

Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

Herausgegeben

vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Schriftleitung:

Hofrat Dr. Ing.,
Dr. techn. et Dr. mont. h. c. **E. Doležal** und
o. ö. Professor
an der Technischen Hochschule in Wien.

Ing. **Hans Rohrer**
Vermessungsrat
im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

Nr. 2.

Baden bei Wien, im März 1930.

XXVIII. Jahrgang.

INHALT:

- Abhandlungen:** Österreichs Anteil an den Fortschritten des Vermessungswesens in den letzten 50 Jahren Prof. Dr. E. Hellebrand
Die Katastralaufnahmen im Burgenlande Ing. H. Rohrer
Allgemeine mathematische Theorie der Umfahrungsplanimeter in vektor-analytischer Darstellung . Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich
- Referate:** Dritter Internationaler Kongreß für Photogrammetrie Zürich 1930 Ing. K. Lego
Ein Distanz- und Winkelmesser für Landkarten und in der Natur von Oberstleutnant a. D. Karl von Lendvay Ing. K. Lego
- Literaturbericht. — Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.**
-

Zur Beachtung!

Die Zeitschrift erscheint derzeit jährlich in 6 Nummern.

Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1930 **12 S.**

Abonnementspreise: Für das Inland und Deutschland **12 S.**

Für das übrige Ausland **12 Schweizer Franken.**

Abonnementsbestellungen, Ansuchen um Aufnahme als Mitglieder, sowie alle die Kassagebarung betreffenden Zuschriften, Berichte und Mitteilungen über Vereins-, Personal- und Standesangelegenheiten, sowie **Zeitungsreklamationen** (portofrei) und Adreßänderungen wollen nur an den Zahlmeister des Vereines **Vermessungsoberkommissär Ing. Josef Sequard-Baše, Bezirksvermessungsamt Wien in Wien, VIII., Friedrich Schmidt-Platz Nr. 3,** gerichtet werden.

Postsparkassen-Konto des Geometervereines Nr. 24.175

Telephon Nr. A-23-2-29 und A-23-2-30

Baden bei Wien 1930.

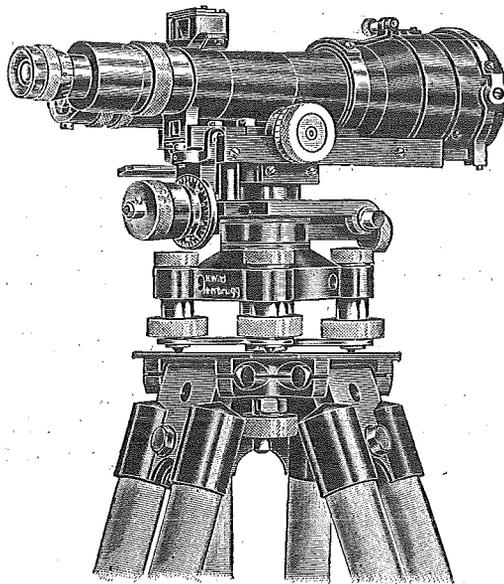
Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Verein für Vermessungswesen.
Wien, IV., Technische Hochschule.

Druck von Rudolf M. Rohrer, Baden bei Wien.

WILD

Neukonstruktion.

Präzisions-Nivellier-Instrument mit Keilstrich-Einstellung.



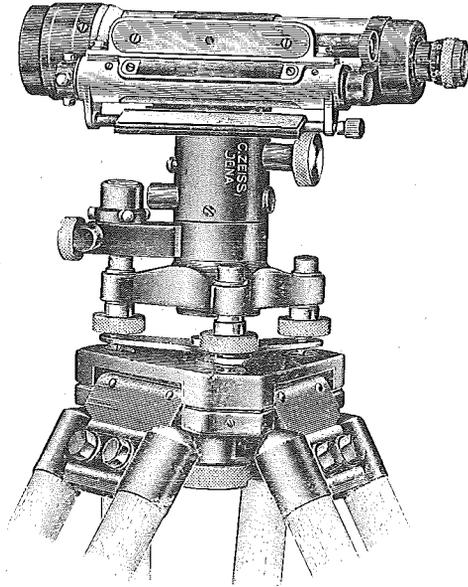
$\frac{1}{4}$ nat. Größe Gewicht 3,5 kg
Vergrößerung 36 fach.

Verlangen Sie ausführliche Beschreibung.

Vertreter für Österreich:

EDUARD PONOCNY

Wien, IV., Prinz Eugenstraße 56.



