil des Meridianbogens Großenhain—

Kremsmünster—Pola (Fortsetzung) Karl Ledersteger, Wien

Eine neue Form für die Reduktion der Durchgangsbeobachtungen E. Lindinger, Schürding

Referat:
Die Organisation des Vermessungswesens in den Vereinigten
Staaten von Amerika Ing. K. Neumaier

Literaturbericht. — Engl. franz. Inhaltsverzeichnis. — Mitteilungsblatt zur „Österreichischen
Zeitschrift für Vermessungswesen“, redigiert von Vermessungsrat Dipl.-Ing. Ernst Rudolf



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

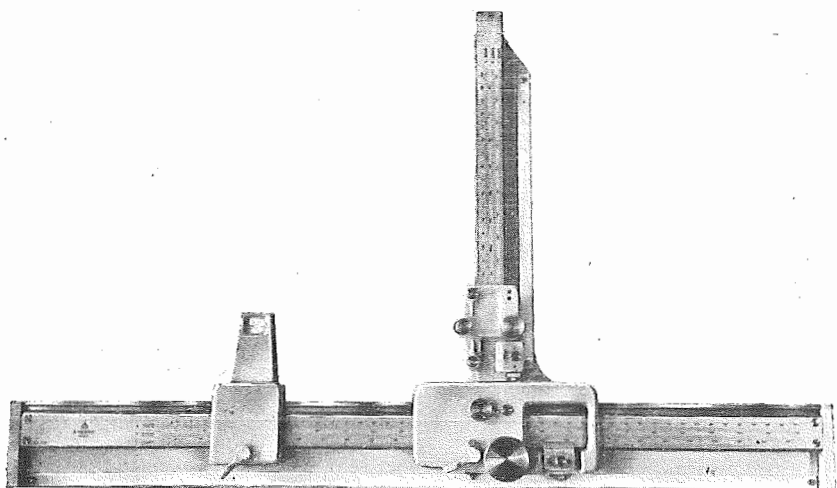
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

Baden bei Wien 1951

ADOLF FROMME

Fabrik für geodätische und kartographische Instrumente
Zeichenmaschinen

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



Nr. 324a 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 Uhhlich*, 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, I. Teil, erschienen:

Geodäsie und Photogrammetrie

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

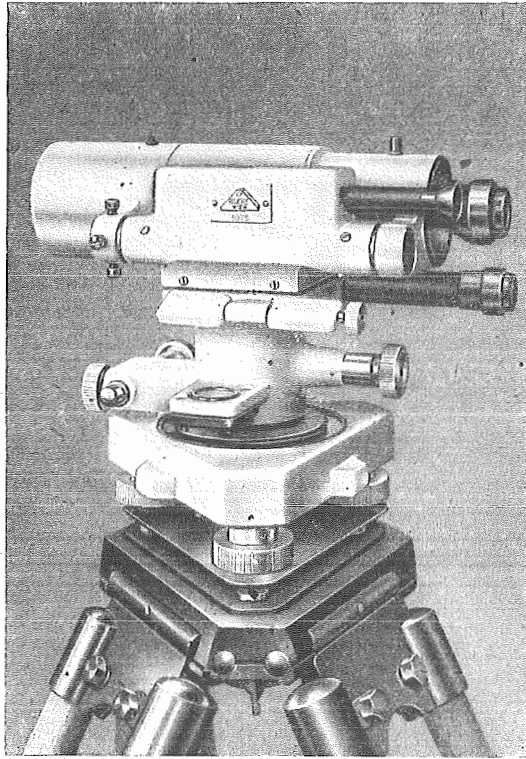
Von **DR. FRANZ ACKERL**

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 „Michalek“

Abschiebedreiecke,
verbesserte Ausführung

Lattenrichter, mit Dosenlibelle

Verlangen Sie ausführliches Prospektmaterial

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

*Reparaturwerk
für
Elektromotoren und Transformatoren*

J. JURASEK & Co.

Bennplatz Nr. 8 WIEN VIII. Florianigasse Nr. 62

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

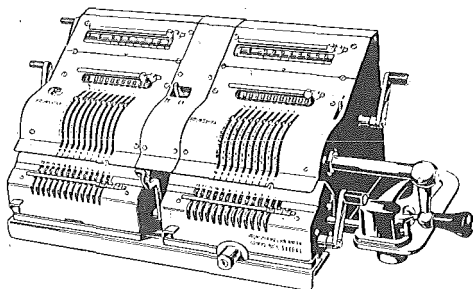
WIENER PAPIER-

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 13 Z

für das VERMESSUNGSWESEN

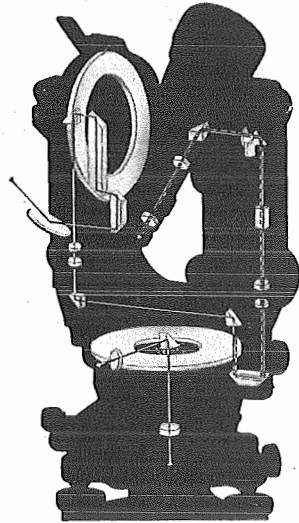
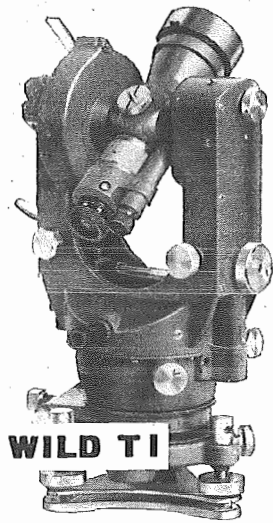
BRUNSVIGA

Vertrieb von Büroeinrichtungen Rothholz & Faber

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

Die optischen Teile

WILD
HEERBRUGG



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.

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. 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. 3

Baden bei Wien, Ende Juni 1951

XXXIX. Jg.

Hofrat Professor Dr. h. c. mult. Ed. Doležal — Ehrendoktor der Bodenkultur

Das Professorenkollegium der Hochschule für Bodenkultur hatte in seiner Sitzung vom 15. Februar 1951 beschlossen, Hofrat D o l e ž a l „in Würdigung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Geodäsie und Photogrammetrie“ die akademische Würde eines

E h r e n d o k t o r s d e r B o d e n k u l t u r

zu verleihen. Die Ehrenpromotion, der Hofrat D o l e ž a l aus Gesundheitsrücksichten leider nicht beiwohnen konnte, fand am 14. Juni im Festsaal der Hochschule in feierlicher Weise statt.

Wie der Rektor Magnifizenz Professor Dr. J. K i s s e r in seiner Ansprache hervorhob, ist das Ehrendoktorat — die höchste akademische Auszeichnung — höher zu werten als jeder materielle Lohn, als jede andere Ehrung. Sie ist der Dank und die Anerkennung der obersten Instanz der Wissenschaften an die geistigen Bannerträger der Nation, sowohl des wissenschaftlichen oder künstlerischen, des politischen oder wirtschaftlichen Lebens, für ihre oft revolutionierende Tätigkeit in ihren Fachgebieten und für das Ansehen, das sie ihrem Vaterland durch ihre Arbeiten und ihre glänzenden Namen im Ausland verschaffen.

Die „Grüne Alma Mater“ ist mit dieser Würdigung die vierte Hochschule, die dem Nestor des Vermessungswesens, dem Senior des Professorenkollegiums der Wiener Technischen Hochschule, diese Ehre zuerkennt.

Im Jahre 1920 verlieh ihm die Technische Hochschule Aachen die Würde eines Dr. Ing. c. h. in „Anerkennung hervorragender wissenschaftlicher Leistungen fast auf allen Gebieten des Vermessungswesens“. 1926 folgte die deutsche Technische Hochschule Brünn durch Ernennung zum Dr. t e c h n. h. c. „in Würdigung besonderer Verdienste als Forscher und Lehrer in Geodäsie und Photogrammetrie“ und 1928 würdigte die Montanistische Hochschule in Leoben, an der

D o l e ž a l seine akademische Laufbahn 1899 als o. Professor der Praktischen und Darstellenden Geometrie begonnen hatte, seine Tätigkeit durch Ernennung zum D r. m o n t. h. c. „in Anerkennung der hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Geodäsie und Markscheidekunde“.

Die vielen Schüler Hofrat D o l e ž a l s, besonders aber die österreichischen Vermessungsingenieure fühlen Stolz und Freude über jede neue Ehrung, die ihrem hochverdienten und über alles geschätzten Lehrer zuteil wird, erblicken darin eine neue Verpflichtung, sein Werk zu wahren, ihm nachzueifern an Idealismus, Selbstlosigkeit und Schaffensfreude, und haben nur den einen Wunsch, daß dem im 90. Lebensjahr stehenden Gelehrten noch viele Jahre in voller Gesundheit und in seiner bewunderungswürdigen Frische und Schaffenskraft vergönnt sein mögen zur Freude seiner unzähligen Verehrer im In- und Auslande und zum Nutzen des Vermessungswesens.

L e g o
Präsident
der Österr. Kommission für die
Internat. Erdmessung

U h l i c h
Präsident
des Bundesamtes für Eich- und
Vermessungswesen

R o h r e r
o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Entwicklung und Stand des Präzisionsnivellements in Deutschland

Bericht von M. K n e i ß l, München

I. A l l g e m e i n e s.

Höhenmessungen größerer Genauigkeit, insbesondere geometrische Landesnivellements werden in Deutschland seit 1865 durchgeführt. Gegenüber den deutschen Landestriangulationen, die etwa um 1800 begonnen wurden, blicken wir beim Landesnivellement auf eine wesentlich jüngere Entwicklung zurück. Für den tatkräftigen Aufbau eines Landeshöhennetzes fehlte zu Beginn des 19. Jahrhunderts, wie kürzlich W e r n t h a l e r ¹⁾ ganz richtig feststellte, das Interesse der Finanz- und Militärverwaltung. Beim Nivellement haben wir es mit einem Zweig des Vermessungswesens zu tun, der weniger steuertechnischen und militärischen Zwecken als vielmehr ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Interessen dient. Höhenangaben für technische Zwecke erfordern aber zumeist keine allzugroße Genauigkeit und größere Genauigkeitsansprüche werden höchstens bei der Bestimmung gegenseitiger Höhenunterschiede örtlich begrenzter Objekte verlangt. Man konnte daher leicht mit lokalen Höhennetzen auskommen. Andererseits gestattet aber die heute erreichbare Genauigkeit des Präzisionsnivellements, die um eine ganze Größenordnung über der Genauigkeit der Lagemessung liegt, wertvollste wissenschaftliche Erkenntnisse über vertikale Schollenbewegungen der Erdkruste zu gewinnen, die im großen die geologische und geophysikalische Forschung brennend interessieren und im kleinen bei Ingenieurbauten sorgfältig zu beachten sind. Hebungen und Senkungen in Küstenge bieten, im Alpenvorland und in den Alpen selbst, periodische Höhenänderungen und Senkungen der obersten Erdkruste liefern wertvolle Rand-

¹⁾ R. W e r n t h a l e r, „Entwicklung und Stand des neuen deutschen Haupthöhennetzes“, Vortrag auf der Geodätischen Woche in Köln, August 1950.

werte für die Begründung geologischer und geophysikalischer Hypothesen. Allerdings beeinflussen diese Erscheinungen umgekehrt die Genauigkeit der Höhenmessung wesentlich. Unsere Erde lebt, sie dehnt sich aus und schrumpft und diese Dehnungen und Schrumpfungen erreichen Werte, die etwa an der Grenze der Erkennbarkeit liegen, d. h. wir müssen bei der Beurteilung der Genauigkeit von Feinnivellements nach Möglichkeit auf derartige Einflüsse Rücksicht nehmen und umgekehrt feinste Meßmethoden ersinnen und Messungsanordnungen treffen, um derartige Bodenbewegungen zu erkennen. Diese Methoden und Anordnungen sind, bevor sie in die Praxis übernommen werden können, an kleineren Objekten wissenschaftlich zu erproben. Dabei können aber die großen praktischen Erfahrungen, die die Landesvermessungsämter bei der Bearbeitung umfangreicher Nivellementnetze machen und gemacht haben, der wissenschaftlichen Forschung vielseitige Anregungen geben.

In Deutschland haben wir bei der Entwicklung des Präzisionsnivellements drei verschiedene Perioden zu unterscheiden:

1. Die Entwicklung des alten Präzisionsnivellements von 1865—1914.
2. Die Bearbeitung des Reichshöhennetzes I. O. von 1914—1942. Dieses Netz umfaßt die Gebiete nördlich und östlich der Linie Aachen—Bonn—Olpe—Wetzlar—Hanau—Fulda—Coburg—Neustadt a. Orla—Hof—Weiden—Regensburg—Passau.
3. Die Neubearbeitung der west- und süddeutschen Haupthöhennetze seit 1945 in den Gebieten, in denen das Reichshöhennetz I. O. nicht mehr fertig wurde. Diese Gebiete umfassen die Länder Rheinland-Pfalz, Württemberg, Baden, Bayern und Teile von Hessen. Dabei liegen für Württemberg-Baden die Beobachtungen bereits vor, während in den übrigen Gebieten, insbesondere in Bayern eine vollständige Neubearbeitung notwendig ist.

II. Die Entwicklung des alten Präzisionsnivellements.

Die ersten genaueren Nivellements der deutschen Länder wurden durch die Allgemeine Konferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung im Jahre 1864 angeregt. Auf dieser Konferenz beschlossen die am Erdmessungsunternehmen beteiligten Staaten, längs der Eisenbahnen und längs der Landstraßen Präzisionsnivellements durchzuführen. Diese Nivellements sollten die Grundlage für alle weiteren Höhenmessungen bilden und Unterlagen für die Untersuchung etwaiger großräumiger Hebungen und Senkungen des Bodens liefern. Die allgemeinen Grundsätze für die Durchführung der Präzisionsnivellements wurden auf der 2. Allgemeinen Konferenz der inzwischen zur Europäischen Gradmessung erweiterten Kommission 1867 festgelegt.

Auf Grund dieser Beschlüsse entstanden folgende Nivellements:

1. Das preußische Landesnivellement.

Das preußische Landesnivellement wurde 1868—1894 vom „Büro der Landes-triangulation“ bearbeitet und über das ganze damalige Staatsgebiet und Elsaß-Lothringen, Hohenzollern, Mecklenburg und eine Reihe von Kleinstaaten ausgedehnt. Nicht erfaßt wurden Sachsen, Bayern, Baden und Württemberg. Das gesamte Netz umfaßte 16.500 *km* Nivellementslinien und wurde 1879 einheitlich

auf Normalnull bezogen. Dabei ergaben sich für doppelt (hin und zurück) nivellierte Strecken folgende mittlere Kilometerfehler:

- a) Aus den Streckendifferenzen (Unterschiede zwischen Hin- und Rückmessung jeder Strecke, d. h. von Festpunkt zu Festpunkt) $m_1 = \pm 1,33 \text{ mm}$,
- b) aus den Liniendifferenzen (Unterschiede zwischen Hin- und Rückmessung jeder Linie, d. h. von Knotenpunkt zu Knotenpunkt) $m_2 = \pm 2,46 \text{ mm}$.
- c) aus den Schleifenschlußfehlern $m_3 = \pm 2,04 \text{ mm}$.

Auf Veranlassung des Geodätischen Instituts Potsdam wurde von 1895 bis 1901 ein umfangreiches *Küstennivellement* zur Verbindung aller Pegel zwischen *Stolpmünde* und *Marieulichte* auf Fehmarn durchgeführt. Es wurde über Hamburg, Berlin, Küstrin und Konitz zu zwei Schleifen geschlossen und folgte im übrigen schon bestehenden Linien. Gegenüber dem preußischen Landesnivellement ergaben sich beim Küstennivellement die mittleren Kilometerfehler für doppelt nivellierte Strecken — mit den gleichen Bezeichnungen wie oben — zu

$$m_1 = \pm 0,47 \text{ mm}, m_2 = \pm 0,31 \text{ mm}, m_3 = \pm 1,59 \text{ mm}.$$

Wegen weiterer Einzelheiten darf auf die vorbildlichen Veröffentlichungen der preußischen Landesaufnahme verwiesen werden.

Endlich ist hier noch auf die bis zum Jahre 1887 vom Geodätischen Institut in Potsdam durchgeführten Präzisionsnivellements hinzuweisen ²⁾.

