

Österreichische Zeitschrift  
für  
**Vermessungswesen**

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer

o. ö. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. Karl Lego

Präsident  
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende Mai 1956

XLIV. Jg.

INHALT:

**Abhandlungen:**

- Alt-Bundespräsident Wilhelm Miklas † . . . . . J. Wessely  
Professor Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann Rohrer — 70 Jahre . . F. Hauer.  
Die Minimalsysteme der metrischen Reduktion . . . . . K. Ledersteger  
Beitrag zur geometrischen Bestimmung der Lotrichtung in der  
Luftbildmessung (I. Teil) . . . . . Karl Killian  
Zur Frage der Vermarkung von Grundstücksgrenzen . . . . . Walter Kuzmany

**Referat:**

- Elektronische Rechenautomaten im Vermessungswesen . . . . . Josef Mitter

Kleine Mitteilungen, Literaturbericht, Engl. franz. Inhaltsverzeichnis



Herausgegeben vom

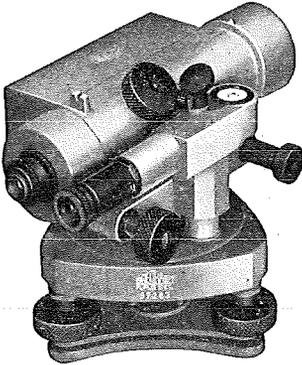
**ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN**

Offizielles Organ

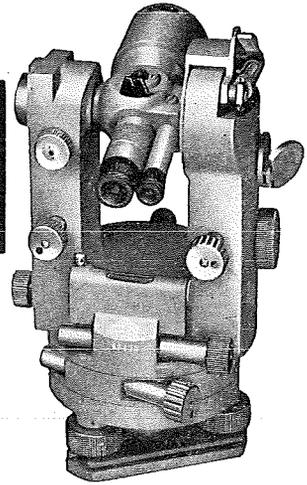
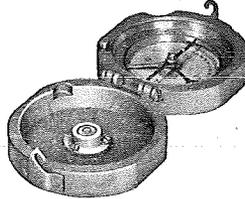
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

**Baden bei Wien 1956**

**BREITHAUPT  
KASSEL**



**THEODOLITE  
NIVELLIERE  
KOMPASSE**



**F. W. BREITHAUPT & SOHN · KASSEL**

FABRIK GEODÄTISCHER INSTRUMENTE (WESTDEUTSCHLAND)

Alleinvertreter  
für Österreich:

**SPEZIAL-OPTIK  
Gümpelmaier**

LINZ/Donau, Landstraße 49

(im Vereinshaus), Fernruf 23670



Feinpapier      Spezialpapier  
Zellulose

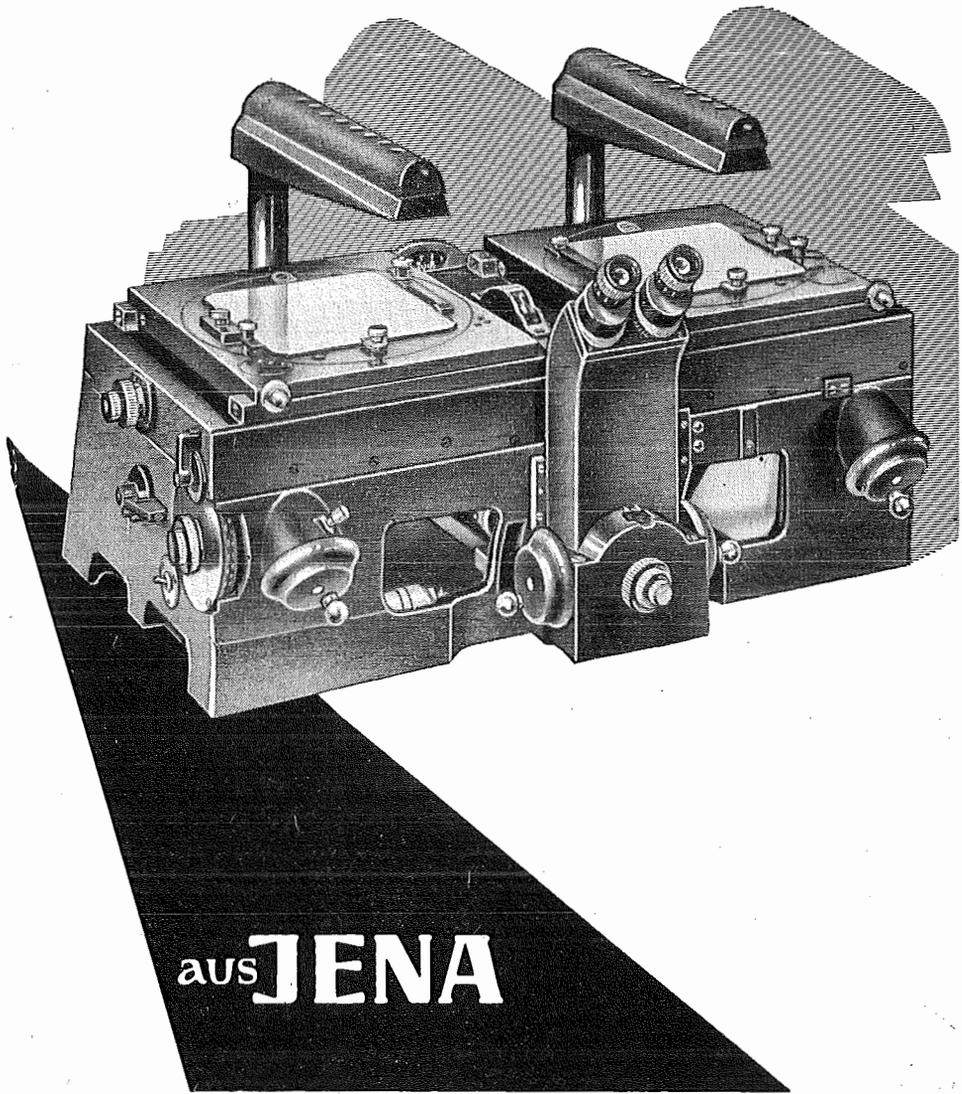
**LEYKAM-JOSEFSTHAL**

Actiengesellschaft für Papier- und Zellstoff-Industrie

Wien, I., Parkring 2

Telephon R 27-5-95

Fernschreib Nr. 1824



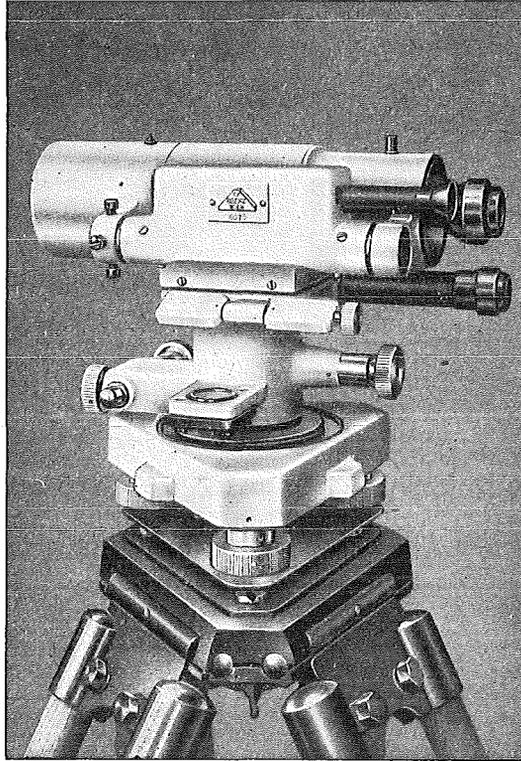
# STEREOKOMPARATOR 1818

und sämtliche Zusatzeinrichtungen

**VEB CARL ZEISS JENA**

Generalvertretung:

HERZSTARK & Co., Wien XV, Linke Wienzeile 274



## 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“

**Abschlebedreiecke**,  
verbesserte Ausführung

**Lattenrichter**, mit Dosenlibelle

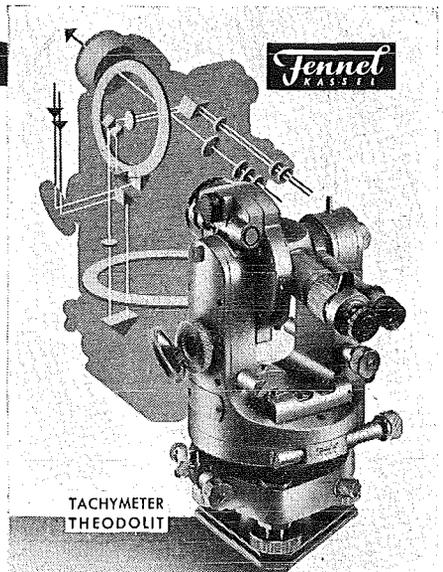
Verlangen Sie ausführliches Prospektmaterial

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

## VERMESSUNGSINSTRUMENTE

Bau- und Ingenieurnivelliere,  
Feinnivelliere, Theodolite,  
Gruben- und Hängetheodolite,  
Steilschacht-Theodolite  
mit exzentrischem Fernrohr,  
Selbstreduzierende Tachymeter  
und Kippregeln „Hammer-Fennel“  
Magnetinstrumente wie Bussolen,  
Hängekompass, Grubenkompass  
und Orientierungsmagnetometer.  
Zubehörteile wie Normalmeter,  
Meßbänder, Latten, Prismen  
und Neigungsmesser.

FORDERN SIE PROSPEKTE!

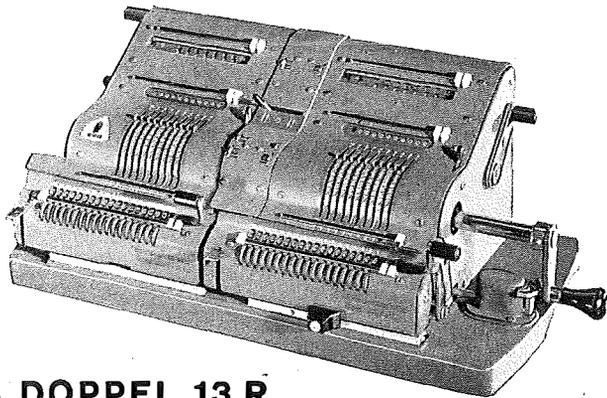


WERKSTÄTTEN FÜR GEODÄTISCHE INSTRUMENTE

**OTTO FENNEL SOHNE KG KASSEL**

KÖNIGSTOR 16 · RUF 13916-17 · GRÜNDUNGSJAHR 1851 · TELEGRAMM-ADRESSE FENNELOS

VERTRETER: KARL HANSON · WIEN VIII · KROTENTHALLERGASSE 10



**BRUNSVIGA DOPPEL 13 R**

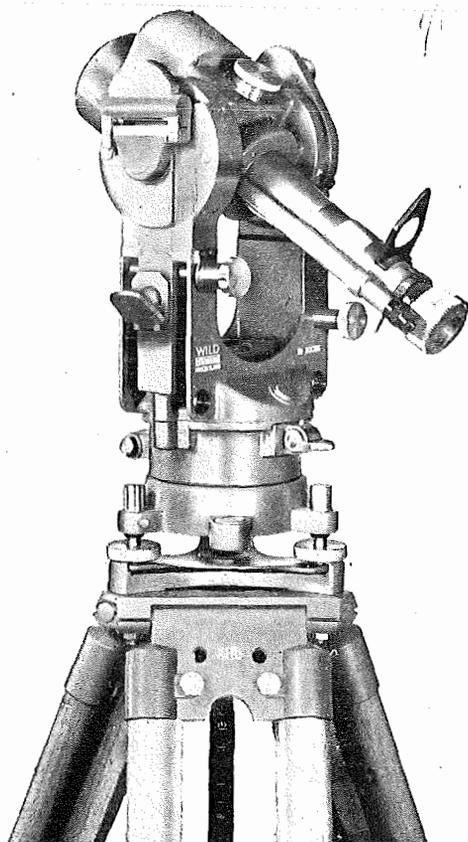
*für das Vermessungswesen*

# BRUNSVIGA

Vertrieb von Büroeinrichtungen · Rothholz & Faber

Wien I · Wildpretmarkt 1 · Fernruf U 27-0-25

Durchschnittliche  
Tagesleistung  
10 ha



«Mit dem Reduktions-Distanzmesser **WILD RDH** für waagrechte Latte wurden einmal innerhalb von 5 Tagen 50 ha aufgenommen», schreibt ein Geometer. Das entspricht im Durchschnitt einer Tagesleistung von 10 ha und zeigt eindrücklich, wie wirtschaftlich mit diesem Präzisionsinstrument gearbeitet werden kann. Der **WILD RDH** eignet sich besonders für Präzisionspolygonzüge und Katasteraufnahmen in Gebieten mit hohem Bodenwert.

**WILD**  
**HEERBRUGG**

Bitte, verlangen Sie Prospekt Th 104d!

Alleinvertretung und Spezial-Reparaturdienst für Österreich

**Rudolf & August Rost** Wien XV, Märzstraße 7

Telephon Y 12-1-20

# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom  
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

o. ö. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. H. R o h r e r und Präsident i. R. Dipl.-Ing. K. L e g o

---

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende Mai 1956

XLIV. Jg.

---

## Altbundespräsident Wilhelm Miklas †

Am 20. März l. J. ist in Wien der letzte Bundespräsident der ersten Republik Österreichs, Wilhelm M i k l a s, an den Folgen von Altersschwäche und Kreislaufstörungen im 84. Lebensjahre gestorben.

Mit dem Hingeschiedenen hat auch das österreichische Vermessungswesen und insbesondere der bundesstaatliche Vermessungsdienst einen warmherzigen Freund und eifrigen Förderer verloren. In Erkenntnis der großen Bedeutung des Vermessungswesens für die Verwaltung und für die Wirtschaft nahm er tätigen Anteil an der von Hofrat Prof. Doležal angestrebten Reform des staatlichen Vermessungswesens, die ihre Krönung in der Errichtung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen fand. Die mit dieser Gründung erzielte Konzentration der geistigen und materiellen Kräfte gilt vielen Staaten als Vorbild.

Auch in der Folge unterstützte Bundespräsident Miklas das junge Amt in allen mit dessen Wirkungskreis in Verbindung stehenden Angelegenheiten, von denen hier nur die Studienreform, Personalfragen und die Anschaffung wertvoller Instrumente erwähnt sein mögen.

Den Vermessungsingenieuren wird der 21. März 1932 unvergeßlich bleiben, an dem Bundespräsident Miklas eine ausländische Deputation hervorragender Persönlichkeiten empfing, die zum 25jährigen Bestandsjubiläum der Österr. Gesellschaft für Photogrammetrie nach Wien gekommen war. Bei diesem Anlaß überreichte er dem Delegationsführer und Altmeister des österreichischen Vermessungswesens, Hofrat Prof. Dr. Doležal, das Komturkreuz des Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich.

Am 15. Oktober 1952, dem 80. Geburtstag des Alt-Bundespräsidenten, fand sich bei ihm auch eine Abordnung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesens unter Führung seines damaligen Präsidenten, Dipl.-Ing. Uhlich, ein, um ihm die ergebensten Glückwünsche und die tiefgeföhlte Dankbarkeit zum Ausdruck zu bringen.

Der teure Verblichene hat sich durch seine rege Anteilnahme und warme Förderung der Bestrebungen des Vermessungsdienstes ein Denkmal in den Herzen aller Berufsangehörigen gesetzt, die ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren werden.

*J. Wessely*

## Professor Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann Rohrer — 70 Jahre

Von F. H a u e r, Wien

Am 22. Mai 1956 vollendet der o. Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule Wien Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann R o h r e r sein 70. Lebensjahr. Diese Tatsache überrascht sicherlich nicht nur den großen Kreis der Geodäten Österreichs und des Auslandes, sondern auch seine nähere Umgebung an seiner Wirkungsstätte, da sein gutes Aussehen und seine Aktivität ihm noch keinesfalls sieben Lebensjahrzehnte zubilligen wollen. Obwohl niemals mit materiellen Glücksgütern besonders gesegnet und schon früh vom Ernst des Lebens erfaßt, kennen ihn seine Freunde und Verehrer als einen stets freundlichen und aufrechten Menschen, wenig begehrend, immer aber herzlich gebend, entgegenkommend und hilfsbereit.