ZEISS

Nivellier-Instrument II

mit und ohne Teilkreis. Stabiles Instrument für alle technischen Einwägungen. Umlegbares Fernrohr mit 31facher Vergrößerung. Justiermöglichkeiten von einem Standpunkte aus. Parallaxenfreie Beobachtung der Libelle durch Prismensystem. Verdeckter Teilkreis, Ablesegenauigkeit durch Lupe
~~~~~ bei 360° eine Minute. ~~~~~

**THEODOLITE / TACHYMETER**  
**Nivellierlatten / Winkelprismen**

Druckschriften und weitere Auskunft kostenfrei durch:

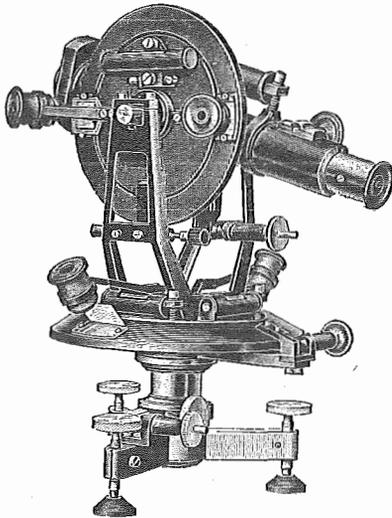
**CARL ZEISS, Ges. m. b. H., Wien, IX/3, Ferstelgasse 1.**



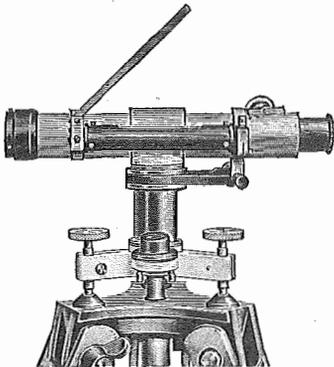
# Starke & Kammerer A. G.

Wien, IV., Karlgasse Nr. 11

Telephon U-48-3-17



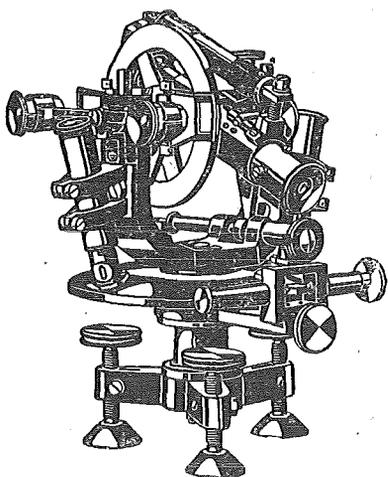
Theodolite  
Tachymeter  
Nivellier-  
Instrumente  
Meß-Geräte



Einfache  
Konstruktionen  
Geringes Gewicht  
Große Dauerhaftigkeit

Drucksachen kostenlos  
Annahme aller Reparaturen

**Korrespondenz** in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache.



Telephon B-36-1-24.



Märzstraße 7.

## Geodätische Instrumente

Alle Meß- und Zeichenrequisiten.

Reparaturen rasch und billig.

Lieferanten der meisten Ämter und  
Behörden.

Gegründet 1888.

Eigene Erzeugnisse. Spezial-Preisliste G1/VII kostenlos.

Weltausstellung Paris 1900: Goldene Medaille.

# „MILLIONÄR“

**die schnellste Multiplikationsmaschine der Welt!**

Für jede Multiplikator- oder Quotientenstelle nur **ein kurzer Druck** auf den Kontaktknopf erforderlich. Linealverschiebung vollständig automatisch. Alle Modelle mit sichtbarer Tasteneinstellung für Handbetrieb oder elektrischen Antrieb.

# „MADAS“

derzeit nicht lieferbar.

Für alle Rechnungsarten **mit vollkommen automatischer Division** bei selbsttätiger Linealverschiebung. **Kein Linealaufklappen!** Das Verschieben des Lineals, das Löschen von Resultat- oder Kontrollreihe, das Einstellen von Zahlen in die Resultatreihe erfolgt ohne Aufklappen des Lineals.

Verlangen Sie kostenlose Vorführung und Offerte durch die Generalrepräsentanz

**Kontor-Einrichtungs-Gesellschaft**

Wien, I., Eschenbachgasse 9—11. Fernsprecher B-26-0-61, B-26-0-71

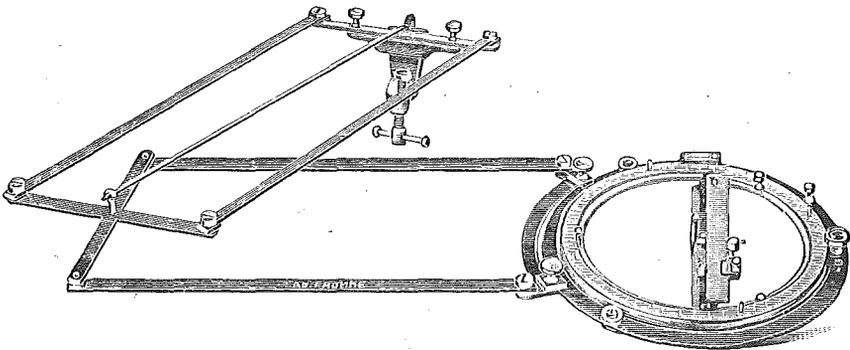
# FROMME

Theodolite  
Universal-Bussolen  
Leichte Gebirgsinstrumente

## Auftrags-Apparate

Original-Konstruktionen

## Universal-Tachygraphen



Listen und Angebote kostenlos

## ADOLF FROMME

Werkstätten für geodätische Instrumente

WIEN, XVIII., Herbeckstraße 27

Tel. A-26-3-83 int.

Reparaturwerkstätte

# Kartographisches

früher

## Militärgeographisches Institut in Wien

== VIII., Krotenthallergasse Nr. 3 ==

Verkaufsort: VIII., Skodagasse Nr. 6

### Landkarten

für Reise und Verkehr, Touristik,  
Land- u. Forstwirtschaft, Wissenschaft,  
Schule, Industrie und sonstige Zwecke.

Besondere Anfertigung von Karten aller Maßstäbe in allen Sprachen.

Der Bezug der Karten kann unmittelbar vom  
Institute oder durch jede Buchhandlung erfolgen.

#### Hauptvertriebsstellen:

- Wien:** Universitätsbuchhandlung R. Lechner (Wilh. Müller),  
I., Graben 31.
- Wien:** Sortiment der Österr. Staatsdruckerei, I., Seilerstätte 24.
- Wien:** Buchhandlung Karl Schmelzer, I., Stubenbastei 2.
- Graz:** Univ.-Buchhandlung Leuschner u. Lubensky, Sporgasse 11.
- Linz:** Buchhandlung Fidelis Steurer, Schmidorgasse 5.
- Salzburg:** Buchhandlung Eduard Höllrigl, Sigmund Haffnerg. 10.
- Klagenfurt:** Buchhandlung Ferdinand Kleinmayr.
- Zürsbrunn:** Univ.-Buchhandlung Wagner, Museumstraße 4.
- Berlin:** Verlagsbuchhandlung R. Eifenschmidt, NW 7, Mittelstr. 18.
- Dresden:** Buchhandlung G. A. Kaufmann, A-1, Seestraße 3.
- München:** Buchhandlung Theodor Riedel, Residenzstraße 25.
- Bern:** Geogr. Kartenverlag Kümmerly & Frey.
- Brünn:** Buchhandlung Carl Winißer, Masarykstraße 3-5.
- Agram:** „Globus“ Pelka i Drug, Samostanska ul. 2a.
- Lemberg:** B. Polonickiego Księgarnia Polska.
- Budapest:** Kartographisches Institut, II., Retek ut 43-45.

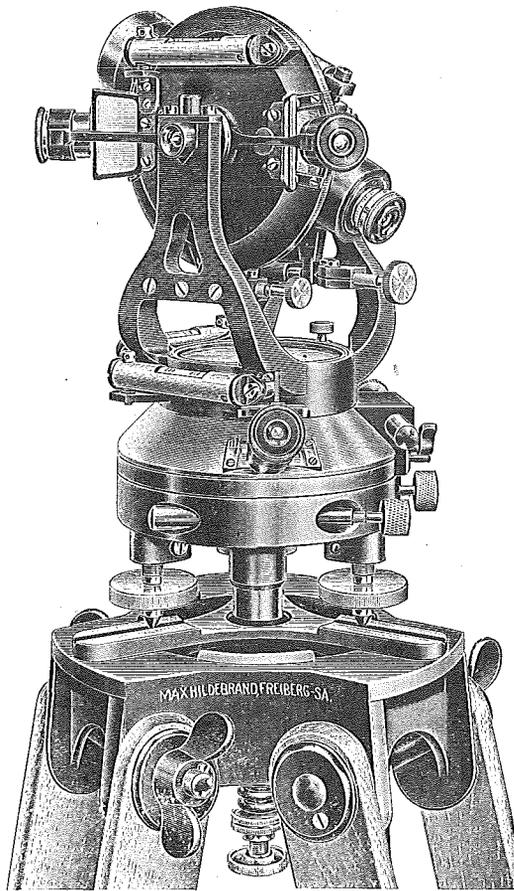
# MAX HILDEBRAND

früher AUGUST LINGKE & Co., G. m. b. H.

## FREIBERG IN SACHSEN

Werkstätten für wissenschaftliche Präzisionsinstrumente

Gegründet 1791



**Kleinster Bussolen-Tachymeter-Theodolit**

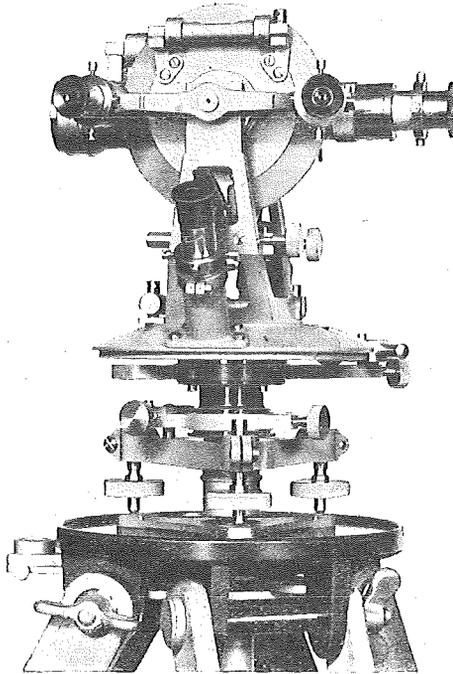
# Eduard Bonocny

Werkstätte für geodätische Instrumente  
und Feinmechanik

Wien, IV., Prinz Eugenstraße Nr. 56

Gegründet 1897

Telefon U-40-6-16



Eigene Erzeugung:

Nivometer / Theodolite / Nivellier-Instrumente  
Messgeräte aller Art.

Generalvertretung für Österreich  
der **A. G. Heinrich Wild, Heerbrugg**  
Schweiz

Geodätische, terrestrische und aerophotogrammetrische Instrumente  
und Geräte.

# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN

des

ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Ing., Dr. techn. et Dr. mont. h. c. E. Doležal u. Vermessungsrat Ing. H. Rohrer

---

Nr. 2.

Baden bei Wien, im April 1930.

XXVIII. Jahrg.

---

## Österreichs Anteil an den Fortschritten des Vermessungswesens in den letzten 50 Jahren.

Von Prof. Dr. E. Hellebrand.

Vor rund zwei Menschenaltern schien die Hauptaufgabe der Erdmessung, Form und Größe der Erdoberfläche zu bestimmen, eine wesentlich geometrische Frage zu sein. Man war damals überzeugt, daß die Erde nur ein abgeplattetes Rotationsellipsoid sein könne. Daher suchte man durch großangelegte Triangulierungen im Verein mit astronomischen Ortsbestimmungen, also im Wege der sogenannten Gradmessung, die Achsen dieses Ellipsoides zu ermitteln. So berechnete der Königsberger Astronom F. W. Bessel bereits im Jahre 1841 aus den zehn besten der damaligen Gradmessungen ein Drehellipsoid, das nach ihm benannte Besselsche Ellipsoid, dessen Ausmaße in Deutschland und Österreich auch heute noch bei der Landesvermessung in Verwendung stehen.

In der Folgezeit, zwischen 1866 bis 1881, leitete der englische Gelehrte Clarke aus den indischen, englisch-französischen und russisch-skandinavischen Gradmessungsarbeiten ein Ellipsoid ab, dessen Achsgrößen von den Besselschen Werten wesentlich verschieden waren. Die Clarkeschen Erddimensionen ließen deutlich erkennen, daß der Erdoberfläche über Indien ein stärker abgeplattetes Drehellipsoid entspricht als über Europa und daß es wohl kaum gelingen wird ein der ganzen Erde innerhalb der Messungsgenauigkeit sich anschließendes Drehellipsoid zu errechnen.

Inzwischen war auch eine verhältnismäßig große Zahl von absoluten und relativen Schweremessungen mit Vertikalpendeln durchgeführt worden. Da bot nun das einfache Clairautsche Theorem, welches die zwischen Abplattung, Fliehkraft und Schwereänderung bestehende Beziehung zum Ausdruck bringt, die erwünschte Gelegenheit, wenigstens die Abplattung der bisher berechneten Ellipsoide zu überprüfen. Die Ergebnisse der Vergleichsrechnungen waren unbefriedigend und bestätigten die Erkenntnis, daß die Annahme einer einfachen rotationsellipsoidischen Erdgestalt wohl für die Zwecke der Landesvermessung genügen könne, im Forschungsgebiet der Erdmessung aber unhaltbar sei.

Zu diesem Zeitpunkt, 1879, erschien H. Bruns' scharfsinnige Schrift „Die Figur der Erde“. Hier wurde die Hauptaufgabe der Erdmessung neu formuliert, und zwar dahingehend, daß alle jene Flächen zu beschreiben seien, die in jedem ihrer Punkte senkrecht stehen zur Richtung der daselbst wirkenden Schwerkraft. Die Flächen selbst nannte man Niveauflächen; jene von ihnen, die als Bezugsfläche für die Beobachtungen und Rechnungen zu dienen hat, erhielt den Namen Geoid.

B r u n s erläuterte die zur Lösung der Aufgabe notwendigen geodätischen, astronomischen und geophysikalischen Messungen und wies auf das trigonometrische Nivellement als jenes Verfahren hin, das im Verein mit der geographischen Ortsbestimmung, der Triangulation und dem geometrischen Nivellement für eine punktweise Bestimmung des Geoids ohne Zuhilfenahme einer Hypothese geeignet wäre. Wenn diese in der Theorie einwandfreie Methode bisher praktisch nicht angewendet wurde, so liegt der Grund einerseits in der ungenügenden Erforschung der terrestrischen Lichtbrechung überhaupt, andererseits in der Schwierigkeit, das erforderliche umfangreiche meteorologische Beobachtungsmaterial in jedem Einzelfalle zu beschaffen. Da sich heute die Ansicht durchzuringen beginnt, daß zur angenäherten Bestimmung der Undulationen des Geoids, d. i. der Hebungen über die Kontinente und Senkungen unter die Oberfläche der Weltmeere, auch Beobachtungen von geringerer Schärfe ausreichen dürften, kann angenommen werden, daß der Bruns'sche Vorschlag vielleicht in der Zukunft verwirklicht werden wird.

Vorläufig sind insbesondere die deutschen Geodäten damit beschäftigt, mit Hilfe der von Helmert entwickelten Lotabweichungsgleichungen eine bessere Anpassung ellipsoidischer Flächenstücke an das Geoid zu erreichen.

Für das Gebiet der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie waren nach den Anregungen von T i n t e r und den späteren Anträgen von S c h u m a n n aus dem Jahre 1914 folgende Arbeiten zu leisten:

Ermittlung der plausibelsten Verbesserungen für die Achsen des B e s s e l'schen Ellipsoids;

Aufstellung eines zusammenhängenden Systemes von Lotabweichungen auf den auszugleichenden Meridian- und Parallelbogen;

Feststellung der plausibelsten Lotabweichung für den Ausgangspunkt der österreichischen Triangulierung, d. i. den Hermannskogel bei Wien.

Schließlich sollten Anschlüsse an die Gradmessungsbogen anderer europäischer Staaten hergestellt werden.

Die zur Bewältigung dieser großen Aufgaben innerhalb der alten Monarchie notwendigen Vorarbeiten waren unmittelbar vor Kriegsausbruch zum größten Teile abgeschlossen. Die Triangulierung I. Ordnung hatte das ehemalige Militärgeographische Institut nahezu vollständig beobachtet und gerechnet und hatte überdies auf rund 100 Punkten astronomische Messungen ausgeführt.

Nachdem S c h u m a n n seine Studien über den Laplaceschen Punkt Laaerberg beendet hatte, konnte er im Jahre 1917 seine Arbeit über die Lotabweichung am Hermannskogel und — trotz all der schweren Störungen durch den Weltkrieg — zusammen mit H o p f n e r die Rechnungen zum Meridian-

Bogen Großenhain-Pola schon im Jahre 1922 der wissenschaftlichen Welt vorlegen. Das Hauptergebnis bestand in der Verknüpfung von 33 astronomischen Stationen durch 40 Paare von Lotabweichungsgleichungen und in der Aufstellung von 9 vollständigen Systemen solcher Gleichungen mit den zugehörigen Laplaceschen Gleichungen für die Punkte Großenhain in Sachsen, Dabltitz in Böhmen, Kremsmünster und Pola. Als wichtigstes Nebenresultat sei die vollkommene innere Widerspruchslosigkeit des österreichischen Triangulierungsnetzes I. Ordnung besonders hervorgehoben. Zur selben Zeit wurde auch der Meridianbogen Schneekoppe-Monte Hum in Angriff genommen und mit den vorläufigen Berechnungen für den Parallelbogen Pfänder-Czerowitz am Gradmessungsbüro begonnen.

Die Fortführung dieser Arbeiten übernahm das zur Vereinheitlichung des Vermessungswesens geschaffene Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Nach kurzer Unterbrechung hat das Amt die für die Vollendung des Parallelbogens so wichtige Beobachtungstätigkeit wieder aufgenommen und in den verfloßenen fünf Jahren zur Verdichtung des astronomischen Netzes, Polhöhen und Azimute auf mehr als 30 Triangulierungspunkten I. Ordnung beobachten lassen.