2. Das alte Präzisionsnivellement in Sachsen.

In Sachsen wurde das erste Nivellement 1865—1878, gleichzeitig mit den übrigen Gradmessungsarbeiten durchgeführt und von *W e i s b a c h* und *N a g e l* bearbeitet. Auch dieses Nivellement folgte mit wenigen Ausnahmen hauptsächlich den Eisenbahnen. Die Höhen wurden auf das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde und auf Normal-Null bezogen.

3. Das alte bayerische Präzisionsnivellement.

Das bayerische Präzisionsnivellement wurde unter der Leitung von *B a u e r n f e i n d* im rechtsrheinischen Bayern etwa in der Zeit von 1868 bis 1890 geschaffen, wobei ab 1884 die Messungen im wesentlichen Wiederholungs- und Verdichtungsmessungen (Schleifenunterteilungen) waren. Die Nivellementslinien folgen überwiegend den Eisenbahnen. Träger des bayerischen Präzisionsnivellements war die Bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung. Das ursprüngliche Netz umfaßte Nivellementslinien mit einer Gesamtlänge von 3425 *km* mit 2457 vermarkten Höhenpunkten. Es bestand aus 56 bayerischen und 3 preußischen Linien, die zusammen 21 Schleifen bildeten. Zahlreiche Anschlüsse mit Österreich, Württemberg, Baden, Schweiz, Sachsen und Hessen sind vorhanden.

Das Netz wurde 1893 durch *O e r t e l* nach bedingten Beobachtungen in einem Guß ausgeglichen. Bei der Gewichtsfestsetzung wurden wegen der Un-

²⁾ Vgl. hierzu die Veröffentlichungen des Preußischen Geodätischen Instituts:

„Das Präzisionsnivellement“, ausgeführt in den Jahren 1867—1876;

„Das Gradmessungsnivellement zwischen Swinemünde und Konstanz“ (1882);

„Das Gradmessungsnivellement zwischen Swinemünde und Amsterdam“ (1883);

„Das Gradmessungsnivellement zwischen Anklam und Cuxhaven“ (1885) und

„Das Präzisionsnivellement links und rechts der Elbe“.

sicherheit des Lattenmeters (bis 1882 wurden die Latten — Holzlatten — nur je einmal verglichen, von 1882 bis 1891 erfolgte die Abgleichung jeweils vor und nach jeder Beobachtungsreise) neben den Längen der Linien auch die Streckenhöhenunterschiede berücksichtigt. Als Horizont für die Höhenbestimmung diente die Normalnullfläche, wobei die Horizontübertragung mit Hilfe von 4 preußischen Anschlußpunkten (Elm, Kahl, Coburg, Obersiemau) erfolgte. Bei der Reduktion der Ergebnisse wurde die orthometrische Korrektur berücksichtigt. Es ergaben sich folgende mittlere Fehler:

1) aus den Schleifenschlußfehlern

$$\mu_s = \pm 1,56 \text{ mm}, \quad \mu_\xi = \pm 0,81 \text{ mm}, \quad \mu_\eta = \pm 1,34 \text{ mm}$$

2) aus den Standdifferenzen aller 56 Netzlinien

$$(\mu_\xi) = \pm 0,76 \text{ mm}$$

3) aus der Ausgleichung

$$\mu'_s = \pm 2,30 \text{ mm}, \quad \mu'_\xi = \pm 1,19 \text{ mm}, \quad \mu'_\eta = 1,97 \text{ mm}.$$

Dabei ist

μ_s = mittlerer Gesamtfehler für 1 km Entfernung

μ_ξ = mittlerer zufälliger Kilometerfehler

μ_η = mittlerer regelmäßiger Fehler pro 10 m Höhenunterschied.

Das alte bayerische Präzisionsnivellement wurde später durch die Bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung unter der Leitung von Geheimrat Dr. Max Schmidt durch zahlreiche Feinnivellements ergänzt und weiter verdichtet. Diese Nivellements dienten vorwiegend dem Ersatz verlorengegangener Höhenpunkte, der Versicherung der Knotenpunkte und dem Studium von Senkungserscheinungen im oberbayerischen Alpenvorland. Größere Bedeutung haben hierunter vor allem die 1906—1916 zur Untersuchung von *Höhenstörungen im Alpenvorland* als Doppelnivellement ausgeführten *Feineinwägungen* bekommen, die zusammengefaßt die Grundlage für das „*erneuerte oberbayerische Höhennetz*“ bilden. Die Gesamtlänge dieses Netzes beträgt 651 km. Es wurde in 3 Schleifen unterteilt und von Schlotzer vorläufig und von Hesselbarth endgültig nach bedingten Beobachtungen ausgeglichen. Weiter ist hier noch zu erwähnen die Beobachtung der Münchener Stadthöhenschleife (1915—1917). Der Höhenberechnung dieser Schleife wurde der nördliche Komparatorpfeiler der Technischen Hochschule München Nr. 2904 mit der von Oertel 1895 bestimmten Ausgangshöhe zu Grunde gelegt. Dieser Pfeiler galt bis zu seiner Zerstörung (1945) als bayerischer Normalhöhenpunkt.

4. Das alte Präzisionsnivellement der Rheinpfalz.

Das Präzisionsnivellement der Rheinpfalz wurde von 1890 bis 1894 von Oertel beobachtet. 1890 war die Pfalz bereits von einer 423 km langen Schleife (Schleife Nr. IX) der preußischen Landesaufnahme umschlossen, die lediglich zu verdichten war. Die Linienführung erfolgte längs der Eisenbahnen. Auch das rheinpfälzische Netz mit einer Gesamtlänge von 571 km und 381 Fixpunkten wurde von Oertel ausgeglichen. Das Netz umfaßte zusammen mit 6 Linien der preußischen Landesaufnahme und 3 hessischen Linien, die bereits ausgeglichen waren, 15 Schleifen, von denen aber nur 12 in die Ausgleichung einbezogen wurden.

Die Normalnullfläche wurde wiederum als Horizont eingeführt, der bei Kreuznach von der Umfangsschleife übernommen und durch Zwangsanschlüsse in Baumholder, Langenkandel, Mutterstadt, Saarbrücken, Saargemünd und Weissenburg verprobt wurde.

Für das rheinpfälzische Netz ergaben sich folgende mittlere Kilometerfehler:

1. Aus den Schleifenanschlußfehlern $\mu_{s_1} = \pm 2,18 \text{ mm}$
2. Aus den Standfehlern aller Netz- und Anschlußlinien $\mu_{s_2} = \pm 0,68 \text{ mm}$
3. Aus der Ausgleichung $\mu_{s_3} = \pm 2,58 \text{ mm}$.

5. Das alte badische Präzisionsnivellement.

Die badische Eisenbahnverwaltung führte 1875—1880 ein Präzisionsnivellement längs aller Bahnen mit einer Gesamtlänge von 1100 km durch. Bei der Ausgleichung wurden noch mehrere württembergische und elsässische Linien der preußischen Landesaufnahme hinzugenommen, sodaß ein Netz von insgesamt 22 Schleifen mit 2055 km Nivellementslinien entstand, die fast alle zwei- bis vierfach gemessen waren. Das Netz wurde 1883 durch Prof. J o r d a n ausgeglichen. Die Höhen beziehen sich auf Normalnull. Als Ausgangspunkt für die Höhenberechnung diente die Höhenmarke der preußischen Landesaufnahme am Straßburger Münster.

6. Das alte württembergische Präzisionsnivellement.

Das württembergische Präzisionsnivellement der Europäischen Gradmessung wurde 1868—1878 bearbeitet. Es umfaßt insgesamt 1854 km Nivellementslinien, die hauptsächlich den Eisenbahnen folgen. Der Höhenanschluß an Normalnull erfolgte längs der Linie Germersheim—Bretten an Punkte der preußischen Landesaufnahme.

1887—1894 wurde das gesamte württembergische Eisenbahnnetz neu nivelliert und dabei 1718 km Nivellementslinien mit 2146 dauerhaft vermarkten Höhenpunkten im Anschluß an das ursprüngliche Gradmessungsnetz neu berechnet.

III. Entstehung und Entwicklung des Reichshöhennetzes von 1912 bis 1945.

Infolge der Mängel in der Stabilität der Fixpunkte und der Steigerung der Beobachtungsgenauigkeit entschloß man sich 1914, für ganz Preußen ein neues Haupthöhennetz zu schaffen. Kurz vorher (1912) wurde wegen des vorgesehenen Abbruchs der Alten Berliner Sternwarte ein umfangreiches Höhennetz rund um Berlin zur Übertragung des Normalhöhenpunktes nach Hoppegarten, östlich von Berlin, erkundet. Das neue Netz sollte mit dem alten Netz möglichst viele Punkte gemeinsam haben und den Horizont vom Normalhöhenpunkt übernehmen, im übrigen aber zwangsfrei ausgeglichen werden. Die im Frühjahr 1914 begonnenen Arbeiten zur Erneuerung des Gesamtnetzes wurden durch den Krieg unterbrochen und konnten erst 1919 wieder fortgesetzt werden. Sie fanden 1942 ihren vorläufigen Abschluß und umfaßten folgende Teile:

Netzteil I:

(zugleich Übertragungsnetz für den neuen Normalhöhenpunkt)

Berlin und das Gebiet nach Osten bis Küstrin und nach Süden bis Lübben.

Beobachtet: 1912—1920, Umfang 679 km, 11 Schleifen, veröffentlicht 1923.

Netzteil II:

Gebiete westlich und nördlich von Teil I bis einschließlich Schleswig-Holstein, holländischer Anschluß, Rheinprovinz bis Wesel-Köln. Beobachtet 1912 bis 1926, Umfang 4053 km, 19 Schleifen, veröffentlicht 1927.

Netzteil III:

Rheinland nördlich Bonn und das Ruhrgebiet. Beobachtet 1935, Umfang 963 km, 11 Schleifen, veröffentlicht 1937.

Netzteil IV:

Braunschweig, Thüringen, Hessen und Gebiete südlich von Hannover. Beobachtet 1936—1938, Umfang 2409 km, 13 Schleifen, nicht mehr veröffentlicht.

Netzteil V:

Sachsen und Böhmen. Beobachtet 1939—1942 nicht mehr veröffentlicht.

In Sachsen war bereits 1908—1921 ein neues Nivellement I. O. beobachtet worden.

Für diese Netzteile ergaben sich folgende mittlere zufällige Kilometerfehler:

Netzteil	I	II	III	IV	V
	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
m_1	$\pm 0,33$	$\pm 0,34$	$\pm 0,32$	$\pm 0,39$	—
m_2	$\pm 0,24$	$\pm 0,31$	$\pm 0,41$	$\pm 0,54$	—
m_3	$\pm 0,40$	$\pm 0,53$	$\pm 0,38$	$\pm 0,38$	$\pm 0,70$

wobei wie bisher m_1 aus den Streckendifferenzen, m_2 aus den Liniendifferenzen und m_3 aus den Schleifenschlußfehlern berechnet wurden.

Nach den von L a l l e m a n d auf der 17. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung 1912 vorgeschlagenen Fehlerformeln:

Netzteil	I	II	III	IV	V
	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
μ_1	$\pm 0,32$	$\pm 0,33$	$\pm 0,32$	Unter-	nicht
μ_2	$\pm 0,05$	$\pm 0,04$	$\pm 0,07$	lagen	berechnet
μ_3	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,07$	verloren	

Hierin bedeutet μ_1 den mittleren zufälligen Kilometerfehler, μ_2 und μ_3 die systematischen Kilometerfehler aus Liniengruppen oder von Netzen aus mindestens 10 Schleifen.

Hier ist zu bemerken, daß nur noch für die Netzteile I—III alle Unterlagen zur Verfügung stehen. Für den Netzteil IV liegt nur noch ein Höhenverzeichnis (*mm*-Höhen) vor. Alle übrigen Unterlagen dürften verloren sein. Für den Netzteil V dürften noch die Beobachtungsauszüge beim Institut für Erdmessung auffindbar, alle weiteren Unterlagen ebenfalls zerstört sein. Im übrigen sind auch sämtliche Unterlagen für die unterirdischen Versicherungen der Netzteile sowie alle Angaben für den mit 11 Festlegungen unterirdisch versicherten neuen Normalpunkt östlich Berlin durch Kriegseinwirkung verloren gegangen.

In Norddeutschland ist noch auf das *Nordseeküstennivellement* hinzuweisen, das von 1928—1932 und mit einigen Ergänzungen 1933—1937 gemeinsam vom Reichsamt für Landesaufnahme und der Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivellements durchgeführt wurde und dem Studium der Küstensenkung

dient. Auch dieses Nivellement folgt im allgemeinen den alten Nivellementlinien (Netzteil II), wobei lediglich mit Rücksicht auf die Ausglei chung einige neue Linien eingeschaltet und Seitenlinien zu Schleifen erweitert werden mußten. Als Ausgangspunkt für die Höhenberechnung wurde ein Punkt des Reichshöhennetzes nördlich Wallenhorst in den Ausläufern des Teutoburger Waldes gewählt. Das Netz wurde *zwangsfrei* ausgeglichen. Die Höhenberechnung erfolgte nach einem besonderen System, dem „System des Nordküstennivellements“.

In Süddeutschland vollzog sich die *Erneuerung des Haupthöhennetzes* in folgenden Abschnitten:

1. Baden.

Ab 1922 erfolgte eine planmäßige Erneuerung und Verdichtung des badischen Präzisionsnivellements durch die Abteilung für Landesvermessung des Badischen Finanz- und Wirtschaftsministeriums. 1938 wurden diese Arbeiten von der inzwischen neugebildeten Hauptvermessungsabteilung XII in Stuttgart übernommen und die Beobachtungen zum Abschluß gebracht. Damit besitzt Baden ein sehr dichtes Netz von gut vermarkten Nivellementslinien, die durchwegs längs Straßenzügen verlaufen.

Das Netz I. und II. O. umfaßt rund 17.000 Höhenpunkte.

Nivelliergerät: Zeiss III - Nivellier mit planparalleler Platte, Zeiss-Invarlatten.

Mittlerer Fehler einer doppelt nivellierten Strecke von 1 km:

beim Nivellement I. O. $\pm 0,35$ mm

„ „ II. O. $\pm 0,65$ mm

Zur Ausglei chung dieses Netzes und zum Anschluß an das Reichshöhennetz kam es infolge des Krieges nicht mehr.

2. Württemberg.

In Württemberg wurde von 1937—1939 nach den vom RfL gegebenen Richtlinien eine vollständige Neubearbeitung eines Nivellements I. O. durchgeführt, wobei die Linien ausschließlich den Straßen folgen. Auch hier kam es nicht mehr zur Ausglei chung und zum Anschluß an das Reichshöhennetz.

3. Hessen.

In Hessen liegen für die Regierungsbezirke Kassel und Oberhessen sowie für geringe Teile des Regierungsbezirkes Wiesbaden neue Haupthöhenlinien vor, die dem Netzteil IV des Reichshöhennetzes angehören. Weiter wurden in den hessischen Gebieten südlich des Mains im Anschluß an das badische Netz eine Reihe neuer Linien vom RfL 1938 vermarktet und gemessen. Aber schon 1939 wurden in Hessen die Feineinwägungen eingestellt.

Damit liegen nun für den Raum Mainz—Frankfurt—Hanau—Aschaffenburg—Darmstadt—Amorbach—Königshofen—Crailsheim—Aalen—Ulm—Friedrichshafen—Basel—Kehl—Karlsruhe—Worms—Mainz moderne Netze vor, die hinsichtlich der Beobachtungsgenauigkeit, der Linienführung und der Vermarkung den Anforderungen des Reichshöhennetzes entsprechen, für die aber die Ausglei chung noch aussteht. Für die Horizontübernahme steht zudem nur ein einziger Punkt (Hanau) zur Verfügung. Leider sind für das genannte Gebiet infolge der Verlagerungen der Beobachtungs- und Berechnungsergebnisse während des Krieges verschiedene Unterlagen, insbesondere Einmessungsskizzen, Festpunkts-

beschreibungen, Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse u. a. verloren gegangen. Zudem liegen noch verschiedene Linien vor, die nur vermarktet, aber nicht mehr gemessen wurden. Es wurde also auch hier eine Reihe von Erneuerungsarbeiten notwendig.