In Penzing, damals ein Vorort von Wien, als zweites Kind des Privatangestellten und nachherigen Inhaber eines Musikalienverlages Johann Rohrer und dessen Gattin Anna geboren, besuchte er die Volksschule in Brünn und sodann die Staatsrealschule im 6. Wiener Bezirk. Schon damals interessierte er sich für Probleme der Erdmessung und inskribierte nach der Matura im Herbst 1905 an der Technischen Hochschule Wien den damaligen viersemestrigen geodätischen Kurs. Am 28. Oktober 1907 legte er die abschließende Staatsprüfung mit Auszeichnung ab.

Durch seine Lehrer an der Technischen Hochschule, die Professoren E. D o l e ž a l und W. T i n t e r, in den geodätischen Fächern hervorragend geschult, bewarb sich Rohrer um eine Stelle im staatlichen Vermessungsdienst und wurde am 24. Juni 1908 als k. k. Evidenzhaltungslehre in den Katasterdienst für Tirol und Vorarlberg eingestellt. In den Jahren 1908 bis 1913 war er in Cles, Imst und Meran bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters und bei den technischen Arbeiten der Grundbuchsanlage als Geometer tätig.

Nach seiner Ernennung zum Evidenzhaltungsgeometer II. Klasse im Juli 1912 erfolgte mit Mai 1913 auf Grund seiner vorzüglichen Studien und hervorragenden Qualifikation seine Einberufung zur Dienstleistung in das Triangulierungs- und Kalkülbüro der Generaldirektion des Grundsteuerkatasters in Wien, die im November 1913 die Beförderung zum Evidenzhaltungsgeometer I. Kl. zur Folge hatte. Im Laufe der folgenden Jahre hatte er auch Gelegenheit in jenen Krönländern zu arbeiten, die heute nicht mehr zu Österreich gehören, und dabei nicht nur sein geodätisches Wissen zu erproben und zu mehren, sondern auch Land und Leute kennen zu lernen, die Vielfalt des alten österreichischen Staatsgefüges zu schauen und den eigenen Gesichtskreis zu weiten. So hat Rohrer an der Triangulierung von Pettau in der ehemaligen Südsteiermark mitgearbeitet, die Überprüfung einer Zivilgeometeraufnahme in Königsfeld bei Brünn mit einer Anschlußtriangulierung durchgeführt, ist an der großen Triangulierung der Umgebung von Krakau für die Regelung der dortigen Besitzverhältnisse mit-

tätig gewesen und hat an der Detailvermessung eines Abschnittes der Grenze zwischen Krain und Kroatien im Kulpatal sowie an der Triangulierung für die Neuvermessung von Joslowitz in Mähren mit einem weit ausgreifenden Triangulierungsnetz mitgewirkt.

Während seiner Tätigkeit bei der Generaldirektion des Grundsteuerkatasters wurde Rohrer im August 1919 zum Evidenzhaltungsobergeometer II. Kl. und schon im Jänner 1921 zum Evidenzhaltungsobergeometer I. Kl. ernannt.

Mit der im Jänner 1921 erfolgten Schaffung des Bundesvermessungsamtes wurden u. a. auch die Aufgaben des Triangulierungs- und Kalkülbüros in dieses Amt eingefügt und Rohrer in die Triangulierungsabteilung übernommen. Hier entwickelte er im Laufe der nächsten Jahre sein hauptsächliches Tätigkeitsfeld. Bei einer großen Anzahl von Triangulierungen aller Ordnungen konnte er reiche praktische Erfahrungen sammeln. Durch seine amtlichen Arbeiten angeregt, vertiefte er seine fachliche Ausbildung durch privates Studium und wurde infolge seiner hervorragenden Kenntnisse im Amte wiederholt mit der Durchführung verschiedenster Spezialaufgaben betraut. Aus jener Zeit treten als verantwortungsvolle praktische Arbeiten besonders hervor:

- 1920—1921 Triangulierung und Bestimmung der Stollen-Mundlöcher für das Fuscher Bärenwerk in Salzburg;
- 1922—1923 Leitung der Triangulierungsarbeiten im österreichisch-jugoslawischen Grenzregulierungsausschuß;
- 1926 Triangulierung II.—IV. Ordnung des Ennstales von Schladming bis Selzthal und Detailtriangulierung von Schladming, Stainach und Selzthal in der Steiermark;
- 1927 Triangulierung II.—IV. Ordnung des südlichen Burgenlandes;
- 1928 Triangulierung II.—IV. Ordnung des Pongaus und des Pinzgaus in Salzburg;
- 1929 Triangulierung II.—IV. Ordnung des Brennergebietes in Tirol;
- 1929—1930 Erkundung und Beobachtung des Zusammenschlusses des österreichischen und bayerischen Dreiecksnetzes I. Ordnung in Verbindung mit einer Azimut- und Polhöhenbestimmung auf dem Maierhofberg und teilweiser Bestimmung des Netzes II.—IV. Ordnung.

Außerdem hatte er noch Braunau und Ried i. Innkreis für eine Neuvermessung zu triangulieren.

Daneben liefen in diesen Jahren noch eine große Anzahl kleinerer Außenarbeiten, so u. a. Detailtriangulierungen für Neuvermessungen in Kritzdorf mit anschließendem Gesamtnivellement und in Oberhollabrunn mit weitausgreifendem Entwicklungsnetz in Niederösterreich; Eferding, Gleink bei Steyr und Vöcklabruck in Oberösterreich; Rottenmann in der Steiermark, St. Johann im Pongau in Salzburg. Bei diesen Kleintriangulierungen wurde gleichzeitig stets auch die Hauptpolygonisierung ausgeführt.

Darüber hinaus gab es noch weitere Triangulierungsarbeiten für

agrarisches Operationen, so u. a. in Niederösterreich in Breitenlee, in Schönfeld bei Lasse, in Hennersdorf, in Trumau, in Zissersdorf; in Oberösterreich in Alkoven und in Micheldorf.

Es wäre für Rohrer ausgeschlossen gewesen, solch umfangreiche Arbeiten in diesen wenigen Jahren zu bewältigen, wenn er nicht zu jenen Menschen zählen würde, die neben großer Bescheidenheit und Genügsamkeit sich durch Beständigkeit, Fleiß und Ausdauer besonders auszeichnen. Bei seinen umfangreichen Arbeiten im Gebirge genügte ihm sehr oft Unterkünfte in Alm-, Schutz- und Heuhütten, häufig auch Zelt und Schlafsack, um die wertvollen Früh- und Abendstunden für Beobachtungszwecke voll ausnützen zu können. Daß solche Umstände, die vielen Auf- und Abstiege und die Unbilden der Witterung im Hochgebirge große Ansprüche an die körperliche Leistungsfähigkeit des Geodäten stellen, ist allen bekannt, die jemals derartige Arbeiten ausgeführt haben.

Im Zuge der Berechnungsarbeiten ergaben sich für Rohrer manche neue Fragen, so die Notwendigkeit zur Erweiterung von Formeln und zur Berechnung von Tafelwerken. Zu den wichtigsten Arbeiten aus dieser Zeit gehört die Weiterentwicklung der Formeln von Schreiber auf Grund des Werkes „Theorie der Hannoverschen Landesvermessung“.

Nach den Berliner Vereinbarungen der Mittelmächte vom November 1917 sollte nämlich für die Länder Deutschland, Österreich-Ungarn, Bulgarien und die Türkei ein einheitliches Projektionssystem durch Meridianstreifen von  $3^{\circ}$  Längenausdehnung in konformer Gauß'scher Projektion mit allen durch drei teilbaren Meridianen östlich von Ferro als Abszissenachsen eingeführt werden, wobei zwecks Übergreifung die Streifen noch beidseits um je  $\frac{1}{2}^{\circ}$  auszudehnen waren. Hiezu lag für Österreich schon ein Vorschlag von Engel aus dem Jahre 1909, allerdings mit  $2^{\circ}$ -Streifen, vor. Für den nun größeren Ausdehnungsbereich war eine Weiterentwicklung der Schreiber'schen Formeln notwendig, mit der Rohrer beauftragt wurde.

Auf Grund seiner Entwicklungen sind dann Hilfstafeln für die Berechnungen, und zwar in dezimaler Unterteilung des Nonagesimalgrades für Maschinenrechnen und zehnstellige Funktionstafeln für diese Teilung angelegt worden, an deren Aufstellung er ebenfalls mitarbeitete. Mit Benützung der Hilfstafeln sind hierauf die rechtwinkeligen Koordinaten aller Punkte des Gradmessungsnetzes in den betreffenden Streifen aus den gegebenen geographischen Koordinaten bestimmt worden, woran Rohrer auch beteiligt war.

Andere durch ihn ausgeführte größere Winterarbeiten waren die Ausgestaltung des graphischen Ausgleichsverfahrens nach Engel, die Ausgleichung des obersteirischen Dreiecksnetzes von 19 Punkten im Zusammenhang samt der zugehörigen Fehlerrechnung, die Berechnung der geodätischen Koordinaten der Punkte des Gradmessungsnetzes von Tirol und Vorarlberg und ihrer Abrisse für die Landesvermessung entsprechend den Veröffentlichungen der Ergebnisse des Militärgeographischen Institutes und die Bearbeitung neuer Dienstvorschriften.

In der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen war Rohrer weiter damit beschäftigt, die Fundamentalblätter für die topographische Landesaufnahme anzulegen, die die Koordinaten der Ecken des Aufnahmeblattes, der Triangulierungspunkte, der Quadratmeilenecken des Katasters und die Höhen der Punkte enthielten. Auf Grund dieser Fundamentalblätter sind sodann die Aufnahmeblätter von der topographischen Abteilung kartiert worden, in die anschließend der Kataster hinein pantographiert wurde. Diese Arbeiten zusammen mit der Untersuchung der Abweichung zwischen dem neuen und dem alten Blattrand haben ihn veranlaßt, sich in der Folge intensiver mit der topographischen Landesaufnahme zu beschäftigen.

Als im Herbst 1924 der „Geodätische Kurs“ an der Technischen Hochschule Wien zu einer Unterabteilung für Vermessungswesen ausgestaltet wurde, hat Rohrer trotz des großen Umfanges der ihm stets zugeteilten Aufgaben mit amtlicher Bewilligung in den Jahren 1924/25 und 1925/26 die neu hinzugekommenen Vorlesungen und Übungen besucht und am 30. April 1928 die II. Staatsprüfung aus dem Vermessungswesen mit Auszeichnung bestanden. Inzwischen war er im April 1927 zum Vermessungsrat befördert worden.

Nach einer Reihe von Veröffentlichungen promovierte er am 4. Juli 1931 mit der Dissertation „Die Katastertriangulierung von Tirol“ und des mit Auszeichnung bestandenen Rigorosums an der Wiener Technischen Hochschule als 3. Vermessungsingenieur zum Doktor der technischen Wissenschaften.

Schon 1929 war Rohrer, ohne das Doktorat zu besitzen, dank seines Rufes als hervorragender Praktiker vom Professorenkollegium der Technischen Hochschule Graz für die neu errichtete II. Lehrkanzel für Geodäsie an zweiter Stelle in Vorschlag gebracht worden. Bald darauf, mit Ende des Studienjahres 1929/30, hat Prof. D o l e ž a l aus Gesundheitsgründen die I. Lehrkanzel für Geodäsie der Technischen Hochschule Wien durch vorzeitigen Übertritt in den dauernden Ruhestand verlassen. Zu seinem Nachfolger hat das Professorenkollegium im Jahre 1931 den damaligen Inhaber der II. Lehrkanzel für Geodäsie, Prof. D o k u l i l, vorgeschlagen und gleichzeitig für die Wiederbesetzung der damit frei werdenden II. Lehrkanzel für Geodäsie Rohrer primo et unico loco genannt. Seine Berufung zum o. Professor an dieser Lehrkanzel erfolgte am 26. September 1932, nachdem er bereits im vorhergegangenen Sommersemester mit der Supplierung der „Technik des Katasterwesens“ betraut worden war. Es mag hier noch besonders vermerkt werden, daß Professor Rohrer der erste Vermessungsingenieur Österreichs ist, dem ein akademisches Lehramt verliehen wurde.

Damit war ein Mann an diese Lehrkanzel gekommen, dessen Qualifikation hiefür durch seine umfangreichen und hochstehenden praktischen und theoretischen Arbeiten in vollem Maße gegeben war. Aus reichen Erfahrungsschätzen schöpfend, war es ihm möglich, in kurzer Zeit seine Lehrfächer, die sich auf die Lehrgebiete „Technik des Katasterwesens“, „Ein-

führung in das geodätische Rechnen“, „Geodätisches Zeichnen“, „Geodätisches Seminar“ und „Elemente der niederen Geodäsie“ erstreckten, zu modernisieren und den Erfordernissen der Zeit entsprechend auszubauen.

Mit der 1936 erfolgten Ernennung des Hofrates Dr. H o p f n e r zum o. Professor für Höhere Geodäsie wurde diesem die Vorlesung „Einführung in das geodätische Rechnen“ übertragen, während Prof. Röhler zur Entlastung des Prof. D o k u l i l die Vorlesung „Technische Terrainlehre und topographische Aufnahmen“, für die er schon immer größtes Interesse zeigte, übernahm. Während der in Geltung befindlichen reichsdeutschen Diplom-Prüfungsordnung hat er die Lehrfächer „Vermessungslehre samt praktischen Übungen“, „Kartenkunde“, „Planzeichnen“, „Topographisches Zeichnen I und II“, „Technik des Katasterwesens“, „Geodätische Meß- und Rechenübungen I und II“, „Größere zusammenhängende Vermessungsübung zur Technik des Katasterwesens samt Ausarbeitung“, „Ausgleichsrechnung II“, „Geschichte des Vermessungswesens“ und „Geodätisches Seminar“ vertreten.

Aus der Lehrverpflichtung Prof. R o h r e r s treten drei Fächer besonders hervor, nämlich „Technik des Katasterwesens“, „Topographie“ und „Geschichte des Vermessungswesens“, denen er teils seines Werdeganges wegen, teils aus Liebe dazu, stets besonderes Augenmerk schenkte. Seine Hauptvorlesung, die „Technik des Katasterwesens“, hat er im Laufe seiner Tätigkeit als Hochschullehrer immer wieder ausgestaltet und ergänzt, in weiser Umsicht aber auch alten Ballast ausgesondert und weniger Wichtiges beschnitten. Als wesentliche Änderungen gegen früher mögen die Aufnahme der neuen Projektionssysteme, der Blatteinteilungen und Maßstäbe, die an die Beobachtungen anzubringenden Reduktionen, die Erweiterung der Ausgleichsaufgaben und der Fehlerrechnung, die Winkelmessung nach der Sektorenmethode und anderen modernen Verfahren, das Aufsuchen verloren gegangener trigonometrischer Punkte, die Einführung der Polarmethode mit optischer Distanzmessung durch Doppelbildentfernungsmesser, die Behandlung der Schnittmethode und des Schnittes orientierter Richtungen mit der Doppelrechenmaschine nach Morpurgo und mit der einfachen Rechenmaschine nach Heckmann, die Messung von Feinpolygonzügen mit der Basislatte, die Umformung von Koordinaten von einem System in ein benachbartes und ihre affine Transformation genannt werden.

Entsprechend dem Zuge der Zeit hat er bei den zugehörigen Rechenübungen die logarithmische Rechnung durch das Maschinenrechnen ersetzt und ist auch allmählich von der alten sexagesimalen Kreisteilung auf die zentesimale Kreisteilung übergegangen. Hand in Hand damit war für die Ausgestaltung des instrumentellen Übungsbetriebes die Anschaffung neuer Geräte und Instrumente erforderlich. Ausgehend von einem Altbestand von 8 Nonientheodoliten, 2 Schätzmikroskoptheodoliten und einem alten Schraubenmikroskoptheodolit, von 2 alten Nivellieren und einigen Rechenmaschinen völlig veralteter Typen, hat Prof. R o h r e r in mühevoller Kleinarbeit eine Reihe moderner Theodolite der bekannten Firmen Zeiß,

Wild, Kern, Fennel usw., weiter neue Nivelliere bis zum Zeiß Opton, Doppelbildentfernungsmesser, Reduktionstachymeter, Basislatten, Polygonausrüstungen, moderne Rechenmaschinen und viel hochwertiges Zubehör erworben, so daß nun der Übungsbetrieb der Studierenden des Vermessungswesens ausschließlich mit modernen Instrumenten neuer Teilung durchgeführt werden kann.