Auch das von Bruns und Helmer angeregte astronomische Nivellement, das die Beschreibung ganz kleiner Geoidstücke — wenn auch bei Zuhilfenahme von Hypothesen — ermöglicht und das im Harz zum ersten Mal versucht worden war, fand durch Schumann Anwendung im Kessel von Laibach; die hiezu notwendigen Beobachtungen hatte Andres noch vor Kriegsbeginn ausgeführt.

Alle bisher erwähnten Arbeiten dienen mit wenigen Ausnahmen in erster Linie der Ermittlung jenes Rotationsellipsoides, das sich der mathematischen Erdoberfläche in Mitteleuropa am besten anschließt.

Den wertvollsten Beitrag zur Lösung der Frage nach der wirklichen Erdfigur, nach dem Geoid im Sinne Bruns', erwartete man stets von den Messungen der Schwerkraft und ihrer Änderung an der Erdoberfläche.

Ich darf es gleich vorweg sagen, daß Österreich zu den klassischen Stätten der Schwerkraftmessung zählt und daß es diesen Ruf bis heute bewahrt hat. Es ist das unsterbliche Verdienst des alt-österreichischen Generals von Sterneck, eine Beobachtungsmethode erdacht und eine Pendeleinrichtung geschaffen zu haben, die auf verhältnismäßig einfache Weise sehr gute Schwerewerte zu ermitteln gestattet.

Das Sternecksche Pendel hat sich Schritt für Schritt fast alle Kulturstaaten erobert. Vor dem Kriege gab es rund dreitausend über die ganze Erde zerstreute Schwerestationen, heute beträgt deren Anzahl mehr als das Doppelte.

Gerade in den allerletzten Jahren feierte das Sternecksche Verfahren neue Triumphe, da es gelang, seine Verwendbarkeit auch in Unterseebooten nachzuweisen. Damit hat die dringlich gewordene Forderung nach Schwerkraftwerten auf den Ozeanen ihre Erfüllung gefunden.

Unser Bundesvermessungsamt hat dem Sterneckschen Pendelapparat stets die größte Aufmerksamkeit zugewendet und so kann es heute mit hoher

Befriedigung auf jene Verbesserungen hinweisen, die es dank der Arbeit B e r g e r s ermöglichen, die Zeitmeßapparate im Wege drahtloser Fernübertragung von einer einzigen Station aus zu steuern und hiedurch neben einer Vereinfachung des Verfahrens auch eine wesentliche Genauigkeitssteigerung zu erzielen.

Als man vor rund fünfzig Jahren daranging, die beobachteten und in besonderer Weise auf die Meeresfläche reduzierten Schwerkraftwerte auf Grund des Clairautschen Theorems zu bearbeiten, zeigten sich Unterschiede, die ebenso durch ihre Größe wie durch die regionale Verteilung der Vorzeichen überraschten. Im Sinne der seither geschaffenen Hypothese von der Isostasie, d. i. vom Massenausgleich, demzufolge in einer ungefähren Tiefe von rund 120 km eine Niveaulfläche vorhanden ist von der Eigenschaft, daß auf jeder Flächeneinheit gleich viel Masse lastet, wurden im letzten Jahrzehnt die Schwerewerte einer neuen Reduktion unterzogen und mit dem erweiterten Clairautschen Theorem in Verbindung gesetzt. Das derzeitige, vorläufige Ergebnis dieser Untersuchungen schreibt der Erde die Form eines dreiachsigen Ellipsoides zu. Der Äquator wäre demnach kein Kreis, sondern eine Ellipse, deren Achsen allerdings um bloß rund 300 m verschieden wären, wobei die kleine Achse in die Richtung nach Vorderindien fiel. Gegen diese Schlußfolgerung und insbesondere gegen die Art der Reduktion wendet sich H o p f n e r; er weist darauf hin, daß die sogenannte isostatische Reduktion die vorhandenen Massenunregelmäßigkeiten unterdrückt, infolgedessen die Hebungen und Senkungen des Geoids fast vollkommen einebnet und hiedurch eine Idealfigur schafft, die den Zusammenhang mit dem wirklichen Geoid verloren hat. Jedenfalls ist heute die wissenschaftliche Seite des Problems so weit geklärt, daß wir die Wege kennen, für möglichst viele Punkte des Geoids die Koordinaten frei von jeder Hypothese zu berechnen, die zugehörigen Werte für das Potential und die Schwerkraft anzugeben und so auch in der Erdmessung zu einem Ergebnis zu gelangen, das formal dem der Landesvermessung entspricht. Daß die Lösung dieser Aufgabe nur durch einträchtiges Zusammenarbeiten aller Völker gefunden werden kann, ist wohl selbstverständlich. Es darf uns mit Stolz erfüllen, daß es ein deutscher General war, Johann Jakob B a y e r, der im Jahre 1864 die mitteleuropäische Gradmessung ins Leben gerufen hatte, aus der in kurzer Zeit die europäische und schon 1886 die internationale Gradmessung erstand. Der Weltkrieg hat die Zusammenarbeit der Völker zerstört; wir dürfen aber mit Sicherheit erwarten, daß sie in Bälde im Interesse aller Kulturstaaten und im Interesse der Wissenschaft wieder aufgenommen werden wird.

Wie dem auch sei, zur Lösung des großen Problems, mit dem die Besten aller Völker seit mehr als zwei Jahrtausenden ringen, hat Österreich seinen redlichen Anteil beigetragen und ist gewillt, dies auch in Zukunft zu tun.

Daß Österreichs Leistungen auf den anderen Gebieten des Vermessungswesens denen der anderen Staaten mindestens ebenbürtig sind, sollen die folgenden kurzen Ausführungen erweisen.

Mehr als ein Jahrhundert ist dahingegangen, seit jenes kaiserliche Patent — 23. Dezember 1817 — erlassen wurde, mit dem der stabile Kataster in Österreich ins Leben trat.

In den Jahren 1817 bis 1861 waren die Triangulierungen und die ganzen Detailaufnahmen über eine Fläche von rund 300.000 km<sup>2</sup> vollendet worden.

Getreu dem alten geodätischen Leitspruch „Vom Großen ins Kleine zu arbeiten“ war dieses große Werk seinem Wesen nach auf wissenschaftlicher Basis aufgebaut und konnte daher nicht bloß jene Ansprüche erfüllen, die vom Gesichtspunkte einer gerechten Besteuerung von Grund und Boden gestellt wurden, es lieferte auch die Grundlagen für eine unabsehbare Reihe technischer Projekte, betriebswirtschaftlicher Maßnahmen und für das ganze weltberühmte Kartenmaterial der ehemaligen diesseitigen Reichshälfte.

Allein es war eine Meßtischaufnahme, zwar von einer Feinheit der Zeichnung, die nicht leicht zu überbieten war, aber trotzdem mit all den wohlbekannten Mängeln behaftet, die jede graphische Aufnahme in sich trägt, und daher den sich stetig steigenden Anforderungen der Folgezeit nicht mehr gewachsen. Nach langwierigen Erhebungen und Studien entschloß man sich vor rund 50 Jahren, mit den Vorbereitungen zur Neuvermessung zu beginnen, die sich aber nicht mehr auf Zeichnungen, sondern auf Zahlen stützen sollte.

Um für die numerische Neuvermessung einwandfreie Grundlagen zu gewinnen, wurde zunächst das für die Zwecke der Erdmessung angelegte Dreiecksnetz I. Ordnung unter Beachtung aller Bedingungsgleichungen einer nochmaligen Ausgleichung unterworfen.

Zur Kennzeichnung der Genauigkeit des erwähnten Triangulationssystemes bemerke ich, daß der mittlere Winkelfehler bloß 0,9" beträgt. Berechnet man ferner aus der Grundlinie bei Josefstadt durch Vermittlung des Dreiecksnetzes die anderen unmittelbar gemessenen Grundlinien im Inneren und an den Grenzen Österreichs, so zeigt sich bei Wr.-Neustadt ein Unterschied von 10 cm, bei Kranichfeld von 4 cm, bei Kleinmünchen von bloß 2 mm.

Man darf es wohl mit voller Berechtigung aussprechen: Das Netz I. Ordnung war und bleibt eine Meisterleistung unseres ehemaligen Militärgeographischen Institutes.

Als Anleitung für die Durchführung der numerischen Neuvermessungen, durch welche die alten Katasteroperatte allmählich durch neue ersetzt werden sollten bei gleichzeitiger Herstellung der noch wichtigeren kotierten Feldskizzen, verfaßte A. Broch, der langjährige Leiter des Triangulierungs- und Kalkülbüros, schon im Jahre 1887 die vielbeachtete Instruktion zur Ausführung von trigonometrischen und polygonometrischen Vermessungen. Ihre Bedeutung wird von Winter, dem Gruppenleiter des Bundesvermessungsamtes, mit den Worten gekennzeichnet: „Diese Instruktion bildet den wichtigsten Markstein in der Aufwärtsbewegung des österreichischen Vermessungswesens“.

Im Jahre 1909 erschienen die von Engel, dem Amtsnachfolger Brochs, ausgearbeiteten Grundzüge, nach welchen die Neutriangulierung Österreichs im Anschluß an das Netz I. Ordnung in der Art zu erfolgen hat, daß auf den Quadratmyriameter drei Neupunkte I., II. und III. Ordnung entfallen werden.

Als besonders erfreuliche Tatsache und gleichzeitig als großen geodätischen Fortschritt werte ich die von Engel angeregte Einführung der Gauß'schen winkeltreuen Projektion in drei Grad breiten Meridianstreifen. Damit wurde

in dieser schwierigen, aber grundlegenden Frage die volle Angleichung an das Deutsche Reich hergestellt.

Schon im Jahre 1910 wurde mit den Neutriangulierungsarbeiten begonnen; sie mußten aber im nächsten Jahr abgebrochen und konnten erst 1925 von dem inzwischen geschaffenen Bundesamt wieder aufgenommen werden. Die hierbei verwendeten Präzisionstheodolite, die folgerichtig eingehaltene Beobachtungsmethode nach Generalleutnant Schreiber und die Angleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate lassen uns dank der umsichtigen und tatkräftigen Führung des Bundesvermessungsamtes erwarten, daß wir in nicht allzu ferner Zeit über ein in sich geschlossenes Punktsystem I. bis III. Ordnung von mindestens derselben Genauigkeit verfügen werden, wie es die vom Weltkriege verschonte Schweiz schon heute besitzt.

Dem in den letzten Jahren erzielten, bewunderungswürdigen Fortschritt auf dem Gebiete des Instrumentenbaues konnte das Bundesamt bei der ihm eingeräumten Selbständigkeit rasch Rechnung tragen, wie dies in den seit 1922 herausgegebenen Dienstanweisungen zum Ausdrucke kommt. Durch die Einführung weniger stark gebundener Aufnahmsmethoden und ausgiebige Verwendung modernster Instrumente und Apparate ist es möglich geworden, die Gesamtaufnahmskosten um mehr als 30% herabzusetzen, was unter den Wirtschaftsnöten der Gegenwart doppelt in die Wagschale fällt, sich aber erst dann voll auswirken wird, wenn das seit vielen Jahren geforderte Vermarktungsgesetz endlich geschaffen sein wird.

Vom Standpunkte der Bodenkultur begrüßen wir alle diese Errungenschaften, da sie uns zu der Hoffnung berechtigen, daß auch bei Ausführung der agrarischen Operationen eine größere Beschleunigung erreicht und den daselbst auftretenden wirtschaftlichen Fragen eine umso größere Aufmerksamkeit wird zugewendet werden können. Welcher volkswirtschaftliche Nutzen aus den Zusammenlegungen allein zu erwarten ist, das sollen einige Zahlenwerte veranschaulichen.

Im heutigen Österreich sind rund 400.000 ha der Zusammenlegung bedürftig. Da hierbei mit einer Wertsteigerung von 20 bis 25% und überdies mit einem Zuwachs von etwa 2% an ertragreichem Boden zu rechnen ist, so folgt nach Abzug der Kosten der beteiligten Grundbesitzer ein Gewinn von mehr als 150 Millionen Schilling; damit erscheint die weitere Ausgestaltung der jungen Agrarbehörden unter fachmännischer Leitung bei entsprechender Vermehrung der Zahl von wirtschaftlich und technisch vorgebildeten Ingenieuren als eines der wirksamsten Mittel zur Förderung der Bodenkultur.

Einer Vermessungsmethode müssen wir noch zum Schluß gedenken, die uns die großen Errungenschaften der Technik brachten, einer Methode, die berufen ist, die Ökonomie der Vermessungsarbeit noch weiter zu steigern, aber auch Aufnahmen von Erscheinungen, Gegenständen und Gebieten zu ermöglichen, deren wissenschaftliche und wirtschaftliche Tragweite heute kaum abzusehen ist, d. i. der Photogrammetrie oder Lichtbildmessung.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts kannte man nur die sogenannte Meßtischphotogrammetrie, deren Verfahren im Wesen darin bestand, daß

