

Österreichische Zeitschrift
für
Vermessungswesen

Herausgegeben

vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Schriftleitung:

Hofrat Dr. Dr. Dr. h. c. **E. Doležal** und
emer. o. ö. Professor
an der Technischen Hochschule in Wien.

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

Nr. 4. Baden bei Wien, im September 1932. XXX. Jahrgang.

INHALT:

Abhandlungen: Grundlagen der Vektorrechnung und ihre Anwendung auf geodätische Probleme (Schluß) Vermessungskommissär
Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich
60 Jahre metrisches Maßsystem in Österreich 1872 bis 1932. — Ausstellung und Meßtechnikertagung.
Warnung vor dem geodätischen Fachstudium.
Nachtrag zum Artikel: „Jubiläumsfeierlichkeiten . . .“

Literaturbericht. — Personalmeldungen.

Zur Beachtung!

Die Zeitschrift erscheint derzeit jährlich in 6 Nummern.

Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1932 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 **Vermessungsrat Ing. Josef Sequad-Baše, Bezirksvermessungsamt Wien in Wien, VIII., Friedrich-Schmidt-Platz Nr. 3**, gerichtet werden.

Postsparkassen-Konto des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen Nr. 24.175
Telephon Nr. A-23-2-29 und A-23-2-30

Baden bei Wien 1932.

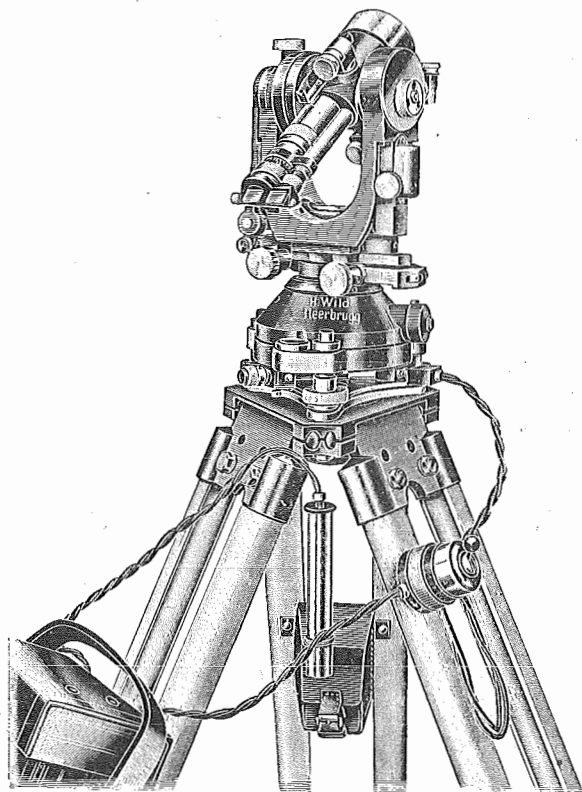
Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Verein für Vermessungswesen.
Wien, IV., Technische Hochschule.

Druck von Rudolf M. Rohrer, Baden bei Wien.

WILD

Neue Konstruktionen.

Die wirtschaftlichsten Instrumente für die Landesvermessung.



Universal-Theodolit

$\frac{1}{4}$ nat. Größe — Gewicht 4,5 kg.

Ablesung beider Kreise direkt auf 1''

Jeder Theodolit besitzt optisches Lot und eingebaute elektrische Beleuchtung.

Verlangen Sie ausführliche Beschreibung

Verkaufs-A.-G. Hch. Wilds geodätische Instrumente

Heerbrugg und Lustenau
(Schweiz) (Österreich)

Vertreter: Ed. Ponocny, Prinz Eugenstraße 56, Wien IV.