4. Bayern.

Bayern grenzt im Norden an den Netzteil IV (Linien: Hanau—Bronzell bei Fulda; Bronzell—Neustadt, Neustadt—Königshofen—Hildburghausen—Rodach—Coburg, Coburg—Köppelsdorf, Probstzella—Saalfeld—Neustadt a. d. Orla) des Reichshöhennetzes, von dem aus im Zuge der Bearbeitung des Reichshöhennetzes noch folgende Linien in Bayern vermarktet und z. T. beobachtet werden konnten: Neustadt a. d. S.—Würzburg, Coburg—Lichtenfels—Bamberg; Lichtenfels—Kulmbach—Hof. Im Osten Bayerns verläuft der Westrand des Netzteils V von Hof über Weiden, Wernberg, Schwandorf, Regensburg, Straubing, Plattling, Passau bis Neuhaus, von dem nach Osten noch die Linien Hof—Oberwiesenthal, Wernberg—Pilsen, Schwandorf—Eisenstein, Passau—Eisenstein abzweigen.

Im übrigen wurde in Bayern nach Vereinheitlichung und Verstaatlichung der Höhenmessung ab 1925 versucht, das alte Präzisionsnivellement durch Nachmessung und Erneuerung der alten Linien systematisch zu erneuern. Die Überprüfung dieser Wiederholungsmessung zeigt aber, daß die Ergebnisse in vielen Fällen, insbesondere wegen mangelhafter Identität der Anschlußpunkte und Fehlen eines festen Beobachtungsprogramms nur sehr bedingt brauchbar sind. Die Messungen sind für den Aufbau eines neuen Haupthöhennetzes nicht geeignet. Damit ist Bayern hinsichtlich des Haupthöhennetzes gegenüber den übrigen deutschen Ländern im Rückstand. Dies führte dazu, daß ab 1948 der Neubearbeitung des Haupthöhennetzes in Bayern besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

(Schluß folgt)

Die Näherungsmethoden des astronomischen Nivellements und das Geoid im Nordteil des Meridianbogens Großenhain—Kremsmünster—Pola

Von Karl L e d e r s t e g e r, Wien

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

(Fortsetzung)

3. Helmer's „Sphäroidbestimmung“⁵⁾ und ihre moderne Fortentwicklung

Einen weiteren Schritt auf dem Wege großräumiger Annäherung stellt Helmer's kombiniertes graphisch-rechnerisches Verfahren der Sphäroidbestimmung dar. Helmer nennt nämlich die den Lotabweichungen angepaßte Fläche das Sphäroid, weil ja wegen der Vernachlässigung der Lotkrümmung

⁵⁾ F. R. Helmer: „Die mathematischen und physikalischen Theorien der Höheren Geodäsie“, Leipzig 1880, Band 1, Seite 564—573.

in Strenge nicht das Geoid, sondern schon eher die in der mittleren Höhe der Beobachtungsstationen verlaufende Niveaufläche approximiert wird. Nach Helmer werden die astronomischen Stationen in eine Übersichtskarte eingetragen und aus ihnen möglichst geradlinige Züge ausgewählt. Die in die Zugrichtung fallenden Lotabweichungskomponenten (l) werden in Funktion der linearen Abstände von einem willkürlichen Nullpunkt aufgetragen und graphisch geglättet. Dem so entstehenden Diagramm kann man für äquidistante Punkte die ε -Werte entnehmen und wie üblich das Integral $\int \varepsilon ds$ bilden. Das längste derart berechnete Geoidprofil verläuft im Meridian des Brocken von Sophienhoi in Schleswig bis zum Lanserkopf bei Innsbruck⁶⁾. Unter der Voraussetzung, daß die meridionale Lotabweichung im alten deutschen Fundamentpunkt Rauenberg $+5''$ beträgt, ergab dieses Nivellement von der Breite von Rauenberg bis zu den Lanserköpfen bezüglich des Besselschen Ellipsoides einen Geoidanstieg von 11.7 m .

Hat man genügend flächenhaftes Material, so können in zwei getrennten Übersichten die Linien gleicher ξ - und η -Komponenten konstruiert werden. Wird über diese nach einem Vorschlag Hayfords ein nach Norden orientiertes äquidistantes und orthogonales Liniennetz gelegt, das Quadrate von 20.6 km Seitenlänge bildet, so liefert für jede Quadratsseite das mittlere ξ , bzw. η direkt den Höhenunterschied in $d\text{m}$. Denn die Formel:

$$dh = \frac{\varepsilon''}{\rho''} \cdot ds$$

ergibt mit $ds = \rho'' d\text{m}$ unmittelbar: $dhi = \varepsilon'' d\text{m}$. Die Art der Ausgleichung eines solchen Höhennetzes wird sich dem verfolgten Zweck anzupassen haben. Vor allem wird die Punktdichte für die Maschenweite der Hauptausgleich maßgebend sein. Am bequemsten ist es, die Höhen der Knotenpunkte als Unbekannte einzuführen und den Ausgleich nach vermittelnden Beobachtungen vorzunehmen. Anschließend werden die Verbesserungen für die Zwischenpunkte abgeleitet.

Die bisher umfassendste Berechnung dieser Art wurde im Institut für Erdmessung in Bamberg im Bereiche des Zentraleuropäischen Netzes durchgeführt⁷⁾. Sie sollte bloß der Reduktion der Grundlinien vom Geoid auf das internationale Referenzellipsoid dienen, was auch die große durchschnittliche Punktentfernung von 76 km rechtfertigt. Aus praktischen Gründen wurden die Höhenmaschen weitgehend mit den Ketten des zentraleuropäischen Netzes zur Deckung gebracht. Die durchschnittliche Länge der Maschenseiten war 250 km . Die Widersprüche der Vierecke stiegen auf 6.7 m an, überschritten also bereits die Größenordnung der gesuchten Undulationen. Trotz dieses bedenklichen Umstandes scheint aber der Ausgleich der 13 Maschen brauchbare Ergebnisse geliefert zu haben, wie aus einem nachträglichen Vergleich mit vier exakteren astronomischen Nivellements hervorging.

⁶⁾ Verhandlungen der vom 17. bis 23. September 1888 in Salzburg abgehaltenen Konferenz der permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung, Berlin 1889, Protokolle, Seite 19 und Tafel II.

⁷⁾ H. Wolf: Die angenäherte Bestimmung des Geoids mittels astronomischen Nivellements im Bereich des Zentraleuropäischen Netzes, Veröffentl. des Instituts für Erdmessung in Bamberg, Heft 6/L, 1949, Seite 57–71.

4. Das astronomische Nivellement A. P r e y s

Eine wesentlich verschiedene Art eines großräumigen astronomischen Nivellements verdanken wir A. P r e y s⁸⁾. Diese originelle Methode wurde kürzlich in einem andern Zusammenhang in dieser Zeitschrift⁹⁾ in ihren Grundlagen dargelegt, so daß hier einige ergänzende Bemerkungen genügen werden. Wie schon dort erwähnt, geht Prey von denselben vereinfachenden Annahmen hinsichtlich der Krümmungsverhältnisse aus, die auch dem früheren Näherungsverfahren zugrundeliegen. Bei der Aufstellung seines Systems rein astronomischer Breiten, Längen und Azimute, das unabhängig ist von jeder Beziehung auf ein bestimmtes Ellipsoid, ergibt sich eine Schwierigkeit dann, wenn nicht alle Punkte Laplacesche Punkte sind. In diesem Falle werden die fehlenden Längendifferenzen rein sphärisch aus den beobachteten Polhöhen und den Differenzen von Azimut und Gegenazimut nach der bekannten Formel:

$$\operatorname{tg} \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} = \frac{\cos \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}}{\sin \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}} \cdot \operatorname{cotg} \frac{a_{12} - a_{21}}{2} \dots \dots \dots (18)$$

berechnet. Letztere Differenz ist nämlich nach dem D a l b y schen Satz weitgehend unabhängig von der Abplattung des Rotationsellipsoides. Hingegen beziehen sich die berechneten Längen nicht, wie es wünschenswert wäre, strenge auf das Geoid. Im Hinblick auf die notwendige hypothetische Annahme gleichmäßiger Krümmung des Geoids fällt dieser Umstand aber nicht ins Gewicht.

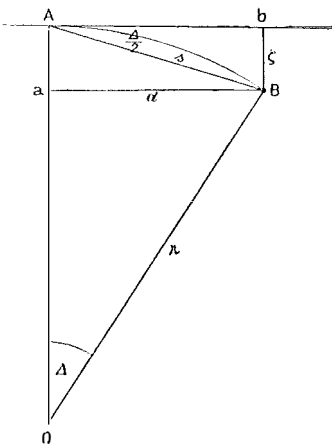


Abb. 3

Weil P r e y kein Referenzellipsoid benützt, muß er in jedem Dreieckspunkt ein eigenes lokales Koordinatensystem legen, dessen Grundebene mit der Tangentialebene des Geoids zusammenfällt, und in dem die räumlichen Relativkoordinaten des Nachbarpunktes festgelegt werden. Aus nebenstehender Abbildung liest man unmittelbar ab:

$$\left. \begin{aligned} \xi &= d \cos \alpha_{AB} \\ \eta &= d \sin \alpha_{AB} \\ \xi &= -d \operatorname{tg} \frac{\Delta}{2} \end{aligned} \right\} (19)$$

mit:

$$d = r \sin \Delta = \frac{s \rho''}{\Delta''} \sin \Delta = s_{AB} \rho'' \cdot \frac{\sin \Delta}{\Delta''}$$

Mittels der astronomisch-geographischen Koordinaten der Dreieckspunkte werden diese lokalen Systeme auf ein einheitliches Ausgangssystem transformiert und die

⁸⁾ A. P r e y s: Versuch eines astronomischen Nivellements ohne Netzausgleich. Denkschriften der Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Klasse, Band 104, Wien 1941.

⁹⁾ K. L e d e r s t e g e r: Die geophysikalischen Arbeiten Adalbert P r e y s, Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrg. 38, 1950, Seite 80 ff.

so erhaltenen einheitlichen Koordinaten aller Geoidpunkte werden erst jetzt zu einem beliebigen Referenzellipsoid in Beziehung gesetzt. P r e y wählt hierfür das Besselsche Ellipsoid, und zwar in einer derartigen Lage, daß es das Geoid im Ausgangspunkt berührt. Es ist dies die bei der Berechnung einer Landesvermessung früher übliche Lage, derzufolge die geodätischen Ausgangswerte im willkürlichen Triangulierungshauptpunkt mit den astronomischen Beobachtungsdaten übereinstimmen und die kleine Achse des Ellipsoides der Rotationsachse der Erde parallel liegt. Die Gleichung des so gelagerten Ellipsoides lautet nach H e l m e r t:

$$d^2 (1 - e^2 + e^2 \cos^2 \alpha \cos^2 \varphi_0) + z'^2 (1 - e^2 \cos^2 \varphi_0) - 2 d z' e^2 \cos \alpha \sin \varphi_0 \cos \varphi_0 + 2 z' a \frac{1 - e^2}{W_0} = 0. \quad (20)$$

Hierin sind d und α die horizontalen Polarkoordinaten eines beliebigen Punktes, φ_0 die Polhöhe des Ausgangspunktes und z' die z -Koordinate des jeweiligen Ellipsoidpunktes. P r e y bringt diese Gleichung in die Form:

$$d^2 (1 - e^2 + e^2 \cos^2 \alpha \cos^2 \varphi_0) + \frac{2 a (1 - e^2)}{W_0} z' \cdot \left[1 - \frac{d e^2 \cos \alpha \sin 2 \varphi_0 \cdot W_0}{2 a (1 - e^2)} + \frac{z' (1 - e^2 \cos^2 \varphi_0 W_0)}{2 a (1 - e^2)} \right] = 0 \quad (20)$$

und läßt zunächst in der eckigen Klammer die Glieder der Ordnung $z'd$ und z'^2 weg. Dann kann man schreiben:

$$z' = c (1 + b \cos 2\alpha) d^2 \quad (21)$$

wobei:

$$c = - \frac{W_0}{2 a (1 - e^2)} \left(1 - e^2 + \frac{1}{2} e^2 \cos^2 \varphi_0 \right)$$

$$b = e^2 \cos^2 \varphi_0 : 2 \left(1 - e^2 + \frac{1}{2} e^2 \cos^2 \varphi_0 \right).$$

Setzt man die so gewonnenen ersten Näherungen für z' in die obige eckige Klammer ein, so erhält man leicht die verbesserten definitiven Werte. Nebenbei bemerkt ist P r e y bei der numerischen Berechnung der Gleichung für z' durch irrthümliche Verwendung von $\sin^2 \varphi_0$ statt $\cos^2 \varphi_0$ ein kleiner Fehler unterlaufen.

Vergleicht man nun die z -Koordinaten der Geoidpunkte mit den zugehörigen ellipsoidischen z' -Werten, so ist das Geoid gegenüber dem Referenzellipsoid punktweise aus den Differenzen $(z - z')$, d. h. aus den Abständen parallel der z -Achse des gewählten Koordinatensystems festlegbar. Selbstverständlich wird man trachten, Dreiecke oder größere Figuren zu schließen, und wird die auf verschiedenen Wegen berechneten Koordinaten mitteln. Schließlich kann man durch Multiplikation mit dem Cosinus des Neigungswinkels die Geoidhöhen wie üblich auf die Richtung der Lotlinien umrechnen. Die Art, wie P r e y aus den Differenzen $(z - z')$ sofort das bestanschließende Ellipsoid berechnet, gehört ebensowenig hierher wie seine allgemeinen Bemerkungen über den Netzausgleich.

Prey hat zur numerischen Erprobung seiner Methode die Meridiankette Großenhain—Kremsmünster—Pola¹⁰⁾ herangezogen und es soll daher die Anwendung der Ö l a n d e r s c h e n Näherungsformel auf den Nordteil dieser Kette eine vergleichende Gegenüberstellung ermöglichen.

5. Die praktische Erprobung der Näherungsformel Ö l a n d e r s

Obwohl Ö l a n d e r in seiner jüngst erschienenen Arbeit¹¹⁾ die Näherungsformel zur Bestimmung des Geoides in Finnland, Estland und Litauen angewendet hat, erscheint der folgende Versuch deshalb nicht überflüssig, weil er den Genauigkeitsabfall bei der Annäherung an das Hochgebirge abzuschätzen gestattet, ganz abgesehen von dem gerade erwähnten Vergleich mit den Ergebnissen P r e y s. Dieser beabsichtigte Vergleich zwingt dazu, zunächst das B e s s e l s c h e Ellipsoid beizubehalten und, ausgehend von der österr.-ungar. Militärtriangulierung, deren System bekanntlich auch der österreichischen Landesvermessung im wesentlichen zugrundeliegt, die Referenzfläche so parallel zu verschieben, daß sie das Geoid im Punkte Viehberg berührt, den P r e y zum Ausgangspunkt gewählt hat. Dementsprechend ist das geodätische Netz in diesem Punkte um die Beträge:

$$\begin{aligned} d\varphi_0 &= -3.03'' \\ d\alpha_0 &= -3.02 \end{aligned} \quad (21)$$

zu verschieben und zu verdrehen. Eine Längenänderung kommt nicht in Frage, weil wir nur meridionale und azimutale Lotabweichungskomponenten benötigen. Die H e l m e r t s c h e n Differentialgleichungen liefern dann mit ausreichender Genauigkeit folgende Formeln für die Transformation der ursprünglichen Lotabweichungskomponenten $\xi_K' = (\varphi' - \varphi)_K$ und $\eta_K' = (\alpha' - \alpha)_K \cotg \varphi_K$:

$$\begin{aligned} d\xi_K &= +3.03'' - 2.005'' \sin l \\ d\eta_K &= (+2.00'' + 3.03'' \sin l) \operatorname{cosec} \varphi_K, \end{aligned} \quad (22)$$

worin l natürlich den Längenunterschied gegenüber Viehberg bedeutet.

Die folgende Tabelle 1 enthält die geodätischen Ausgangswerte im System der MT, resp. der österreichischen Landesvermessung, die zugehörigen meridionalen und azimutalen Lotabweichungskomponenten, sowie die Endwerte:

$$\begin{aligned} \xi &= (\varphi' - \varphi) + d\xi \\ \eta &= (\alpha' - \alpha) \cotg \varphi + d\eta. \end{aligned} \quad (23)$$

Hingegen sind die transformierten geodätischen Koordinaten überflüssig, weil in Formel (15) nur die in Bogenminuten ausgedrückten Koordinatendifferenzen benachbarter Punkte eingehen, die von den Änderungen $d\varphi_K$ und $d\lambda_K$ weitgehend unabhängig sind.