von den Endpunkten einer Grundlinie zwei orientierte photographische Aufnahmen desselben Gebietes gemacht wurden, worauf Lage und Höhe eines Punktes aus seinen Koordinaten auf beiden Bildern zeichnerisch wie rechnerisch abgeleitet werden konnten.

Wohl war die Feldarbeit sehr gering, dafür bereitete die Punktidentifizierung namentlich bei einem wenig Einzelheiten enthaltendem Gelände oft unüberwindliche Schwierigkeiten.

Erst als es dem scharfsinnigen Mitarbeiter der Zeiss-Werke C. P u l f r i c h im Jahre 1906 durch den von ihm gebauten Stereokomparator gelungen war, das stereoskopische Sehen in den Dienst der Bildmessung zu stellen, war der Bann gebrochen. An die Stelle zweier getrennter Bilder trat ein plastisches Gebilde; das Aufsuchen identischer Punkte entfiel, ihre Lage und Höhe vermittelte die Einstellung der sogenannten wandernden Marke.

Den größten Fortschritt erfuhr das stereophotogrammetrische Verfahren durch den vom österreichischen Oberleutnant v. O r e l ersonnenen Autographen, der als selbsttätiges Auswertegerät unmittelbar mit dem Pulfrichschen Komparator gekuppelt wurde. So entstand jener einzigartige Apparat, der Stereautograph, der nach den Worten des um die Entwicklung der Photogrammetrie hochverdienten Generals v. H ü b l „den Zug der Straßen direkt zeichnet wie den Lauf der Gewässer, die Grenzen der Wälder, Felsen und Gletscher und automatisch ein beliebig dichtes Netz von Schichtenlinien zieht“.

Das Jahr 1920 brachte endlich die Lösung der Frage nach automatischer Auswertung von Aufnahmen mit beliebig gerichteten Hauptebenen, so daß es von nun ab möglich war, auch Luftaufnahmen in gleicher Weise wie terrestrische Aufnahmen zu bearbeiten und so dem Ziele näher zu kommen, das sich der unvergeßliche Th. S c h e i m p f l u g einst gesetzt hatte.

Heute steht die Bildmessung im Dienste des Katasters, sie ist eine treue, unentbehrliche Helferin des Topographen, des Forst- und Kulturingenieurs, des Bauingenieurs wie des Forschungsreisenden.

So sehen wir denn, daß Österreich auch in diesem jüngsten Zweig des Vermessungswesens stets in der ersten Reihe stand. Sowie die internationale Erdmessung preußischer Initiative entsprang, so verdankt die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Lichtbildmessung, wie sie in der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie zum Ausdruck kommt, ihre Entstehung und Ausgestaltung unserem Altmeister der Geodäsie — Eduard D o l e ž a l.

Wenn ich es mir auch versagen muß, auf alle jene wichtigen und hochinteressanten theoretischen Arbeiten einzugehen, die mit der Entwicklung des österreichischen Vermessungswesens aufs innigste verbunden sind, so glaube ich doch den Beweis erbracht zu haben, daß Österreichs Anteil an den Fortschritten des Vermessungswesens in den letzten 50 Jahren groß genug ist, um in vollen Ehren bestehen zu können neben dem aller anderen Staaten.

(Inaugurationsrede, gehalten am 7. November 1929  
im Festsale der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)

## Die Katasteraufnahmen im Burgenlande.

(Mit einer Übersichtsskizze.)

Von Ing. H. R o h r e r.

Die erste Katasteraufnahme im heute österreichischen Burgenland ist im Jahre 1853 begonnen worden. Als Grundlage diente ein Dreiecksnetz, das von der Wr.-Neustädterbasis ausgehend, mit Benützung der vor dem Jahre 1848 ausgeführten Messungen des Militärgeographischen Institutes in östlicher Richtung entwickelt wurde. Das sphärische Netz ist empirisch ausgeglichen worden; hierauf sind die Punkte in einfach ebenen rechtwinkligen Koordinaten bezogen auf den Ursprung: Östlicher Turm der Sternwarte auf dem Gellérthegey in Budapest gerechnet worden. Die Koordinatenzählung erfolgte dabei wie im österreichischen Kataster (+  $x$  südlich, +  $y$  westlich). Auch die Einteilung des Landes in Quadratmeilen sowie die Unterteilung in Sektionen war die gleiche wie bei der altösterreichischen Katasteraufnahme. Die Kolonnen wurden dabei vom Budapester Meridian angefangen westlich und östlich mit römischen Ziffern bezeichnet. Die Schichtenzählung erfolgte in arabischer Bezifferung, beginnend bei der nördlichsten Schichte des Landes. Das Perpendikel liegt zwischen den Schichten 32 und 33. Für das heutige Burgenland trägt die nördlichste Schichte die Bezeichnung 23.

Alle Koordinaten sind in Wiener Klaftern angegeben.

Die Triangulierung III. Ordnung ist auf Grund des erwähnten Netzes von Beamten des damals noch gemeinsamen k. k. Triangulierungs-Bureau in Wien — darunter war auch der um den österreichischen Kataster so verdiente H o r s k y — 1853 durchgeführt worden. Die Punkte IV. Ordnung sind bei dieser Aufnahme noch graphisch auf Papier, das auf Glas geklebt war, im Maße 1:14.400 bestimmt worden. Die Detailaufnahme erfolgte mittels Meßtisches im Maßstab 1:2880. Die Aufnahme erstreckte sich in den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts auf die Teile der ehemaligen Komitate Moson, Sopron und Vas, die heute zum österreichischen Burgenlande gehören. Leider ist diese Aufnahme heute vollständig wertlos geworden, da sie nicht evident geführt wurde.

Bei der Ausdehnung der Arbeiten auf weitere Gebiete zeigte sich bald die Unhaltbarkeit der Verwendung eines Koordinatensystems ohne strenge Projektion wegen der bei der Rechnung auftretenden großen unregelmäßigen Verzerrungen. Aus diesem Grunde führte Franz Horský unter der Leitung des technischen Referenten des Katasters, des Obersten P e c h m a n n, im Jahre 1863 die stereographische Projektion für die Katasteraufnahme in Ungarn ein. Unter Horský ist auch 1861 zum ersten Male die Methode der kleinsten Quadrate bei der Berechnung der Katastertriangulierung in Anwendung gebracht worden. Die von Horský ausgearbeiteten Vorschriften für die Rechnung in stereographischer Projektion sind zum größten Teil in der von M a r e k 1875 verfaßten „Technischen Anleitung zur Ausfüh-

rung der trigonometrischen Operationen des Katasters', aufgenommen worden <sup>1)</sup>).

Nach dieser wird zuerst die Übertragung vom Sphäroid auf die Kugel und dann von der Kugel mittels stereographischer Abbildung auf die im Ursprung Gellérthegey die Kugel tangierende Ebene vorgenommen.

Für die Durchführung der Vermessung in dieser Abbildung ist im Jahre 1860 über Ungarn ein neues Dreiecksnetz mit Benützung folgender vom Militärgeographischen Institut zu verschiedenen Zeiten gemessenen Grundlinien in Angriff genommen worden:

- |                             |                    |                |
|-----------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Die Wr.-Neustädter Basis | = 5000·778 Klafter | = 9483·895 m   |
| 2. „ Partyner               | „ = 3149·197       | „ = 5972·402 „ |
| 3. „ St. Anna               | „ = 4623·070       | „ = 8767·578 „ |
| 4. „ Radautzer              | „ = 5199·597       | „ = 9860·953 „ |

Zur Verbindung der Basen wurden teilweise Dreiecke benützt, die im Jahre 1857 vom Militärgeographischen Institut neu gemessen worden waren.

Der Entwicklungsgang des Netzes war folgender: Die Wr.-Neustädter Basis wurde einmal über Budapest mit der St. Anna-Basis und über Budapest hinaus nördlich mit der Partyner Basis verbunden. Es waren 71 Punkte durch 100 Dreiecke in Verbindung. Der mittlere Fehler eines Winkels beim Winkelgleichung betrug  $\pm 0\cdot93''$ . Diese Gruppe ist nach der Methode der kleinsten Quadrate streng nach bedingten Beobachtungen ausgeglichen worden.

Eine zweite Gruppe bildeten jene 106 Dreieckspunkte, welche die Partyner Basis mit der Radautzer und letztere mit der St. Anna-Basis verbanden. Ihr mittlerer Winkelfehler betrug  $\pm 0\cdot86''$ .

Es wurden 165 Bedingungsgleichungen aufgelöst. Die Berechnungsarbeiten wurden unter Horsky's Leitung von vier Rechnern nach vierjähriger Dauer im Jahre 1864 abgeschlossen.

Der Ursprung des Koordinatensystems der stereographischen Projektion für das engere Ungarn ist ident mit jenem der älteren Aufnahme (d. i. Gellérthegey). Die Orientierung des Dreiecksnetzes geschah durch die Bestimmung des Azimutes der Dreiecksseite Gellérthegey-Nagyszal, welche durch die Wiener Sternwarte ausgeführt worden war.

Die Azimutbestimmung ergab für die Seite den Wert von  $191^{\circ} 25' 52\cdot19''$ .

Zur Beurteilung der bei der Triangulierung erreichten Genauigkeit diene, daß die vom Militärgeographischen Institut zu Gradmessungszwecken bei Budapest gemessene Basis die Länge von 2240·006 Wiener Klafter = 4248·136 m ergibt, während sie aus dem Netz mit einer Länge von 2239·965 Wiener Klaffern = 4248·058 m hervorgeht. Die Differenz beträgt somit 0·041 Wiener Klafter (0·078 m), was  $\frac{1}{53000}$  der Länge entspricht. Für die Detailvermessung in stereographischer Projektion sind die Punkte IV. Ordnung schon auf trigonometrischem Wege bestimmt worden. Jeder Punkt sollte aus wenigstens vier Rich-

<sup>1)</sup> Siehe A. Broch, Franz Horsky, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, 1911, S. 113.

tungen festgelegt werden, die mindestens zweimal zu messen waren. Das Netz IV. Ordnung wurde aber rein eben berechnet.

Die Einteilung des Landes in Kolonnen und Schichten sowie die Sektionsbezeichnung und der Maßstab sind bei dieser Abbildung dieselben geblieben wie bei der älteren Aufnahme. Die Detailvermessung ist auch jetzt noch nach der Meßtischmethode erfolgt.

Im nördlichen Teil des heutigen Burgenlandes ist im Jahre 1901 ein neues Netz I. bis III. Ordnung vom ungarischen Triangulierungsamt in Angriff genommen worden, um die Grundlagen für eine Neuaufnahme in stereographischer Projektion zu liefern.

Hiebei wurde von jenen Seiten des älteren Dreiecksnetzes ausgegangen, welche nach den neuesten Messungen des Militärgeographischen Institutes sich als brauchbar erwiesen hatten, so unter anderem die Seiten Rosalia-Anninger, Rosalia-Geschriebenstein, Jánoshegy-Nagyszál, Nagyszál-Karancs. Die Dreieckspunkte am Ost- und Westrand wurden beibehalten und zwischen diesen das neue Netz eingelegt.

Der nördlich der alten Bezirksgrenze zwischen den ehemaligen Komitaten Sopron und Vas liegende Teil des österreichischen Burgenlandes ist in den Jahren 1901 bis 1913 auf Grund der neuen Triangulierung einer Neuvermessung unterzogen worden. Dieses Gebiet liegt zwischen den Schichten 23 bis 34 und den Westkolonnen XIX bis XXVIII.

Für die Durchführung dieser Katasteraufnahme ist im Jahre 1904 eine neue Instruktion in ungarischer Sprache vom ungarischen Finanzministerium herausgegeben worden, der einzelne der hier mitgeteilten Daten entnommen sind <sup>2)</sup>.

Doch sollte die stereographische Projektion in Ungarn nicht mehr lange Verwendung finden. Die in den entferntesten Randgebieten des Systems Budapest auftretenden Längen-Verzerrungen erreichten den bedeutenden Betrag von  $\frac{1}{1000}$ , d. i. also 1 m pro 1000 m. Außerdem betragen die maximalen Richtungsreduktionen bei 5 km langen Seiten schon 2'5''.

Diese Verzerrungen konnten nicht mehr vernachlässigt werden.

Man entschloß sich daher mit Rücksicht auf die Gestalt des Landes, Ungarn in mehrere Querstreifen zu zerlegen.