ZEISS

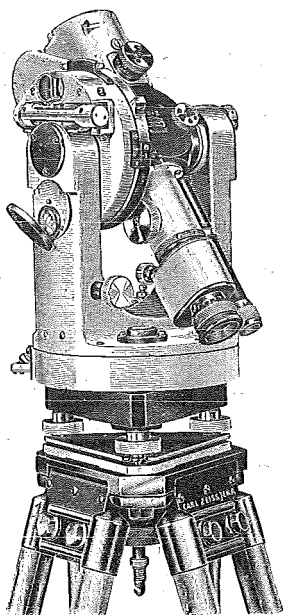
Reduktions-Tachymeter

und

Universal-Theodolit

(Bosshardt-Zeiss)

Neues Modell



Optischer Präzisionsdistanzmesser für Polygonierung und Stückvermessung

Unmittelbare Ablesung der Horizontalentfernung bis auf 200 m Entfernung

Ablesung aller Kreisteilungen in einem Okular direkt neben dem Fernrohr

Helle Ablesebilder

Gemeinsame Beleuchtungsöffnung für sämtliche Kreisstellen

Einfache Handhabung der Latte

Unerreichte Wirtschaftlichkeit, 30—50% Ersparnis an Feldarbeit

Große Genauigkeit, mittlerer Fehler 1/10 000 bis 1/5000 der Entfernung

Geringes Gewicht

(Instrument mit Behälter 9,3 kg)

NIVELLIERE — THEODOLITE LOTSTAB-ENTFERNUNGSMESSER

**Aufnahme- und Auswertegeräte für die Erd- und
Luft-Photogrammetrie**



Druckschriften und weitere Auskunft kostenfrei durch:

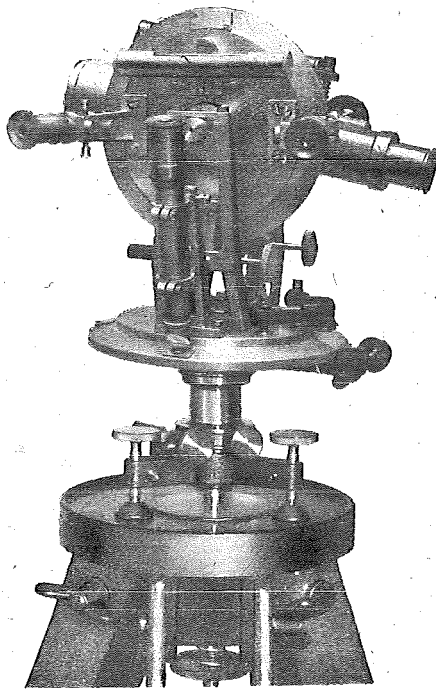
CARL ZEISS Ges. m. b. H.

WIEN, IX/3, FERSTELGASSE 1.

STARKE & KAMMERER A. G.