Die Vorlesung „Technische Terrainlehre und topographische Aufnahmen“, seit 1945 unter dem Titel „Topographie“ gehalten, der Prof. R o h r e r immer viel Liebe zugewendet hat, wurde zunächst durch Kürzung der unverhältnismäßig breit geratenen und mehr für Kartographen als für Geodäten bestimmten Terrainlehre vereinfacht, um für wichtigere Dinge Platz zu schaffen, so z. B. für die neuen Aufnahmemethoden der österreichischen topographischen Landesaufnahme von der Triangulierung über die Photogrammetrie bis zu den Ergänzungen mit dem Meßtisch, die Methoden der Geländedarstellung in Karten, die Besprechung der bestehenden amtlichen österreichischen und deutschen Kartenwerke, der Alpenvereinskarten, der geologischen Karten, von Karten für besondere Zwecke und der wichtigsten Kartenwerke der europäischen Staaten.

Seit 1945 hat Prof. R o h r e r diese Vorlesung noch um den Abschnitt „Reproduktion von Karten“ erweitert, die früher in einem eigenen Lehrfach vertreten wurde, wobei die österreichischen Verhältnisse besonders berücksichtigt werden. Zur Illustrierung seiner Vorlesung hat er eine Sammlung alter österreichischer Karten und aller heute in Geltung befindlichen österreichischen Karten angelegt und darüber hinaus auch wichtige Karten der meisten europäischen Länder erworben.

Das Studium der Geschichte des Vermessungswesens betreibt Prof. R o h r e r mit besonderer Freude. Er hatte schon im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen Gelegenheit, historische Studien zu betreiben und vor allem die grundlegenden Arbeiten der topographischen Landesaufnahmen und der Katastervermessung zu studieren. In ununterbrochener Forschung ergänzt und vervollkommt er seine während der Jahre 1938—1945 gehaltene Vorlesung über die „Geschichte des Vermessungswesens“, so daß er mit Recht zu den besten Kennern der Entwicklung des österreichischen Katasters und der österreichischen topographischen Landesaufnahme gezählt werden darf.

So wie er sich im Zusammenhang mit der Ausgestaltung der „Technik des Katasterwesens“ um die Einrichtung und den Erwerb einer entsprechenden Instrumentensammlung bemüht hat, war Prof. R o h r e r im Hinblick auf seine Lehr- und Forschungstätigkeit zur Topographie und zur Geschichte des Vermessungswesens um die Anlage reicher Kartensammlungen und um die Schaffung einer modernen Handbibliothek für sein Institut bemüht. Ausgehend von nur wenigen alten Bänden bei der Übernahme seiner Lehrkanzel, ist es ihm in zielbewußter Arbeit gelungen, eine Büchersammlung engerer und weiterer Fachliteratur von rund 600 Werken anzulegen und alle wichtigen Fachzeitschriften laufend zu erwerben.

Auch als Hochschullehrer hat Prof. R o h r e r neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit, die sich über die Bereiche der Triangulierung, des Katasters, der Instrumentenkunde und der Kartographie in breiter Form erstreckt und über deren Ergebnisse das Schriftenverzeichnis weiter unten Auskunft gibt, mehrfach größere und bedeutendere praktische Arbeiten durchgeführt, so u. a.:

- 1938 Die Erkundung und erste Aussteckung der Wiener Basis zwischen Süßenbrunn und Untersiebenbrunn über 18.7 *km* Länge für das neue Dreiecksnetz I. Ordnung. Diese Grundlinie ist dann im Jahre 1941 durch Beamte des Reichsamtes für Landesaufnahme in Berlin mit Invardrähten gemessen worden.
- 1938—1939 Die Triangulierung für die Richtungsabsteckung des Katschbergtunnels der geplanten Reichsautobahnstrecke Salzburg—Villach.
- 1941 Die Überprüfung der Absteckungsarbeiten in den beiden Richtstollen des Katschbergtunnels.
- 1925 Gemeinsam mit Prof. H a u e r die Bestimmung der Neigung des St. Stephansturmes.

Man könnte wohl denken, daß Arbeitsleistungen von solcher Reichhaltigkeit ein Menschenleben voll ausfüllen würden. Es ist deshalb besonders schätzenswert, daß Prof. R o h r e r dazwischen noch immer Zeit gefunden hat, im Fachverein, dem heutigen Österreichischen Verein für Vermessungswesen, seit seiner Einberufung in das Triangulierungs- und Kalkülbüro wechselweise als Zahlmeister, als Ausschußmitglied, als Obmann und Obmannstellvertreter mitzuarbeiten und seit 1930 als Schriftführer der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen tätig zu sein.

Anerkennungen und Ehrungen für diese vielen selbstlosen Leistungen sind auch nicht ausgeblieben. Prof. R o h r e r ist

Korrespond. Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften,

Mitglied der Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung, Vorsitzender der II. Staatsprüfungskommission für Vermessungswesen an der Technischen Hochschule Wien,

Mitglied der II. Staatsprüfungskommission für Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Wien,

Mitglied der II. Staatsprüfungskommission für Kulturtechnik an der Hochschule für Bodenkultur,

Mitglied der II. Staatsprüfungskommission für Forstwirte an der Hochschule für Bodenkultur,

Mitglied der Prüfungskommission für die Erwerbung der Befugnis eines Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen,

Rat des Patentgerichtshofes,

Mitglied der Bodenseekonferenz,

Mitglied der Dachstein-Tauernkonferenz.

Das Vertrauen seiner Kollegen an der Technischen Hochschule wurde auch durch seine Berufung in eine große Anzahl wichtiger Ausschüsse sichtbar dokumentiert sowie durch seine Wahl zum

Dekan der Fakultät für angewandte Mathematik und Physik für die Studienjahre 1946/47 und 1947/48,

durch seine Bestellung zum Kurator des Institutes für Allgemeine Geodäsie in den Jahren 1947—1950 und

durch seine Bestellung zum Kurator des Institutes für Höhere Geodäsie seit dem Jahre 1949 zum Ausdruck gebracht.

Prof. R o h r e r ist seit 22. März 1914 mit Mathilde R o h r e r, geb. K r a m e r, verheiratet. Seiner glücklichen Ehe ist eine Tochter, Johanna, entsprossen.

Fast durch ein Vierteljahrhundert war Prof. R o h r e r einer der tüchtigsten und bestqualifizierten Beamten des staatlichen Vermessungsdienstes und fast ein zweites Vierteljahrhundert ist er nun akademischer Lehrer, hochgeschätzt von der Fachwelt und verehrt von vielen Hörergenerationen. Seine Freunde, Kollegen und Schüler kennen ihn als bescheidenen, guten, hilfsbereiten und vornehmen Kollegen, dessen Streben niemals nach äußerer Anerkennung gerichtet war, als einen beständigen, fleißigen und ausdauernden Arbeiter, als einen erfahrenen und vorzüglichen Kenner seines Fachgebietes, als einen stillen, hingebungsvollen und erfolgreichen Forscher im Bereiche der geodätischen Wissenschaften. Mir persönlich ist er seit vielen Jahren der erfahrene ältere Kollege und ein lieber Lehrkanzelnachbar. Es freut mich daher ganz besonders, daß das Bundesministerium für Unterricht seine Emeritierung bis zum Ende des Studienjahres aufgeschoben hat, in dem er sein 71. Lebensjahr vollendet.

Möge Prof. R o h r e r aus dem großen Schatz seiner wertvollen praktischen und wissenschaftlichen Erfahrungen der aufstrebenden Jugend weiterhin mit Rat und Tat zur Seite stehen, möge ihn ein gütiges Geschick zum Wohle seiner Familie und zur Freude der Mitwelt lange gesund und schaffenskräftig erhalten. Dies sei unser herzlicher und aufrichtiger Wunsch zur 70. Wiederkehr seines Geburtstages.

#### Verzeichnis der Veröffentlichungen:

1. Die rechnerische Auswertung trigonometrischer Höhenmessungen. Ö. Z. f. Verm. 1929.
2. Der topographische Dienst in Niederländisch-Indien. Ö. Z. f. Verm. 1929.
3. Geodätische Untersuchungen der Formveränderung von Staumauern. Z. d. ö. Ing. u. Arch. Vereines 1930.
4. Die Katastralaufnahmen im Burgenland. Ö. Z. f. Verm. 1930.
5. Die Triangulierung I. Ordnung in Finnland. Ö. Z. f. Verm. 1930.
6. Die Katastraltriangulierung von Tirol. Dissert. 1931.
7. Ein Heliotrop in Verbindung mit einem Scheinwerfer. Ö. Z. f. Verm. 1931.
8. Richtung- und Seitenreduktion für die winkeltreue Abbildung. Dienstvorschrift Nr. 10 des B. Vermessungsdienstes Wien 1931.
9. Reduktionen, welche an die gemessenen Winkel I. Ordnung anzubringen sind. Dienstvorschrift Nr. 11 des B. Vermessungsdienstes Wien 1931.

10. Anweisungen und Tafeln zur Berechnung winkeltreuer Gauß'scher Koordinaten. Entwurf zur Dienstvorschrift Nr. 13 A des B. Vermessungsdienstes Wien 1932.
11. Die Bestimmung des Verhältnisses der Katastertriangulierung von Tirol zur Gradmessungstriangulierung. Ö. Z. f. Verm. Festschrift Eduard Doležal, 1932.
12. Zum neuen Projektionssystem Österreichs. Ö. Z. f. Verm. 1934.
13. Versuchsmessungen mit Wild-Bussoleninstrumenten. Ö. Z. f. Verm. 1935.
14. Die Ausgestaltung des Dreiecksnetzes I. Ordnung. Ö. Z. f. Verm. 1935.
15. Tachymetrische Hilfstafeln für zentesimale Kreisteilung. Verlag Wichmann, Berlin 1942.
16. Tachymetrische Hilfstafel für sexagesimale Kreisteilung. Verlegt vom B. A. f. Eich- und Verm. Wesen 1947.
17. Neuere geodätische Instrumente. Ö. Bauzeitschr. 1950.
18. 100 Jahr-Jubiläum von Hartners Handbuch der Nied. Geodäsie. Ö. Z. f. Verm. 1950.
19. Die neuen österreichischen Kartenwerke und ihre geodätischen Grundlagen. Ö. Bauzeitschr. 1951.
20. Der kleine Wild-„Taschentheodolit“ T 12. Ö. Bauzeitschr. 1952.
21. Die Entwicklung des geod. Unterrichtes in Österreich. Ö. Z. f. Verm., Festschrift Doležal 1952.
22. Über den Satzschluß. Ö. Z. f. Verm. 1953.
23. Plan der Stadt Wien von Bonifaz Wohlmueter aus dem Jahre 1547. Ö. Z. f. Verm. 1953.
24. Bericht über die Winkelmessung im Bodenseedreieck Gäbris-Hersberg-Pfänder. Deutsche Geod. Kommission Reihe B Veröff. Nr. 8/Teil I, München 1953.
25. Versuchsergebnisse mit dem „Thommen“-Bodenhöhenmesser. Ö. Z. f. Verm. 1956.
26. Einführung zum Katalog der Fachausstellung „150 Jahre österr. staatl. Vermessungswesen“. 1956.

#### I m M a n u s k r i p t v o r h a n d e n e A r b e i t e n :

1. Über die Berechnung der erdmagnetischen Deklination im Bereich von Österreich.
2. Das graphische Ausgleichungsverfahren nach Engel, bearbeitet für zentesimale Teilung.
3. Untersuchungen über die Drehung einiger hölzerner Hochstände und eines eisernen Hochstandes.
4. Untersuchung über die Drehung von Theodolit-Stativen.
5. Vorträge zur Geschichte des Vermessungswesens.
6. Tafeln für die Berechnung der Richtungskoeffizienten in zentesimaler Kreisteilung.
7. Tafeln zur Reduktion infolge der Höhe der Zielpunkte über dem Meere für 360°-Teilung,  $B = 40^\circ - 60^\circ$ .
8. Tafeln zur Reduktion infolge der Höhe der Zielpunkte über dem Meere für 400°-Teilung,  $B = 40^\circ - 60^\circ$ .
9. Diagramm für die Reduktion von den Vertikalschnitten auf die geodätische Linie,  $B = 40^\circ - 60^\circ$ .  
a) für 360°-Teilung, b) für 400°-Teilung.

#### S o n s t i g e V e r ö f f e n t l i c h u n g e n :

1. Wirklicher Hofrat i. R. Ing. Franz Winter. Lebenslauf. Ö. Z. f. Verm. 1936.
2. o. ö. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Theodor Dokulilj, Nachruf. Ö. Z. f. Verm. 1949.
3. Hofrat o. ö. Prof. Dr. phil. Friedrich Hopfner †, Nachruf. Ö. Z. f. Verm. 1949.
4. Gemeinsam mit Prof. Hauer: Eduard Doležal als Hochschullehrer und Forscher. Ö. Z. f. Verm. 1955.  
Eine Großzahl von Buchbesprechungen zumeist in der Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen.

#### V o r t r a g s z y k l u s :

- 1940/41, Kurs im Außeninstitut der Technischen Hochschule in Wien.  
10 Vorträge über neuere geodätische Instrumente und Meßmethoden.

## Die Minimalsysteme der metrischen Reduktion

2. Bericht, vorgelegt der Studienkommission „Nivellement und Schwere“ im  
September 1952

Von K. Ledersteger, Wien

(Veröffentlichung der Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung)

In meinem ersten Bericht: „Die einheitliche Begründung der metrischen Höhendefinitionen“<sup>1)</sup> habe ich kritisch zu prüfen versucht, inwieweit die drei Forderungen, die man billigerweise an die sogenannten metrischen Höhen stellen kann, miteinander verträglich sind. Es zeigte sich, daß sich alle möglichen metrischen Höhen bei Ausgang von den dynamischen Höhen auf eine Form bringen lassen, bei der die Reduktion aus dem Produkt der jeweiligen Höhe in einen leicht berechenbaren Faktor besteht. Die erste der drei Forderungen, nämlich Einfachheit der Berechnung, ist für alle metrischen Höhen mit Ausnahme der wahren Meereshöhen gleicherweise erfüllbar. Hingegen widersprechen sich die beiden anderen Forderungen: Kleinheit der metrischen Korrekturen und Wirklichkeitsnähe. Aus dieser Erkenntnis ergab sich der zwingende Schluß, daß die wohlbekannte Helmert'sche Gebirgsreduktion den wissenschaftlichen Anforderungen am besten genügt, wenn man die mühselige Berechnung der topographischen Reduktionen vermeiden will.

Die Gedankengänge des ersten Berichtes lassen sich auf folgende kürzeste Form bringen:

Da es derzeit keinerlei Schwierigkeiten mehr bietet, die Schwerewerte in den Oberflächenpunkten mittels Gravimetermessungen in genügender Dichte zu bestimmen, kann die dynamische Höhendifferenz zwischen zwei Punkten *A* und *B* aus den unmittelbaren Nivellementshöhen mit beliebiger Schärfe ermittelt werden:

$$H'_{AB} = \sum_A^B \Delta h + \sum_A^B \frac{g - \gamma_{45}}{\gamma_{45}} \Delta h. \quad \dots (1)$$

Das Korrektionsglied, das sinngemäß als „dynamische Wegkorrektur *DK* (*AB*)“ von *A* nach *B* bezeichnet werden darf, ergibt sich dabei auf Grund der bekannten Definition der dynamischen Höhen aus dem Differential des Potentials:

$$dW = g dh = \gamma_{45} dh', \quad \dots (2)$$

wobei  $\gamma_{45}$  die normale Schwerkraft im Meeresniveau unter 45° Breite darstellt. Infolge der Unabhängigkeit der dynamischen Höhenunterschiede vom Wege:

$$H'_B = H'_A + H'_{AB} \quad \dots (3)$$

1) Vorgelegt der Studienkommission 4 der A. I. G. im Juni 1952, Bulletin géodésique Nr. 32, Juni 1954.

findet man anschließend die wahre Seehöhe  $H$  jedes beliebigen Punktes  $B$  aus seiner dynamischen Höhenkote  $H'$  mittels eines fiktiven Nivellements entlang seiner Lotlinie:

$$H'_B = H_B + \int_{B'}^B \frac{g - \gamma_{45}}{\gamma_{45}} dh \quad . . . \quad (4)$$

Die hier auftretende Korrektur nennen wir die „Wahre vertikale dynamische Korrektur  $VDK(B)_w$ “ des Punktes  $B$ . Ihre Berechnung ist ohne eine hypothetische Annahme über die Schwereverteilung in der Erdkruste nicht möglich.