¹⁰⁾ R. S c h u m a n n - F. H o p f n e r: Der Meridianbogen Großenhain—Kremsmünster—Pola, Astron.-geodät. Arbeiten Österreichs, Neue Folge, Bd. 1, Wien, 1922.

¹¹⁾ V. R. Ö l a n d e r: On the Geoid in the Baltic Area and the Orientation of the Baltic Ring. Veröffentl. des Finnischen Geodät. Institutes, Nr. 38, Helsinki 1950.

Tabelle 1:

	φ	λ	$(\varphi' - \varphi)$	$(\alpha' - \alpha)$	ξ	η	ξa	ηa
1. Jauernick	51°05' 42.09''	32°33' 55.56''	+ 0.50''	- 3.36''	+ 3.52''	- 0.13''	+ 4.19''	+ 3.06''
2. Lausche	50 50 59.44	32 18 52.90	+ 0.86	- 3.47	+ 3.89	- 0.24	+ 4.43	+ 2.86
3. Schneeberg	50 47 38.12	31 46 34.60	- 1.65	- 4.91	+ 1.42	- 1.48	+ 1.93	+ 1.43
4. Jeschken	50 44 00.72	32 39 10.37	+ 2.17	-13.56	+ 5.19	- 8.48	+ 5.65	- 5.25
5. Bernstein	50 34 17.56	31 07 56.27	- 1.99	+ 3.52	+ 1.08	+ 5.40	+ 1.52	+ 8.05
6. Donnersberg	50 33 20.37	31 35 56.88	+ 2.57	- 8.07	+ 5.62	- 4.10	+ 6.04	- 1.26
7. Bösig	50 32 23.42	32 23 16.30	+ 1.71	-10.36	+ 4.74	- 5.92	+ 5.11	- 2.80
8. Zban	50 12 16.04	31 25 10.34	+ 1.56	- 7.16	+ 4.62	- 3.42	+ 4.85	- 0.64
9. Sadska	50 08 17.28	32 38 35.31	- 1.60	- 6.24	+ 1.42	- 2.58	+ 1.56	+ 0.68
10. Dablitx	50 08 12.60	32 07 56.11	+ 1.02	- 6.58	+ 4.06	- 2.90	+ 4.22	+ 0.16
11. Pecny	49 54 53.76	32 27 17.25	+ 2.78	- 3.96	+ 5.80	- 0.70	+ 5.84	+ 2.49
12. Studeny vrch	49 48 21.10	31 45 03.97	+ 2.75	- 7.85	+ 5.80	- 4.05	+ 5.80	- 1.12
13. Mezy vrati	49 36 09.94	32 20 19.38	+ 0.05	- 6.14	+ 3.08	- 2.60	+ 2.95	+ 0.56
14. Roßberg	49 32 28.19	31 54 30.51	- 3.95	- 5.16	- 0.91	- 1.80	- 1.05	+ 1.20
15. Svidnik	49 23 37.05	32 37 37.42	- 2.55	-11.39	+ 0.47	- 7.10	+ 0.22	- 3.82
16. Kamejk	49 14 00.66	31 57 46.00	- 1.18	- 8.52	+ 1.86	- 4.73	+ 1.55	- 1.70
17. Vetrnik	49 01 16.97	32 15 04.80	+ 0.45	-10.25	+ 3.48	- 6.25	+ 3.04	- 3.10
18. Kubany	48 59 30.96	31 29 06.37	+ 0.51	- 3.54	+ 3.57	- 0.48	+ 3.15	+ 2.38
19. Kohout	48 46 09.36	32 15 00.81	+ 3.03	-10.88	+ 6.06	- 6.88	+ 5.49	- 3.72
20. Vichberg	48 33 39.49	32 17 27.29	- 3.03	- 3.02	0.00	0.00	- 0.68	+ 3.19
21. Hochschachen	48 20 10.41	31 09 50.09	- 6.17	-17.12	- 3.10	-12.63	- 3.86	- 9.86
22. Kleinmünchen	48 15 40.69	31 59 08.02	- 5.90	-12.79	- 2.86	- 8.75	- 3.69	- 5.66
23. Hofbrunn	48 09 39.02	31 16 42.23	+ 1.38	-13.81	+ 4.45	- 9.74	+ 3.59	- 6.93
24. Steiglberg	48 06 02.06	31 01 32.35	+ 1.15	- 8.48	+ 4.22	- 5.01	+ 3.35	- 2.29
25. Krensmünster	48 03 20.62	31 47 57.43	+ 2.43	-10.54	+ 5.48	- 6.82	+ 4.55	- 3.79
26. Spindeleben	47 55 40.71	32 21 47.91	+ 5.89	-13.86	+ 8.92	- 9.81	+ 7.89	- 6.56
27. Hochbuchberg	47 55 03.18	31 57 46.54	+ 8.49	-14.24	+ 11.53	-10.19	+ 10.52	- 7.09
28. Traunstein	47 52 25.45	31 30 26.16	+ 12.29	-11.68	+ 15.35	- 7.92	+ 14.33	- 5.00
29. Schafberg	47 46 37.60	31 06 03.97	+ 13.21	-16.95	+ 16.28	-12.76	+ 15.23	- 9.99
30. Voralpe	47 44 49.72	32 24 13.16	+ 4.35	-17.17	+ 7.38	-12.88	+ 6.26	- 9.61
31. Gr. Priel	47 43 02.93	31 43 50.95	+ 12.49	- 7.72	+ 15.54	- 4.36	+ 14.43	- 1.34
32. Gr. Pyhrgaß	47 39 11.50	32 03 54.32	+ 5.87	-12.04	+ 8.91	- 8.28	+ 7.75	- 5.13
33. Liezen	47 34 09.61	31 54 14.62	- 3.39	- 9.74	- 0.35	- 6.22	- 1.54	- 3.13
34. Großwand	47 30 12.49	31 10 51.37	+ 11.73	-15.27	+ 14.80	-11.36	+ 13.60	- 8.54
35. Bösenstein	47 26 37.85	32 04 16.40	-12.60	- 5.08	- 9.56	- 1.96	-10.83	+ 1.21

Die Gewichte der nach Formel (15) berechneten Höhenunterschiede wurden verkehrt proportional den Quadraten der Seitenlängen angenommen. Da das übrigens stellenweise erweiterte Höhennetz des nördlichen Meridianbogens nur teilweise mit den Dreiecken der Fundamentaltriangulierung übereinstimmt, und demnach die Seiten erst zu rechnen gewesen wären, wurden die Seitenquadrate durch die Ausdrücke:

$$s^2 = (\varphi_B - \varphi_A)' + (\lambda_B - \lambda_A)' \cos \varphi_m \quad (24)$$

ersetzt und die Gewichtseinheit durch $(400 : s^2)$ festgelegt. Es entspricht dies einem Bogen von $20'$ oder einer Seite von rund 37 km . Auf diese Weise ergaben sich die Höhenunterschiede Δh und Gewichte der Tabelle 2;

Tabelle 2:

			Δh (cm)	Δh_a	p
1.	Jauernick	→ Lausche	+ 47.4	+ 82.4	1.31
2.		Schneeberg	+ 18.7	+ 110.2	0.33
3.		Jeschken	+ 97.8	+ 99.4	0.83
4.	Lausche	Schneeberg	- 7.8	+ 49.1	0.94
5.		Jeschken	+ 78.8	+ 45.5	1.88
6.		Donnersberg	+ 22.4	+ 102.7	0.38
7.		Bösig	+ 80.0	+ 79.8	1.13
8.	Schneeberg	Bernstein	+ 58.2	+ 125.1	0.51
9.		Donnersberg	+ 28.4	+ 51.9	1.60
10.		Bösig	+ 119.7	+ 62.8	0.52
11.	Jeschken	Bösig	- 13.4	+ 19.8	1.69
12.	Bernstein	Donnersberg	- 7.5	- 51.2	1.26
13.		Zban	+ 46.7	+ 26.5	0.66
14.	Donnersberg	Bösig	+ 140.0	+ 59.7	0.44
15.		Zban	+ 73.8	+ 97.5	0.82
16.		Dablitz	+ 173.8	+ 126.1	0.38
17.	Bösig	Sadska	+ 104.2	+ 81.8	0.59
18.		Dablitz	+ 56.9	+ 89.7	0.59
19.	Zban	Dablitz	+ 93.7	+ 22.4	0.52
20.		Studený vrch	+ 155.1	+ 124.7	0.54
21.	Sadska	Dablitz	- 48.3	+ 7.6	1.04
22.		Pecny	+ 32.8	+ 54.9	1.72
23.	Dablitz	Pecny	+ 79.4	+ 45.4	1.21
24.		Studený vrch	+ 42.2	+ 83.2	0.65
25.	Pecny	Studený vrch	- 23.9	+ 51.2	0.51
<hr/>					
26.	Pecny	Mezy vrati	+ 68.2	+ 80.3	1.08
27.		Roßberg	+ 26.6	+ 83.5	0.42
28.	Studený vrch	Mezy vrati	+ 117.0	+ 53.6	0.60
29.		Roßberg	+ 51.1	+ 33.7	1.38
30.	Mezy vrati	Roßberg	- 29.5	+ 16.4	1.36
31.		Svidnik	+ 69.2	+ 34.3	1.41
32.	Roßberg	Svidnik	+ 110.5	+ 29.7	0.46
33.		Kamejk	+ 14.1	+ 4.6	1.16
34.	Svidnik	Kamejk	- 128.2	- 56.9	0.52
35.		Vetrnik	- 48.7	- 13.1	0.56
36.	Kamejk	Vetrnik	+ 86.6	+ 50.7	1.38
37.		Kubany	- 8.5	+ 36.2	0.71
38.	Vetrnik	Kubany	- 85.6	- 4.9	0.44
39.		Kohout	+ 64.7	+ 57.9	1.75
40.	Kubany	Kohout	+ 157.8	+ 70.2	0.37

—	Kubany	Kleinmünchen	+ 96.2	+ 18.6	0.17
—		Hochschachen	— 66.5	— 55.2	0.24
41.	Kohout	Viehberg	+ 39.1	+ 27.4	2.52
—		Hochschachen	—344.0	—244.5	0.16
42.	Viehberg	Kleinmünchen	— 71.0	— 48.7	0.85
—	Viehberg	Hochschachen	—273.5	—162.0	0.19
<hr/>					
43.	Hochschachen	Kleinmünchen	+303.5	+213.8	0.37
44.		Hofbrunn	+ 52.3	+ 33.2	3.03
45.		Steiglberg	— 36.7	— 33.5	1.72
46.	Kleinmünchen	Hofbrunn	—231.0	—160.6	0.48
47.		Kremsmünster	— 37.7	— 26.9	1.92
48.		Spindeleben	+181.0	+121.1	0.64
49.		Hochbuchberg	+ 72.7	+ 58.1	0.94
50.	Hofbrunn	Steiglberg	— 53.0	— 30.7	3.45
51.		Kremsmünster	+183.6	+123.8	0.84
52.		Traunstein	+226.5	+188.2	1.05
53.	Steiglberg	Traunstein	+232.3	+171.9	0.71
54.		Schafberg	+203.2	+178.9	1.04
55.	Kremsmünster	Hochbuchberg	+113.6	+ 88.3	3.57
56.		Traunstein	+ 24.5	+ 46.3	1.56
57.	Spindeleben	Hochbuchberg	—139.2	— 93.7	1.54
58.		Voralpe	+ 96.1	+ 80.9	3.33
59.		Gr. Pyhrgaß	+ 34.3	+ 52.7	0.96
60.	Hochbuchberg	Traunstein	—117.4	— 70.2	1.17
61.		Voralpe	+271.3	+210.7	0.95
62.		Gr. Priel	+ 84.9	+ 99.2	1.73
63.		Gr. Pyhrgaß	+180.2	+153.1	1.49
64.	Traunstein	Schafberg	— 71.0	— 33.3	1.33
65.		Gr. Priel	+180.1	+147.0	2.37
66.	Schafberg	Gr. Priel	+246.9	+177.2	0.61
67.	Voralpe	Gr. Pyhrgaß	— 89.0	— 55.3	1.83
68.	Gr. Priel	Gr. Pyhrgaß	+119.3	+ 78.0	2.03
<hr/>					
69.	Großwand	Traunstein	—187.0	—198.9	0.60
70.		Schafberg	—264.5	—239.8	1.43
71.		Gr. Priel	— 17.8	— 63.0	0.61
72.	Bösenstein	Voralpe	+107.7	+ 88.4	0.78
73.		Gr. Priel	— 80.7	— 27.3	0.87
74.		Gr. Pyhrgaß	+ 2.6	+ 17.0	2.53
75.	Liezen	Gr. Priel	— 94.1	— 65.7	3.12
76.		Gr. Pyhrgaß	+ 23.2	+ 10.2	5.88
77.		Bösenstein	— 8.6	— 36.1	3.89
78.		Großwand	—206.0	—132.2	0.46

(Schluß folgt)

Eine neue Form für die Reduktion der Durchgangsbeobachtungen

Von Prof. Dr. Eckart Lindinger in Schärding

I.

Der mehr als eine Größenordnung betragende Genauigkeitsunterschied zwischen besten astronomischen Zeitbestimmungen und der Gangleistung der Quarzuhren hat zu einer Anzahl von Studien und Versuchen zur Genauigkeitssteigerung der astronomischen Beobachtung angeregt. Die Genauigkeit der Durchgangsbeobachtungen ist von verschiedenen, ihrer Ursache nach bekannten Einflüssen abhängig, welche der Größe nach geordnet, wie folgt aufgezählt werden:

1. Die systematischen Beobachtungsfehler; wenn verschiedene Beobachter mit „unpersönlichem“ Mikrometer arbeiten von 0 bis 40 Millisekunden nach beiden Seiten.
2. Instrumentalfehler; Neigung, Azimut, Zapfen, Kontaktbreite; Anteil am mittleren inneren Fehler eines Programmes von 10 Sternen
 ± 10 bis 20 ms.
3. Die zufälligen Beobachtungsfehler; Anteil am mittleren inneren Fehler von 10 Durchgängen
 ± 5 bis 10 ms (geübte und geeignete Beobachter).
4. Atmosphärische Einflüsse:
Größe unbekannt.
5. Katalogfehler:
Größe unbekannt.
6. Die Uhr- und Uhrablesefehler
unter 1 ms, wenn es sich um einen Quarzzeitdienst handelt.

Zu den Punkten 1 bis 6 ohne 2 soll kurz Stellung genommen werden, weil zum Teil gegensätzliche Ansichten bestehen, die Behandlung des Gesamtprogrammes aktuell¹⁾ ist und weil schließlich hier Gelegenheit gegeben ist, auf nicht mehr (durch Verlust) belegbare Untersuchungen hinzuweisen, durch deren Ergebnis jedoch eigene Vermutungen und Ansichten über den Gegenstand gestärkt worden sind.

Zu 1. und 3.:

Die Beobachtungsfehler sollten mit dem Repsold-Mikrometer, dem Askania Mikrometer (Leonhard-Antrieb) und zuletzt mit dem photographischen Zenitteleskop vermindert werden. Diese Einflüsse stehen hier nicht zur Diskussion; das photographische Verfahren sowie das betreffende beschränkt anwendbare Instrument wurden vom Verfasser unter Vorlage anderer Konstruktionen abgelehnt.

Zu 4.:

Der Einfluß der Seitenrefraktion wird von verschiedenen Fachgenossen als so bedeutend angesehen, daß eine instrumentelle Weiterentwicklung als zwecklos erscheint.

¹⁾ Siehe Jahresbericht der Sternwarte Greenwich 1947.

Gegen diese Ansicht sprechen drei Gründe:

- a) Aus Diskussionen entnahm ich, daß man hierbei mit terrestrischen Refraktionsbeträgen argumentiert.
- b) Wird nur in Zenitdistanzen bis 20° beobachtet (wofür überdies auch andere Gründe sprechen), so sind die Refraktionsbeträge an sich klein.
- c) Es wurden vom Verfasser über 500 Zeitbestimmungen auf die Beziehung: Schärfe und Ruhe der Bilder zum inneren und äußeren mittleren Fehler untersucht. Durch die Unruhe und Unschärfe der Bilder, welche in Refraktionsanomalien ihre Ursache haben, wird nur der innere, nicht aber der äußere Fehler, der letzten Endes der maßgebende ist, beeinträchtigt.