WIEN, IV., KARLSGASSE 11

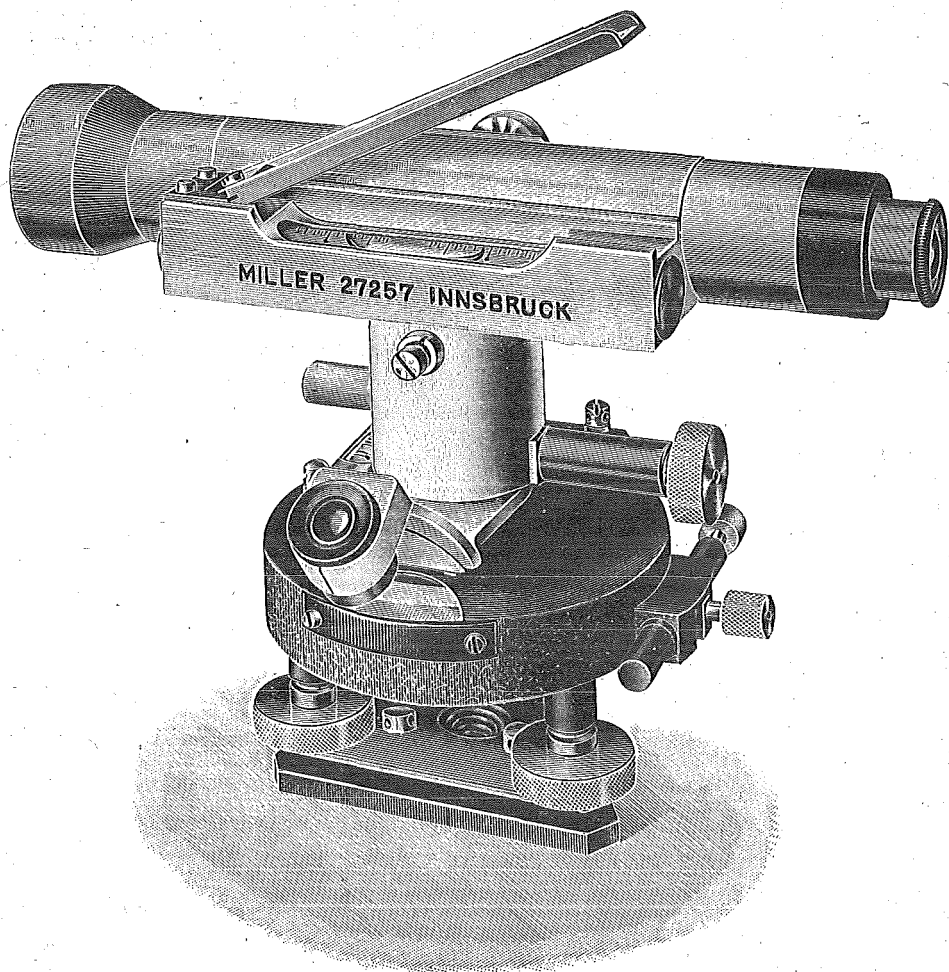
GEGRÜNDET 1818/TELEPHON U 40-1-90



GEODÄTISCHE INSTRUMENTE

Drucksachen kostenlos

Korrespondenz in allen Weltsprachen



Neues Nivellier - Instrument II

Durch die besonders robuste Bauart und günstigsten Schutz aller empfindlichen Teile ist dieses Instrument in vorzüglicher Weise für die Baustelle geeignet.

Libellenablesung durch unzerbrechbaren Chrommetallspiegel. Lieferbar ohne bzw. mit Horizontalkreis, Gewicht 1,9 kg.

Ausführliche Beschreibung und Liste Geo 49 kostenfrei durch

**Werkstätten für Präzisionsmechanik
Gebrüder Miller G.m.b.H., Innsbruck**

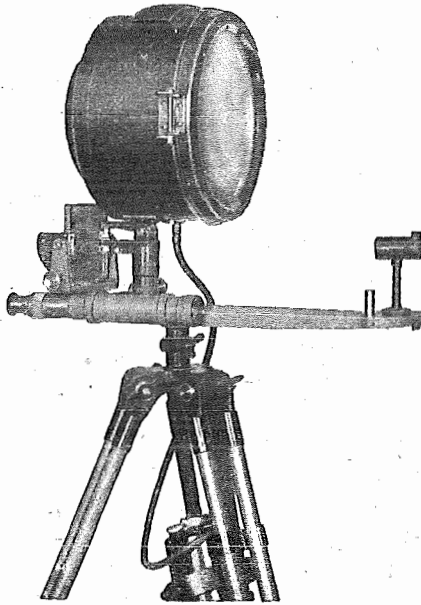
Eduard Ponocny

Werkstätten für geodätische Instrumente
und Feinmechanik

Wien, IV., Prinz Eugenstraße 56

Gegründet 1897

Fernruf U-45-4-89



Heliotrop für Tag- und Nachtbeobachtungen

Theodolite, Tachymeter, Nivellier-Instrumente
Meßgeräte aller Art.

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

Geodätische, terrestrische, aërophoto-
grammetrische Instrumente u. Geräte.