Die Formeln (1) und (4) stellen bereits die gesamte Lösung des Problems dar. Ausgehend vom Meer gewinnt man nach (1) ein hypothesenfreies System dynamischer Höhen. Vermindert man dann die jeweilige dynamische Kote um die vertikale dynamische Korrektur, so ist die Seehöhe  $H$  unter Ausschaltung der üblichen orthometrischen Reduktion auf kürzestem Wege gefunden.

Die Seehöhe stellt als Lotlinienlänge den Grundtyp der metrischen Höhen dar. Ersetzt man die wahren Schwerewerte in den Punkten der Lotlinien durch irgendwelche fiktive Werte  $\mu$ , so ist die zugehörige metrische Höhe  $M$  durch die Relation:

$$dW = \gamma_{45} dh' = \mu dm \quad . . . \quad (2a)$$

definiert. Analog (4) findet man sofort:

$$H'_B = M_B + \int_{B'}^B \frac{\mu - \gamma_{45}}{\gamma_{45}} dm \quad . . . \quad (4a)$$

Der zweite Term ist die zur Definition von  $\mu$  gehörige vertikale dynamische Korrektur  $VDK(B)_\mu$ . Setzt man (4a) und (1) in (3) ein, so folgt unmittelbar:

$$M_B = (M_A + \Sigma \Delta h) + VDK(A)_\mu + DK(AB) - VDK(B)_\mu, \quad . . . \quad (5)$$

in welcher Gleichung die letzten drei Glieder die zugehörige „metrische Korrektur“ darstellen. Der Ausdruck „orthometrische Korrektur“ soll für die wahren oder genäherten (H e l m e r t schen) Seehöhen reserviert bleiben. Die metrische Korrektur reduziert sich für jede geschlossene Schleife  $B = A$  auf den negativen theoretischen Schlußfehler  $\varepsilon$ :

$$\sum_A^A \frac{g - \gamma_{45}}{\gamma_{45}} \Delta h = \frac{1}{\gamma_{45}} \oint g dh - \oint dh = -\varepsilon, \quad . . . \quad (6)$$

da ja das Schleifenintegral über  $g dh$  verschwinden muß, während das Nivellementsergebnis  $\oint dh$  wegen der Nichtparallelität der Niveauflächen von Null verschieden sein muß. Mithin wird bei allen metrischen Höhen der wahre Schleifen-Schlußfehler getilgt.

Zur Berechnung der vertikalen dynamischen Korrekturen darf man für die Schwerewerte entlang der Lotlinien — übrigens auch für  $\mu = g$ , d. h. für die wahren Meereshöhen! — in Analogie zur Freiluftreduktion ein lineares Gefälle annehmen. Dann braucht man bloß den für den Mittelpunkt der Lotlinie geltenden Wert:

$$\frac{\bar{\mu} - \gamma_{45}}{\gamma_{45}}$$

mit der metrischen Höhe des Punktes zu multiplizieren und findet allgemein:

$$\left. \begin{aligned} M_B &= H'_B - \frac{\bar{\mu} - \gamma_{45}}{\gamma_{45}} M_B \\ \text{oder: } \bar{\mu} M_B &= \gamma_{45} H'_B = \bar{g} H_B. \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

Im Korrektionsglied der ersten Form kann bei Vernachlässigung von Größen zweiter Ordnung die metrische Höhe  $M$  mit der wahren Seehöhe  $H$  oder mit der dynamischen Höhe  $H'$  vertauscht werden.

Die metrischen Höhen zerfallen in zwei Gruppen, deren erste die wahren Meereshöhen im Sinne *N i e t h a m m e r s* und die *H e l m e r t*-Höhen umfaßt. Diese beiden Höhen unterscheiden sich nämlich lediglich um die topographische Korrektur. Sieht man von dieser ab, so wird beidemale der Schwerewert im Mittelpunkt der Lotlinie aus dem beobachteten Oberflächenwert durch Addition der Freiluftreduktion für die halbe Seehöhe und durch Subtraktion der Anziehung der *B o u g u e r s c h e n* Platte gewonnen. Die Abweichung zwischen den wahren Seehöhen und den *H e l m e r t*-Höhen erreicht dort ihr Maximum, wo das Gelände am stärksten von der idealen Platte abweicht, also nicht auf den Bergespitzen, sondern auf den Berghängen. Die Anziehung der *B o u g u e r s c h e n* Platte verschwindet bei vorausgesetzter Homogenität im Mittelpunkt der Lotlinie aus Symmetriegründen. Mithin verbürgt gerade die Plattenreduktion die Wirklichkeitsnähe der *H e l m e r t*-Höhen. Durch diese Verringerung des Schweremittelwertes wird die weitere Ausbuchtung der über dem Geoid gelegenen Niveauflächen berücksichtigt. Für die *H e l m e r t*-Höhen gewinnt man  $\bar{\mu}$  aus dem Oberflächenwert gemäß:

$$\bar{\mu} = g_B + 0.0414 H_m \text{ mgal.} \dots (8)$$

Die orthometrischen Korrekturen sind zwar kleiner als die dynamischen, jedoch für die Zwecke der Praxis, d. h. für den Anschluß technischer Nivellements, noch immer zu groß.

Kleinere metrische Korrekturen erzielen die metrischen Höhen der zweiten Gruppe, bei denen bloß die Freiluftreduktion verwendet wird. Dies ist physikalisch auch leicht einzusehen. Denn die Vernachlässigung der Plattenreduktion bewirkt eine Einebnung der relativen Undulationen der äußeren Niveauflächen gegenüber dem Geoid. Je mehr aber die Niveauflächen parallel werden, desto geringer fallen natürlich die metrischen Korrekturen aus. Bisher sind zwei derartige Höhen definiert worden. Bei

den orthodynamischen Höhen *Vignals*, die man auch als modifizierte sphäroidische Höhen bezeichnen kann, wird  $\bar{\mu}$  aus der normalen Schwere  $\gamma_0$  im Fußpunkt des Lotes durch Verminderung um die Freiluftreduktion für die halbe Seehöhe hergeleitet:

$$\bar{\mu} = \gamma_0 - 0.1543 H_m \text{ mgal}, \quad \dots (9)$$

während für die *Baranov*-Höhen  $\bar{\mu}$  als das arithmetrische Mittel aus dem beobachteten Oberflächenwert  $g$  und der normalen Schwere  $\gamma_0$  im Fußpunkt des Lotes gebildet wird:

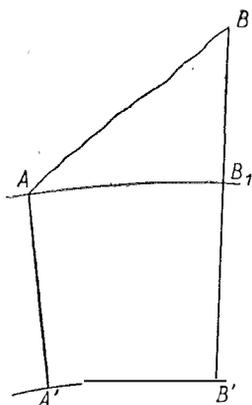
$$\bar{\mu} = \frac{1}{2} (g + \gamma_0). \quad \dots (10)$$

Nachdem einmal feststeht, daß die Geoidforschung die wahren Seehöhen oder zumindest die *Helmer*-Höhen nicht entbehren kann, können die metrischen Höhen der zweiten Gruppe höchstens eine praktische Bedeutung beanspruchen, insofern sie sich wegen ihrer kleineren metrischen Korrekturen besser als Gebrauchshöhen für den Anschluß technischer Nivellements eignen. Hier erhebt sich sofort die Frage nach den Minimalssystemen der metrischen Korrektion, weil die zugehörigen metrischen Höhen natürlich die besten Gebrauchshöhen abgeben würden. Leider lassen sich aber diese Minimalssysteme nicht in voller Allgemeinheit definieren.

Für ein flaches Land wird das Minimalssystem der metrischen Korrekturen durch eine dritte Art metrischer Höhen repräsentiert, die wir als „modifizierte sphärische Höhen“ bezeichnen dürfen. Man gewinnt sie leicht in Analogie zu *Vignals* orthodynamischen Höhen. Sind diese nämlich modifizierte sphäroidische Höhen, weil in den Oberflächenpunkten mit der wahren, in den Punkten der Lotlinien aber mit der theoretischen Schwere operiert wird, so wird bei den modifizierten sphärischen Höhen eine nur mit der Höhe veränderliche, also von der geographischen Breite unabhängige Schwere  $\mu$  verwendet. Hat *Vignals* den fiktiven Übergang auf das Normalsphäroid der Erde vorgenommen, so liegt jetzt im Sinne dieses Kunstgriffes der Übergang auf eine homogene oder geschichtete Kugel vor, für die die Schwere  $\mu$  im Meeresniveau passend gewählt wird. Es ist unmittelbar einzusehen, daß damit für flaches Gelände das Minimalssystem der metrischen Korrekturen vorliegt; denn die Niveaulächen der Kugel liegen streng parallel. Hingegen verschwinden die metrischen Korrekturen nicht vollständig, weil wie bei allen metrischen Höhen die dynamische Wegkorrektion mit den wahren Schwerewerten berechnet wird, sodaß auch die modifizierten sphärischen Höhen auf den wahren theoretischen Schleifen-Schlußfehler führen. Es sei besonders betont, daß auf diesen Umstand größter Wert zu legen ist. Irgendwelche Definitionen von Gebrauchshöhen, die nicht den wahren Schlußfehler liefern, sind strikte abzulehnen.

Für ein von der geographischen Breite unabhängiges  $\mu$  reduziert sich die metrische Korrektion:

$$MK(AB)\mu = VDK(A)\mu + DK(AB) - VDK(B)\mu \quad \dots (5a)$$



auf den Ausdruck:

$$MK(AB)\mu = DK(AB) - \int_{B_1}^B \frac{\mu - \gamma_{45}}{\gamma_{45}} dm; \dots (11)$$

denn die Unabhängigkeit der fiktiven Schwere  $\mu$  von der geographischen Breite bedingt wegen (2a), daß für je zwei benachbarte Niveaulächen

$$dm = \frac{1}{\mu} dW$$

konstant ist, also die Niveaulächen „parallel“ gemacht werden.

Die Differenz (11) wird umso kleiner ausfallen, je flacher das Land ist und je weniger sich die fiktiven Schwerewerte  $\mu$  im Lotlinienschnitt  $B_1B$  von den wahren Schwerewerten  $g$  auf dem Wege  $A \rightarrow B$  unterscheiden.

Man wird also für ein kleineres flaches Land geringer Breitenausdehnung ein mehr oder minder dichtes Netz möglichst gleichmäßig verteilter beobachteter Schwerewerte mittels der Freiluftformel auf das Meeresniveau reduzieren und den Mittelwert der Schwere  $\mu_0$  an der Oberfläche der fiktiven Kugelgleichsetzen. Eventuell kann  $\mu_0$  auch mit der normalen Schwere  $\gamma$  im Meeresniveau für die Mittelbreite des Landes identifiziert werden. Dann ergeben sich die modifizierten sphärischen Höhen  $S$  nach (7) aus den dynamischen Höhen  $H'$  mit:

$$\bar{\mu} = \mu_0 - 0.1543 H_m \text{ mgal}. \dots (12)$$

Für noch kleinere Gebiete, etwa für bestimmte technische Projekte, kann man übrigens  $\mu$  als konstant annehmen und der mittleren Schwere  $g_m$  des Vermessungsgebietes gleichsetzen. Man erkennt sofort, daß die so definierte metrische Höhe mit dem lokalen Minimalssystem dynamischer Höhen zusammenfällt:

$$H''_{AB} = \sum_A^B \Delta h + \sum_A^B \frac{g - g_m}{g_m} \Delta h. \dots (13)$$

Strebt man aber ein für das ganze Land einheitliches Netz von Gebrauchshöhen an, dann werden sich für Länder größerer Breitenausdehnung oder für gebirgige Länder die metrischen Höhen  $\mu = \gamma$ , d. h. die *Vignalschen* Höhen besser als Gebrauchshöhen empfehlen. Mit dieser Wahl wird man nämlich im allgemeinen die Differenzen (11) kleiner halten können, die ja außer von den Höhenunterschieden  $\Delta h$  wesentlich von den Größen  $(g - \mu)$  abhängen; dafür aber muß man den Einfluß der Nichtparallelität der Niveaulächen des Normalsphäroides der Erde zwischen  $A'$  und  $A$  in Kauf nehmen. Mithin muß in jedem Einzelfalle individuell geprüft werden, ob die modifizierten sphäroidischen oder die modifizierten sphärischen Höhen die besseren Gebrauchshöhen abgeben. Die Wahl der Gebrauchshöhen kann auch ohneweiters jedem Staat überlassen bleiben, wenn nur in

den Landesvermessungsämtern neben den Gebrauchshöhen auch die dynamischen und die wahren oder Helmerischen Seehöhen geführt werden.

Für eine erste numerische Erprobung ziehen wir wieder den Übergang über den S. Bernardino-Paß heran. Alle nötigen Ausgangsdaten sind dem ersten Bericht entnommen. Die wahre Seehöhe der Ausgangsstation Reichenau ist mit genau 600 *m* angenommen:

$$H_A = 600.0000 \text{ m} .$$

Die Höhen  $h_i$  der ersten Kolonne der folgenden Tabelle gelten als unmittelbares Nivellementsergebnis:

$$h_i = 600.0 \text{ m} + \sum_A^i \Delta h .$$

Es folgen die dynamischen Wegkorrekturen zwischen dem jeweiligen Punkt  $i$  und der Ausgangsstation  $A$  und sodann die dynamischen Höhen  $H'_i$  in Metern. Für die vier im ersten Bericht behandelten metrischen Höhen sind anschließend die vertikalen dynamischen Korrekturen und die metrischen Korrekturen nebeneinandergestellt. Letztere sind in allen Fällen nach (5a) berechnet und mittels:

$$MK(AI) = M_i - M_A - (h_i - 600.0) \text{ m}$$

überprüft.

Für die Berechnung der modifizierten sphärischen Höhen  $S$  werden die bereits von Baeschlin<sup>2)</sup> interpolatorisch ermittelten Oberflächen-Schwerewerte benötigt, die fiktiv als direkt beobachtet gelten. Vermehrt man ihre Summe um die Summe der Freiluftreduktionen:

$$\sum_1^{20} g_i + 0.3086 \sum_1^{20} h_i ,$$

so liefert der 20. Teil dieser Summe bereits den Schwerewert  $\mu_0$  auf der Oberfläche unserer fiktiven Kugel:

$$\mu_0 = 980.709 \text{ gal} .$$

Zieht man sofort die normale Schwere  $\gamma_{45} - 980.635 \text{ gal}$  ab, so findet man wegen (12):

$$\bar{\mu} - \gamma_{45} = (+ 74 - 0.1543 h_i) \text{ mgal} .$$

Die Produkte  $(\bar{\mu} - \gamma_{45}) h_i$  haben die Dimension  $\text{mgal} \cdot \text{m}$  oder  $\text{gal} \cdot \text{mm}$ , sodaß die Division durch 980.635 die vertikalen dynamischen Korrekturen in *mm* ergibt. Subtrahiert man diese von den dynamischen Höhen, so sind die modifizierten sphärischen Höhen  $S$  gefunden. Die zugehörigen orthometrischen Korrekturen sind wie oben angegeben gebildet. Sie erweisen sich dank der kleinen Ausdehnung des Gebietes und der damit verbundenen kleinen Differenzen  $(g - \mu)$  als die günstigsten. Für die Wahl von Gebrauchshöhen wird die Spannung der metrischen Korrekturen maßgebend sein.

<sup>2)</sup> C. F. Baeschlin: „Untersuchungen über die Reduktion des Präzisions-Nivellements“. Landestopographie Bern, 1925.

Darum sind am Fuße der Tabelle für alle fünf metrischen Höhen die Differenzen der Maxima und Minima der orthometrischen bzw. metrischen Korrekturen ausgewiesen. Bezeichnenderweise liegen übrigens die Extremwerte je nach der Wahl von  $\mu$  an verschiedenen Stellen.

Es braucht kaum betont zu werden, daß alle bisherigen Berechnungen nur den Charakter von Überschlagsrechnungen besitzen. Definitive Ergebnisse sind aus der Reduktion des Nivellements über die Glocknerstraße <sup>3)</sup> zu erwarten, weil hier tatsächlich Gravimetermessungen vorliegen. Doch dürfte sich daraus kaum eine Revision der Schlußfolgerungen als notwendig erweisen.