Im Jahre 1909 erschien eine diesbezügliche neue, von Dr. Anatol Fasching bearbeitete Instruktion über die ungarische Katasteraufnahme <sup>3)</sup>. Darnach wird Ungarn für die Katasteraufnahme in drei Querstreifen in winkeltreuer schiefachsiger Zylinderprojektion nach dem Vorbilde des schweizerischen Projektionssystems <sup>4)</sup> zerlegt.

<sup>2)</sup> „Utasítás az országos kataszteri felmérés végrehajtására“, Budapest, 1904.

<sup>3)</sup> „A-magyar országos háromszögelések és részletes felmérések új vetületi rendszerei“, Budapest, 1909.

<sup>4)</sup> Siehe Ing. M. Rosemund, „Die Änderung des Projektionssystems der schweizerischen Landesvermessung“. Bei dieser Projektion berührt der Projektionszylinder den durch den angenommenen Nullpunkt geführten Normalschnitt des Nullmeridians, so daß die Zylinderachse mit der Erdachse einen Winkel einschließt, welcher der Breite des Nullpunktes gleich-

Die Ausdehnung der Streifen ist so gehalten, daß die Längenverzerrungen  $\frac{1}{10000}$  nicht überschreiten.

Man unterscheidet einen nördlichen, einen südlichen und einen mittleren Streifen. Letzterer, der für das österreichische Burgenland einzig in Betracht kommt, sollte das Gebiet zwischen den Breiten von  $46^{\circ} 22' 00''$  bis  $47^{\circ} 55' 00''$  nördl. Br. umfassen.

Der Mittelmeridian dieses Streifens ist der durch Gellérthey gehende Meridian. Der Koordinatenmittelpunkt liegt auf diesem Meridian und hat die Kugelbreite  $\varphi = 47^{\circ} 06' 00''$ , seine sphäroidischen Koordinaten sind  $\Phi = 47^{\circ} 08' 46.7226''$  nördl. Br. und  $L = 36^{\circ} 42' 53.5733''$  östl. von Ferro. Der durch den Ursprung senkrecht zum Meridian gelegte Großkreis stellt das Perpendikel dar.

Nach der letztgenannten Instruktion wird die Berechnung des Hauptnetzes auch weiterhin in stereographischer Projektion durchgeführt, während nur die Punkte III. und IV. Ordnung in der Regel auf den betreffenden Streifen der Zylinderprojektion bezogen werden. Die Positionen des Punktes Gellérthey wurden neu mit

$$\Phi = 47^{\circ} 29' 09.6380 \text{ und}$$

$$L = 36^{\circ} 42' 53.5733 \text{ östl. von Ferro}$$

ermittelt. Die entsprechenden Kugelkoordinaten sind

$$\varphi = 47^{\circ} 26' 21.1372'' \text{ und}$$

$$\lambda = 0.$$

Die X-Achse des früheren stereographischen Systems schließt aber mit dem neu festgelegten Meridian durch Gellérthey einen Winkel von  $-6' 44''$  ein.

Die Einteilung nach Quadratmeilen geschieht in der neuen Projektion ähnlich wie früher. Die Kolonnen werden östlich und westlich mit römischen Ziffern bezeichnet.

Die Schichten hingegen werden in nördlicher und südlicher Richtung vom Perpendikel arabisch numeriert.

Die nähere Bezeichnung erfolgt nach den Quadranten. Für das Burgenland kommt nur der NW- und SW-Quadrant in Betracht. Der Aufnahmemaßstab ist noch immer 1:2880. Die Vermessung erfolgte auch hier als Meßtischaufnahme. Bemerkenswert ist, daß die Koordinaten und Maße in allen Operaten immer noch in Wiener Klaftern angegeben werden.

Südlich des in stereographischer Projektion aufgenommenen Teiles des Burgenlandes ist vom ungarischen Triangulierungsamt eine Triangulierung III. Ordnung ausgeführt worden, deren Koordinaten in dem mittleren Streifen der schiefachsigen, konformen Zylinderprojektion berechnet worden sind.

In den Gemeinden Schauka, D. Schützen, St. Kathrein, Höll, Edlitz, Oberbildein, Unterbildein, Winten, Eberau, Kulm, Gaas und Moschendorf des Bezirkes Güssing sowie Schandorf des Bezirkes Oberwarth ist diese

kommt. Jordan bezeichnet diese Projektion als „querachsige Zylinderprojektion“, s. Bd. III, 5. Aufl., S. 480.

Triangulierung in den Jahren 1911 und 1915 bis zur IV. Ordnung verdichtet und die Neuvermessung mit Ausnahme der drei zuletzt genannten Gemeinden in Zylinderprojektion vollendet worden (Fläche 68 km<sup>2</sup>).

Bezüglich der Festlegung der trigonometrischen Punkte möge erwähnt werden, daß bei den älteren ungarischen Aufnahmen nur die Punkte höherer Ordnung durch Steine stabilisiert waren; Punkte IV. Ordnung der graphischen Triangulierung sind nicht bezeichnet worden. Auch die trigonometrisch bestimmten Punkte IV. Ordnung sind bis 1867 nur teilweise stabilisiert worden. Erst nach diesem Jahre wurden die Punkte aller Ordnungen vermarktet, und zwar geschah dies bei den späteren Triangulierungen des Burgenlandes für die Aufnahmen in stereographischer und zylindrischer Projektion in der Regel durch Steine mit der Bezeichnung K. F. und dem Jahre der Errichtung, unter welche als unterirdische Marke ein Ziegel mit + gegeben wurde.

Nach der endgültigen Besitzergreifung des Burgenlandes durch Österreich war es vor die Aufgabe gestellt, die technischen Unterlagen für die Einrichtung des Grundkatasters und des Grundbuches nach österreichischem Muster des ganzen 328 Katastralgemeinden mit 3999 km<sup>2</sup> Fläche umfassenden Landes zu schaffen.

Diese Aufgabe zerfällt in zwei Teile. Im nördlichen Burgenland, welches in stereographischer Projektion aufgenommen ist — es sind dies 131 Katastralgemeinden mit einer Fläche von 2411 km<sup>2</sup> — können die vorhandenen Aufnahmen nach Durchführung einer vollständigen Reambulierung für die Neuanlage der Katasteroperatve Verwendung finden.

Der größte Teil des südlichen Burgenlandes — die in Zylinderprojektion dargestellten zehn Gemeinden ausgenommen — muß jedoch einer gänzlichen Neuvermessung unterzogen werden. Es sind dies 187 Katastralgemeinden mit einer Fläche von 1520 km<sup>2</sup> und 518.000 Parzellen, von welchen nur die ältesten nicht evident geführten Aufnahmen aus den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts vorhanden sind.

Ihre Neuvermessung wird in der winkeltreuen Gauß'schen Abbildung, bezogen auf den für das Burgenland in Betracht kommenden Meridianstreifen M 34, nach der Polygonalmethode ausgeführt werden.

Die Reambulierung hat sich bisher auf 53 Gemeinden mit 850 km<sup>2</sup> Fläche erstreckt, darunter befinden sich alle in zylindrischer Projektion aufgenommenen Gemeinden.

Das für die Neuaufnahme erforderliche Triangulierungsnetz ist von der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in den Jahren 1927 bis 1929 vom alten Gradmessungsnetz ausgehend zum größeren Teile schon ausgebaut worden und geht in zwei Jahren seiner Vollendung entgegen. Bisher sind in 946 Punkte aller Ordnungen trigonometrisch bestimmt worden.

Die Neuaufnahme ist erst seit 1929 in größerem Umfang im Bezirke Oberwarth mit neun Gemeinden von 86 km<sup>2</sup> Fläche in Angriff genommen worden und wird in dieser Feldperiode in weiterem Umfange fortgesetzt werden.

# Allgemeine mathematische Theorie der Umfahrungsplanimeter in vektor-analytischer Darstellung.

Von Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich.

(Fortsetzung.)

## IV. Diskussion der Gleichung I.

$$F = \frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{r} \mathbf{r}] - \frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{s} \mathbf{s}] + \frac{1}{2} \int_{\Gamma} d[\mathbf{s} \mathbf{r}] \dots \dots \dots \text{I)}$$

Keht der Fahrarm wieder in seine ursprüngliche Lage zurück, so fällt das letzte Integral weg, da es das Integral eines vollständigen Differentials über eine geschlossene Kurve darstellt.

$$\int_{\Gamma} d[\mathbf{s} \mathbf{r}] = 0 \dots \dots \dots \text{I)}$$

Diese vorausgesetzte Eigenschaft ist bei den gebräuchlichen Umfahrungsplanimetern stets erfüllt, bloß beim Stangenplanimeter von M. Prytz ist dies nicht der Fall. Der Fahrstift A kommt bei diesem Instrument zwar wieder auf den gleichen Kurvenpunkt zurück, die Leitlinie ist jedoch dadurch, daß die Schneide bloß eine Bewegungsrichtung frei hat, ungeschlossen.

In diesem Falle hilft man sich mit der mathematischen Fiktion, daß man sich die Schneide aufgehoben und auf ihren Anfangspunkt zurückgedreht denkt, so daß also die Fläche, die die Schneide umfährt, künstlich geschlossen wird.

Durch diesen Kunstgriff ist man also in der Lage, die untenstehende Formel auf alle Planimeter anwenden zu können.

$$F = \frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{r} \mathbf{r}] - \frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{s} \mathbf{s}] \dots \dots \dots \text{II)}$$

Die Frage nach der Bedeutung dieser Ausdrücke läßt sich geometrisch in sehr schöner Weise behandeln.

F ist die vom Fahrarm a überstrichene Fläche. Wichtig sind die Voraussetzungen, wann diese Fläche positiv und wann sie negativ zu zählen ist. Es hat sich da bei allen Planimeterkonstruktionen eingebürgert, daß diejenigen Flächen, die vom Vektor a von links nach rechts überstrichen werden, als positiv und diejenigen, die im entgegengesetzten Bewegungssinn befahren werden, als negativ gelten.

Die beiden Integrale stellen sozusagen eine Komplanation in Polarkoordinaten dar<sup>10)</sup>, bei der sich ebenfalls, je nach der Bewegungsrichtung, positive und negative Sektoren ergeben. Das erste Integral stellt die zu planimetrierende Fläche A dar und das zweite Integral stellt die von der Leitkurve eingeschlossene Fläche B dar. (Siehe Fig. 2.)

$$\frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{r} \mathbf{r}] = 0-1-3-5-0 - 0-5-7-1-0 \dots \dots \dots \text{2)}$$

$$\frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{r} \mathbf{r}] = A \dots \dots \dots \text{3)}$$

$$\frac{1}{2} \int_{\Gamma} [d\mathbf{s} \mathbf{s}] = 0-9-11-13-0 - 0-13-14-9-0 \dots \dots \dots \text{4)}$$

<sup>10)</sup> Siehe L. Schrutka, Elemente der Höheren Mathematik, 4. Aufl. Wien 1924, Seite 194.

$$\frac{1}{2} \int_{\Gamma} [ds \xi] = B \quad 5)$$

Kompliziertere Flächen zerlegt man sich durch Stützgerade, die in dem Falle die Tangenten an die Kurven von  $O$  aus sind, in einfache Sektoren, so daß die obigen Relationen immer Geltung haben. Die Gleichung II) hat also nach der geometrischen Interpretation folgende Gestalt:

$$F = A - B \quad \dots \dots \dots \text{III)}$$

Diese Gleichung stellt die Fundamentalgleichung für sämtliche Umfahrungsplanimeter dar.

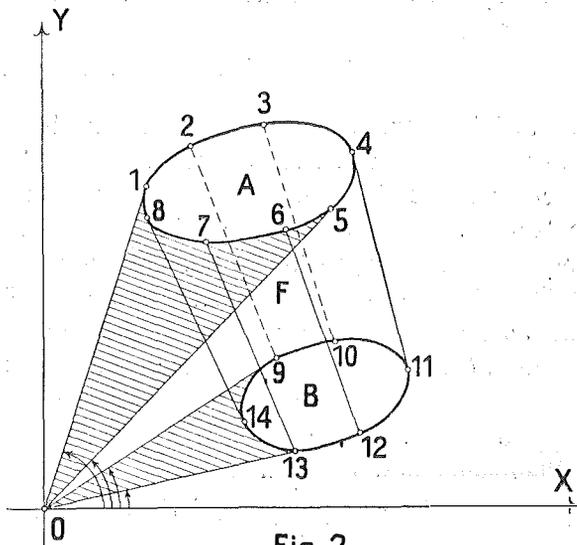


Fig. 2.

Diese Fundamentalformel leitete auch der Göttinger Mathematiker F. Klein <sup>11)</sup> ab, indem er die infinitesimale Bewegung des Fahrarmes in 3 Elementarbewegungen zerlegt und die Elementarvierecke durch einen Integrationsprozeß aufsummiert. Dazu ist zu sagen, daß eben bei der vektor-analytischen Darstellung die künstliche Zerlegung in 3 Elementarbewegungen unnötig wird.

Bemerkenswert ist ferner, wie auch schon F. Klein erwähnt, daß die Planimeter die Flächeninhalte samt dem richtigen Vorzeichen ergeben. Das Möbius'sche Vorzeichenprinzip, das dieser Mathematiker zum ersten Male konsequent in die Geometrie eingeführt hat, wird durch diese höchst sinnreichen Instrumente automatisch durchgeführt. Dies ist sicherlich erstaunlich, wenn man bedenkt, daß bei sehr verschlungenen Kurven auch der geschulte Mathematiker Mühe haben wird, die Sache richtig zu treffen.

Diese wertvolle Eigenschaft der Planimeter ist aber nicht bloß von theoretischem Interesse, da solche Kurven auch in der Praxis zu planimetrieren sind. Es kommt vor, daß Kurven die Bezugachsen durchschneiden, so-

<sup>11)</sup> F. Klein: Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. 2. Band, Geometrie, 3. Aufl. Berlin 1925. S. 11 ff.

daß positive und negative Flächen entstehen, die man, ohne Teilflächen bestimmen zu müssen, in einem Zuge planimetrieren kann.