Zu 5.:

Die in der Zone $\delta = +20$ bis $+70^{\circ}$ fallenden Fundamentalsterne wurden durch zwei Jahre karteimäßig bezüglich Rektascension erfaßt und studiert; dabei konnte die Abweichung gegen die Angaben des FK 3 nur dem Sinne, nicht aber der Größe nach bei einigen Sternen eindeutig festgestellt werden. Da dem Verfasser die besten und vollkommensten Instrumente²⁾, Apparaturen und Hilfsmittel zur Verfügung standen, ist anzunehmen, daß die Katalogfehler gegen die übrigen Fehlerbeträge klein sind.

Da die bisher aufgezählten Fehlerquellen verschieden große Auswirkungen zeitigen, wären die Bemühungen um deren Ausschaltung oder Verminderung grundsätzlich solange fortzusetzen, bis alle Fehlereinflüsse gleich groß, oder besser ausgedrückt, gleich klein geworden sind.

II.

Unter der Reduktion der Durchgangsbeobachtungen versteht man: Berücksichtigung der Fehlereinflüsse nach Punkt 2.

Die Erfassung von Neigung, Azimut und Collimation, teils als mittlerer Aufstellungsfehler, teils als Einfluß der unrunder Zapfen, macht die größten Schwierigkeiten, sobald deren Auswirkung einige Millisekunden nicht überschreiten sollen, wobei allerdings die Collimation durch das Umlegen allgemein noch als getilgt angesehen wird. Die „gefürchtete Kontaktbreite“ kann heute als überwunden bezeichnet werden, weshalb sie hier nicht mehr besprochen wird. Es konzentrieren sich die Bemühungen daher nur mehr auf die Neigung im wesentlichen und auf das Azimut in zweiter Linie, da ja dessen Einfluß durch das Programm gemildert werden kann, wie noch kurz ausgeführt werden wird.

Die einschlägigen Versuche von Esclangron Paris, Numerow Moskau und Wassilewskis Riga lassen zwei Hauptrichtungen der Entwicklung erkennen.

- a) Ausschaltung oder weitgehende Ausschaltung des Niveaus,
- b) Verlegung der Beobachtungsmittel für i und k vom Instrument weg, wobei sämtliche Beobachtungen der Achsbewegung als Relativbeobachtungen zu werten sind.

²⁾ Die Erfahrungen, Studien und Beobachtungen wurden im Rahmen des Zeitdienstes der ehem. Deutschen Seewarte Hamburg gemacht, wo der Verfasser das Sachgebiet: Astronomischer Zeitdienst inne hatte.

Die Ermittlung des Azimutes durch UK-Sterne ist wohl nicht mehr gebräuchlich, es wird vielmehr durch Ausgleichung von Uhrkorrektion Δu und Azimut k im Zusammenhang aus einem Ansatz für jeden Stern:

$$\Delta u + k K + L = v \quad (1)$$

bestimmt, wobei also

$$L = i I + (U - \text{Epo}) g + \frac{1}{2} b \sec \delta - \text{Aberr} \pm cC - (\text{Ar} - U) \quad (2)$$

bedeutet.

In (2) ist auch die Kontaktbreite b und der Uhrgang g berücksichtigt, sofern dies bei einem modernen Instrument, bzw. bei Verwendung von Quarzuhren noch nötig ist.

Es soll hier eine kleine Betrachtung eingeschoben werden, aus der die schon weiter oben erwähnte günstigste Anlage des Programms hervorgeht. Aus den Gleichungen (1) ergeben sich die Normalgleichungen

$$\begin{aligned} n \Delta u + [K] k + [L] &= 0 \\ [K] \Delta u + [K K] k + [K L] &= 0 \end{aligned} \quad (3)$$

und daraus das reziproke Gewicht für Δu :

$$\frac{1}{p \Delta u} = \frac{[K K]}{n [K K] - [K]^2} \quad (4)$$

Dieses reziproke Gewicht wird ein Minimum wenn $[K] \rightarrow \bullet$, d. h. wenn der Schwerpunkt der Zeitbestimmung im Zenit liegt, wie ja ohnehin bekannt ist. Die Forderung $[K] \rightarrow 0$ ist aber auch ohnedies einzusehen, weil die Gleichungen (1) eine Gerade darstellen, welche auf der Ordinatenachse den Wert Δu abschneidet, der auf einen Fehler in der Richtung der Geraden (k) umso unempfindlicher ist, je näher der Drehpunkt der Geraden an die Ordinaten $-\Delta u$ -Achse heranrückt.

Nach dieser Überlegung, welche aber für das Folgende ohne Bedeutung ist, machen wir die Feststellung, daß zu den Beobachtungsgrößen (Gl. 2) neben der Ermittlung der Uhrablesung u auch die Neigung i zählt, welche ja für jeden Durchgang gesondert gemessen wird.

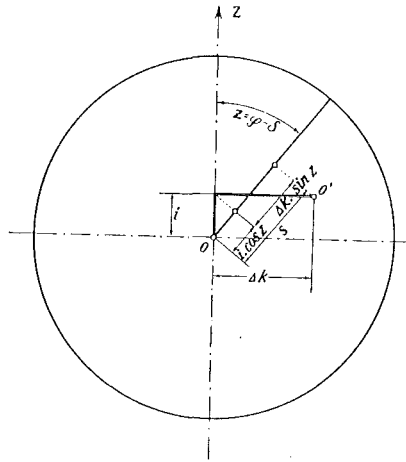
Die Neigung ist von Stern zu Stern Schwankungen unterworfen, welche 50 ms ohne weiteres erreichen, obwohl bei einem in Ruhe befindlichen vorzüglichen Instrument und ebensolchem Pfeiler nur ein stündlicher Gang in der Neigung von der Größenordnung Millisekunden zu beobachten ist. Diese Erscheinung kann nur dadurch erklärt werden, daß die Zapfen trotz aller Prüfung nicht rund sind (Gleichdicke), daß Staubkörner in die offenen Lager fallen und daß ein Meßfehler auch dadurch auftreten kann, daß bei zu großer Programmdichte nicht genügend Zeit zum vollständigen Einspielen des Niveaus bleibt. Abgesehen von diesem zuletzt genannten Einfluß, muß bei Unrundheit der Zapfen sowie bei eingeklemmten Teilchen zwischen Auflager und Zapfen mit gleicher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß sich die Achse auch in horizontaler Richtung bewegt, also eine Azimutänderung erfährt, welche bisher überhaupt nicht erfaßt bzw. unter Kontrolle gehalten worden ist. In der folgenden Gleichung (5) drückt

sich diese Erscheinung durch ein zusätzliches Δk , also für $k = k_0 + \Delta k$ aus, wobei diesmal die Koeffizienten der Mayer Reduktion ausführlich geschrieben werden:

$$\Delta n + k_0 \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta} + \Delta k \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta} + i \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \delta} + \frac{c}{\cos \delta} + \frac{1}{2} b \sec \delta - \text{Aber} - (Ar - n) = \nu \quad (5)$$

Betrachtet man den Zapfen von der Stirnseite her und nehmen wir an, daß er in einer Zenitdistanz $z = (\varphi - \delta)$ um i gehoben und um Δk verschwenkt worden ist, so läßt sich ein Betrag s : (Abb. 1)

$$s = \Delta k \sin(\varphi - \delta) + i \cos(\varphi - \delta) \quad (6)$$



ablesen, welcher in die Mayer-Reduktion

$$M = \Delta k \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta} + i \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \delta} \pm \frac{c}{\cos \delta}$$

eingesetzt, einen Ausdruck von der Form

$$N = \frac{s \pm c}{\cos \delta} \quad (7)$$

ergibt.

Die Kombination von i und Δk täuscht einen variablen Collimationsfehler vor, der dadurch in Erscheinung tritt, daß in dieser einfachen Reduktionsform ein bisher nicht erfaßter Instrumentalfehler Δk mitberücksichtigt wird.

Die Fehlergleichungen (1) lauten dann:

$$\Delta n + k_0 \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta} + L = \nu \quad (8)$$

mit

$$L = \frac{s}{\cos \delta} + (n - \text{Epo}) g + \frac{1}{2} b \sec \delta - \text{Aber} - (Ar - n), \quad (9)$$

wenn $\pm c$ durch Umlegen als getilgt angesehen wird.

Die einzelnen Δk stellen die Abweichung der Achse von dem durch die Ausgleichung gewonnenen mittleren k_0 dar. Die Konstruktion eines Instrumentes, welches die Messung der Größe s mit einer Ablesegenauigkeit von 0,1" absolut zuläßt (beim Niveau werden die Zehntel nur geschätzt und dies nur in bezug auf eine Zapfenstelle, welche der Lagerung diametral gegenübersteht), wurde vom Verfasser ausgeführt und in wesentlichen Teilen erprobt.

Die Bedeutung der Gleichung (7) liegt darin, daß das Niveau ausgeschaltet wird, die Zapfenfrage erledigt und daß schließlich durch Messung der Größe s eine weitere Fehlerquelle erfaßt werden kann.

Da außerdem, wie unter ad 1. und 3. schon angedeutet, ein Mikrometer³⁾ entwickelt und gebaut werden konnte, welches auch nach Ansicht bedeutender Astronomen als aussichtsreich bezeichnet worden ist, wäre den großen Fehlerquellen nach Punkt 1. und 3. zu begegnen, wodurch die Lösung der Aufgabe: Angleichung der Beobachtungsgenauigkeit an die Gangleistung der Quarzuhren gefördert wird.

Referat

Die Organisation des Vermessungswesens in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Ein Vortrag mit Lichtbildern von Hofrat Ing. K. N e u m a i e r

Der Vortragende hatte im Frühjahr 1950 Gelegenheit, während einer dreimonatigen Studienreise, zu welcher er vom „Technischen-Hilfe-Ausschuß“ des Marshall-Planes eingeladen worden war, die Einrichtungen des Vermessungswesens in den Vereinigten Staaten eingehend zu studieren. Seinen interessanten Ausführungen entnehmen wir folgendes:

Die oft stürmische politische, soziale, wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung der Vereinigten Staaten im Laufe der über fast 300 Jahre erstreckten Besitzergreifung des nordamerikanischen Kontinents und der häufig damit verbundene Zwang zu organisatorischen Improvisationen, die dann nicht selten zu ständigen Einrichtungen wurden, spiegelt sich in der Entwicklung des amerikanischen Vermessungswesens wider, dessen derzeitige Organisation deshalb von jener in den europäischen Staaten wesentlich verschieden ist.

Vermessungen werden in U. S. A. von folgenden Organisationen ausgeführt:

1. The Coast and Geodetic Survey, d. i. der Küsten- und geodätische Vermessungsdienst, dem Handelsministerium unterstellt.
2. The Geological Survey, d. i. der geologische Landesvermessungsdienst, welcher eigentlich die topographische Landesaufnahme durchführt, dem Ministerium für Inneres unterstellt.
3. The Soil Conservation Service, d. i. die Bodenschätzungsaufnahme und The Forest Service, d. i. der Forstvermessungsdienst, beide dem Ackerbauministerium unterstellt.
4. The General Land Office, welches die Aufteilung des öffentlichen Landes durchführt und für die Registrierung des Grundbesitzes zuständig ist, dem Ministerium für Inneres unterstellt.
5. The Army Map Service, d. i. der Armeekartendienst, dem Kriegsministerium unterstellt.

³⁾ Das erwähnte Mikrometer findet sich bei Th. Niethammer: *Die genauen Methoden der astronomisch-geographischen Ortsbestimmung* 1947, Seite 43—45 im Prinzip, in der konstruktiven Durchbildung wesentlich und in der Idee und Absicht etwas verschieden mitgeteilt. Es darf hier erwähnt werden, daß der Verfasser über diesen Gegenstand vor Beamten der Deutschen Kriegsmarine schon früher, erstmalig im akademischen Kreis 1943 an der Sternwarte Bergedorf vorgetragen hat.

Außer diesen bundesstaatlichen Ämtern bestehen noch in jedem Einzelstaat Vermessungsbehörden, die aber ganz auf die lokalen Bedürfnisse abgestellt sind und auch nur nach Bedarf in Aktion treten.

Dem Coast and Geodetic Survey ist die Grundlagentermessung, auf welcher alle anderen Vermessungsbehörden aufzubauen hätten, übertragen, nämlich alle geodätisch-astronomischen Beobachtungen, die Grundlinienmessung, die Triangulierung, die Schwermessungen und das Präzisionsnivellement. Zu seinen Aufgaben gehören aber auch die Küstenvermessung, die Seismologie, die magnetische Vermessung, die Gezeitenbestimmung und die hydrographische Vermessung. Für die Küstenvermessung wurde schon frühzeitig die Luftbildmessung herangezogen. Die hierbei verwendeten Meßbildkammern und die Auswertegeräte wurden vom Coast and Geodetic Survey selbst entwickelt und auch gebaut. Dort stehen auch die Geräte der Internationalen Business Machine Corp. zur Auflösung umfangreicher Normalgleichungssysteme in Verwendung. Die Auflösung eines Systems mit beispielsweise 100 Unbekannten mit allen Kontrollen erfordert bei achtstündiger Arbeitszeit etwa 14 Tage.

Die topographische Landesaufnahme, welche in Europa vorwiegend militärischen Bedürfnissen dient, wurde in Amerika ausschließlich nach bevölkerungspolitischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten entwickelt. Ihre Anfänge reichen bis zum Jahre 1777 zurück, aber erst nach dem Bürgerkrieg wurden von einer Anzahl von territorialen Organisationen die ersten brauchbaren Karten großer Teile des westlichen Amerikas geschaffen. Diese basierten auf astronomischen Messungen von Länge und Breite, auf Grundlinienmessungen und auf einem System von Triangulierungen, welche über das aufzunehmende Gebiet gelegt wurden. Die Karten hatten einen Maßstab von 1 Zoll = 4 Meilen, d. i. 1 : 253.440. Die Höhenverhältnisse waren durch Formenlinien wiedergegeben.

Mit einem Gesetz vom Jahre 1879 wurde vom Kongreß der „United States Geological Survey“ (geologischer Landesvermessungsdienst der Vereinigten Staaten) ins Leben gerufen und dem Ministerium für Inneres unterstellt. Da es ohne gute kartographische Unterlagen unmöglich war, das Land, wie im Gesetz gefordert, zu klassifizieren, seine Bodenschätze festzustellen und die geologische Aufnahme durchzuführen, wurde die topographische Landesaufnahme zum wichtigsten und umfangreichsten Tätigkeitsgebiet dieses Amtes.

Die instrumentelle Ausrüstung der ersten Aufnahmeperiode bestand aus einem einfachen Meßtisch mit Dioptralinal, einem leichten 7 cm-Theodoliten, einem Quecksilberbarometer zur Bestimmung der Höhe jedes einzelnen Meßtischstandpunktes und aus einem Aneroid zur Bestimmung der Höhen entlang der Polygonzüge. Die Entfernungen zwischen den Meßtischstandpunkten wurden durch Zählung der Schritte der als Tragtiere verwendeten Maulesel oder der Umdrehungen eines Wageurades bestimmt. Erst 1886 wurde die Kippregel allgemein eingeführt, von da ab auch die barometrische Höhenbestimmung aufgegeben und durch trigonometrische Höhenmessung ersetzt. An Stelle der vorher beschriebenen Entfernungsmessung trat eine Meßtischtriangulierung, wodurch die Genauigkeit der Karten wesentlich gesteigert wurde. Um die Jahrhundertwende fand die Tachymetrie zur Herstellung von genauen, großmaßstäblichen Schichtenplänen allgemein Eingang.

Heute ist die Luftbildmessung das Rückgrat der topographischen Vermessungen. In relativ ebenem Gelände werden die Luftbilder direkt, ohne Entzerrung zur Herstellung des Gerippes verwendet, Schichtenlinien und Höhenkoten werden bei der Feldarbeit nachgetragen. Für hügeliges oder gebirgisches Gelände findet der Aero-Multiplex fast ausschließlich Anwendung, der durch die optischen Werke der Firma Bausch and Lomb in Rochester im Vergleich zu seinem europäischen Original bezüglich seiner Genauigkeit wesentlich verbessert wurde.