Die Ergebnisse der beiden Berichte lassen sich somit in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Alle nach (2) und (2a) definierten metrischen Höhen lassen sich auf eine einheitliche und zugleich die einfachste Form bringen, wenn der Ausgang von den dynamischen Höhen genommen wird.

2. Die metrischen Höhen zerfallen in zwei Gruppen, je nachdem die Bouguer'sche Platte berücksichtigt wird oder nicht. Die erste Gruppe (wahre und Helmertsche Seehöhen) ist durch Wirklichkeitsnähe, die zweite durch kleinere metrische Korrekturen ausgezeichnet.

3. Der Unterschied zwischen den wahren Seehöhen im Sinne Niehammers und den Helmer'schen Höhen ist verhältnismäßig klein, sodaß sich die zeitraubende Berechnung der Geländereduktionen kaum lohnt.

4. Die Wissenschaft kann auf die dynamischen Höhen und auf die Seehöhen nicht verzichten. Es muß daher in internationaler Zusammenarbeit ein einheitliches kontinentales System dynamischer Höhen geschaffen werden, aus dem unter Umgehung der orthometrischen Korrekturen leicht die Helmer-Höhen gewonnen werden.

5. Alle metrischen Höhen operieren mit der wahren Oberflächenschwere und führen daher auf die wahren theoretischen Schlußfehler geschlossener Schleifen. Die älteren sphäroidischen Höhen und sphäroidischen Schlußfehler gehören der Vergangenheit an. Gebrauchshöhen, durch deren metrische Korrekturen nicht die wahren Schleifen-Schlußfehler getilgt werden, sind abzulehnen.

6. Die metrischen Höhen der zweiten Gruppe können nur praktischen Zwecken dienen. Die besten Gebrauchshöhen für den Anschluß technischer Nivellements ergeben sich individuell aus dem Minimalssystem der metrischen Korrekturen. Da eine einheitliche Definition dieser Minimalssysteme unmöglich ist, muß die Wahl der Gebrauchshöhen den einzelnen Staaten überlassen bleiben. Im allgemeinen werden vermutlich die Vignalschen Höhen die besten Gebrauchshöhen darstellen.

---

<sup>3)</sup> Inzwischen erschienen: K. Mader: „Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern“, Sonderheft 15 der ÖZfV., Wien 1954.

7. Die überaus leichte Berechnung aller metrischen Höhen aus den dynamischen Höhen ermöglicht die gleichzeitige Führung dreier verschiedener Höhen, nämlich der dynamischen, der H e l m e r t s c h e n und der Gebrauchshöhen. Um Verwirrungen zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß die Landesvermessungsämter lediglich die internen Gebrauchshöhen bekannt geben. Dies schließt natürlich nicht die Veröffentlichung der dynamischen und der Seehöhen in wissenschaftlichen Werken aus.

#### N a c h w o r t :

Das Problem der Gebrauchshöhen ist derzeit nicht sehr aktuell. Dennoch dürfte die vorstehende Arbeit nicht ganz wertlos sein, vor allem, weil sie die denkbar kürzeste und allgemeinste Definition der metrischen Höhen enthält. Bis auf drei geringfügige, nur dem leichteren Verständnis dienende Erweiterungen ist der Originaltext aus dem Jahre 1952 unverändert geblieben. Es wurde lediglich über Anregung von Herrn Prof. Dr. Karl R a m s a y e r zwischen orthometrischer und „metrischer“ Reduktion unterschieden, für welch glücklichen Vorschlag an dieser Stelle herzlichst gedankt sei.

### **Beitrag zur geometrischen Bestimmung der Lotrichtung in der Luftbildmessung**

Von Ing. Karl K i l l i a n

Wenn auch in Zukunft physikalische Methoden zur Bestimmung der Lotrichtung die geometrischen Methoden einschränken werden, werden von letzteren doch sicher jene bestehen bleiben, bei denen keine Fehlerfortpflanzungen auftreten, die also Festpunkte voraussetzen, die in den Luftbildern identifizierbar sind. In vorliegender Arbeit werden einige den Bedürfnissen der Praxis entsprechende geometrische Aufgaben behandelt. Unter *A*) und *B*) werden Einzel-Luftbilder vorausgesetzt. (Die Bildpunktkoordinaten der Festpunkte können mit Hilfe des vorhergehenden und des folgenden Bildes auf einem Komparator stereoskopisch ausgemessen werden.) Die Aufgaben unter *C*) und *D*) setzen zwei gegenseitig orientierte Luftbilder voraus.

*A*) Eine bekannte Aufgabe der Luftbildmessung lautet: *Gegeben ist ein Luftbild mit bekannter innerer Orientierung, auf dem vier in einer horizontalen Ebene gelegene Festpunkte identifizierbar sind. Gesucht: Bildnadir.*

Diese Aufgabe ist geometrisch überbestimmt; denn es könnten z. B. räumliche Rückwärtseinschnitte nach je drei der vier Festpunkte berechnet werden [4 b]. Läßt man die Überbestimmung unbeachtet und verzichtet man somit auf eine Ausgleichung bzw. auf eine Kontrolle der gemessenen Größen und der Rechnungen, so kann man bekanntlich von der zwischen Karte und Bild bestehenden Projektivität ausgehen und zunächst den Bildhorizont und dann den Bildnadir berechnen.

Bei allen exakten Berechnungen des Bildhorizontes geht man von den Gleichungen der projektiven Transformation aus. In unhomogener Form lauten diese linear gebrochenen Funktionen bekanntlich:

$$x = \frac{A_1 x' + B_1 y' + C_1}{A_3 x' + B_3 y' + 1}; \quad y = \frac{A_2 x' + B_2 y' + C_2}{A_3 x' + B_3 y' + 1}$$

wobei  $A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2$  und  $A_3, B_3$  Konstante sind. Diese werden aus den Koordinaten der vier entsprechenden Punktepaare bestimmt. (Drei der gegebenen Punkte dürfen bekanntlich nicht in einer Geraden liegen.) S. F i n s t e r w a l d e r [2 a] verwendet die durch die Geraden 1, 3 und 2, 4 bzw. 1', 3' und 2', 4' (Fig. 1) bestimmten schiefwinkligen Koordinatensysteme, wodurch vier der acht Konstanten wegfallen. T h a m [7] geht von rechtwinkligen Koordinaten aus und braucht somit acht Konstante.

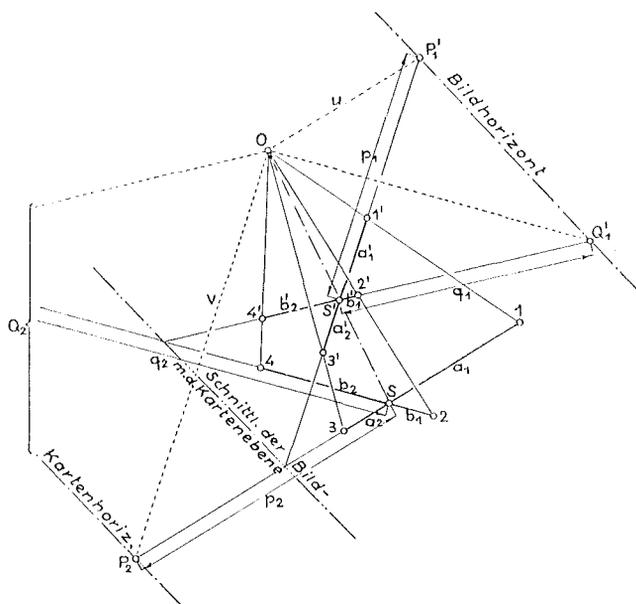


Fig. 1

Folgender „trivialer“ Weg zur exakten Berechnung des Bildhorizontes führt erheblich rascher zum Ziele:

In Fig. 1 bedeuten: 1, 2, 3, 4 die in einer horizontalen Ebene gelegenen Festpunkte, 1', 2', 3', 4' die in der Bildebene gelegenen Bilder dieser Festpunkte,  $O$  das Aufnahmezentrum  $a_1, a_2, b_1, b_2$  sowie  $a_1', a_2', b_1', b_2'$  die aus der Figur ersichtlichen Strecken. Durch  $O$  ziehen wir parallele Gerade zu den Strecken 1, 3 und 2, 4. Diese liegen horizontal und schneiden daher die Bildebene im Bildhorizont. Sie legen ferner in den durch 1, 3 und 1', 3' bzw. 2, 4 und 2', 4' bestimmten Ebenen und schneiden daher die durch 1', 3' und 2', 4' gehenden Geraden. Analog legen wir durch  $O$  Gerade, die

parallel zu den Strecken 1', 3' und 2', 4' sind und erhalten als Schnittgerade mit der Kartenebene den sog. Kartenhorizont.

Der Bildhorizont ist durch die in Fig. 1 ersichtlichen Größen:  $p_1, q_1$  bestimmt, die wir aus den ähnlichen Dreiecken:  $OP_1'S' \sim OP_2S, OP_1'3' \sim OP_23, OP_1'1 \sim OP_21$  mit Einführung der in der Figur ersichtlichen Hilfsgrößen  $u, v$  berechnen:

$$\begin{aligned} u: p_1 = p_2: v & & u \cdot v = p_1 \cdot p_2 \\ u: (p_1 + a_2') = (p_2 - a_2): v & \text{ oder } & u \cdot v = (p_1 + a_2') \cdot (p_2 - a_2) \\ u: (p_1 - a_1') = (p_2 - a_1): v & & u \cdot v = (p_1 - a_1') \cdot (p_2 - a_1) \end{aligned}$$

Wir haben also drei Gln. mit den Unbekannten  $u, v, p_1, p_2$ . Eliminiert man  $u \cdot v$  und dann  $p_2$ , so folgt:

$$p_1 = \frac{a_1 + a_2}{\frac{a_1}{a_1'} - \frac{a_2}{a_2'}} \quad \dots \quad \text{I)}$$

Ohne Ableitung erkennt man die dazu analoge Gl.:

$$q_1 = \frac{b_1 + b_2}{\frac{b_1}{b_1'} - \frac{b_2}{b_2'}} \quad \dots \quad \text{II)}$$

Somit ist der Bildhorizont bestimmt. (Analog könnte auch der Kartenhorizont bestimmt werden.)

Sutor leitet unter Vernachlässigung von Gliedern zweiter und höherer Kleinheitsordnung Gln. 19 seiner Arbeit [6 b] ab. Vergleicht man jedoch die rechten Seiten dieser Gln. mit den rechten Seiten der Gln. I) und II) der vorliegenden Arbeit, so erkennt man in ersteren Gln. die den Bildhorizont bestimmenden, nach den Gln. I), II) exakt berechneten, geometrischen Größen:  $p_1$  und  $q_1$ .

Zur weiteren exakten Bestimmung des Bildnadirs muß man unterscheiden:

- a) Die Koordinaten der vier Punktepaare kennt man nicht. Die Strecken  $a_1, a_2, b_1, b_2$  bzw.  $a_1', a_2', b_1', b_2'$  wurden also aus Bild und Karte gemessen.
- b) Die Koordinaten der vier Punktepaare sind bekannt.

Zu a) Setzt man Senkrechtaufnahmen voraus, so werden  $p_1$ , und  $q_1$  sehr groß. Man trägt daher nur z. B. 1/100 ihrer Größen von  $S'$  aus auf (Fig. 2) und erhält damit den parallel verschobenen Bildhorizont. Multipliziert man die Höhe des Dreieckes  $S' P_1' Q_1'$  mit 100, so ergibt sich der Normalabstand  $s_1$  des Bildhorizontes von  $S'$  und aus dem rechtwinkligen Dreieck mit dem rechten Winkel bei  $O$  folgt:

$$\begin{aligned} (s_1 + m) \cdot n = f^2 \text{ und somit} \\ n = \frac{f^2}{s_1 + m} \approx \frac{f^2}{s_1} \quad \dots \quad \text{III)} \end{aligned}$$



Ausgleichung, weil man die Überbestimmung der Aufgabe von vornherein unbeachtet läßt. Will man ferner auch die Flughöhe oder liegen drei Punkte in einer Geraden, so werden die bekannten Verfahren besonders umständlich bzw. undurchführbar

Wir gehen von den beiden Ebenen:  $O, 1, 3$  und  $O, 2, 4$  (Fig. 1) aus und bestimmen zunächst die wahren Größen der Winkel  $1' O S'$  und  $S' O 3'$ , indem wir diese in die Bildebene drehen (Fig. 3). Diese Konstruktion geschieht auf einem Pauspapier. Mit den so erhaltenen drei Strahlen  $O_0'1'$ ,  $O_0'S'$ ,  $O_0'3'$  führt man einen graphischen Rückwärtseinschnitt nach den in einer Geraden gelegenen Kartenpunkten  $1, S, 3$  durch. Die Normale vom rückwärts eingeschnittenen Punkt auf diese Gerade ergibt einen geometrischen Ort des Kartennadirs. Den zweiten findet man ganz analog, indem man von den Punkten  $2', S', 4'$  ausgeht. Bei der Durchführung der graphischen Rückwärtseinschnitte ist die Bedingung zu beachten, daß die Strecke  $OS$  (Fig. 1) in beiden Fällen gleich groß werden soll (Kontrolle bzw. Ausgleichung). Die Übertragung des Kartennadirs auf das Bild geschieht bei kleinen Nadirdistanzen am besten durch graphisches Rückwärtseinschneiden. Dabei vernachlässigt man bekanntlich Größen zweiter Ordnung, was für die graphische Lösung belanglos ist. Die Flughöhe ergibt sich als Kathete eines rechtwinkligen Dreieckes, dessen rechter Winkel der Bildnadir und dessen Hypotenuse die Strecke  $OS$  ist. Es ist bemerkenswert, daß diese graphische Bestimmung der Nadirpunkte und natürlich auch die dieser Bestimmung entsprechende rechnerische [4 b] nicht versagt, wenn drei der gegebenen Punkte in einer Geraden liegen. In diesem Fall wird einer der beiden ebenen Rückwärtseinschnitte durch ein Dreieck, das durch zwei Seiten und einen Winkel bestimmt ist, ersetzt.

Sind von den Bild- und Kartenpunkten die Koordinaten gegeben, so kann man zur graphischen Bestimmung der Nadirpunkte die Bildkoordinaten etwa im Maßstab 3:1 auftragen und für die Auftragung der Kartenpunkte wird man den Maßstab so wählen, daß die Hauptdimensionen in beiden Zeichnungen ungefähr übereinstimmen.

In vorliegender Arbeit wurde bis jetzt vorausgesetzt, daß die vier Festpunkte in einer horizontalen Ebene liegen. Trifft dies nicht zu und sind die Höhenunterschiede klein (etwa  $1/10$  der Flughöhe) und bekannt, so wird man zweckmäßig nach dem beschriebenen graphischen Verfahren genäherte Nadirpunkte und Flughöhe ermitteln. Sodann berechnet man auf bekannte Weise die radialen Verschiebungen der Festpunkte, bezogen auf einen passenden Horizont. Dieser wird aus der Anschauung so gewählt, daß die Summe dieser Verschiebungen möglichst klein wird. Mit den so ermittelten Punkten wird die Berechnung des Bildnadirs durchgeführt. Wenn die Genauigkeit noch nicht genügt, werden nach Ermittlung des verbesserten Kartennadirs (Rückwärtseinschneiden) die radialen Verschiebungen verbessert und die Berechnung des Bildnadirs wird wiederholt.

Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß in neuerer Zeit auch noch andere Verfahren zur Bestimmung des Nadirpunktes eines Luftbildes

aus vier Paßpunkten behandelt wurden [1] [6a]. Diese ebenfalls nur geringen Zeitaufwand erfordernden Verfahren haben jedoch zur Voraussetzung, daß die Paßpunkte bestimmte Lagen aufweisen.

Sind nur drei in einer horizontalen Ebene gelegene Festpunkte gegeben (räumliches Rückwärtseinschneiden) und liegt eine Senkrechtaufnahme vor, so kann das beschriebene Verfahren ebenfalls Anwendung finden [3] [6b]: Man nimmt zu den drei Bildpunkten als vierten Punkt den Hauptpunkt und bestimmt seinen entsprechenden in der Karte, und zwar durch ebenes, graphisches Rückwärtseinschneiden. Liegt der Aufnahmestandpunkt im gefährlichen Zylinder, so liegt auch dieser Punkt auf dem durch die drei Festpunkte bestimmten gefährlichen Kreis. Will man größere Genauigkeit erreichen, so bestimmt man auf Grund des gefundenen Kartennadirs die Verbesserungen der Winkel für das ebene Rückwärtseinschneiden und wiederholt den Vorgang. Liegen die drei Festpunkte nicht genau in einer horizontalen Ebene, so wird man, so wie oben erwähnt wurde, die radialen Verschiebungen berücksichtigen und den Vorgang wiederholen.