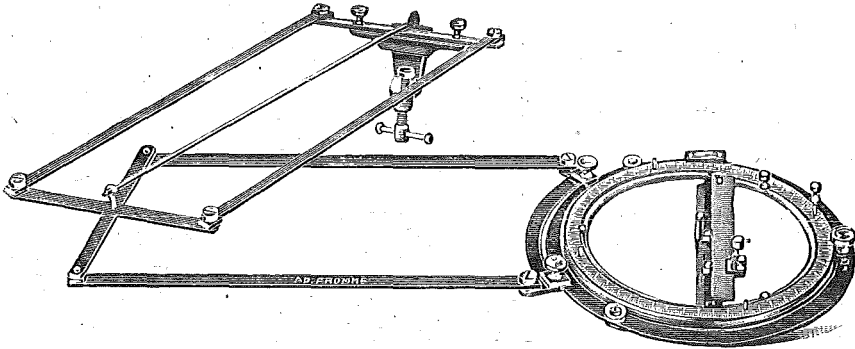
FROMME

Theodolite
Universal-Bussolen
Leichte Gebirgsinstrumente

Auftrags-Apparate

Original-Konstruktionen

Universal-Tachygraphen



Listen und Angebote kostenlos

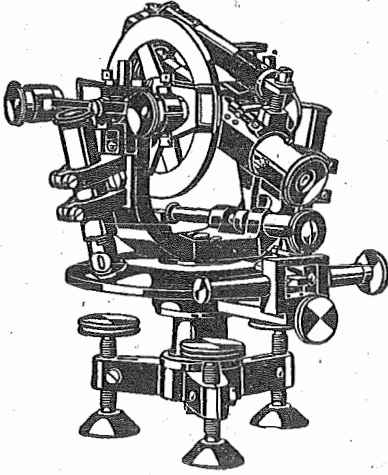
ADOLF FROMME

Werkstätten für geodätische Instrumente

WIEN, XVIII., Herbeckstraße 27

Tel. A-26-3-83 int.

Reparaturwerkstätte



Gegründet 1888.

Eigene Erzeugnisse. Spezial-Preisliste G1/VII kostenlos.

Weltausstellung Paris 1900: Goldene Medaille.

Telephon B-36-1-24.



Märzstraße 7.

Geodätische Instrumente

Alle Meß- und Zeichenrequisiten.

Reparaturen rasch und billig.

Lieferanten der meisten Ämter und
Behörden.

Reserviert!

KARTOGRAPHISCHES früher Militärgeographisches INSTITUT IN WIEN VIII., KROTENTHALLERGASSE Nr. 3.

LANDKARTEN

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

Besondere Anfertigung von Karten aller Maßstäbe in allen Sprachen.

Hand- und Wand- plan von Wien

1 : 15.000, Neuaufnahme 1928.

Oesterr. Karten 1 : 50.000

4850 West: Salzburg, 4851 West: Attersee
4850 Ost: Straßwalchen, 4851 Ost: Gmunden
4950 West: Berchtesgaden, 4951 Ost: Ischl
4950 Ost: Golling, 4951 West: St. Wolfgang.

Wintersportkarten

1 : 50.000, aller Skigebiete von Tirol, Vorarlberg
und Salzburg.

Wanderkarten

1 : 75.000, der Republik Oesterreich, färbig, mit
Wegmarkierung.

Geologische Karte

von Wien und Umgebung, 1 : 75.000

Generalkarten

von Mitteleuropa, 1 : 200.000.

Autokarten

1 : 200.000, in zwölf Blättern.