Nach 1945 wurde im Rahmen des Geological Survey für die Landesaufnahme eine eigene Gruppe geschaffen, deren Zentralbüro in Washington zwei Sonderabteilungen unterstellt wurden: 1. Die „Planungs- und Koordinierungsabteilung“ mit der Aufgabe, einen Plan zur einheitlichen und beschleunigten Durchführung der topographischen Aufnahme aufzustellen und 2. die „Forschungs- und technische Kontrollabteilung“ mit der Aufgabe, moderne Aufnahmemethoden bei der Landesvermessung einzuführen, Instruktionen für die Vermessung zu entwerfen und Forschungen auf dem Gebiet neuer Vermessungsmethoden zu machen.

Wegen der Größe des Aufnahmegebietes wurde die Durchführung der Aufnahmearbeiten dezentralisiert und folgenden vier in allen technischen Belangen selbständigen Außenstellen übertragen:

1. Der Atlantic-Abteilung für die Gebiete der Oststaaten entlang der Atlantic-Küste und des anschließenden Hinterlandes,
2. der Zentralen Abteilung für die Gebiete des sogenannten mittleren Westens,
3. der Rocky Mountains Abteilung mit dem Sitz in Denver für die Gebiete der Rocky Mountains und Alaska und
4. der Pazifischen Abteilung für die Staaten entlang der pazifischen Küste.

Die diesen Abteilungen zugewiesenen Aufnahmegebiete erstrecken sich jeweils von der kanadischen bis zur mexikanischen Grenze.

Die von der topographischen Landesaufnahme hergestellten Kartenwerke umfassen folgende Maßstäbe:

1. Karten für industriell und wirtschaftlich wichtige Gebiete im Maßstab 1: 24.000 (1 Zoll = 2000 Fuß) mit Schichten von 1—50 Fuß je nach Geländeformation in Gradabteilungsblättern von je $7\frac{1}{2}$ Minuten Länge und Breite.

2. Karten für Gebiete von durchschnittlicher wirtschaftlicher Bedeutung im Maßstab 1: 62.500 mit Schichten von 5—100 Fuß. Die Herstellung eines Kartenwerkes dieses Maßstabes für das gesamte Gebiet der Vereinigten Staaten ist die vornehmste und wichtigste Aufgabe der im Zuge befindlichen Landesaufnahme der U. S. A.

3. Karten für Gebiete geringer wirtschaftlicher Bedeutung, wie z. B. die Wüstenregionen des Westens im Maßstab 1: 125.000 mit Schichten von 20—250 Fuß.

Der Karteninhalt dieser Standardkartenwerke umfaßt die Darstellung der Gewässer, der Bauten (Straßen, Bahnen, Wege, Dämme usw.) und der Terrainformen. Es fehlt also die Darstellung aller Kulturen, wie Wald, Gärten, Plantagen usw.

Für die Darstellung der Kulturgattungen sind nur der Soil Conservation Service, bzw. der Forest Service zuständig, welche beide dem Ackerbauministerium unterstehen! Diese beiden Organisationen haben ihre eigenen Vermessungsabteilungen, auch regional über das ganze Staatsgebiet verteilt und geben Karten in Sondermaßstäben heraus, wie z. B. 1: 15.840 (1 Zoll = $\frac{1}{4}$ Meile) und davon abgeleitet 1: 31.680 und 1: 63.360, während, wie oben erwähnt, das Standardkartenwerk der topographischen Landesaufnahme des Geological Survey im Maßstab 1: 62.500 erscheint. Da außerdem die geodätischen Grundlagen der topographischen Landesaufnahme und jene der Aufnahmen des Soil Conservation Service oft merklich verschieden sind, bestehen nicht nur manchmal, sondern meistens Schwierigkeiten, den Inhalt des einen Kartenwerkes in das andere zu übertragen, ein anschauliches Beispiel für den Widersinn einer Mehrgleisigkeit im Vermessungswesen.

Bezüglich der Genauigkeit sind alle Kartenhersteller an die im Jahre 1942 bundeseinheitlich erlassenen zulässigen Fehlergrenzen gebunden. Diese verlangen:

1. Daß 90% aller dargestellten, gut erkennbaren Objekte keine größeren Lagefehler als $\frac{1}{50}$ Zoll = 0,5 mm in der Karte aufweisen,
2. daß 90% aller zwischen zwei Schichtenlinien interpolierten Höhen keine größeren Fehler als das halbe Schichtenintervall aufweisen.

Vom Gebiet der Vereinigten Staaten wurden bisher etwa 10.000 Kartenblätter publiziert, an deren Herstellung außer der topographischen Landesaufnahme des Geological Survey auch der Coast and Geodetic Survey, die Tennessee Valley Administration, das Corps of Engineers, der Soil Conservation Service, der Forest Service und andere beteiligt waren. Durch diese 10.000 Kartenblätter verschiedener Maßstäbe erscheint ein Gebiet von etwa 50% der Fläche der Vereinigten Staaten mappiert. Aber nur die Hälfte dieser Karten entspricht den derzeitigen Genauigkeitsanforderungen.

Das Programm der topographischen Landesaufnahme sieht jährlich die Aufnahme von etwa 700 bis 800 Kartenblättern in verschiedenen Maßstäben vor. Das entspricht einer Aufnahmefläche von ca. 80.000 km², also ungefähr der Größe von Österreich. Als Aufnahmemethode kommt ausschließlich die Luftbildmessung in Frage. Die Luftbilder werden zum größten Teil von privaten Luftbildgesellschaften hergestellt, deren es ungefähr 20 bis 30 im

Land gibt. Die Gesellschaft mit dem billigsten Angebot erhält in der Regel den Auftrag, der in Form eines Kontraktes vergeben wird. Infolge der ungleichen Gewissenhaftigkeit, der unterschiedlichen Ausrüstung mit Kamern, Flugzeugen und sonstigen Einrichtungen, auf die die Leitung der topographischen Landesaufnahme wenig oder gar keinen Einfluß hat, sind die Ergebnisse nicht immer zufriedenstellend, so daß bei der Auswertung der Bilder manche Schwierigkeiten entstehen. Die für die Genauigkeit verantwortlichen Dienststellen sind die Leidtragenden dieser Einrichtung. Vorläufig ist jedoch an eine Änderung dieses Zustandes nicht zu denken, da die Luftbildgesellschaften einen ziemlich einflußgebietenden politischen und wirtschaftlichen Machtfaktor darstellen und natürlich jeder Änderung ablehnend gegenüberstehen.

Die geodätischen Unterlagen für die Auswertung werden durch Verdichtung etwa vorhandener Netze zweiter und dritter Ordnung oder durch Präzisionspolygonisierung, in letzter Zeit auch durch zaghafte Versuche mit der Luftbildtriangulation am Multiplex beschafft. Wenn bis vor nicht langer Zeit das Auto das selbstverständliche Fortbewegungsmittel aller Vermessungstrupps im Felde war, so hat man heute schon die Vorteile des Hubschraubers erkannt und verwendet diesen vor allem in den wenig erschlossenen Gebieten des Westens und in Alaska. Der Hubschrauber bringt zuerst die Signalbauabteilungen mit allem nötigen Material an Ort und Stelle. Wenn ein Netz ausgebaut ist, werden die Meßtrupps an die einzelnen Beobachtungsstellen gebracht.

Die Beobachtungen werden genähert ausgeglichen. Die weiteren Berechnungen werden auf dem Ellipsoid ausgeführt. Ebene, rechtwinkelige Koordinatensysteme werden trotz ihrer großen Vorteile noch wenig angewendet, obwohl der Coast and Geodetic Survey für jeden Bundesstaat solche Systeme entworfen und die nötigen Tabellen zur Transformation herausgegeben hat. Der Grund hierfür ist außer in der konservativen Einstellung der maßgebenden Beamten auch darin zu suchen, daß die Verwendung ebener, konformer Koordinaten für die Zwecke der Landesvermessung in den Vorlesungen über Vermessungswesen meist nur nebenbei erwähnt wird.

Die Grundbesitzvermessung ist von den europäischen Vermessungen zur Herstellung eines Steuer-, bzw. Rechtskatasters völlig verschieden und auch in den Vereinigten Staaten selbst gibt es zwei verschiedene, mit der Entwicklung des Staatswesens zusammenhängende Methoden der Grundbesitzvermessung.

In den 13 östlichen Staaten der Union, den sogenannten Gründerstaaten, handelte es sich um die Vermessung der schon in Besitz genommenen Grundstücke, die im allgemeinen nach natürlichen Grenzlinien, wie Wasserläufe, Baumreihen, Höhenzüge usw. abgegrenzt waren, so daß nach den im Laufe der Zeit vorgenommenen Teilungen und Parzellierungen heute die Grundstücke die auch bei uns vorherrschende unregelmäßige Anlage aufweisen. Grund und Boden war ursprünglich Staatsbesitz und ging meist durch Schenkung an die ersten Besitzer über. Grundbesitz wurde und wird auch heute noch einzig und allein durch die sogenannten Title Deeds nachgewiesen. Diese Title Deeds, oder wie man vielleicht sagen kann, „Grundbriefe“, enthalten entweder eine reine Beschreibung der Grenzen des in Frage stehenden Grundstückes oder es wurde der Beschreibung zumindest eine, wenn auch nur auf Einzelgrundstücke bezughabende Vermessung zugrundegelegt und der Grenzverlauf durch magnetische Azimute und abgeschrittene oder mit der Meßkette gemessene Längen der einzelnen Begrenzungslinien angegeben, wobei Bäume, Felsblöcke usw. als Grenzzeichen dienten. Es ist daher für den heutigen amerikanischen Landmesser keine leichte Aufgabe, auf Grund solcher Messungen und Beschreibungen den Grenzverlauf eines Besitzes zu rekonstruieren oder Teilungen durchzuführen.

Wer Besitzer eines Title Deeds eines Grundstückes ist, ist nach dem Gesetz auch rechtmäßiger Eigentümer. Es bestehen keinerlei gesetzliche Verpflichtungen, Verkauf, Schenkung, Belehnung usw. registrieren zu lassen, so daß sich der Grundstücksverkehr hauptsächlich auf der Grundlage von Treu und Glauben abwickelt. Für die Richtigkeit der Besitzgrenzen und des Flächenausmaßes wurde im allgemeinen keine Haftung übernommen.

Solange der Boden infolge der ungeheuer großen zur Verfügung stehenden Flächen relativ gering bewertet wurde, konnten diese Nachteile im Grundstücksverkehr in Kauf genom-

men werden. Die rasch fortschreitende Zunahme der Besiedlungsdichte, besonders in den Industriegebieten, und die damit verbundene rasche Ausdehnung der Städte macht es aber notwendig, die Grundstücke genau zu vermessen und zu registrieren und auch evident zu halten. Dieser Notwendigkeit wurde von einigen, in erster Linie den neuenglischen Staaten durch Erlassung entsprechender Gesetze neuerdings Rechnung getragen.

War also in den Gründerstaaten der bereits in Besitz genommene Grund und Boden Gegenstand der Vermessung, so wurde bei der Vermessung der ungeheuer großen Gebiete westlich des Alleghany-Gebirges und westlich des Mississippi, deren Besiedlung erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzte, der umgekehrte Weg beschritten: das grundsätzlich im Staatseigentum stehende Land wurde zuerst vermessen und parzelliert und dann den Siedlern übergeben.

Ein im Jahre 1785 beschlossenes Gesetz, welches seither noch einige Male ergänzt wurde, verfügt, daß das Land durch ein System von Meridianlinien und Parallelkreislinien in sogenannte „Townships“ von je 6 Meilen in der Richtung der Meridian- und Parallelkreislinien aufzuteilen ist und diese Townships wiederum in 36 Sektionen von je 1 Meile Breite und Länge zu unterteilen sind. Es wurden 34 solcher Systeme, verteilt über das gesamte Gebiet des Bundesstaates, geschaffen, jedes mit seiner eigenen Bezeichnung und jedes mit einem nach geographischer Länge und Breite möglichst genau festgelegten Ursprung, in welchem Meridian („Hauptmeridian“) und Parallel („Grundlinie“) abgesteckt und in Abständen von 24 Meilen vermarktet wurden. In den so erhaltenen Punkten am Hauptmeridian wurden die Parallelen zur Grundlinie und in jenen auf der Grundlinie die Meridianrichtungen abgesteckt. Die durch die Verschneidung der abgesteckten Linien entstandenen Figuren, „Treats“ genannt, deren Flächeninhalte wegen der Meridiankonvergenz mit zunehmender geographischer Breite natürlich etwas abnehmen mußten, wurden nun durch in etwa 6 Meilen Abstand verlaufende Meridianlinien (Range Lines) und durch ebenfalls in 6 Meilen Abstand verlaufende Breitenparallele (Township Lines) in Townships und diese wieder in 36 Sektionen von ungefähr 1 Quadratmeile Flächeninhalt unterteilt.

Nach der Vermessung und Absteckung wurden und werden auch heute noch (die Landaufteilung ist noch immer nicht beendet) die Feldaufzeichnungen, Meßprotokolle, Beschreibungen und Vermarkungsprotokolle an den jeweiligen Staat, zu welchem das vermessene Gebiet gehört, übergeben. Bei dem für die Aufbewahrung der Operate zuständigen Amt dieses Staates (in manchen Staaten ist es das Amt für Ackerbau, in anderen das Amt für Innere Angelegenheiten oder auch der Beauftragte für das öffentliche Gut) können die Ergebnisse der Vermessungen eingesehen und Abschriften genommen werden. Die Genauigkeit dieser Meßergebnisse ist sehr verschiedenartig, denn etwa bis zur Jahrhundertwende konnte jeder, der die Berufung in sich fühlte, unbeschwert von besonderen Fachkenntnissen solche Vermessungsarbeiten im Kontrakt übernehmen. Die Übereinstimmung von Natur und Karte ist deshalb oft mehr als zweifelhaft. In weiser Voraussicht der sich aus solchen Zuständen ergebenden Schwierigkeiten wurde schon im Gesetz festgelegt, daß bei Widersprüchen zwischen Naturbestand und Karte nur der erstere zu gelten hat und nicht die Karte, welche die Aufteilung in regelmäßige Flächen oft nur vortäuscht.

In neuester Zeit ist eine fortschrittliche Gruppe von Landmessern bestrebt, die Grundbesitzvermessung zu reformieren. Zur Unterstützung dieser Bestrebungen wurde auch Hofrat N e u m a i c r gebeten, am 6. Panamerikanischen Kongreß für Vermessungs- und Kartenwesen, der während seiner Anwesenheit in Washington tagte, einen Vortrag über die Entwicklung und Einrichtung der Katastervermessung in Österreich zu halten, mit besonderer Berücksichtigung der Ausbildung der Vermessungsingenieure an unseren technischen Hochschulen.

Was dem Vermessungswesen in Amerika heute nottut, ist eine schlagkräftige und standesbewußte Organisation der Vermessungsingenieure, Landmesser und Zivilgeometer, welche eine Reform des Vermessungsbetriebes bei den bundesstaatlichen und einzelstaatlichen Vermessungsbehörden und bundeseinheitliche Rahmenbestimmungen für die Zulassung zum Zivilingenieurberuf für das Vermessungswesen anzustreben hätte, um die Mehrgleisigkeit des Vermessungsbetriebes abzustellen. Voraussetzung hierfür ist aber die Heranbildung von Vermessungsingenieuren, die genügend theoretisch geschult sein müßten, damit sie später auf

Grund ihrer hinzugekommenen praktischen Erfahrung in der Lage wären, diese allerorten als notwendig erkannte Reform durchzuführen.

An seine hier auszugsweise wiedergegebenen fachlichen Ausführungen schloß Hofrat Neumaier noch einen mit launigen Bemerkungen und gelungenen Farblichtbildern gewürzten Bericht über den Ablauf seiner Reise.

W u n d e r b a l d i n g e r

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

„Österreichische Naturforscher und Techniker.“
Herausgegeben von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. 216 Seiten mit 97 Abbildungen. 21 × 29 cm. Verlag der Gesellschaft für Natur und Technik. Wien 1950. Preis gebunden S 60.—, numerierte Prachtausgabe S 250.—.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften hat seit dem Jahre 1945 unter ihrem Präsidenten o. Prof. Dr. Heinrich F i c k e r außer ihren ordentlichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen zwei größere, hochinteressante Werke von allgemeinem Interesse herausgegeben, von denen das eine die Geschichte der Akademie in den 100 Jahren seit ihrem Bestehen behandelt*), während das andere, das hier zur Besprechung gelangende Buch, eine Sammlung von Monographien ist, die das Leben und Schaffen der bedeutendsten österreichischen Naturforscher und Techniker — zumeist auch aus den letzten 100 Jahren — beschreibt. Es soll damit, wie Präsident F i c k e r im Vorwort ausführt, gezeigt werden, wie groß Österreichs Anteil „an den Erfolgen der Naturforschung und der Technik und damit am allgemeinen Fortschritt der Menschheit“ ist.