(Fortsetzung folgt)

## Zur Frage der Vermarkung von Grundstücksgrenzen

Von Dipl.-Ing. Walter K u z m a n y

In dem Aufsatz von Dipl.-Ing. H l a w a t y „Zur Frage der Vermarkung der Besitzgrenzen landwirtschaftlich genutzter Grundstücke“ (Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen Nr. 4/1955) wurde ausgeführt, warum die bisherige Art, die Besitzgrenzen zu kennzeichnen, nicht mehr zweckmäßig ist.

Zu diesen Darstellungen in der Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen dürfen noch Erfahrungen bei Grundstückszusammenlegungen der Agrarbehörden gebracht werden.

1. Auch die letzten der alten Felldraine verschwinden im Zuge der Grundstückszusammenlegungen.

2. Die Bruchpunkte der neu entstandenen Besitzgrenzen sind im Sinne des § 845 a. b. G. B. durch Steine zu vermarken. Werden jedoch benachbarte Grundstücke verschiedener Eigentümer (Verwandtschaft, Pacht) gemeinsam bewirtschaftet, so widersetzen sich oft die Besitzer der Grundstücke der besonders beim Wenden hinderlichen Vermarkung. Hier ist auch die Gefahr, Luftreifen an scharfen Steinkanten zu beschädigen, am größten. Ob nun doch vermarktet wird oder nicht, beide Lösungen waren bisher unbefriedigend.

Es genügt in diesem Falle entsprechend der vorgeschlagenen „Kombination eines Grenzsteines mit einem Holzpflock“ nur die massive unterirdische Vermarkung. Im Falle einer Wirtschaftsteilung (Übergabe, Verkauf) braucht nur die oberirdische Vermarkung zentrisch aufgesetzt zu werden, was die Besitzer selbst machen können.

3. Bereits früher vermarkte Grenzpunkte, die durch Erdarbeiten beim Ausbau der gemeinsamen Anlagen (z. B. durch eine Planierraupe) überschüttet werden, können bereits als unterirdische Vermarkung belassen werden.

4. Die in anderen Ländern gemachten Erfahrungen beim Einsatz von Erdbohrmaschinen (etwa Marke Hohenheim) könnten bei größeren Neuvermessungen für die kombinierte Vermarkung eingesetzt werden.

5. Bei Verwendung der Distanzmeßausrüstung von Kern-Aarau (Dreibeinstative der Distanzlatten) kann auch auf Punkten aufgestellt werden, die über dem Gelände liegen.

6. Auch in bezug auf die vermessungstechnischen Forderungen der Fortführung hat die bisherige Art der Vermarkung nicht befriedigt. Der Genauigkeit der Neuvermessung mit modernen Methoden entspricht nicht die Vermarkung mit einem Grenzstein ohne Zentrierung.

Unabhängig von den Anregungen des oben genannten Aufsatzes wurde das gesamte Vermarkungsmaterial für eine Zusammenlegungsgemeinde in Niederösterreich „mit Zentrierloch“ bezogen.

Die Zentrierungen wurden während des Aufladens an der jeweils schöneren Stirnfläche der Steine mit einem Preßluftbohrer angebracht, 5 bis 10 mm tief, 15 bis 20 mm weit.

Für alle Punktarten steht nun das gleiche Vermarkungsmaterial zur Verfügung, was beim Ausführen der Steine eine wesentliche Vereinfachung bedeutet.

Werden die Steine vor der geodätischen Aufnahme versetzt, so bildet das Loch in Kopfmittle eine gute Zwangszentrierung für die Standlatte bei der optischen Distanzmessung.

Beim Setzen von Steinen an Stelle von Holzpflocken ist ein einwandfreies Abloten auf die vorhandene Zentrierung möglich.

In beiden Fällen erübrigt sich das Mitführen von Fäustel und Meißeln beim Setzen der Steine. Von den Meißelgehilfen wird besonders das Meißeln der Granitsteine sehr ungerne und daher flüchtig ausgeführt, was besonders bei Polygonpunkten große Zentrierfehler verursachen kann.

Zentrierte Grenzsteine von Detailpunkten, die vor der Aufnahme gesetzt wurden, behalten die Genauigkeit der Aufnahme bei und können selbst zur Instrumentenaufstellung bei Fortführungsarbeiten benützt werden.

Die Identifizierung der Steine in der Natur bereitet an Hand der Neuvermessungsmappe und der Punktekoordinaten trotz Gleichartigkeit der Steine keine Schwierigkeiten.

Bei einem Preisaufschlag von S — 20 je Stein für die fertige Zentrierung erscheint der Nachweis der Wirtschaftlichkeit überflüssig.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß jeder so zentrierte Stein und damit u. U. eine ganze Gemeinde auch nachträglich für eine unterirdische Vermarkung verwendet werden kann.

Aus der Praxis sind weitere Erfahrungen und Anregungen zu erwarten.

## Referat

### Elektronische Rechenautomaten im Vermessungswesen

Bericht über den Vortrag von Dipl.-Ing. Josef Mitter im Österreichischen Verein für Vermessungswesen, Landesgruppe Tirol, und Verein der Ingenieure und Architekten in Tirol an der Universität Innsbruck am 16. Februar 1956.

Im ersten Teil wurden in gedrängter Form die Grundlagen und Entwicklung der programmgesteuerten Rechenautomaten behandelt, jener modernen elektrischen und elektronischen Rechengeräte, die selbständig aus den eingeführten Angaben und einer festen Schaltungs- oder Befehlsfolge, dem Rechenprogramm, auch verwickelte Rechenvorgänge vollautomatisch ausführen und die Ergebnisse mitteilen<sup>1)</sup>.

Drei Punkte kennzeichnen das Verfahren: Programmsteuerung, Speichervermögen für Festwerte und Zwischenergebnisse sowie hohe Arbeitsgeschwindigkeit.

Die Technik des Rechenvorganges beruht auf dem Schaltercharakter der elektrischen Elemente Relais oder Elektronenröhre: offen (nein, 0) oder geschlossen (ja, 1). Sie verlangt die Zurückführung aller Rechenvorgänge auf Additionen. Für die Zahlendarstellung bieten sich, aufgebaut auf den Symbolen 0 und 1, das Dual- oder — als Kompromiß — das Dezimaldualsystem auch aus maschinenökonomischen Gründen als die günstigen Zahlensysteme an. Zur Überführung der den Geräten dezimal eingegebenen Angaben in das Maschinenzahlensystem bzw. für die Rückverwandlung der Ergebnisse, für die elementaren Rechenoperationen und meist auch zur Berechnung von Winkel-funktionen dienen fest eingebaute Unterprogramme.

Die Maschinen bestehen im allgemeinen aus Eingabewerk für die Angaben, Leitwerk, Speichern, Rechenwerk und Ausgabewerk. Viele arbeiten mit Lochkarten. Eine günstige Entwicklung nimmt die Koppelung Fernschreibstreifen-Lochkarte, die die unmittelbare und selbständige Abnahme und Übertragung von Ausgangswerten vom Ort ihrer Ermittlung zum Rechengerät bzw. zum Kartenstanzer gestattet.

Der Rechnungsablauf wird vom Leitwerk durch Befehle gesteuert. Der Rechen-vorgang dazu wird in der Programmierung in Schritte zerlegt, die die Maschine un-mittelbar bewältigen kann. Jedes Problem ist vom Standpunkt der Maschine aus zu betrachten. Da die Programmierung und Schaltung schwierig und gegenüber der reinen Rechenzeit oft langwierig sind, wird der Einsatz der Maschine meist erst bei einer großen Anzahl gleichartiger Rechenvorgänge wirtschaftlich. Andererseits erlaubt die große Arbeitsgeschwindigkeit die Lösung von Problemen, die bisher am möglichen Zeit- und Arbeitsaufwand scheiterten.

Im begrenzten Rahmen sind die Rechenautomaten auch imstande, Entscheidungen über den weiteren Rechengang zu treffen. Durch Vergleich mit einer Genauigkeits-grenze kann z. B. der erreichte Genauigkeitsgrad einer Reihenentwicklung oder Iteration geprüft und der Abbruch oder die Fortsetzung befohlen werden.

Eine Grenze für die Anwendung der Geräte bildet ihr Speichervermögen. Die Entwicklung der Speicher ist mit dem Ziel der Kapazitätserhöhung und Steigerung der Zugriffsgeschwindigkeit im Fluß. Die Methoden reichen von der Elektrostatik und Magnetostatik bis zum Ultraschallspeicher. Die Rechengeschwindigkeit ist weitgehend von dem Zeitaufwand abhängig, nach dem gespeicherte Werte zur Verfügung stehen.

<sup>1)</sup> Mitter, Josef: Moderne Rechentechnik (Bericht), ÖZIV. 43 (1955), Nr. 3, S. 90—92.

Der zweite Teil des Vortrages behandelte Erfahrungen mit Rechenautomaten im Vermessungswesen mit besonderer Berücksichtigung der Studien und praktischen Arbeiten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Zusammenarbeit mit dem Mathematischen Labor der Technischen Hochschule in Wien (o. Professor Dr. Rudolf Inzinger).

Die geodätischen Arbeiten betreffen Großaufgaben und Massenrechnungen. Ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz in der Höheren Geodäsie ist die Gesamtausgleichung des Europäischen Dreiecksnetzes durch den U. S. Coast and Geodetic Survey im Anschluß an das Zentraleuropäische Netz. Für das Südwesteuropäische Netz wurden 2348 Normalgleichungen in rund 18 Monaten und für das Nordeuropäische Netz 2475 Normalgleichungen in etwa drei Monaten zweischichtig mit IBM-Lochkartenaggregaten und rund 2 Millionen Lochkarten aufgelöst<sup>2)</sup>.

Die Massenrechnungen der Niederen Geodäsie lassen nach dem Zeitpunkt ihres Auftretens, ihrer Stellung gegenüber dem Ablauf anderer Rechnungen und dem Arbeitsaufwand folgende Einteilung zu:

- 1) Rechnungen, die unabhängig sind, wie Flächenrechnungen aus Koordinaten, Höhenunterschiedberechnungen, Umformungen, Grenzpunktberechnungen;
- 2) Teilrechnungen, die im Verlaufe größerer Rechenvorgänge anfallen und wovon die nachfolgenden Teile abhängen wie Richtungswinkelberechnungen bei Punkteinschaltungen, wobei die Sammlung rechenwirtschaftlicher Massen die Arbeit behindert;
- 3) Rechnungen, die zwar unabhängig sind, bei denen aber — z. B. bei den Grenzpunktberechnungen — die Vorbereitungsarbeiten größer als die bisherigen Rechenarbeiten wären.

Die Beschränkung auf eine verhältnismäßig geringe Anzahl gleichbleibender Programme, die der zweiten und dritten Gruppe angehören, weist auf Spezialmaschinen hin wie auf den in München beim Flurbereinigungsamt gebauten Rechenautomaten SM 1 für Vermessung und Grundzusammenlegungen von Seifers<sup>3)</sup>.

Der Grundgedanke dieses Gerätes ist, ohne Vorbereitungsarbeiten wie Schaltungen oder Lochkartenherstellung mit festen Programmen einfach nach direkter Eintastung der Angaben und Aufruf des Programmes die wichtigsten Massenoperationen auszuführen und die Ergebnisse in Leuchtschrift zu zeigen. Der Automat arbeitet elektromechanisch. Relais und Selengleichrichter dienen als Speicher und Rechenelemente, Fernsprechdrehwähler als Leitwerkselemente. Die 14 Programme umfassen neben reinen Rechnungen im Verlaufe von Grundzusammenlegungen die Grenzpunkt- und Polygonzugsberechnung, Flächenrechnung aus Koordinaten, Richtungswinkel, Vorwärtseinschnitte, Spiegelpunktberechnungen, Umformungen, Winkelumwandlungen usw. Die Winkelfunktionen werden aus Reihen auf  $10^{-6}$  berechnet. Die Maschine arbeitet im Dualsystem mit festem Komma und gibt sechs sichere Stellen. Die durchschnittliche Dauer der Grundrechnungsoperationen einschließlich Eingabe beträgt 3,5 bis 5 Sekunden, einer Sinus- und Kosinusberechnung etwa 37 Sekunden. Aus Vergleichsrechnungen ergab sich eine rund 50%ige Zeitersparnis gegenüber den herkömmlichen Verfahren.

<sup>2)</sup> Whitten, Charles A.: Adjustment of European Triangulation, Bull. géod. 24 (1952), S. 187—206.

<sup>3)</sup> Mitter, Josef: Der internationale Kurs für geodätische Streckenmessung in München 1953, ÖZfV. 42 (1954), Nr. 3, S. 86; Seifers, Heinrich: Rechenautomat SM 1 für Vermessung und Flurbereinigung, ZfV. 79 (1954), H. 9, S. 285—294, und Rechenautomaten für den geodätischen Behördendienst, VR 18 (1956), H. 1, S. 2—9.

Eben wird von der Firma Konrad Zuse KG in Neukirchen (Hessen) — Zuse hat 1935 die erste Relaismaschine gebaut — mit dem Serienbau der verbesserten Type Z 11 der Maschine von Seifers mit Ergebnisschreibwerk und größerer Rechengeschwindigkeit begonnen. Sie soll in einer Stunde 100 Grenzpunkte berechnen. Der Preis wird rund 450.000 S betragen.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen sammelt seit 1954 in Zusammenarbeit mit dem Mathematischen Labor der Technischen Hochschule in Wien an dem IBM-(International Business Machines)-Rechenstanzer Type 604/1, einem serienmäßig erzeugten und vermieteten elektronischen Lochkartenaggregat, Erfahrungen. Als Hauptergebnis ist der Einsatz des Gerätes für die affine Transformation von Autographenkoordinaten in GK-Koordinaten zu bezeichnen. Seit kurzem bedient sich dazu die Photogrammetrische Abteilung der Lochstreifen als Übertragungsmittel. Die am Autographen ermittelten Maschinenkoordinaten werden von einem Schreibwerk festgehalten und anschließend — vorläufig noch von Hand aus — über einen Fernschreiber in Lochstreifen umgewandelt. Ein streifengesteuerter Kartenlocher erzeugt dann die für die elektronischen Rechnungen notwendigen Lochkarten. Ebenso erfolgt die Rückverwandlung der Ergebnisse in Klarschrift. Die Entwicklung sieht die unmittelbare Aufschreibung der Maschinenkoordinaten in Lochstreifen und die elektrische Übertragung in den Fernschreiber des Mathematischen Labors vor. Von Interesse erscheint, daß die Umformung einer Koordinate — für  $x$  und  $y$  ist je ein Kartendurchlauf notwendig — einschließlich Ein- und Ausgabe der Lochkarte rund 0,6 Sekunden dauert. Gegenüber der bisherigen Leistung eines Rechners ergibt sich daraus eine 400fache Steigerung, wobei keine Kontrolle erforderlich ist.

Die Verfahrenstechnik wurde an einem Zahlenbeispiel mit Lochkarten und Lichtbildern der Geräte gezeigt.

Weiter wurde die Verwendbarkeit der IBM-Maschine für die rechnerische Streifenausgleichung von Aerotriangulationen, Richtungswinkelberechnung, Flächenrechnung aus Koordinaten und für die Schnittmethode studiert. Grundsätzlich konnten diese Aufgaben gelöst werden. Es ergaben sich jedoch nicht immer so günstige Verhältnisse wie bei der Umformung, und die Lösungswege erwiesen sich nicht immer wirtschaftlich. Die Richtungswinkelberechnung mit ihren Nebenrechnungen brachte z. B. einen schwer lösbaren Zwang in den übrigen Rechnungsablauf, weil es auf Schwierigkeiten stößt, die Punkteinschaltungen, die voneinander abhängig sind, auf Tage im voraus zu planen.

Für die auf Millimeter notwendige Streckenrechnung und die Richtungswinkelgenauigkeit von  $0,1^{\circ}$  wären sieben Kartendurchgänge mit Zwischenablockungen notwendig, wozu, da die 80 Stellen der Lochkarten nicht ausreichen, ein mechanischer Kartengang (Doppelung) kommt. Dazu müßte eine Tangententafel auf Lochkarten mit einem Argumentintervall von  $0,01\%$  für 0 bis  $50\%$  und eine Interpolation zwischen  $\pm 0,005\%$  vorgesehen werden.