Straßen-Atlas

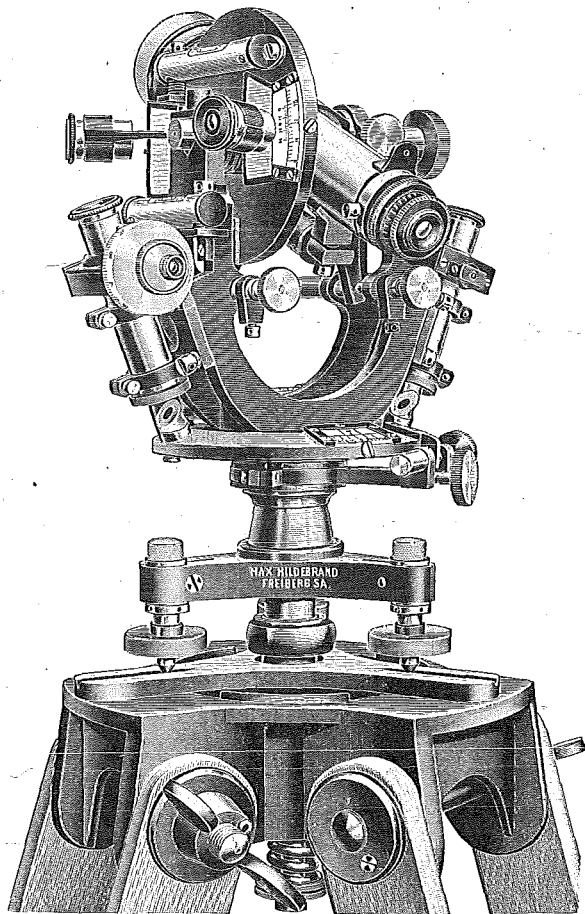
1 : 500.000 (in Taschenformat), enthält in leicht
auffindbarer Art sämtliche Karten der Bundes-
länder mit Kilometrierung der fahrbaren Straßen.
Verkehrsvorschriften mit Fernverbindungen für
den Automobilisten und Motorradfahrer.

Reise- und Ver- kehrskarte

von Oesterreich und Südbayern, beinhaltet alle
Bahnen, staatlichen und privaten Autolinien,
Schutzhütten und Jugendherbergen.

8 cm-Schrauben- Mikroskop-Theodolit

mit leistungsfähigem neuen Fernrohr, Trommelleinheit 5",
Schätzung 0,5". Fernrohrvergrößerung 20fach bis 30fach. Für
Triangulation III. u. IV. O., Kleindreiecksmessung, feine Zugmessung usw.



MAX HILDEBRAND

früher August Lingke & Co. / G.m.b.H.
FREIBERG IN SACHSEN
Werkstätten für wissenschaftliche
Präzisions-Instrumente / Gegr. 1791

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN

des

ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal und Vermessungsrat Ing. Dr. H. Rohrer.

Nr. 4. Baden bei Wien, im September 1932. XXX. Jahrg.

Grundlagen der Vektorrechnung und ihre Anwendung auf geodätische Probleme.

Vortrag, gehalten im Österreichischen Verein für Vermessungswesen
am 15. Jänner 1931 von

Vermessungskommissär Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich.

(Schluß.)

Die Summe läßt sich nach Art des Kräfteparallelprogramms geometrisch deuten. (Siehe Abb. 1.) Die Subtraktion bietet nichts Neues und stellt bloß eine negative Addition dar. $\mathfrak{A} - \mathfrak{B} = 1) - 2) = 2i - 4j$. Diese Differenz läßt sich ebenfalls nach Art des Kräfteparallelprogrammes deuten und ergibt den Punkt P_3 . (Siehe Abb. 2.) Addition und Subtraktion von Vektoren sowie die Multiplikation eines Vektors mit einer Zahl ist analog wie bei den komplexen Zahlen (die ja auch durch Gauß'sche Vektoren dargestellt werden), können also als bekannt vorausgesetzt werden.