Die Redaktion des Buches, wozu auch die Koordination der einzelnen von Mitgliedern der Akademie und anderen hervorragenden Gelehrten verfaßten Biographien zu einem einheitlichen Werk gehörte, lag in den Händen des Prof. Dr. Fritz K n o l l, der den Stoff in zwei große Abschnitte „Naturforscher und Forschungsreisende“ und „Techniker, Erfinder und Industrielle“ gliederte. Darin wurden die Lebensbilder und Leistungen von 95 bedeutenden Österreichern zur Darstellung gebracht. Selbstverständlich ist das nur eine kleine Auslese unter den in Betracht kommenden Persönlichkeiten, der eben durch den aus finanziellen Gründen beschränkten Umfang des Werkes Grenzen gezogen waren. Wenn auch der für die einzelnen Lebensbilder zur Verfügung stehende Raum verhältnismäßig klein ist — zwei bis drei Seiten —, so geben die Arbeiten dennoch ein übersichtliches Bild über die behandelte Persönlichkeit und bringen neben bekannten Tatsachen auch viel Neues. Außerdem ist in einem Quellenhinweis eine ausführliche Literatur zu jeder einzelnen Arbeit angeführt. So wird dieses Werk zu einer wertvollen Fundgrube für viele Gebiete von Naturwissenschaft und Technik.

Unter den Biographien verdienter Geodäten ist das von Prof. K r a m e s verfaßte Lebensbild Theodor S c h e i m p l u g s besonders zu erwähnen.

Das sehr interessant und anregend geschriebene Werk ist eine wertvolle Bereicherung der biographisch-wissenschaftlichen Literatur und ein beredtes Zeugnis vom wissenschaftlichen Leben und technischen Schaffen Österreichs. Deshalb ist es nicht nur zum eigenen Studium und als Nachschlagewerk, sondern auch für Geschenkzwecke besonders geeignet und empfehlenswert.

L e g o

*) Richard M e i s t e r: Geschichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. 1847—1947. Denkschriften der Gesamtakademie, Band 1. Wien 1947.

Bibliotheks-Nr. 9884. Wirkl. Amtsrat Karl E d t s t a d l e r: D a s G r u n d b u c h. Ein Leitfaden zum Verständnis der wichtigsten grundbuchsrechtlichen Bestimmungen und der häufigsten Grundbucheintragungen (45 Seiten), Druck und Verlag: Buchdruckerei des Amtes der o.-ö. Landesregierung, Linz. Preis brosch. S 5.—, mit Versandspesen S 6.—.

Diese Broschüre ist, wie aus dem kurzen Vorwort ersichtlich, aus dem Bedürfnis entstanden, den wachsenden Interessenkreis von Nichtjuristen in die wichtigsten grundbuchsrechtlichen Bestimmungen einzuführen. Von einem erfahrenen Fachmann auf Grund seiner 36jährigen Gerichtspraxis verfaßt, ist dieser Leitfaden besonders wertvoll durch die vielen Hinweise auf die entsprechenden Gesetzesstellen, die ein Vertiefen in den Stoff leicht ermöglichen. Als Leitfaden gedacht, kann die Forderung nach erschöpfender Darstellung nicht gestellt werden, doch hätten die Ausführungen über die Beschlüsse, die auf Grund von Anmeldebogen den Buchberechtigten zugehen, ausführlicher sein können, da dies ja fast alle Grundbesitzer betrifft.

Auch wird ein Hinweis auf die §§ 15—22 des Lieg Teil G. vermißt, deren Anwendung für die Bevölkerung von Bedeutung sind, sowie eine Erwähnung der Baurechtseinlagen, die — besonders in den Städten — vielen Grundbesitzern geläufig sein sollten. Dagegen findet sich ein sehr erschöpfendes Kapitel über Superädifikate, das besonders für Vermessungsämter in Stadtgebieten interessant ist. Das in diesem Kapitel erwähnte ausgezeichnete Werk von Doktor Hans Graschopf über die Rechtsverhältnisse bei Superädifikaten (Verlag Perles) wird vom Autor für eine Vertiefung in diesen Fragen wärmstens empfohlen.

Nicht ganz klar sind die im Leitfaden enthaltenen Angaben über die Verfassung von Teilungsplänen; denn die Dienststellen des Bundes, der Länder und einzelner Gemeinden können solche nur innerhalb ihres Wirkungsbereiches verfassen. Für Private müssen solche Pläne entweder vom zuständigen Vermessungsamt (Vermessungsbehörde) oder einem behördlichen autorisierten Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen verfaßt werden.

Es sollte auch eine Unterscheidung zwischen Lageplan und Teilungsplan gemacht werden und bei der Behandlung des § 13 des Lieg Teil Ges. wäre die Vermessungsbehörde ausdrücklich zu nennen, sowie es auch im Gesetzestexte der Fall ist, damit Irrtümer mit anderen Dienststellen vermieden werden. Im Interesse der Grundbesitzer müßten auch noch der § 2 (3) des Lieg Teil G. und § 162 der G. V. erwähnt werden, in welchen bestimmt wird, daß die Parteien von der Verpflichtung zur Beibringung eines Teilungsplanes befreit sind, wenn eine von der Vermessungsbehörde dem Grundbuchgerichte mitgeteilte Mappenkopie vorliegt.

Zum Schluß mögen noch zwei Berichtigungen angeführt werden: Zugehörigkeitsklammern zeigen nicht an, daß zwei e h e m a l s getrennte Grundstücke vereinigt wurden, sondern daß Grundstücke, die bezüglich Fläche oder Reinertrag nicht das geforderte Minimalmaß erreicht haben, dem angrenzenden, im gleichen Besitz befindlichen Grundstücke zugezogen werden. Ansonsten dienen die Zugehörigkeitsklammern zur Andeutung, daß Flächen, die nur zur Verdeutlichung des Mappeninhaltes ausgeschieden wurden, zusammengehören (z. B. Hof zur Baufläche). Weiters müßte es wohl auf Seite 30 heißen: „ersichtlich gemacht, daß sich auf den Bauflächen Nr. 184 und 189 Bauwerke im Sinne des § 435 ABGB befinden“. Abgesehen von diesen zum größten Teil auf den Zusammenhang zwischen Grundbuch und Kataster bezughabenden Fragen, die ja den Lesern dieser Zeitschrift ohnedies bekannt sind, kann diese Broschüre allen Kollegen wegen der geschickten Darstellung der grundbuchsrechtlichen Bestimmungen und des ausführlichen Hinweises, wo sie in den Vorschriften zu finden sind, empfohlen werden; dies umso mehr, da der Anschaffungspreis äußerst niedrig ist.

Hassing er Hugo und Hassinger Herbert: *Wegweiser für Landes- und Volksforschung in Österreich*. Herausgegeben im Auftrag der Österr. Akademie der Wissenschaften. Verlag Ferd. Berger, Horn, N.-Ö., 1950. Preis S 26.—.

Dieser „Wegweiser“ bringt auf 181 Seiten eine Zusammenstellung des umfangreichen Materials, das bei den verschiedenen Stellen der öffentlichen Verwaltung (Bund, Länder, Gemeinden) sowie in Archiven, Bibliotheken, Instituten oder bei Vereinen und Privaten aufgespeichert liegt und für alle Studien und Arbeiten, die mit der Volks- und Landesforschung zusammenhängen, von großem Nutzen ist. Jeder, der sich mit solchen Arbeiten befaßt, erkennt sofort den großen Wert dieses Buches, dessen Benützung durch ein ausführliches Sach- und Personenverzeichnis erleichtert ist.

Die Autoren haben sich durch die Herausgabe dieses wertvollen Werkes, das auch in Druck und Ausstattung erstklassig ist, den Dank aller interessierten Kreise verdient und es ist im Interesse der Forschung zu wünschen, daß der „Wegweiser“ bald die gebührende Verbreitung und Benützung finde. L.

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. 1951): **Nr. 4.** Kneißl, Begriff und Bedeutung der Lotabweichungen in der Geodäsie. — Nottarp, Bericht über den Entwurf eines Tunnelmeßgerätes. — Wolf, August Nagel. — Zum hundertsten Todestag von Heinrich Christian Schuhmacher. — **Nr. 5.** Mathes, Vermessungsarbeit im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Probleme der Bundeswasserstraßen. — Pach, Der Betriebsanteil in den Wertzahlen der Reichsbodenschätzung bei der landwirtschaftlichen Umlegung. — Gerke, Grundsätze für die Führung von Geländeskizzen zur Tachymetrie. — Richter, Vermessungsjuristen? — Otto Fennel Söhne, Kassel, 1851—1951.

Bayerischer Verein für Vermessungswesen, Mitteilungsblatt, München (3. Jahrg. — 1951): **Heft 1.** Finsterwalder, Die bayerischen Gletscher. — Scherrer, Der bayerische Vorschlag zur Neugestaltung des Kartenwerks 1: 100.000. — Huber, Zur Frage der Grenzermittlungen durch Beamte des gehobenen vermessungstechnischen Dienstes. — Groll, Die Organisation des Planungswesens und seine Beziehung zum Vermessungswesen. — Huber, Kauf und Neubau in einem Flurbereinigungsgebiet in der Zeit der vorläufigen Besitzeinweisung und der Vollziehbarkeitsklärung. — Huber, Forum.

Bollettino della Società Geografica Italiana, Roma (Jahrg. 1951): **Heft 1—2.** Baldacci, Nota introduttiva alla lettura delle carte topografiche con costruzione Gauss-Boaga e con quadrettatura chilometrica.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Firenze (9. Jahrg. — 1950). In italienischer Sprache: **Nr. 1.** Marussi, Sulla variazione con l'altezza dei raggi di curvatura principali nella teoria di Somigliana. — Pacella, A proposito della nota „Die Bestimmung von Lotabweichungen ohne Netzausgleich“ del Prof. Dr. Adalbert Prey. — Pacella, Valore delle compensazioni trigonometriche. — Trombetti, Teoria e pratica di compensazione con direzioni delle triangolazioni sul piano della carta conforme per variazioni di coordinate. — **Nr. 2.** Trombetti, Theorie und praktische Anwendung der Ausgleichung mit Richtungen der Triangulierungen in einer konformen Darstellung, nach der Methode der Koordinaten. — Marussi, Grundlagen der natürlichen Geodäsie für das Somigliana'sche Feld. — Birardi, Eine neue Lösung der Aufgabe von Snellius. — Gianni, Historische Zusammenfassung der grundlegenden geodätischen Arbeiten in Italien. — **Nr. 3.** Trombetti, Umformung der Gauss'schen Koordinaten für eine Änderung der Parameter des Referenzellipsoids.

— **Albani**, Über die graphisch-numerische Ausgleichung der trigonometrischen und Artillerie-Netze auf der Gauss-Boaga'schen Ebene. — **Pacella**, Vergleich und Betrachtungen über die Schwereanomalien in Äthiopien, Kenya, Uganda und Tanganjika. — **Hugon**, Studien über eine Tafel astronomischer Punkte. — **Nr. 4. Ronchi**, Neue Sichten über die Genauigkeit der geodätischen und topographischen Instrumente. — **Vullo**, Radar in geodätischen Anwendungen. — **Hugon**, Über eine geradlinige Darstellung sphärischer Hyperbeln. — **Antoniovanni**, Über das Problem der Zusammensetzung verschiedener Abrisse nach Richtungen. — **Gougenheim**, Über eine Familie von konformen Planisphären. — (10. Jahrg. — 1951): **Nr. 1. Boaga**, Automatisches Verfahren für die strenge Ausgleichung geodätischer Netze. — **Pacella**, Einrichtung des Zeiß n° 3 Phototheodolits des I. G. M. für die Aufnahme naher Objekte für die Kontrolle der Monumente. — **Marussi**, Räumliche Geodäsie. — **Hugon**, Die vereinfachte astronomische Punktbestimmung in Polarzonen. — **Bencini**, Über die Rechnung geodätischer Entfernung und Azimut für artilleristische Zwecke. — **Salmaso**, Über die Rechnung langer geodätischer Strecken.

Bulletin géodésique, Paris (Nouvelle Série): **Nr. 19. Tienstra**, The normal section of the ellipsoid. — **Baestle**, Systématisation des calculs numériques des matrices. — **Chaherre**, Méthodes de nivellement géométrique de précision. — Application au franchissement des estuaires. — **Cox**, The doubly equidistant projection. — **Meinesz, Bacschlin, Hotine**, New Formulas for Systems of Deflections of the Plumb-Line and Laplace's Theorem. — **Marussi**, Les principes de la géodésie intrinsèque. — **Bclin**, Chronographe imprimant au 1/1000^e de seconde.

Földmérési társaság közlemények (Staatliche Vermessungsnachrichten), Budapest (III. Band — 1951). In ungarischer Sprache: **Nr. 1. Homoródi**, Les travaux géodésiques de l'URSS. — **Bendfy**, Lever d'altitude par la méthode des points cotés. — **Vincze**, L'augmentation de la précision des stadimètres avec mire verticale. — **Szencs**, Piquetage à l'aide du calcul des surfaces.

Journal des Géomètres Experts et Topographes Français, Paris (112. Jahrg. — 1951): **Nr. 3. Merlin**, Une méthode de nivellement. — **Grelaud**, Cubage estimatif des arbres sur pied. — **Nr. 4. Nuret**, Salaires des Employés Géomètres. — **David**, Le Cadastre et nous. — **Druesen**, Fédération Nationale des Compagnies d'Experts judiciaires. — **Danger**, Réunion à Bruxelles de la F. I. G. — **Nr. 5. Percevaux**, Complainte du remembreur. — **Grelaud**, Emploi des règles à calcul. — **Danger**, Réorganisation foncière. — **R. D.**, Règle de nivellement. — **Masé**, Urbanisme dans la Bible.

Journal du Géomètre-Expert immobilier, Brüssel (Jahrg. 1950): **Nr. 4. Simonart**, A propos d'une étude sur l'évaluation des biens bâtis. — **Scheyls**, Pédologie.

Landinspektoren, *Tidsskrift for Opmalings- og Matrikelvaesen*, København (19. Band — 1951): **Heft 7. Elling**, En ny Koordinatograf for retvinklede Maal.

L'Universo, Firenze (31. Jahrg. — 1951): **Nr. 1. G. B.**, Una Carta tolemaica dell'Italia del XV sec. — **Giannini**, Le repubbliche caucasiche nell'U. R. S. S. — **Orsini di Camerota**, Panorami geopolitici e geoeconomici di oggi-Egitto, crocevia di storia e di continenti. — **D'Arrigo**, Il problema della difesa del suolo nel mezzogiorno. — **Guidi**, L'Utilizzazione della fotografia aerea e terrestre nel campo militare. — **Zavatti**, Il sommergibile nelle regioni polari. — **Nr. 2. Giannini**, Le vicende dell'ellenismo e della „grande idea“. — **D'Arrigo**, La recente eruzione dell'Etna. — **Franzosini**, L'Africa: Alcune considerazioni di geografia militare ed economica. — **Naldoni**, La Francia ed il fallimento della sua marcia verso il Nilo. — **Nocentini**, Tibet: Paese della neve e del mistero. — **Stellingwerff**, I gas metaniferi considerati dal punto di vista della difesa della nazione. — **Bonetti**, La Costa d'Oro.

Maanmittaus, Helsinki (25. Jahrg. — 1950): **Nr. 3-4. Wiiala**, On the Conditions of Land Divisions in Dalecarlie, Sweden. — **Laurikainen**, On Accumulation of Errors in Traverses.

Photogrammetria, Amsterdam (Jahrg. 1950—1951): **Nr. 3**. W i s e r, Vue d'ensemble sur l'aérotriangulation en 1950. — S c h w i d e f s k y, The Development of Photogrammetric Instruments in Germany since 1938. — R a i n s f o r d, Long Lines on the earth.