Erwähnenswert erscheint der im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen bei der Abteilung Fortführung des Grundkatasters unternommene Versuch, die Lochkarte in einer Musterkatastralgemeinde als Fortführungselement zu erproben und ein Lochkartenkollektiv an die Stelle des Grundstückverzeichnis zu setzen. Für jedes Grundstück wird eine seine Daten enthaltende Lochkarte angelegt. Durch Zusatznumerierung — vor die bisherige Grundstücknummer kommt die Kennzahl des Bundeslandes, des Vermessungs- und Gerichtsbezirkes sowie der Katastralgemeinde — wird die Lochkarte im Bundesgebiet eindeutig zugeordnet, so daß alle Fortführungsfälle im Schriftoперат zentral behandelt werden können. Alle Zusammenstellungen und Auszüge könnten dann maschinell mittels Sortier- und Tabuliermaschinen hergestellt werden.

Dieser so vielseitige Überblick und aufschlußreiche Einblick zeigte die Möglichkeiten, die sich für die verschiedenen Zweige des Vermessungswesens im Hinblick auf den Einsatz moderner Rechenautomaten ergeben.

*Karl Levasseur*

## Kleine Mitteilungen

### GEDENKSTUNDE

#### 150 Jahre staatliches Vermessungswesen in Österreich

Die Veranstaltungen zur Feier des 150jährigen Bestehens des österreichischen staatlichen Vermessungswesens wurden am 12. April 1956 mit einem schlichten Festakt im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen eingeleitet. Am gleichen Tage des Jahres 1806 wurde durch das Befehlsschreiben des Erzherzogs Carl das älteste vermessungstechnische Amt, das Triangulierungs-Departement, gegründet, welches die astronomisch-trigonometrischen Arbeiten für eine topograph. Landesaufnahme durchzuführen hatte.

Präsident Dipl.-Ing. Dr. jur. Schifffmann gab mit einer ausführlichen Begründung des Stichtages einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung unter besonderer Hervorhebung jener ununterbrochenen Behördenfolge, welche zu der so überaus vorteilhaften Vereinheitlichung des staatlichen Vermessungswesens führte.

Die bevorstehenden Veranstaltungen zur Feier dieses Gedenktages sollen der Öffentlichkeit die geschichtlichen Leistungen des österreichischen Vermessungswesens und seine Bedeutung für die verschiedensten Zweige der Verwaltung und Wirtschaft näher bringen.

Die Eröffnung des Festaktes am 6. Juni 1956 durch den Herrn Bundespräsidenten, die außerdem vorgesehenen Ansprachen des Herrn Bundeskanzlers, des Herrn Ministers für Handel und Wiederaufbau und des Herrn Bürgermeisters sowie der lebhaftere Widerhall im In- und Ausland, welchen die Ankündigung der Feier gefunden hat, beweisen die Würdigung, welche dem staatlichen Vermessungswesen entgegengebracht wird.

Unter den Teilnehmern an der Gedenkstunde befanden sich unter Führung des Herrn Sektionschefs Dr. Kriech Vertreter des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau, Hochschulprofessoren, Vertreter der Ingenieurkammer in Wien und eine große Anzahl aktiver und pensionierter Amtsangehöriger.

Die eindrucksvolle Feierstunde schloß mit einem Appell des Vortragenden an alle Anwesenden, an der Gestaltung der geplanten Veranstaltung mitzuwirken, weil eine eindrucksvolle Feier nicht nur dem österreichischen Vermessungswesen, sondern auch unserem lieben Vaterlande Österreich zur Ehre gereicht. *Eidherr*

#### Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen durch 50 Jahre bei der Badener Buchdruckerei

Am 1. September 1954 waren es 50 Jahre, daß die Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen zum ersten Male in Baden gedruckt wurde. Hofrat Doležal wollte damals diesen für die Entwicklung der Zeitschrift wichtigen Gedenktag gebührend würdigen. Leider machten es die mittlerweile eingetretenen Verhältnisse erst jetzt möglich,

Gleich nach der Vereinsgründung, im Mai 1903, wurde die Zeitschrift bei der Buch- und Kunstdruckerei Ad. della Torre in der Porzellangasse im 9. Bezirk Wiens gedruckt. Wahrscheinlich war die Druckerei für technischen Satz nicht entsprechend eingerichtet, denn im August 1904 wurde über Vorschlag des Leiters der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Baden, des Obergeometers J. Goethe, der der Vereinsleitung angehörte, der Druck der Zeitschrift der Buchdruckerei J. Wladarz in Baden übergeben, die auch die „Badener Zeitung“ herausgab. Wladarz wurde im Laufe der Jahre ein wahrer Freund des Vereines, der ihm jederzeit treuhelfend zur Seite stand, was auch weiterhin so blieb, als nach seinem Ableben seine Tochter Johanna Hertig geb. Wladarz, Oberlandesgerichtsratswitwe, die Leitung der Druckerei übernahm.

Im Jahre 1920 pachtete die große und angesehene Brünner Druckerei- und Verlagsanstalt R. M. Rohrer das Wladarzsche Unternehmen. Die Ursache war, daß die engen Geschäftsverbindungen der Firma Rohrer mit Wien durch den Staatsvertrag von 1919, der die neue Reichsgrenze mitten zwischen Brünn und Wien hindurchlegte, gefährdet waren. 1924 kaufte Rohrer die Badener Druckerei und errichtete

eine eigene österreichische Firma. Diese Maßnahme hatte sich als sehr voraussehend erwiesen, da das Mutterhaus in Brünn infolge der politischen Ereignisse verloren ging.

Gleich nach der Übernahme der Badener Druckerei wurde ihr Betrieb erweitert, durch Anschaffung neuester Setz- und Druckmaschinen modernisiert und speziell für die Herausgabe wissenschaftlicher, technischer und künstlerischer Werke ausgestattet. Mit Recht schreibt Hofrat D o l e ž a l i. J. 1937 in seinem Glückwunsch an die Firma R o h r e r zum Jubiläum ihres 150jährigen Bestandes: „Die Firma hat dem Drucke und dem Vertriebe der Zeitschrift die größte Aufmerksamkeit zugewendet. Der oft sehr schwierige mathematische Satz wird von den gewissenhaften Setzern mit größter Korrektheit hergestellt und der gewöhnliche Satz mit gut ausgewähltem und abgestimmten Letternmaterial in tadelloser drucktechnischer Ausführung herausgebracht, . . . Die Zeitschrift kann also in den 17 Jahren, seit sie von dem Verlag R o h r e r übernommen wurde, mit Fug und Recht als eine Musterleistung desselben bezeichnet werden.“ Tatsächlich wird jeder, der mit der Drucklegung von mathematisch-technischen Artikeln zu tun hat, wissen, welche Schwierigkeiten das Lesen handgeschriebener mathematischer Ausdrücke bietet und welch große Erfahrung zu ihrem Satz notwendig ist, die nur dafür geschulte, spezialisierte Setzer haben.

Außer der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen werden in der Druckerei viele wissenschaftliche, kunsthistorische und künstlerische Werke hergestellt, die von der Akademie der Wissenschaften in Wien, von Instituten und Seminarien der Wiener Universität, von staatlichen Ämtern und Archiven in Auftrag gegeben werden.

Wir gratulieren der Druckerei zu ihren Erfolgen!

*Lego*

## Neue Vortragsfolge über moderne Rechentechnik in Theorie und Praxis

Das Mathematische Labor der Technischen Hochschule in Wien (o. Prof. Dr. R. I n z i n g e r) veranstaltet neuerdings eine Reihe von 5 Vorträgen über „Moderne Rechentechnik“, an denen sich auch das Rechenzentrum der Technischen Hochschule München mit den Professoren Dr. R. S a u e r und Dr. J. H e i n h o l d beteiligt. Es werden nachstehende Vorträge gehalten:

1. Am 17. Mai 1956: *Prof. Dr. R. Sauer* (T. H. München): „Zielsetzung des Rechenzentrums der Technischen Hochschule München.“
2. Am 30. Mai 1956: *Hochsch.-Doz. Dr. E. Bukovics* (T. H. Wien): „Arbeitsweise und Einsatzmöglichkeiten von Analogierechengeräten.“
3. Am 7. Juni 1956: *Univ.-Doz. Dr. J. Pfanzagl* (Univ. Wien): „Versuchsplanung.“
4. Am 14. Juni 1956: *Hochsch.-Doz. Dr. W. Knödel* (T. H. Wien): „Anwendung moderner statistischer Methoden im Vermessungswesen.“
5. Am 21. Juni 1956: *Prof. Dr. J. Heinhold* (T. H. München): „Rechenautomaten und mathematische Statistik.“

Die Vorträge finden an den angegebenen Tagen jeweils um 18 Uhr im Hörsaal V des Elektrotechnischen Institutes der Technischen Hochschule Wien, IV, Gußhausstraße 25, II. Stock, statt und sind frei zugänglich.

## Literaturbericht

### 1. Buchbesprechungen

Wolfgang G r ö b n e r, **Matrizenrechnung** (Mathematische Einzelschriften, herausgegeben von Wilhelm Blaschke) 249 Seiten mit 9 Abbildungen (16 × 23,5 cm), Verlag von R. Oldenbourg, München 1956. Preis DM. 23.—.

Unter Berücksichtigung der neueren Entwicklungen wird der Versuch unternommen, auf äußerst knappem Raum ein vollständiges Lehrbuch der Matrizenrechnung bei größtmöglicher Strenge und Klarheit zu bieten. Daß dies gelungen ist, dafür bürgt der Name des Autors, eines Algebraikers von Ruf.

Das vorliegende Buch zerfällt in sieben Abschnitte, denen jeweils eine reichhaltige Sammlung von Hinweisen, Aufgaben und Ergänzungen zur allg. Theorie angeschlossen ist.

Im ersten Abschnitt wird der Vektor- und Matrizenbegriff eingeführt.

Der zweite Abschnitt bringt den Begriff der Determinante und des äußeren Produktes. Bei der Determinantendefinition bildet nach Grassmann das äußere Produkt den Ausgangspunkt. Es sei besonders darauf hingewiesen, daß die zu Unrecht zurückgesetzte Determinantendefinition von Weierstrass in den Ergänzungen aufscheint; dies ist deshalb bemerkenswert, weil die Weierstrasssche Definition in einschlägigen Werken über Determinanten vollständig übergangen wird. Nach der Produkterklärung für Matrizen werden spezielle Determinanten betrachtet.

Der dritte Abschnitt wendet die allgemeine Theorie auf die lineare Algebra an. Nach Sätzen über Auflösung von linearen Gleichungssystemen, unter denen die für die angewandte Mathematik interessanten Verfahren von Gauss und Banachiewicz sind, wird auf geometrische Transformationen eingegangen. (Affinität, Projektivität, Korrelationen und Reziprozitäten mit den involutorischen Spezialfällen: Polarität und Nullsystem.)

Im vierten Abschnitt wird die Determinantentheorie fortgesetzt. Hier werden die üblichen Determinantensätze, wie der von Laplace und die Abschätzungsformel von Hadamard gebracht. Hervorgehoben sei das Kapitel § 4.3 „Ein Beispiel aus der Ausgleichsrechnung. Lösung eines überbestimmten, linearen Gleichungssystems nach der Methode der kleinsten Quadrate“ (p. 104). Die Eleganz der Behandlung der Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen bringt so recht den erheblichen Vorteil des Matrizenkalküls sowohl für die Mathematik als auch für die Naturwissenschaft zum Bewußtsein. Eine geometrische Anwendung (Grassmann'sche und Plücker'sche Koordinaten) beschließen diesen Abschnitt.

Der fünfte Abschnitt behandelt rationale Funktionen einer quadratischen Matrix. Zunächst wird die Menge ganzrationaler Funktionen einer quadratischen Matrix definiert, die als kommutativer Ring operationstreu auf den Polynomring über denselben Grundkörper abgebildet wird. Nach Betrachtung der Invarianten (charakteristische Gleichung und charakteristische Wurzeln) des Problems der Begleitmatrix und der Spezialisierung auf unitäre und orthogonale Matrizen folgt die Theorie der rationalen, gebrochenen Funktionen einer quadratischen Matrix. Die Frobenius'schen Kovarianten einer quadratischen Matrix beschließen diesen Abschnitt. Die Ergänzungen bringen einen Ausblick auf Potenzreihen einer Matrix und einen Hinweis auf die den Astronomen wohlbekannte Säkulargleichung.

Der sechste Abschnitt behandelt Äquivalenz und Ähnlichkeit von Matrizen. Die Äquivalenz wird durch die Deutung der Matrix als Koeffizientenmatrix einer Bilinearform und deren Variablentransformation eingeführt. Betrachtungen von Matrizen über Hauptidealringen führen im folgenden zur Elementarteilertheorie und der Transformation auf die Normalform. Basistransformationen des  $n$ -dimensionalen Vektorraumes bilden den Schluß des Kapitels.

Der letzte Abschnitt „Kongruenz und Hauptachsenprobleme“ bringt das Trägheitsgesetz der quadratischen und Hermite'schen Formen, Hauptachsentransformationen, unimodulare Kongruenzen über einen Hauptidealring und die automorphen Transformationen einer Matrix. In den Ergänzungen finden sich Beispiele für Matrizenungleichungen und am Schluß — gleichsam als Legitimation der allgemeinen Anwendbarkeit der Matrizenrechnung — die Gruppe der kogredienten, automorphen Transformationen der absoluten Quadrik der vierdimensionalen Raum-Zeit-Welt, die Lorentzgruppe.

Das Buch zeichnet sich durch sehr sauberen Druck des schwierigen mathematischen Satzes aus. Alles in allem ein Buch, das sowohl in der reinen als auch in der angewandten Mathematik viele Freunde finden wird. Es kann auch den Geodäten wärmstens empfohlen werden, da in den letzten Jahren die Matrizenrechnung auch in die Geodäsie, vor allem bei dem Problem der Großraumausgleichung geodätischer Netze, Eingang gefunden hat.

## 2. Zeitschriftenschau

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

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Berlin - Wilmersdorf (Jahrg. 1956): Nr. 2. Zagler, Blattschnitt und Benummerung der Bestandspläne und Übersichtskarten. — Knopik, Zur Einheitsbewertung des Grundvermögens. — Kaestner, Die Bedeutung der Triangulation in den ehemaligen Provinzen Rheinland und Westfalen für das Kataster in Nordrhein-Westfalen. — Dieckmann, Probleme der Flurbereinigung in den Moor- und Marsch-Hufendörfern Nordwestdeutschlands. — Draheim, Grundstücksbewertung in England. — Nr. 3. Pinkwart, Gegenwartsfragen der Katasterkartographie. — Meier, Über die Neueinmessung von Hochpunkten. — Głodny, Umformung rechtwinkliger Koordinaten mit der Brunsviga 183. — Kischkel, Bewertung eines städtischen Umlegungsgebietes mit Hilfe freier Kaufpreise. — Winkelmann, Das Kataster in den Vereinigten Staaten von Amerika. — Hahn, Die Flurbereinigung auf der „Grünen Woche“ in Berlin.

Bildmessung und Luftbildwesen, Berlin (Jahrg. 1956): Nr. 1. Rinner, Zur analytischen Behandlung photogrammetrischer Aufgaben. Burkardt, Über Notwendigkeit und Möglichkeit der Affin-Entzerrung. — Hofmann, Terrestrische Photogrammetrie an den Vulkangletschern der Cascade Range im Nordwesten der USA. — Kaiser, Zur Umformung photogrammetrischer Modellkoordinaten in ein allgemeines Landeskoordinatensystem mit Benützung der Brunsviga-Rechenmaschine 183. — Draheim, Elektronische Photogrammetrie. — Reifferscheid, Photogrammetrische Wochen vom 12. bis 24. September 1955 in München.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Firenze (15. Jahrg., 1956): Nr. 1. Chovitz, Die allgemeine Formel für die Abbildung eines Ellipsoides auf ein anderes Ellipsoid. — Ballarin, Die Modalitäten und die angewandten Verfahren zur Errechnung der Schwere zum Aufbau der gravimetrischen Karte Italiens. — Stucchi, Bestimmung der Konstanten eines Askania A. P. 70 Passageinstrumentes.