#### V Diskussion der Fundamentalgleichung.

$$F = A - B \dots\dots\dots \text{III)}$$

In dieser Gleichung stellt  $A$  die Fläche dar, die zu planimetrieren ist. Um die Gebrauchsformel zu erhalten, wird die Gleichung wie folgt umgeformt:

$$\underline{A = F + B} \dots\dots\dots \text{IV)}$$

Es können jetzt drei Fälle auftreten, die charakteristisch sind und den verschiedenen Planimetertypen ihr Gepräge geben:

a)  $B = 0 \dots\dots\dots 1)$

b)  $B = \text{const.} = B_c \dots\dots\dots 2)$

c)  $B = \text{var.} = B_v \dots\dots\dots 3)$

ad a) In diesem Fall vereinfacht sich die Gebrauchsformel IV am meisten.

$$\underline{A = F} \dots\dots\dots \text{V)}$$

Dieser Fall tritt also dann ein, wenn man dafür Sorge trägt, daß die von der Leitlinie eingeschlossene Fläche gleich Null ist. Dies wird praktisch so durchgeführt, daß man den Endpunkt  $B$  zwangsweise so führt, daß er die Leitkurve einmal in positiver und einmal in negativer Richtung durchwandert. Zu jedem  $+ ds$  tritt also immer ein entsprechendes  $- ds$  auf, so daß sich die Flächen wegheben. Um die Diskussion vollständig zu geben, möchte ich noch bemerken, daß es theoretisch ohne weiteres möglich wäre, daß der Fahrarm dabei eine volle Umdrehung macht. Dies könnte man in der Praxis mit einem durchschlagbaren Polarplanimeter sicherlich in die Tat umsetzen. Als Leitkurven wählt man:

##### 1. Einen Kreis.

Wenn der Kreismittelpunkt in  $O$  liegt, heißen diese Planimeter Polarplanimeter (Pol außen).

##### 2. Eine Gerade.

Diese Planimeter heißen Linearplanimeter.

ad b) In diesem Fall lautet die Gebrauchsformel folgendermaßen:

$$\underline{A = F + B_c} \dots\dots\dots \text{VI)}$$

Dies ist ebenfalls eine bedeutende Vereinfachung der allgemeinen Formel. Als konstante Fläche wird aus leicht begreiflichen Gründen eine Kreisfläche verwendet.

Die Leitkurve ist also wieder, ebenso wie in a) 1., ein Kreis, der aber diesmal in einem vollen Umlauf umfahren wird. Auch hier möchte ich noch bemerken, daß es für die Theorie vollkommen belanglos ist, ob der Fahrarm bei der Kreisumfahrung eine volle Umdrehung um sich selbst beschreibt oder nicht. Dies hat bloß auf die Abwicklung der Integrierrolle Einfluß,

In diese Planimeterkategorie gehört das Polarplanimeter mit dem Pol innen.

ad c) In diesem Fall hat die Gebrauchsformel folgende Gestalt:

$$\underline{A = F + B_v} \dots\dots\dots \text{VII)}$$

Diese Formel weist überhaupt keine Vereinfachung auf. Sie ist also die umständlichste und, da man in diesem Falle auch die Größe der Restflächen  $B_v$  bestimmen muß, sicher auch die ungenaueste Formel. Nach diesem Prinzip arbeitet das schon in Abschnitt IV erwähnte Stangenplanimeter.

Wie man also leicht bemerkt, ist das Gemeinsame an allen drei Gebrauchsformeln, daß man auf jeden Fall die vom Fahrarm überstrichene Fläche  $F$  bestimmen muß. Die theoretischen Ableitungen und die Hilfsmittel dazu werden in den nächsten Abschnitten gegeben werden. (Fortsetzung folgt.)

## Referate.

### Dritter Internationaler Kongreß für Photogrammetrie, Zürich 1930.

Mit der Durchführung des III. Internationalen Kongresses, der vom 6. bis 10. September in Zürich abgehalten werden wird, wurde die Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie betraut. Derselbe wird den Teilnehmern durch Vorträge und eine Ausstellung einen Überblick über die Anwendung der Photogrammetrie und über die Fortschritte im Instrumentenbau geben. In öffentlichen Diskussionen werden aktuelle Fragen behandelt und Klärung über die Vor- und Nachteile bestimmter Methoden und der hierbei verwendeten Instrumente geschaffen werden. Zu diesem Zwecke werden Kommissionen gebildet werden, von denen vorläufig solche für terrestrische Photogrammetrie, Luftphotogrammetrie, photographische Objektive, Verschlüsse, Reihenbildner, Platten, stereoskopische Röntgenaufnahmen, Gebäudephotogrammetrie und für Ausbildungsfragen vorgesehen sind.

Anläßlich des Kongresses wird der VII. Band des im Jahre 1908 unter der Redaktion von Hofrat Doležal von der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie gegründeten Internationalen Archives für Photogrammetrie erscheinen. Der Redaktionsausschuß wird aus den Herren Prof. F. Baeschlin, Prof. E. Doležal und Prof. E. Eggert bestehen. Der 1. Teil des VII. Archivbandes wird unmittelbar vor dem Kongreß erscheinen und Landesreferate über die photogrammetrischen Arbeiten in den einzelnen Staaten sowie auch wissenschaftliche Artikel, welche am Kongreß weder als Landes-, noch als Kommissions-Referate gehalten werden, bringen. Die Manuskripte hierfür sind bis längstens Mitte Mai dem geschäftsführenden Redakteur Prof. F. Baeschlin, Eidg. Techn. Hochschule in Zürich, einzusenden.

Im Anschluß an den photogrammetrischen Kongreß wird der Internationale Geometer-Kongreß stattfinden. Die Ausstellung für Photogrammetrie wird demzufolge mit derjenigen des Internationalen Geometer-Kongresses verbunden sein und dauert demzufolge vom 5. bis 14. September 1930. Das Arrangement der Ausstellung hat Herr Prof. Ed. Imhoff, Zürich, Eidg. Techn. Hochschule, übernommen, an den diesbezügliche Anfragen zu richten sind.

Anfragen bzw. Anmeldungen wegen Teilnahme an dem Kongreß sind an den Generalsekretär des Kongresses Herr Dr. Max Zeller, Zürich, Eidg. Techn. Hochschule, zu senden.

Für die Teilnahme am Kongreß werden sieben verschiedene Karten ausgegeben:

- |                                                                                                                            |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Gesamtkarte, gültig für alle Veranstaltungen, inklusive Dampferfahrt, Bankett und Exkursionen . . . . .                 | 60 Schw. Fr. |
| 2. Damenkarte, gültig für alle Veranstaltungen, inklusive Dampferfahrt und Bankett, mit Ausnahme der Exkursionen . . . . . | 20 „         |
| 3. a) Kongreßkarte, gültig für alle Vorträge, die Diskussionen, die Dampferfahrt und die Ausstellung in Zürich . . . . .   | 25 „         |
| 3. b) Kongreßkarte, wie 3 a), jedoch ohne Dampferfahrt . . . . .                                                           | 15 „         |
| 4. Bankettkarte . . . . .                                                                                                  | 15 „         |
| 5. Exkursionskarte nach Bern inklusive Bahnfahrt und Zwischenverpflegung . . . . .                                         | 15 „         |
| 6. Exkursionskarte nach Heerbrugg inklusive Bahnfahrt und Zwischenverpflegung . . . . .                                    | 15 „         |

### Provisorisches Programm.

**Freitag, den 5. September:** Sitzung der Vertreter der Landesgesellschaften zur Besprechung des von der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie vorgeschlagenen Satzungsentwurfes. (Zeit wird später bestimmt.)

**Samstag, den 6. September, 9 bis 12 Uhr:** im Auditorium der E. T. H.  
1. Begrüßung durch den Rektor der E. T. H., Herrn Prof. Dr. Niggli. 2. Eröffnungsansprache durch den Präsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Herrn Prof. Dr. Eggert, Berlin. 3. Referate über photogrammetrische Arbeiten in den verschiedenen Ländern. 4. Geschäftssitzung zur Wahl der Kommissionsmitglieder. 14 bis 14.45 Uhr: Fortsetzung der Landesreferate. 15 bis 16 Uhr: Sitzung der Kommissionen für terrestrische Photogrammetrie, für stereoskopische Röntgenaufnahmen, für Gebäudephotogrammetrie und ähnliche technische Anwendungen, und für Ausbildungsfragen der Photogrammetrie. Ab 17 Uhr: Dampferfahrt nach Rapperswil, Nachtessen (gestiftet von der S. G. P.). — Unterhaltung und Tanz. — Rückfahrt per Dampfer zirka Mitternacht.

**Sonntag, den 7. September, 9.15 Uhr:** Vortrag von Herrn Oberingenieur H. Wild, Heerbrugg, über „Die Optik in der Photogrammetrie“. 10.30 bis 12 Uhr: Sitzung der Kommissionen für terrestrische Photogrammetrie, für stereoskopische Röntgenaufnahmen, für Gebäudephotogrammetrie und für Ausbildungsfragen in Photogrammetrie. 15 bis 18 Uhr: Sitzung der Kommissionen für Luftphotogrammetrie. a) Einzelbildaufnahmen und Entzerrungsgeräte. b) Doppelbildaufnahmen und Auswertegeräte. c) Lufttriangulierung. Ab 20.30: Freie Zusammenkunft im Kursaal oder auf dem Uetliberg, je nach Witterung.

**Montag, den 8. September, 8 bis 10 Uhr:** Sitzung der Kommission für Luftphotogrammetrie. 10.15 bis 13 Uhr: Sitzung der Kommission für photographische Objektive, Verschlüsse, Reihenbildner usw., Platten. 10.30 Uhr: Sitzung des Hauptausschusses. 15 Uhr: Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie. (Satzungen, Wahlen usw.) 19 Uhr: Offizielles Bankett im Grand Hotel Dolder.

**Dienstag, den 9., Mittwoch, den 10. September:** Exkursionen nach Bern und Heerbrugg zur Besichtigung der Eidg. Landestopographie und der Werkstätten der Firma Wild. (Das ausführliche Programm wird später bekanntgegeben.)

### Programm für die Damen der Kongreß-Teilnehmer.

Für die Unterhaltung der Damen der Kongreß-Teilnehmer während der Sitzungen und der Exkursionen ist folgendes Programm vorgesehen:

**Samstag, den 6. September, 15 Uhr:** Offizieller Empfang im Kursaal. Tee mit Gebäck. Ab 17 Uhr: Dampferfahrt nach Rapperswil, Nachtessen, gestiftet von der S. G. P. — Unterhaltung und Tanz. — Rückfahrt per Dampfer zirka Mitternacht.

**Sonntag, den 7. September, 16 Uhr:** Stadtrundflug, gratis ausgeführt durch die Schweizerische Luftverkehrs-A.-G. Ad Astra-Aero. (Es stehen 15 Flugbons zur Verfügung, bei Mehranmeldung Auslosung.) Ab 20.30 Uhr: Freie Zusammenkunft im Kursaal oder auf dem Uetliberg, je nach Witterung.

**Montag, den 8. September, 15 Uhr:** Auto-Ausflug durch das Sihltal nach dem Landeserziehungsheim Albisbrunn und über den Albis zurück nach Zürich. Besichtigung der Anstalt Albisbrunn. Tee mit Gebäck. Kostenlose Führung durch die Auto-Sektion Zürich des „Touring Club Suisse“. 19 Uhr: Offizielles Bankett im Grand Hotel Dolder.

**Dienstag, den 9. September, nachmittags:** Besichtigung der Lebensmittel-fabrik der Maggi-A.-G. in Kempftal.

**Mittwoch, den 10. September, 15 Uhr:** Empfang durch die Direktion der Alkoholfreien Gasthäuser im Restaurant auf dem Zürichberg. Gratistee und Gebäck.

NB. Selbstredend steht es den verehrten Damen frei, sich an den Exkursionen zu beteiligen, gegen Lösung der entsprechenden Exkursionskarten.

## Ausstellung.

Die Ausstellung photogrammetrischer Instrumente und Hilfsgeräte und von ausgeführten Arbeiten findet in den Räumen der E. T. H. und auf dem Züricher Flugplatz Dübendorf (Vermessungsflugzeuge) statt. Diese Ausstellung wird alle Anwendungsgebiete der Photogrammetrie umfassen und ist für die Kongreßteilnehmer vom 5. September 14 Uhr an geöffnet. Nähere Mitteilungen über die ausgestellten Objekte und die ausstellenden Firmen und Behörden folgen später.

### Ein Distanz- und Winkelmesser für Landkarten und in der Natur von Oberstleutnant a. D. Karl von Lendvay.

Die immer mehr um sich greifende Freude am Wandern hat nicht nur das Entstehen geeigneter Wander- und Touristenkarten begünstigt, sondern auch zur Erfindung verschiedener Instrumente geführt, welche als Orientierungshilfsmittel den Gebrauch der Karten erleichtern sollen. Von besonderem Werte sind diese bei Schulwanderungen, die ja nicht nur den Zweck haben, Material für den Unterricht zu gewinnen, sondern auch für die Einführung der Schüler in den Gebrauch der Landkarte dienen sollen. Von den vielen Orientierungsinstrumenten sind wohl die bekanntesten die B é z a r d s c h e B u s s o l e, die O r i e n t i e r u n g s b u s s o l e des Mittelschulprofessors F r a n k e (bei Lechner, Wien) oder der O p t i m e x p f a d f i n d e r k o m p a ß (bei Mader & Lehr, Nürnberg).