Photogrammetric Engineering, Washington (XVII. Jahrg. — 1951): **Nr. 1**. O w e n, Deep sea underwater photography and some recent stereoscopic applications. — T a t e, Illuminance in the focal plane of aerial cameras. — P i c k, The Role of Photogrammetry in National Defense. — S c h e r m e r h o r n, International Means for Development of Aerial Survey. — G a m b l e, Some Canadian Mapping Problems. — M e r r i a m, The Control of Image Perspective as Applied to the Production and Photography of Terrain Models. — M c N a i r, Photogrammetry in Higher Education. — J a c k s o n, Is Your Other Eye Only a Spare? — K a t z, A Problem at Inch'on. — H a l l e r t, Aspects of Photogrammetry in the United States and Some European Countries. — C o n d o n, Luncheon Address. — F a g u n d e s, Applications of Photogrammetry in Brazil. — P r y o r, Photogrammetry as Applied to Highway Engineering. — B e a s l e y, Photogrammetry as Applied to Highway Engineering.

Przeegląd Geodezyjny, Warszawa (7. Jahrg. — 1951): **Nr. 3**. L i p i ń s k i, L'oeuvre sociale et le plan du travail déterminent les nouvelles routes d'un géomètre. — M i c h a l c z y k, L'importance des mesures des hauteurs verticales dans l'aménagement rural. — Résumé de la discussion par le Représentant de CRZZ. — K o c h m a ń s k i, Le calcul et le dessin des mesures des hauteurs verticales. — K a m e l a, Nouveaux instruments pour les mesures des hauteurs verticales. — H a u s b r a n d t, L'adaptation des instruments aux rapides méthodes du travail. — P o m a s k i, La géodesie au service du plan sexennal. — **Nr. 4**. K l o p o c i ń s k i, L'organisation et la rationalisation des travaux topographiques. — P i a s e c k i, Les méthodes de préparation des levés de plan en montagne. — B r a m o r s k i e t O s m u l s k i, Les caractéristiques de la construction des chemins de fer métropolitains. — N o w o s i e l s k i, L'organisation des terrains agricoles. — L a t a w i e c, Le mouvement de la pierre de chaux dans le sol.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, Winterthur (49. Jahrg. — 1951): **Heft 4**. T r u t m a n n, Vermessungstechnische Probleme in der Ölindustrie Venezuelas (Schluß). — H u n z i k e r, Le contrôle et la représentation des affaissements de terrains. — K a s p e r, Über das Wegschaffen von Restparallaxen. Gedanken zum Orientierungsverfahren von J. Krames. — **Heft 5**. K a s p e r, Über das Wegschaffen von Restparallaxen. Gedanken zum Orientierungsverfahren von J. Krames. — V o e g e l i, Sicherstellung unserer Vermessungswerke durch Mikrofilmaufnahmen.

Svensk Lantmäteritidskrift, Stockholm (43. Jahrg. — 1951): **Nr. 1**. M y r b e c k, Jordbruksplanering. — L i n d e r s, Orientering i Brittisk planlagstiftning och planeringsväsende av distriktslantmätare. — M a t r e, Jordskifteverket (Utskiftningsverket) i Norge.

The Journal of the Royal Institution of Chartered Surveyors, London (Vol. XXX — 1951): **Nr. 10**. T h o m p s o n, Some recent developments in photogrammetry: Discussion (Fortsetzung). — **Nr. 11**. A n g w i n, Survey in the festival of Britain. — F i t c h, Seismic Survey.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Rotterdam (67. Jahrg. — 1951): **Nr. 2**. T i e n s t r a, Een benaderingsmethode voor de vereffening van een driehoeksnet met gemeten hoeken. — H a a s b r o e c k, Grafische vereffening van een Snelliuspunt. — V a n W e l y, Bepaling van vereffening van een Snelliuspunt volgens een half-grafische methode. — D e V r i e s, Nomogrammen voor het gewicht van een richting.

Vermessungstechnische Rundschau, Zeitschrift für das Vermessungswesen, Hamburg (12. Jahrg. — 1950): **Heft 11**. J u n g, Lagerstättenforschung. — B r o e l, Berechnung der Absteckmaße. — (Nachtrag) v. H a r l e m, Entfernungsmessungen mittels hochfrequenter Lichtsignale. — H e r r m a n n, Neue Thales-Geo. — J u n k e r, Koordinatenumformung, Formelentwicklung. — K o s t, Neue Karten 1:100.000. — S c h w i d e f s k y, Photogrammetrischer Instrumentenbau. — G a e r t n e r, Die Durchlässigkeit der getriebten

Atmosphäre im Ultra-Rot-Gebiet. — H e i n k e l e, Neues Flurbereinigungsgesetz. — Jahrg. 1951): **Heft 4**. W i n k e l, Petrus von Bennewitz. — S c h a l l e r, Verhältnisteilung. — H o f f m a n n, Bodenreform in Niedersachsen. — M ü l l e r, Abstecken eines Kreisbogens. — H a a s e, Lustige Instrumentenkunde. — W i t t k e, Vordruck zum Einzelpunktausgleich. — K e n n e m a n n, Polygonzug. — P a c h, Geradenschnitt. — Forschungsinstitut beim Bund: — Auswanderung. — **Heft 5**. S u l z m a n n, Triangulation mit Hubschrauber. — D a l f u ß, Dehnung von Stahlrollbändern. — B r u n s t, Zur Neuteilung (400g). — V o l l b r e c h t, Kommunalisierung in Nordrhein-Westfalen. — T h o m a, Längenänderungen beim Papier. — B r e i t l i n g, Zirkel-Planimeter. — W i t t k e, GAMM-Tagung in Freiburg. — L e m n i t z, Vermessungs- und Katasterverwaltungen. — D i l l e n b e r g e r, Optische Begriffe.

Z e i t s c h r i f t f ü r V e r m e s s u n g s w e s e n, Stuttgart (76. Jahrg. — 1951): **Heft 4**. Neue Deutsche Topographische Karte 1:100.000. — G o t t h a r d t, Über Matrizen und ihre Anwendung in der Ausgleichsrechnung. — W i e d o w, Der Einfluß von Änderungen der An- und Abschlußrichtungen in Polygonzügen. — G e r k e, Gewichte von Flächenberechnungen mit Umfahrungsplanimetern. — L a u m e y e r, Reichsbodenschätzung und Umlegungsschätzung. — H e l f e r, Entwicklung der Beschleunigungsmethode im Umlegungsverfahren. — P i n k w a r t, Ein Vorschlag zum Blattschnitt der Deutschen Grundkarte. — **Heft 5**. F i n s t e r w a l d e r, Über Art und Genauigkeit von trigonometrisch bestimmten Höhen. — W a g e n e r, Das Nivellier Ni2 der Fa. Zeiß-Opton. — R e c k, Flurstücknumerierung und Katasterfortführung in Hamburg. — U f e r, Nochmals: Teilungsaufgabe.

II. Andere Zeitschriften

Die N a t u r w i s s e n s c h a f t e n, Berlin (37. Jahrg. — 1950): **Heft 10**. B u c h w a l d, Vom Weltbild der Physik und seiner Erweiterung.

P h o t o g r a p h i s c h e K o r r e s p o n d e n z, Wien (86. Band): Nr. 7—8. J a s c h e k, Die Himmelsphotographie.

Z e i t s c h r i f t d e s Ö s t e r r e i c h i s c h e n I n g e n i e u r - u n d A r c h i t e k t e n - V e r c e i n s (Jahrg. 1951): **Heft 9/10**. S t u l l a - G ö t z, Das geplante internationale Einheitssystem. — L i n d i n g e r, Eine Vorrichtung zur mechanischen Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate. — U l b r i c h, Genauigkeitsergebnisse der tachymetrischen Längenmessungen mit dem Candido-Zusatzplättchen.

Abgeschlossen am 31. Mai 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:

* A s t r o n o m i s c h - G e o d ä t i s c h e s J a h r b u c h f ü r 1952. Herausgeg. vom Astronom. Recheninstitut Heidelberg. Verlag Braun, Karlsruhe 1951. (Bespr.: Z. f. V. 5/1951.)

S c h a u b, Vorlesungen über sphärische Astronomie. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1950. (Bespr.: Die Naturwissenschaften 24/1950.)

2. Vermessungskunde:

Friedrich-Traschütz, Vermessungskunde in elementarer Form für Schule und Praxis. Teil I: Horizontalmessungen. Verlag G. Braun, Karlsruhe 1951. (Bespr.: Z. f. V. 5/1951.)

Heckelmann, Praktische Vermessungskunde. In der Reihe „Fachbücher für Ingenieure“, Band 4. I. Teil (II. Teil in Vorbereitung). Verlag W. Girardet, Essen 1950. (Bespr.: V. R. 5/1951.)

3. Mathematik, Geometrie und Tafelwerke:

Betz, Konforme Abbildung. Springer Verlag, Berlin 1948. (Bespr.: Die Naturwissenschaften 4/1950.)

Gans, Vektoranalysis. 7. Aufl. durchges. von W. Stein. Teubners Mathematische Leitfäden, Bd. 16. B. G. Teubner, Leipzig 1950. (Bespr.: VDI-Zeitschrift 14/1951.)

Tölké, Praktische Funktionenlehre. 1. Bd. Elementare und elementare transzendente Funktionen. 2., stark erweiterte Auflage, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1950. (Bespr.: Elektrotechnische Zeitschrift 10/1950.)

Wagner, Operatorenrechnung und Laplacesche Transformation. Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1950. (Bespr.: Fernmeldetechnische Zeitschrift 3/1951.)

4. Photogrammetrie, Topographie, Kartographie und Reproduktionstechnik:

* Harting, Photographische Optik, 3. Aufl. Verlag A. Lang, Pöbneck (Thür.) 1948. (Bespr.: Die Naturwissenschaften 9/1950.)

* Jenkins and White, Fundamentals of Optics. 2. Aufl. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York-Toronto-London 1950.

* Schmid, Fehlertheorie der gegenseitigen Orientierung von Luftbildern unter Zugrundelegung eines Orientierungspunktgitters. Sitzungsberichte d. Österr. Akad. d. Wissensch., Math.-naturw. Klasse, Abt. IIa, 159. Bd., 3.—6. Heft.

5. Verschiedenes:

Elsners Taschenbuch für den bautechnischen Eisenbahndienst. 23. Jahrg.). Dr. Arthur Tetzlaff-Verlag Frankfurt a. M. 1951. (Bespr.: Z. f. V. 5/1951.)

Hund, Einführung in die theoretische Physik. Bibliographisches Institut, Leipzig 1947 und 1948. (Bespr.: Die Naturwissenschaften 5/1950.)

Osthoff, Die Entstehung des rheinisch-westfälischen Katasters 1808—1839. Dissertation a. d. Geod. Inst. d. Universität Bonn 1950. (Bespr.: Z. f. V. 4/1951.)

* Petraschek, W. und W. E. Petraschek, Lagerstättenlehre. Springer Verlag, Wien 1950. (Bespr.: Die Naturwissenschaften 8/1951.)

Abgeschlossen am 31. Mai 1951

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

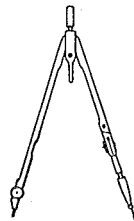
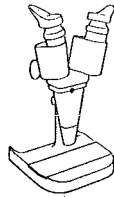
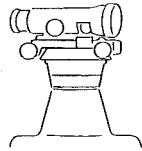
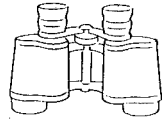
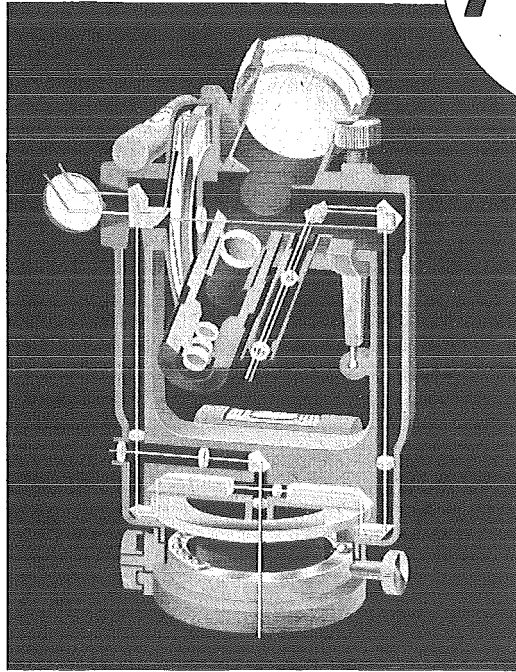
Contents:

Aulic Councillor Dr. E. Doležal: Doctor *honoris causa* of „Hochschule für Bodenkultur“, Vienna; M. Kněsšl: Evolution and State of Leveling of High Precision in Germany; E. Lindinger: A New Form for the Reduction of Transit Observations; K. Ledersteger: The Methods of Approximation of Astronomical Leveling and the Geoid in the Northern Part of the Meridian Grossenhain—Kremsmünster—Pola.

Sommaire:

Mr. conseiller aulique Dr. E. Doležal: Docteur *honoris causa* de „Hochschule für Bodenkultur“, Vienne; M. Kněsšl: Evolution et état du nivellement de précision en Allemagne; E. Lindinger: Une forme nouvelle pour la réduction des observations de passage; K. Ledersteger: Les méthodes d'approximation du nivellement astronomique et la géoïde dans la partie septentrionale de l'arc de méridien Grossenhain—Kremsmünster—Pola.

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: Dipl.-Ing. Richard Möckli
Wien V/55, Kriehbergasse 10 · Telefon U 49-5-99

Alleinverkauf der Doppelkreis-Theodolite
durch Gebrüder Miller G.m.b.H., Innsbruck

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 Rumpfpotential 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. *Fehलगrenzen 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.—.

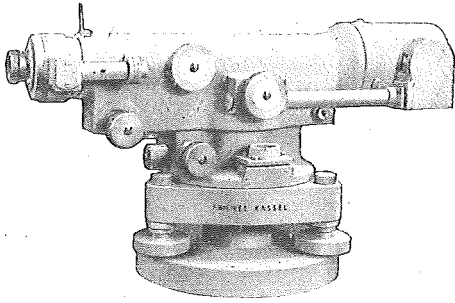
Heft 4: *Triangulierung*, 46 Seiten, Preis S 7.—.

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 Terrairdarstellung, 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

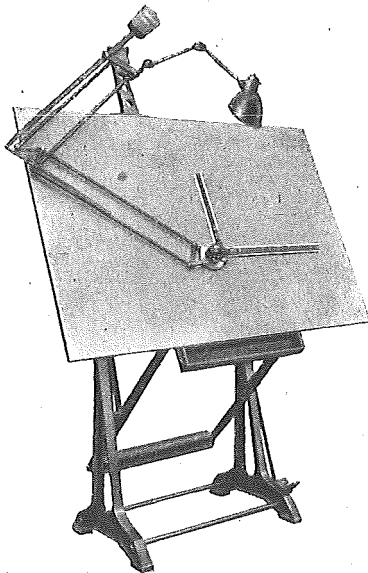


Hauptbetrieb:

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

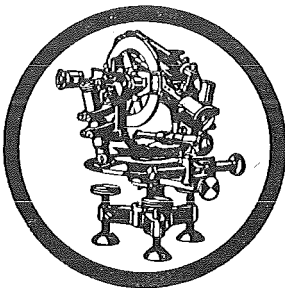
LEYKAM-JOSEFSTHAL

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,
Auftragsapparaten 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

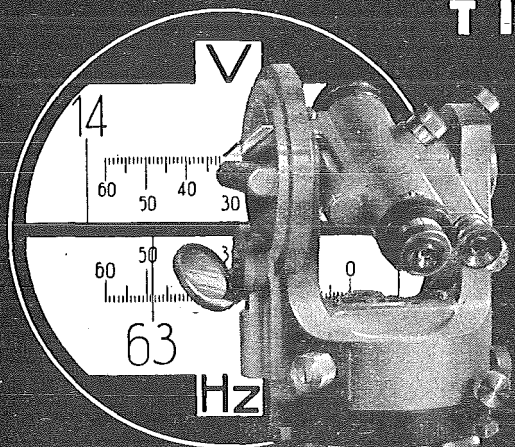
Das bewährte Material für feinste kartographische Arbeiten

Verlangen Sie bitte Prospekt von



Gesellschaft für Reproduktionsbedarf, Inhaber Friedrich A. Heinrici
Wien, XII., Steinbauergasse 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**



M I L L E R
I N N S B R U C K · A U S T R I A