Der Fluchtstab, Wuppertal-Elberfeld (7. Jahrg., 1956): Nr. 1. Bormann, Das Urheberrechtsgesetz. — Reusse, Geodätische Rechnungen mit der CURTA-Rechenmaschine. — Witzenhäusen, Über die Anfertigung von Luftaufnahmen mit wirtschaftlichen Hilfsmitteln.

Geodetický a kartografický obzor, Praha (Jahrg. 2/44, 1956): Nr. 2. Štorkán, Publikation und Proagation im Dienste der neuen Technik in der Geodäsie und Kartographie. — Klika, Entwicklungsgang der Autoreduktion in der Tachymetrie mit Benutzung der senkrechten Latte (Schluß). — Pichlík, Luftbildaufnahmen und photographische Arbeiten und ihre Kontrolle. — Nr. 3. Šolc, Genauigkeits- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen des Koordinatogramms. — Böhm, Allgemeine Bestimmung der durchschnittlichen Abweichung in der binomischen Frequenzenteilung. — Prokeš, Noniusteilung für einen Doppelkreisetheodolit. — Horák, Aufgaben der Kartendokumentation. — Kubín, Absteckung der Regulierungslinie mit eingelegtem Kreisbogen von zwei Halbmessern.

Geodetski list, Zagreb (9. Jahrg., 1955): Nr. 7–10. Mitić, Ausgleichung des Nivellementsnetzes nach dem vereinfachten Verfahren von Soutwell-Black. — Sendjerdji, Kurze geschichtliche Übersicht der kartographischen Entwicklung in Montenegro im 18. bis zum 20. Jahrhundert. — Muminagić, Über die nivellitische Refraktion. — Kadum, Die Ausgleichung des trigonometrischen Nivellements bei Benützung von Präzisionstachymetern.

Photogrammetria, Amsterdam (12. Jahrg., 1955–1956): Heft 1. Legó, Eduard Doležal — Der Gründer der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie †. — Jerie, Vorzeichenfragen an räumlichen Auswertegeräten. — Schermerhorn, Vorschlag zur Vereinheitlichung der Vorzeichen an räumlichen Auswertegeräten. — Kasper, Gedanken zur Anwendung der Photogrammetrie in der kleinmaßstäblichen

Kartographie. — *Pastorelli*, Large Scale Photogrammetry and Economy of Precision Photogrammetry in Switzerland.

*Przeegląd Geodezyjny*, Warszawa (12. Jahrg., 1956): *Nr. 1*. *Szczerba*, Das Problem der Selbstkosten in der geodätischen Produktion. — *Bryszewski*, Führung der Grundstückskontrolle. — *Bonasewicz*, Grundstücksaustausch mit Zuteilung von kommissierten Äquivalenten. — *Lipiński*, Aufgaben und Erzielungen von geodätischen Unternehmen der Kommunalwirtschaft. — *Królikowski*, Kartenschrift und geographische Namen auf den Karten. — *Nr. 2*. *Kłopotowski*, Geodätische Arbeiten für Wasser-Energieprojekte. — *Szymczyk*, Geodätische Vermessungen zum Schachtabsinken und zur Schachtausrüstung. — *Chojnicki*, Photographisches Zenithrohr.

*Revue des Géomètres-Experts et Topographes Français*, Paris (118. Jahrg., 1956): *Nr. 1*. *Wolf*, Le mesurage parallactique des longueurs à la stadia verticale. — *Nr. 2*. *Motreul*, Abaque de la formule de Darcy pour le calcul des pertes de charge dans les tuyaux. — *Bizet*, Du nouveau dans la présentation des plans. — *Nr. 3*. *Mahmoud*, Problème de Hansen. — *Masson*, Cheminement de précision.

*Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie*, Winterthur (54. Jahrg., 1956): *Nr. 2*. *Ansermet*, Les calculs de compensation par les méthodes mixtes. — Die Photogrammetrie in der Sowjetunion.

*Svensk Lantmätaritidskrift*, Stockholm (47. Jahrg., 1955): *Nr. 5/6*. *Bjerhammar*, Une nouvelle algèbre des matrices. — *Bjerhammar*, Une nouveau instrument pour faire des carte automatiquement.

*Vermessungstechnische Rundschau*, Hamburg (18. Jahrg., 1956): *Nr. 2*. *Herrmann*, Nachwuchs- und Ausbildungsfragen im Vermessungswesen. — *Vorhoff*, Universal-Perspektiv-Zeichner Scharf-Rellensmann. — *Spitzer*, Ritzkartierung auf Klimsch-Radierfolie-weiß. — *Lemnitz*, Neue Anweisung für das Verfahren bei Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen. — *Köhr*, Zur Kreisabschnittsberechnung. — *Schrämek*, Zur Interpolation von Höhenkurven. — *Becker*, Kartieren im Ritzverfahren. — *Becker*, Becker-L/W-graph. — *Nr. 3*. *Jestaedt*, Wege- und Gewässerplan im Flurbereinigerungsverfahren. — *Rendigs*, Schnittpunktberechnung auf Brunsviga-Doppelmachine. — *DECCA-Photogrammetrie*. — *Pintschovius*, Grundstücksvereinigungen. — *Schuchardt u. Schreiber*, Polygonnetz mit 2-m-Basislätte und Th. Zeiß II.

Abgeschlossen am 31. März 1956.

Zeitschriftenschau zusammengestellt im amtlichen Auftrag  
von Bibliotheksleiter K. Gartner.

---

**Das Mitteilungsblatt wird mit Heft Nr. 3, 1956, erscheinen.**

---

Contents:

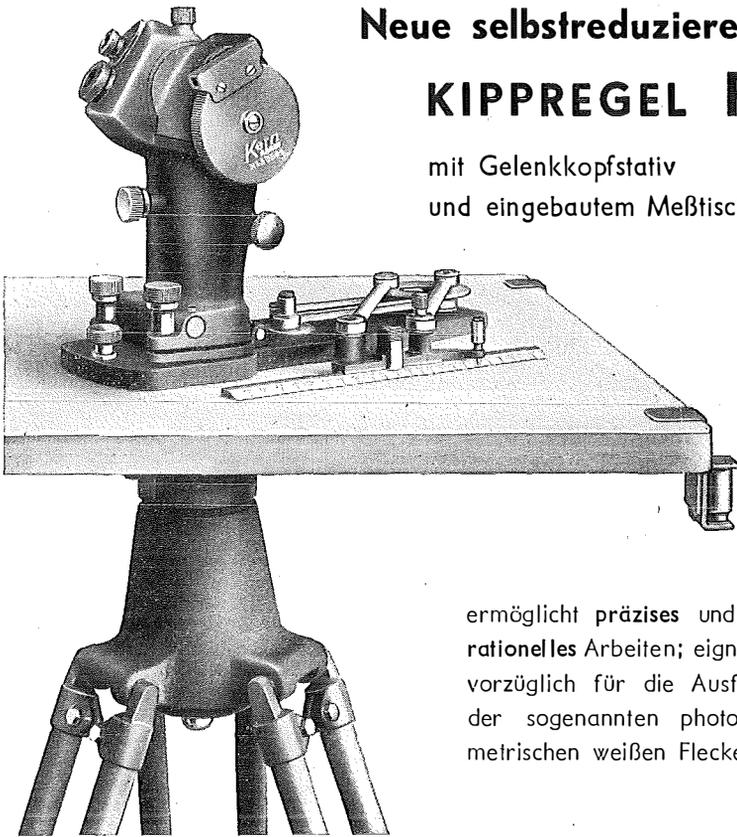
*J. Wessely*: Ancien Federal President W. Miklas †. *F. Hauser*: Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *J. Rohrer* — 70 years. *K. Ledersteger*: Minimum-systems of the metric reduction. *K. Killian*: Contribution to the geometric determination of the plumbline in air photogrammetry. *W. Kuzmany*: About the stabilization of parcels.

Sommaire:

*J. Wessely*: Ex-Président W. Miklas †. *F. Hauser*: Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *J. Rohrer* — 70 années. *K. Ledersteger*: Systèmes minimaux de la réduction métrique. *K. Killian*: Contribution à la détermination géométrique de la verticale au but de la Aérophotogrammétrie. *W. Kuzmany*: La question du bornage des parcelles.

## Neue selbstreduzierende KIPPREGEL RK

mit Gelenkkopfstativ  
und eingebautem Meßtischkopf



ermöglicht präzises und doch rationelles Arbeiten; eignet sich vorzüglich für die Ausfüllung der sogenannten photogrammetrischen weißen Flecken.

### Besondere Merkmale:

Neues, mit reduzierenden Distanz- und Höhendifferenzkurven ausgerüstetes Fernrohr mit feststehendem Okulareinblick und aufrechtem Bild. Feinzielschraube für die Richtungseinstellung. Fernrohroptik mit Anti-Reflex-Belag AR. — Die mit dem Reduktionsfernrohr gemessenen Horizontalabstände werden mit dem neuen Linealpiquoir ohne Rechenschieber, Transversalmaßstab und Zirkel direkt aufgetragen. — Neuartiges Gelenkkopfstativ mit eingebautem Meßtischkopf erlaubt eine sehr rasche und stabile Aufstellung. Sehr leichte und bequem zu transportierende Meßtischausrüstung.

*Verlangen Sie Prospekt RK 511 von der*

Vertretung für Österreich:

**Dipl. Ing. Richard Möckli**

**Wien V/56 · Kriehubergasse 10 · Telephon U 49-5-99**



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

---

**I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen**

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948, Preis S 18.—.
- Sonderheft 2: *Leg o* (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24.—.
- 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. (Vergriffen.)
- 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 Rappotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.
- Sonderheft 12: *Ledersteger, Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landestriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35.—.
- Sonderheft 13: *Hubeny, Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoides.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60.—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120.—.
- Sonderheft 15: *Mader, Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28.—.

**II. Dienstvorschriften**

- Nr. 1. *Behelfe, Zeichen und Abkürzungen im österr. Vermessungsdienst.* 38 Seiten, 1947. Preis S 7.50.
- Nr. 2. *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Muster und sonstige Drucksorten.* 50 Seiten, 1947. Preis S 10.—.
- Nr. 8. *Die österreichischen Meridianstreifen.* 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—.
- Nr. 14. *Fehlergrenzen für Neuvermessungen.* 4. Aufl., 1952, 27 Seiten, Preis S 10.—.
- Nr. 15. *Hilftabellen für Neuvermessungen.* 34 Seiten, 1949. Preis S 7.—.
- Dienstvorschrift Nr. 35 (Feldarbeiten der Verm. Techn. bei der Bodenschätzung).* Wien, 1950. 100 Seiten, Preis S 25.—.
- Nr. 46. *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen.* 88 Seiten, 1950. Preis S 18.—.
- Technische Anleitung für die Fortführung des Grundkatasters.* Wien, 1932. Preis S 25.—.
- Liegenschaftsteilungsgesetz 1932.* (Sonderdruck des B. A. aus dem Bundesgesetzblatt.) Preis S 1.—.

## **Neuwertige Doppelrechenmaschinen**

Brunsviga D 13 Z/1 und 2, D 13 Z-18 sowie Thales GEO

**für etwa die Hälfte des Neuwertes lieferbar**

Herkunft nachweislich einwandfrei. Gewährleistung 1 Jahr

Günstige Angebote in Vorführmaschinen!

Viele Referenzen aus österreichischen Fachkreisen!

**F. H. FLASDIECK, Wuppertal-Barmen, Hebbelstraße 3, Deutschland**

## **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  
Plan von Salzburg 1:15.000  
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, mit Suchgitter und Index  
Karte der Republik Österreich 1:500.000, hypsometrische Ausgabe  
Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1:600.000

### **Für Auto-Touren**

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

### **sowie für Motorrad- und Radfahrer**

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

### **Für Wanderungen**

die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen

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

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

# Neuerscheinungen

von offiziellen amtlichen Karten der Landesaufnahme

---

## Österreichische Karte 1 : 25.000

(Preis pro Blatt S 10.—)

Blatt 50/2 Neuhofen  
121/4 Neukirchen  
122/2 Fieberbrunn  
127/2 Haus  
156/1 Mosermandl  
190/2 Wildon  
203/1 Maria Saal  
204/2 Griffen

### *Berichtigte Halbsektionen (1/4 Blatt)*

179/3 Ainet  
197/4 Großer Pal  
200/3 Gailitz  
201/3 Villach

## Österreichische Karte 1 : 50.000

(Preis pro Blatt S 7.50)

Blatt 213 Eisenkappel

*Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und in der amtlichen Verkaufsstelle des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme), Wien 8, Krotenthallergasse 3*

Seit 1888

# RUDOLF & AUGUST ROST

Geodätische und kartographische Instrumente  
Präzisionsapparate sowie sämtliches Zubehör für Bau und Vermessung

*Eigene Erzeugung*

WIEN XV., MÄRZSTRASSE 7 • TELEFON: Y 12-1-20

Telegramm-Adresse: Georost Wien

## Theodolite, Nivelliere, Bussolen-Instrumente

sowie sämtliche Vermessungsrequisiten

für Feld- und Kanzleibedarf liefert in erstklassiger Ausführung

**Neuhöfer & Sohn Akt.-Ges., Wien V., Hartmannsgasse 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



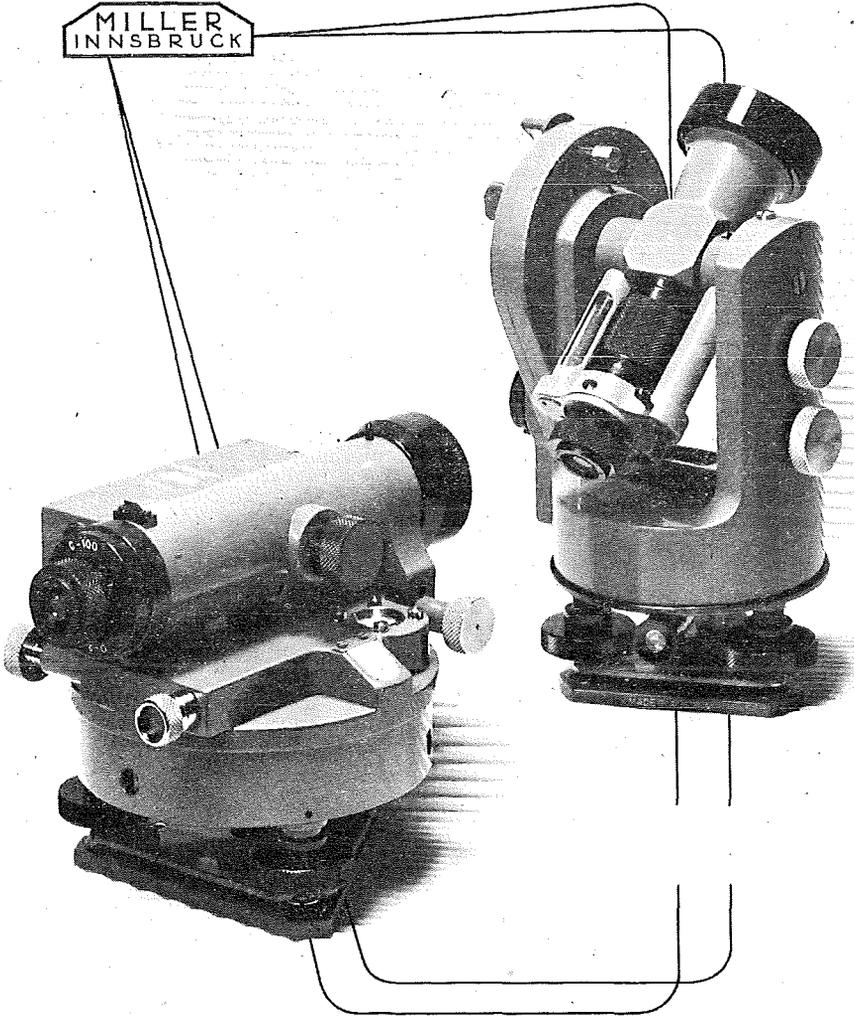
WIR LIEFERN AB LAGER PROMPT:

**THEODOLITE, NIVELLIERE  
ALLE VERMESSUNGSGERÄTE**

UND VERTRETEN DIE FIRMA F. W. BREITHAUPT & SOHN  
GEODÄTISCHE INSTRUMENTE, KASSEL, IN ÖSTERREICH

---

MILLER  
INNSBRUCK



THEODOLITE UND NIVELLIERINSTRUMENTE

---