Die Unterscheidung gegen den modernen Vektorbegriff tritt bei der Multiplikation zweier Vektoren auf. Die Multiplikation zweier Vektoren ist derart verschieden vom gewöhnlichen Multiplikationsbegriff, daß man eher von einer multiplikativen Verknüpfung sprechen sollte. Eine Besonderheit ist, daß sogar zwei verschiedene multiplikative Verknüpfungen bestehen, die wie folgt definiert sind:

a) Inneres (skalares) Produkt: $(\mathfrak{A}\mathfrak{B}) = AB \cos \alpha$

Das Operationszeichen ist eine runde Klammer oder einfaches Nebeneinandersetzen der beiden Faktoren. R. Schumann verwendet zur besseren Unterscheidung runde Hohlklammern.

Das innere Produkt ist also das Produkt der beiden Längen multipliziert mit dem cosinus des eingeschlossenen Winkels. In dem besonderen Fall, daß die beiden Vektoren gleich lang sind und $\alpha = 0^\circ$ ist, bekommt die Formel folgende Gestalt:

$$(\mathfrak{A}\mathfrak{A}) = A^2$$

Dann artet das innere Produkt in ein einfaches Quadrat aus, eine angenehme Eigenschaft, die beim vektorischen Ausgleich verwendet wird, wo die Summe der Quadrate der Verbesserungsvektoren $d\mathfrak{A}_i$, also $\Sigma (d\mathfrak{A}_i \ d\mathfrak{A}_i)$ ein Minimum werden soll. Als Nebenbemerkung sei noch hervorgehoben, daß das innere Produkt im Sinne der Mechanik eine Arbeit darstellt.

b) Äußeres (vektorisches) Produkt. $[\mathfrak{A}\mathfrak{B}] = A B \sin \alpha$

Das Operationszeichen ist nach den DIN-Vorschlägen leider eine eckige Klammer, die ja bekanntlich in der Geodäsie schon seit Gauß als Summationszeichen dient. Das innere Produkt ist also das Produkt der beiden Längen multipliziert mit dem Sinus des eingeschlossenen Winkels. Der eingeschlossene Winkel ist unbedingt im Uhrzeigersinne zu nehmen, da im gegenteiligen Falle Vorzeichenwechsel eintritt. Geometrisch stellt es die Fläche des aus den beiden Vektoren gebildeten Parallelogrammes dar. Wenn man wieder die besondere Annahme trifft, daß die Vektoren gleich lang seien und $\alpha = 0^\circ$ betrage, wird das äußere Produkt zu Null. Diese Eigenschaft ist beim Vektorausgleich ebenfalls sehr angenehm, da die Summe der Vektorquadrate der Verbesserungsvektoren $d\mathfrak{A}_i$ automatisch Null wird.

$$\Sigma [d\mathfrak{A}_i \ d\mathfrak{A}_i] = 0$$

Hier sei ebenfalls hervorgehoben, daß die mechanische Deutung der äußeren Produkte statische Momente ergeben.

Damit möge die knappe Einführung beendet sein, da sich damit, mit Ausnahme der beiden schwierigeren Abhandlungen (12) und (13), alle anderen geodätischen Anwendungen der Vektorrechnung leicht verfolgen lassen. Zum tieferen Eindringen in die Materie seien folgende Werke empfohlen:

J. S p i e l r e i n: Lehrbuch der Vektorrechnung, 2. Aufl. Stuttgart 1926.

M. L a g a l l y: Vektor-Rechnung, Leipzig 1928.

Außerdem noch zahlreiche andere Werke.

III. Bisherige Anwendung der Vektorrechnung in der Geodäsie.

In diesem Abschnitte werden kurze Referate über bisherige Abhandlungen erstattet, die sich mit der Anwendung der Vektorrechnung auf geodätische Probleme befaßt haben.

Die eingeklammerten Zahlen, die sich hinter den Autorennamen befinden, beziehen sich auf die Literaturübersicht am Schlusse der Abhandlung.