Ein besonders handliches Kartenhilfsmittel, welches für Wander- und auch für militärische Zwecke dienen soll, ist der D i s t a n z - u n d W i n k e l m e s s e r von L e n d v a y. Es ist dem Konstrukteur besonders dankenswert, daß er sich am 28. November eigens nach Wien bemühte, um in der Arbeitsgemeinschaft des „Österreichischen Vereines für Vermessungswesen“, der „Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie“ und des Vereines „Landkarte“ einen Vortrag über Gebrauch und Einrichtung seines Instrumentchens zu halten.

L e n d v a y hat sich bemüht, ein Universalinstrument zu schaffen, welches bei geringsten Dimensionen alle Hilfsmittel vereinigen soll, die der zivile oder militärische Kartenbenützer beim Gebrauch einer Landkarte benötigen kann.

Das Gerät besteht aus einer Bussole, einer Winkelmeßvorrichtung und einem Kilometerzirkel. Die Winkelmeßvorrichtung ist auf der Bussole abnehmbar montiert und hat eine fixe kreisförmige Grundplatte (Durchmesser ca. 5 cm), welche nach Graden und nach dem artilleristischen Strichmaß geteilt ist, und eine drehbare linealförmige Alhidade mit Millimeterteilung. Der sternförmig ausgestaltete Kilometerzirkel besitzt vier Spitzenpaare in den fixen Abständen von 5, 8, 10 und 13 mm, die zum Abgreifen von Entfernungen auf Karten in den entsprechenden Maßverhältnissen dienen. Der Griff der Grundplatte hat eine Schritte- und Kilometerteilung für den Maßstab 1:75.000 und verschiedene rechteckige Ausschnitte, welche als Schablonen zur Darstellung der gebräuchlichsten Militärformationen dienen.

Die Verwendbarkeit des Instrumentes geht aus seiner Beschreibung hervor. Außer dem Abgreifen von Entfernungen auf der Karte soll das Instrument zur Lösung aller Aufgaben dienen, die mit dem Messen von Horizontal- und Vertikalwinkeln zusammenhängen. Also Bestimmung des Standpunktes durch Rückwärtseinschnitt, Messung einer Distanz durch Vorwärtseinschnitt, Messung von Böschungswinkeln, der Höhe eines Hauses, Baumes usw. Die Firma N e u h ö f e r hat den Vertrieb des Instrumentchens für Österreich übernommen.

Lego.

## Literaturbericht.

### 1. Bücherbesprechung.

Bibliotheks-Nr. 731: S a r r a z i n - O b e r b e c k - H ö f e r: T a s c h e n b u c h z u m A b s t e c k e n v o n K r e i s b o g e n m i t u n d o h n e Ü b e r g a n g s b o g e n f ü r E i s e n b a h n e n, S t r a ß e n u n d K a n ä l e v o n O. S a r r a z i n u n d H. O b e r b e c k. Vollständig neu bearbeitet von Max Höfer. 44. Auf-

lage. Mit 27 Textfiguren (16×11 cm, IV, 298 Seiten). Verlag von Julius Springer, Berlin 1929. Preis gebunden: RM. 6.—.

Der Springersche Verlag hat für die Herausgabe der vorliegenden 44. Auflage des weit verbreiteten Taschenbuches für Kurvenabsteckung von Sarrazin-Oberbeck, das seit 1873 nicht weniger als 43 Auflagen erlebte, einen bekannten Fachmann, den Vorstand des Vermessungsbüreaus in Altona, den Reichsbahnamtman Max Höfer, gewonnen. Höfer hat das Werk modernisiert und mit Recht wird man es nunmehr als Sarrazin-Oberbeck-Höfersche Taschenbuch bezeichnen.

Der erste Teil des Werkes bildet die Einführung, die auf 42 Seiten in acht Abschnitten alles Wissenswerte für die Absteckung von Kreisbögen, Übergangskurven, Korbbögen usw. enthält, er ist im Vergleich zu den früheren Auflagen vorteilhaft reduziert; die Diktion ist prägnant und klar.

Der zweite Teil, die Tafeln enthaltend, wurde genau revidiert und die Zahl der Tafeln gegen früher verringert, ohne die Anwendungsfähigkeit des Werkes einzuschränken.

Mit Recht hat Höfer den Abschnitt über Spurerweiterung weggelassen. Was die nachträgliche Einschaltung von Übergangsbögen in bestehende Geleise anbelangt, so sind entschieden die alten Verfahren durch das Nalenzsche Evolventenverfahren wissenschaftlich überholt und wir möchten hier nicht unterlassen, auf das ausgezeichnete Spezialwerk Höfers in diesen Richtungen hinzuweisen:

Die Absteckung von Gleisbögen und Evolventenunterschieden, das 1927 im Springerschen Verlage erschienen ist und einen vorzüglichen Leitfaden für das neue Verfahren bietet.

Höfer hat das Sarrazin-Oberbecksche Taschenbuch der Gegenwart angepaßt, was in Ingenieurkreisen gewiß mit Beifall aufgenommen und dem beliebten Werke neue Freunde zuführen wird. Das Sarrazin-Oberbeck-Höfers Taschenbuch ist unstreitig ein Standardwerk in der deutschen Literatur der Absteckungstabellen.

Satz, Druck, Figuren und die Ausstattung des Werkes machen dem Springerschen Verlage alle Ehre. Wir empfehlen das neue Werk aufs beste. D.

Bibliotheks-Nr. 732: Kröhnke-Seifert: G. H. A. Kröhnkes Taschenbuch zum Abstecken von Bögen bei Bahnen, Kanälen und Wegen. Siebzehnte Auflage, bearbeitet von R. Seifert, Direktor und Professor in Berlin. Mit 21 Abbildungen (17,5×11,5 cm, VI, 134 Seiten). Verlag und Druck von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1929, Preis gebunden: RM. 4,60.

Das Taschenbuch für Absteckung von Kurvenbögen von Kröhnke gehört zu den ältesten Werken der deutschen Literatur über Absteckungen; es stammt aus dem Jahre 1851 und liegt nun die 17. Auflage vor.

Direktor und Professor Seifert in Berlin hat die Bearbeitung für die neue Auflage übernommen; entsprechend den Fortschritten des Bauwesens hat er die Theorie des Absteckens, die Absteckinstrumente und die gemachten Erfahrungen berücksichtigend, eine geschickte Bearbeitung geliefert.

Die Einleitung, welche die bei der Erörterung der Absteckungsverfahren notwendigen mathematischen Entwicklungen bietet, die Spurerweiterung, den Übergangsbogen nach der kubischen Parabel mit dem zugehörigen Gleisüberhöhungen behandelt, ist für den Benutzer des Taschenbuches auf dem Felde nicht unerwünscht.

An den Zahlentafeln wurde nichts geändert; wie in den früheren Auflagen ist ihre Zahl drei, die auch für die erörterten Absteckungsmethoden vollends ausreicht.

Die Ausstattung des Werkes ist in drucktechnischer Beziehung tadellos, die den Text begleitenden Figuren sind vortrefflich und die Zahlentafeln bieten die erwünschte Deutlichkeit und leichte Lesbarkeit.

Professor Seifert hat sich durch die schöne Bearbeitung des Kröhnkeschen Taschenbuches den Dank aller Freunde desselben erworben und es ist nicht zu zweifeln, daß die vorliegende 17. Auflage den Kreis der Interessenten vermehren wird. D.

Bibliotheks-Nr. 733. W. Lang, Dipl. Ing.: *Deformationsmessungen an Staumauern nach den Methoden der Geodäsie*. Im Auftrag der Abteilung für Landestopographie bearbeitet. Verlag der Abteilung für Landestopographie, Kartenverwaltung Bern, 1929. Mit 64 Figuren und Photographien im Text ( $24 \times 29\frac{1}{2}$  cm, 58 Seiten). Preis gebunden: 6 Schw. Fr.

Die Untersuchung der Veränderungen von Staumauern in horizontaler und vertikaler Richtung ist ein Problem, das in letzter Zeit häufiger in Erscheinung tritt.

Unseren Lesern dürfte die in Heft Nr. 6/1929 der Zeitschrift erschienene Abhandlung des Hofrates Ing. Demmer über die „Geodätischen Sicherungsmessungen an den Staumauern von Wasserkraftanlagen“ in Erinnerung sein. Fast gleichzeitig hat unabhängig davon Ing. Lang die gegenständliche Arbeit veröffentlicht, in welcher die Methoden und Erfahrungen bei den von der eidgenössischen Landestopographie in letzter Zeit durchgeführten größeren Zahl von solchen Messungen niedergelegt sind.

Lang verwendet zur Feststellung von Formänderungen in erster Linie die Methode der trigonometrischen Winkelmessung. Als Standpunkte dienen hierbei 2–3 Pfeiler, die außerhalb der zu untersuchenden Mauer auf festem und unveränderlichem Untergrund errichtet werden.

Im ersten Abschnitt des vorliegenden Werkes behandelt der Verfasser in ausführlicher Weise alle Vorkehrungen, die für die Durchführung von genauen Untersuchungsmessungen notwendig sind. Lang führt uns darin in die zweckmäßigste Anlage des Beobachtungspfeilers, in die Anordnung und Form der Mauer- und Versicherungsbolzen ein. Er gibt weiters Richtlinien für die Anordnung der Beobachtungen und für ihre Auswertung, wozu er ein graphisch-rechnerisches Verfahren vorschlägt. Schließlich werden die Ergebnisse diskutiert.

Dieses Kapitel, in welchem viele fehlertheoretische Betrachtungen enthalten sind, zeichnet sich durch eine klare, wohlgedachte Darstellung aus.

In einem weiteren Kapitel behandelt Lang die *Alignementsmessungen*. Sie erscheinen für die Untersuchung der Bewegung ganzer Mauern zwar nicht geeignet, können jedoch eine wertvolle Ergänzung und auch eine Kontrolle der trigonometrischen Messungen bilden.

Der nächste Abschnitt behandelt die Bestimmung der Höhenänderungen. Zum Zwecke ihrer Bestimmung in der ganzen talseitigen Mauerfläche kommt einzig die *trigonometrische Höhenmessung* in Betracht. Lang berechnet die Höhenänderungen aus Höhenwinkeldifferenzen, wofür er sich eine Formel ableitet. Hierauf wird die *Nivellitische Methode* besprochen, welche eine genauere Bestimmung der Senkungen der Mauerkrone bzw. Mauersohle gestattet als die trigonometrische Höhenmessung. Doch erfordert sie zu beiden Seiten der Mauer zweckmäßig je 3 Höhenversicherungen mittels Bolzen, die recht weit von der Druckzone entfernt liegen müssen.

Im letzten Kapitel faßt Lang die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zusammen.

Von besonderem Interesse ist hierbei die Feststellung, daß die Höhenänderungen hauptsächlich von der Mauertemperatur beeinflußt werden und vom Wasserdruck ziemlich unabhängig sind.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Tatsache, daß die trigonometrische Methode gegenüber Klinometermessungen im Vorteil ist, weil sie den Nachweis von Veränderungen in allen Richtungen gestattet. Sie ist außerdem geeignet Verschiebungen zu erfassen, die mit keinen Neigungs- und Spannungsänderungen verbunden sind, wie beim Gleiten auf Fels.

In weiterer Folge zeigt der Verfasser an der Hand der Bewegung des *Monte Arbino* die Anwendungsmöglichkeit von trigonometrischen Verschiebungsmessungen auf die Erfassung von Gipfelbewegungen.

Lang hat mit seiner Arbeit, die eine Lücke in der Fachliteratur ausfüllt, ein auf diesem Gebiet vorbildliches Werk geschaffen.

Sowohl der Bauingenieur als auch der Geodät werden darin wertvolle Anregungen finden.

Zum Schlusse sei noch festgestellt, daß der Druck und die Ausstattung des reich illustrierten Werkes erstklassig sind.

*Rohrer.*

## 2. Zeitschriftenschau.

### Allgemeine Vermessungsnachrichten.

- Nr. 6. Zimmermann: Aufgaben über praktische Grundstückteilungen mit vollständiger Lösung.  
 Nr. 7. Schmiedebach: Die Bodenpolitik als Finanzproblem der Gemeinden.  
 Nr. 8. Vorwahl: Antikes Vermessungswesen.  
 Nr. 9. Ungewitter: Nochmals Entzerrungsunterlagen.  
 Nr. 10. Das Doppelbildtachymeter. Buhr: Der Einfluß der Frontbreite auf den Baustellenwert.  
 Nr. 11. Das Doppelbildtachymeter.

### Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik.