Vor allem möge angeführt werden, daß alle trigonometrischen Formeln mittels der Vektorrechnung ganz einfach abgeleitet werden können, z. B. der Sinussatz mit Hilfe des äußeren (vektorisches) Produktes und der Cosinussatz mittels des inneren (skalaren) Produktes. Die Beweise für diese Sätze erfordern immer bloß einige Zeilen und haben stets den Vorteil, daß die geometrische Deutung parallel damit einhergeht. Auch die in der Geodäsie in so ausgedehntem Maße verwendete Flächenformel $F = \frac{1}{2} \Sigma (x_{n-1} - x_{n+1}) \cdot y_n$: läßt sich auf vektorischem Wege ableiten. Auch differentiale Fehleruntersuchungen lassen sich anstellen, deren Ergebnisse natürlich gleich den der analytischen Untersuchungen sind. Aber auch die Sätze der sphärischen Trigonometrie lassen sich bequem ableiten, so daß man erkennt, daß die Anwendung der

Vektorrechnung nicht bloß auf die Ebene beschränkt ist. Die vektorischen Anwendungen auf die Sphäre dürften meines Erachtens in Zukunft noch erheblich ausgebaut werden.

Die erste dem Verfasser bekannte Anwendung der Vektorrechnung in der Geodäsie erfolgte schon 1908 durch A. S c h r e i b e r (1). Er zeigte in sehr eleganter Weise, welche interessante Beziehungen mittels der Vektorrechnung bei dem schon so oft behandelten Problem des Rückwärtseinschneidens festgestellt werden können.

Dieser sehr bemerkenswerte Versuch, die Vektorrechnung in die Geodäsie einzuführen, hatte aber leider lange Zeit keine Nachahmer gefunden. Erst zirka 20 Jahre später ist von manchen Autoren, besonders aber durch die Arbeiten von R. S c h u m a n n (3) bis (9) eine neuerliche Einführung dieses Zweiges der Mathematik in geodätische Probleme durchgeführt worden.

Angeregt durch eine Arbeit von Hofrat E. D o l e ž a l in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen 1928 „Rückwärtseinschneiden mit der Rechenmaschine“, wurden vom Verfasser 1930 in einer Abhandlung (17) einige neue geometrische Beziehungen beim Rückwärtseinschneiden mittels der Vektorrechnung aufgefunden und gedeutet. Außerdem wurden die schon von Doležal auf analytischem Wege bewiesenen Schlußformeln, die sich auf Sätze aus der Mechanik, auf Gleichgewichtszustände in Kräftesystemen stützten, bestätigt, wobei sich sehr eklatant die Überlegenheit der Vektordarstellung zeigte.

A. B a s c h hat kürzlich in der Abhandlung (13a) die Vektorgleichungen für das Rückwärtseinschneiden in der Ebene dargestellt. Interessant ist, daß die vektoralgebraische Lösung sowohl für den allgemeinen Fall, als auch für den Sonderfall, daß die drei Altpunkte in einer Geraden lagen, vorgeführt werden. Für diese Untersuchungen wurde bloß die Vektorrechnung erster Stufe, also die Vektoralgebra, verwendet und es ist sicherlich beachtenswert, daß mit verhältnismäßig so einfachem mathematischen Rüstzeuge so hübsche Ergebnisse erzielt wurden.

Durch F. F a l t u s (2) wurde in der vorliegenden Zeitschrift 1927 das Operieren mit Vektoren auf graphischem Wege zur Fehlerrechnung verwendet.

L. S c h r u t k a (11) führte in dieser Zeitschrift 1927 eine sehr elegante und kurze Ableitung der Theorie des Polarplanimeters vor, wobei in wenigen Zeilen auch die Fälle „Pol innen“ und „Pol außen“ erledigt wurden. Diese Abhandlung ist m. E. ein Schulbeispiel dafür, wie sehr bei allgemeinen Ableitungen die Vektorrechnung im Vorteil ist.