- Nr. 2. Bäeschlin: Geophysikalische Methoden zur Erforschung des Untergrundes. — Kraiszl: Historische Entwicklung der Felsdarstellung auf Plänen und topographischen Karten unter besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse. — Ackerl: Über die Güte der Kreisteilung Wildscher Präzisionstheodolite.  
 Nr. 3. Gruber: Erfahrungen bei der Anwendung der Polarkoordinatenmethode mit optischer Distanzmessung bei der Neuvermessung der Stadt Bern. — Zünd: Alt-Rigibahndirektor Josef Fellmann.

### Zeitschrift für Instrumentenkunde.

2. Heft. Strohschneider: Kurventachymeter.  
 3. Heft. Harbert: Versuchsmessungen über Tage nach dem Prinzip des Breithaupt'schen Steckhülsenverfahrens. — Werkmeister: Beitrag zur Bestimmung der Konstanten von Fadenentfernungsmessern.

### Zeitschrift für Vermessungswesen.

- Heft 3. Brennecke: Ernst Hegemann. — Werkmeister: Bestimmung der Gleichung der plausibelsten Geraden einer fehlerzeigenden Punktreihe.  
 Heft 4. Clauß: Einheitliche Bezeichnung der geodätischen Begriffe und Größen mit Buchstaben. — Hempel: Heimatschutz und Landwirtschaft, insbesondere die Landschaftsgestaltung.  
 Heft 5. Ganefff: Einige Bemerkungen über die gemeinsame Ausgleichung von Winkeln und Längen. — Hempel: Heimatschutz und Landwirtschaft, insbesondere die Landschaftsgestaltung.  
 Heft 6. Astronomisches Nivellement in Argentinien. — Brandenburg; Über den Einfluß der Papierveränderung auf die Ergebnisse von Flächenberechnungen auf der Karte und über die Maßnahmen zu dessen Beseitigung. — Schröder: Grundeigentum und Städtebaugesetz.

## Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

### 1. Vereinsnachrichten.

**Wechsel in der Schriftleitung der Zeitschrift.** Infolge Arbeitsüberbürdung hat sich Vermessungsrat Ing. Lego gezwungen gefühlt, seine Stelle als 2. Schriftleiter zurückzulegen. Der Vereinsausschuß nahm seinen Rücktritt mit Bedauern zur Kenntnis, sprach ihm für seine mehrjährige aufopferungsvolle Tätigkeit den Dank und Anerkennung aus und wählte über seinen Vorschlag bis zur nächsten Hauptversammlung Vermessungsrat Ing. Rohrer an seiner Stelle in die Schriftleitung.

**Vorträge.** Am 20. März fand in der Arbeitsgemeinschaft des österreichischen Vereines für Vermessungswesen, der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie und des Vereines Landkarte ein Vortrag des Herrn Dr. Wilhelm Brandenstein über: „Probleme der Beschriftung und Namentgebung auf Landkarten“ statt.

Ein ausführliches Referat über den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag wird in einer der nächsten Nummern der Zeitschrift folgen.

## 2. Personalmeldungen.

**Todesfall.** Am 22. März 1930 ist das Ehrenmitglied des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen Hofrat Professor Dr. techn. h. c. und Dr. mont. h. c. Franz Lorber infolge einer schweren Operation nach kurzer Krankheit im 85. Lebensjahre gestorben. Er war nicht nur der Senior der Professoren der Geodäsie Österreichs, sondern auch jener des Deutschen Reiches.

An den Bestattungsfeierlichkeiten am Penzinger Friedhofe in Wien am 25. März nahm eine Deputation unseres Vereines mit seinem Obmann Hofrat Ing. F. Winter teil und legte einen Kranz an der Bahre nieder.

Am offenem Grabe sprach der Rektor der Montanistischen Hochschule in Leoben Magnifizienz Ing. F. Schraml und rühmte Lorbers Tätigkeit als akademischer Lehrer an der Leobener Hochschule, an der er 23 Jahre erfolgreich wirkte; der Präsident des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines Sektionschef Ing. Dr. K. Rotky entbot Lorber letzte Grüße im Namen seiner zahlreichen Schüler, die in Liebe und Treue an ihrem verehrten Lehrer hingen, und Hofrat Ing. F. Winter würdigte in einer längeren Rede die Verdienste Lorbers um die akademische Heranbildung der Geometer Österreichs, hob seine werktätige Unterstützung bei Vertretung der Standesinteressen und ganz besonders seine Hilfe im Kampfe um den Ingenieurtitel hervor und nahm in rührenden Worten Abschied von diesem alten und bewährten Freunde der Vermessungsingenieure Österreichs. Ehre seinem Andenken!

(Ein ausführliches Lebensbild des Hofrates Prof. Dr. F. Lorber ist im Jahrgange 1928 unserer Zeitschrift veröffentlicht worden.)

**Delegierung.** Die Sektion „Österreich“ der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie hat in ihrer Ausschußsitzung vom 20. März 1930 Herrn Hofrat Ing. Winter zum Landesreferenten am III. internationalen Kongreß in Zürich bestellt.

**Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg 1930.** Die hochangesehene Gesellschaft hat den Chefastronom des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Dr. F. Hopfner eingeladen, auf der Tagung im September l. J. zu Königsberg in Preußen im Vereine mit Geheimrat Prof. Dr. Koblmat aus Leipzig in der gemeinsamen Sitzung der Astronomen, Geophysiker und Geologen das Referat über die Reduktion der Schwerebestimmungen mit besonderer Berücksichtigung seiner einschlägigen Arbeiten zu übernehmen.

Mit Ermächtigung des Ministeriums für Handel und Verkehr hat das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen Herrn Dr. Hopfner zu dieser Tagung auch als seinen Vertreter bestimmt.

**Auszeichnung.** Der Herr Bundespräsident hat dem Rechnungsdirektor des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Karl Gebhardt den Titel eines Regierungsrates verliehen.

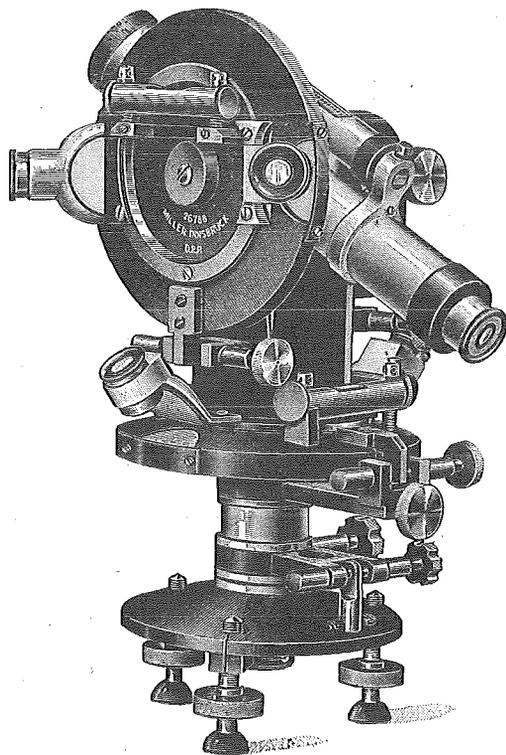
**Ernennungen.** Zum Administrationsrat wurde ernannt der Amtsekretär Karl Kothbauer.

Im Stände der Grundkatasterführer: Zu Oberkontrolloren der V. Dienstklasse die Oberkontrolloren der VI. Dienstklasse Franz Witttek, Franz Reiner und Viktor Salzer.

Zu Oberkontrolloren der VI. Dienstklasse Kanzleioberoffizial Wilhelm Nittel, die Kontrolloren Rudolf Haselberger, Max Böheim, Oskar Pflanzner, Franz Pauker, Franz Blatzky, Hermann Exter, Adolf Karl, Ludwig Sindle, Klara Kette und Grete Buxbaum.

Zu Adjunkten in der Verwendungsgruppe 6 (Grundkatasterführerdienst) die Kanzleiadjunkten Leopold Häusler und Heinrich Hietl.

MILLER  
Neuzeitliche  
Vermessungs-Instrumente



mit vielen Vorteilen

Liste „Geo 22“ kostenlos

Werkstätten für Präzisionsmechanik

**GEBRÜDER MILLER** / G. M.  
B. H.

Gegründet 1871

Innsbruck

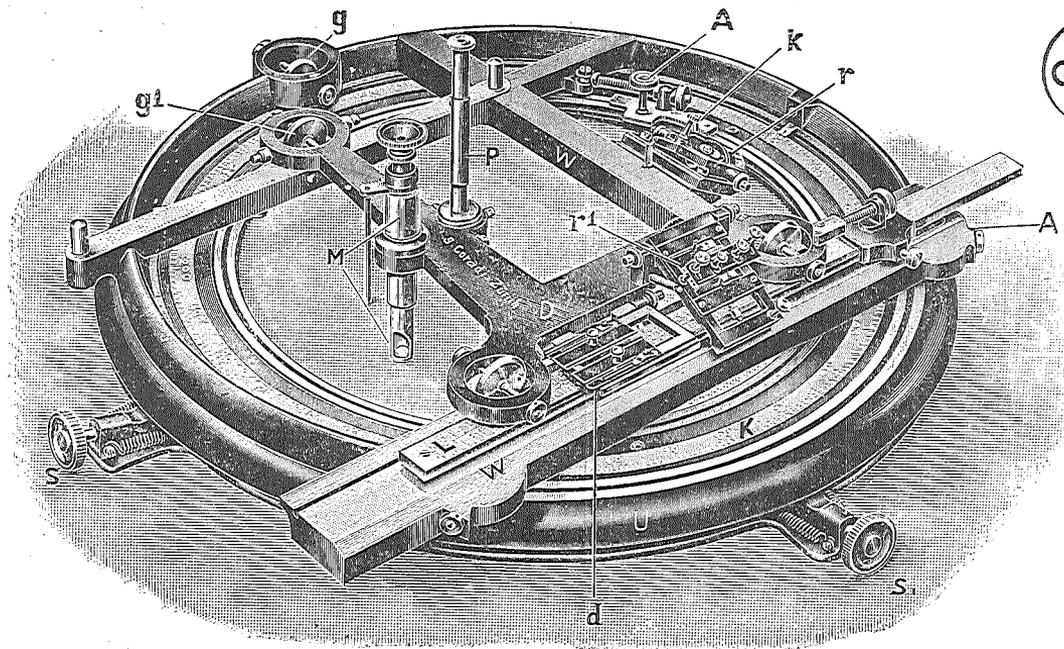
Gegründet 1871

# G. Coradi, math.-mech. Institut, Zürich 6

Grand Prix Paris 1900

Telegramm-Adresse: „Coradige Zürich“

Grand Prix St. Louis 1904



empfiehlt als Spezialitäten  
seine rühmlichst bekannten

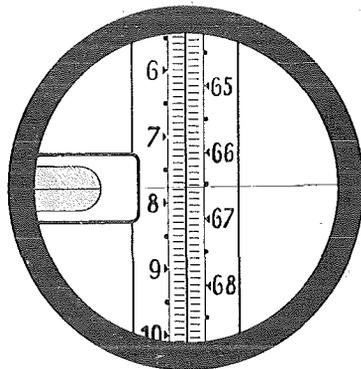
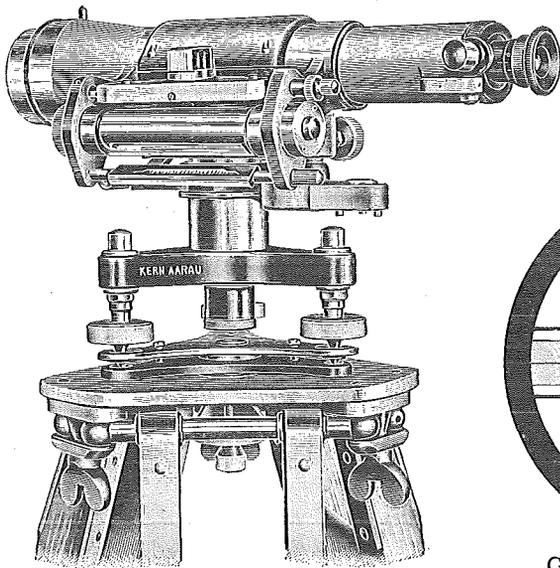
Präzisions-Pantographen  
Roll-Planimeter  
Scheiben-Rollplanimeter  
Scheiben-Planimeter  
Kompensations-Planimeter  
Lineal-Planimeter  
Koordinatographen  
Detail-Koordinatographen  
Polar-Koordinatographen  
Koordinaten-Ermittler  
Kurvimeter usw.

Katalog gratis und franko.

Alle Instrumente, welche aus meinem Institut stammen, tragen meine volle Firma „G. CORADI, ZÜRICH“  
und die Fabrikationsnummer. - - - Nur eigene Konstruktionen, keine Nachahmungen.

# Kern AARAU (Schweiz)

**Neuheit!**



Gesichtsfeld des Fernrohres

## Präzisions-Nivellier-Instrument Kern III

geeignet für Nivellierungen höchster Genauigkeit. Libelle mit Koinzidenzablesung, im Gesichtsfeld des Fernrohres, sowie von freiem Auge sichtbar.

Lieferbar mit und ohne optischen Mikrometer (Planplatte) für die Feinablesung der Invarmire.

**KERN & C<sup>IE</sup>, A.-G., AARAU (Schweiz)**

Generalvertretung:

**Ing. Karl Möckli, Wien, V/2, Kriehubergasse Nr. 10**

Telephon Nr. U-40-3-66.

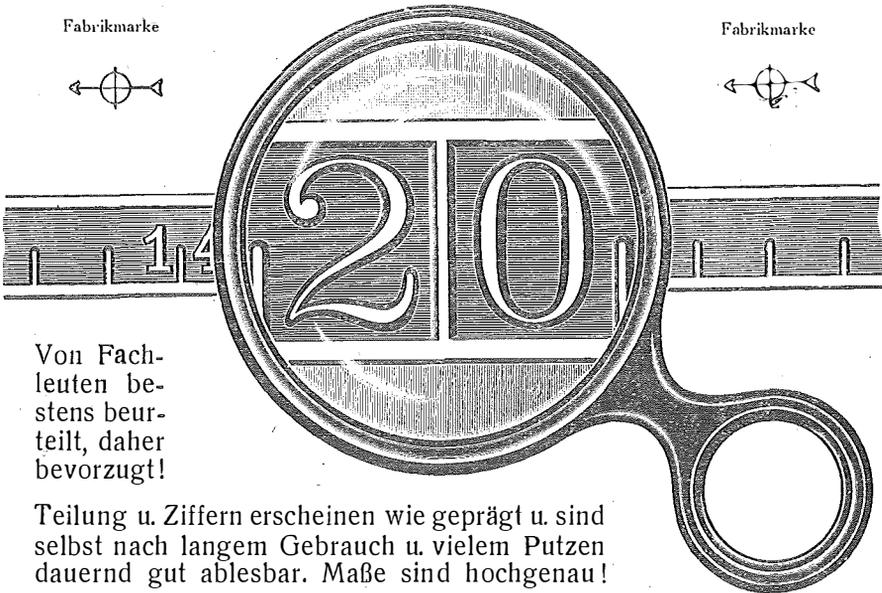
# Das beste Stahlbandmaß der Gegenwart!

Mit neuer Aetzung. Deutsches Reichspatent Nr. 459.409 und Auslandspatente.

Fabrikmarke



Fabrikmarke



Von Fachleuten bestens beurteilt, daher bevorzugt!

Teilung u. Ziffern erscheinen wie geprägt u. sind selbst nach langem Gebrauch u. vielem Putzen dauernd gut ablesbar. Maße sind hochgenau!

Wer dieses Bandmaß im Gebrauch hatte, kauft es immer wieder, machen Sie daher einen Versuch.

Alleiniger Hersteller:

## Werdauer

### Meßwerkzeugfabrik G. m. b. H.

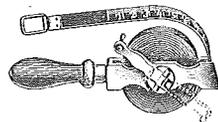
Werdau i. Sa.,

Spezialfabrik

der anerkannt erstklassigen u. hochgenauen Qualitätsbandmaße



Marke



Verlangen Sie  
Prospekt!

Von allen Verbrauchern bestens beurteilt!

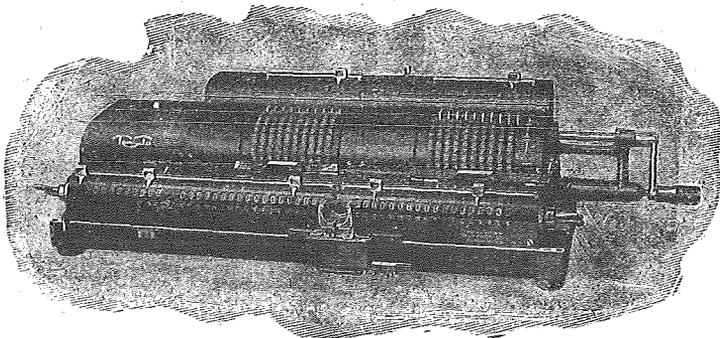
Verkauf nur an Wiederverkäufer!

Zu beziehen durch Spezialgeschäfte für Meßgeräte!

# Triumphator-Rechenmaschine

Für wissenschaftliche Zwecke.

Im Vermessungswesen langjährig bevorzugt und glänzend begutachtet.



## Spezialmodell P-Duplex

2×10 Einstellhebel; 2×18 Stellen im Resultatwerk; 10 Stellen im Umdrehungszählwerk; Maße 43×13×12 cm; Gewicht ca. 19 kg.

Die außerordentlich vorteilhafte Konstruktion, durch welche die Verbindung zweier Maschinen hergestellt wurde, ermöglicht die gleichzeitige Ausführung einander entgegengesetzten Rechnungsarbeiten.

Besonders sind die Leistungen bei Koordinatenrechnungen unübertrefflich, da Ordinaten und Abszissen gleichzeitig und ohne Zuhilfenahme von Tafeln reziproker Zahlen berechnet werden können.

== Normal-Modelle in den verschiedensten Kapazitäten stets lagernd. ==

Auskunft und unverbindliche Vorführung bereitwilligst durch die

## Kontor-Einrichtungs-Gesellschaft

Wien, I., Eschenbachgasse 9—11. Fernsprecher B-26-0-61, B-26-0-71

# JOHANN KNELL

Gegründet 1848

## Buchbinderei

Gegründet 1848

WIEN, VII., SIGMUNDGASSE Nr. 12

Fernruf: B-31-9-34

## Einbände

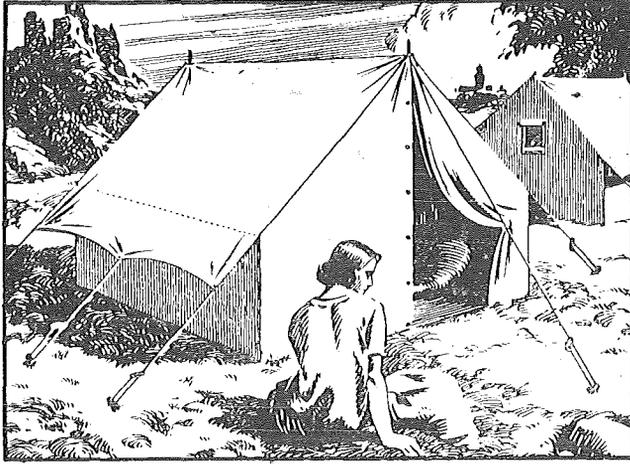
von Zeitschriften, Geschäftsbüchern, Werken, Golddruck- und Prägearbeiten sowie in das Fach einschlagende Arbeiten werden solid :: ausgeführt und billigst berechnet ::

Herstellung von Einbanddecken zur

„Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen“

Lieferant des Katastral-Mappen-Archivs und des Bundesamtes für Eich- u. Vermessungswesen





**Wasserdichte Unterkunftszelte**  
**Wasserdichte Schlafzelte**  
**Wasserdichte Utensilienzeite**  
**Wasserdichte Schlafsäcke**  
**Wasserdichte Rucksäcke**  
**Wasserdichte Wettermäntel**  
**Wasserdichte Berufskleider**  
**Wassersäcke**  
**Wassereimer**  
**Instrumentenkappen**  
**Lattensäcke**  
**Ingenieur-Vermessungsschirme**

und alle anderen ins Fach einschlagende Artikel offerieren

**M. J. Elsinger & Söhne**

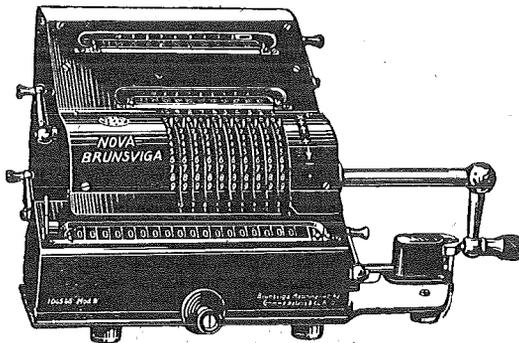
**Fabriken wasserdichter Stoffe**

**Zentrale: Wien, I., Volksgartenstraße Nr. 1.**

# Brunsviga- Rechenmaschine

Die bevorzugte  
MASCHINE DES WISSENSCHAFTLERS

**Universalmodelle** und **Spezialmodelle**  
für jeden gewünschten Zweck u. a. **Doppelmaschinen**  
für trigonometrische Berechnungen



**Brunsviga-Maschinen-Gesellschaft**

m. b. H.

**WIEN, I., PARKRING 8**

Telephon Nr. R-23-2-41

Vorführung jederzeit kostenlos

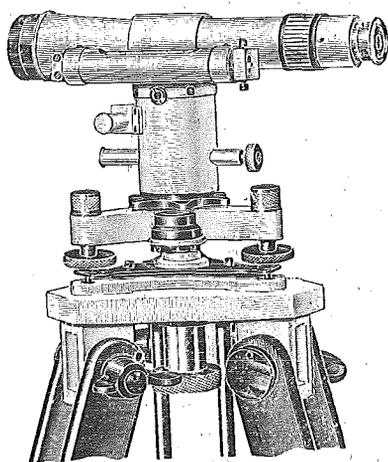
# Neuhöfer & Sohn A. G.

für geodätische Instrumente und Feinmechanik

Wien, V., Hartmannngasse Nr. 5

Telephone A-35-4-40, A-35-4-41.

Telegramme: Neuhöferwerk Wien.



**Theodolite**

**Tachymeter**

**Nivellier-**

**Bussolen-**

**Instrumente.**

**Auftragsapparate**

**Pantographen**

**Meßapparat Lendvay**

in allen Staaten patentiert.

**Reparaturen jeder Art**

**Illustrierte Prospekte**

Bei Bestellungen und Korrespondenzen an die hier inserierenden Firmen bitten wir, sich immer auch auf unsere Zeitschrift berufen zu wollen.