Durch den Verfasser wurde in der vorliegenden Zeitschrift in einer Abhandlung (16), die 1928 als Doktor-Dissertation von der Technischen Hochschule in Wien genehmigt wurde, die mathematische Theorie aller Planimeter in vektoranalytischer Darstellung gebracht. Es wird darin gezeigt, daß die Wirkungsweise aller Planimeter, gleichgültig ob Linear- oder Polarplanimeter, auf einer Grundformel basiert. Zugleich wird nachgewiesen, daß die bisherige Unterscheidung „Pol innen“ und „Pol außen“ unberechtigt ist. Es müßte statt dessen immer heißen: „Mit voller Umdrehung des Fahrarmes“ und „Ohne voller Umdrehung des Fahrarmes“.

Außerdem wurde die Gleichung der Kurvimetertheorie einfach als Spezialfall der Planimetertheorie dargestellt.

Eine ganz eigenartige und neuartige Sache sind die Studien von A. B a s c h (12) (13). In der ersten Abhandlung (12) wird gezeigt, daß die Fehlerhaftigkeit eines ungenau bestimmten Vektors durch einen Tensor den Fehlertensor gekennzeichnet und geometrisch durch das „mittlere Fehlerhyperellipsoid“ beschrieben werden kann. Im Anschlusse hieran werden Fehlerübertragungsgesetze entwickelt, z. B. für das innere (skalare) Produkt und äußere (vektori-sche) Produkt, also den Flächenfehler. Als hübsche geodätische Anwendung wird der mittlere Flächenfehler eines Polygonzuges bestimmt, dessen Polygonpunkte auf Grund der unvermeidlichen Beobachtungsfehler ungenau bestimmt sind.

In der zweiten Abhandlung (13) baut A. B a s c h seine Untersuchungen wesentlich aus. Für alle Ableitungen wird die übergeordnete Vektorrechnung, die sogenannte Tensor- und Affinorrechnung verwendet. An geodätischen Anwendungen wird erstens die Fehlerfortpflanzung beim „Vorwärtseinschneiden“ durchgerechnet. Unter der Voraussetzung von verschiedenen Annahmen werden die entsprechenden entstehenden Fehlerkurven des Neupunktes diskutiert. Zweitens wurde die Korrelation der Fehler zweier durch Vorwärtseinschneiden aus den Endpunkten einer und derselben Basis bestimmter Neupunkte entwickelt.

Diese angeführten Untersuchungen von A. B a s c h stellen etwas grundsätzlich Neues vor und es ist zu erwarten, daß diese Dinge noch sehr ausgebaut werden. Allerdings ist zu ihrem Verständnis eine sehr umfassende Kenntnis der Affinor- und Tensorrechnung nötig.

Da diese zwei Arbeiten geodätischen Kreisen nur schwer zugänglich sind, wurden sie absichtlich etwas ausführlicher erwähnt, um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken.

Kürzlich ist eine eingehende Kritik dieser beiden Abhandlungen von K. M a d e r in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen 1931 erschienen, wobei ebenfalls die Bedeutsamkeit dieser Unternehmungen hervorgehoben wird. Zugleich wird angeführt, daß weiteste Verbreitung und Anwendung in der Geodäsie besonders bei Punkteinschaltung, Basisentwicklung und Netzausgleich sehr wünschenswert wäre.

Hervorgehoben zu werden verdient, daß auch A. B a s c h anführt, daß die für die üblichen Zahlenrechnungen der Praxis notwendigen Skalargleichungen aus den Tensorgleichungen leicht durch Komponentenerlegung gewonnen werden können.

Weiter wäre die Arbeit von F. B a e s c h l i n (10) zu erwähnen. Sie enthält eine sehr gute Einführung in die Vektorrechnung, gibt dann eine mundgerechte Übersicht der weiter unten besprochenen vektorischen Ausgleichsmethoden von R. S c h u m a n n und enthält noch verschiedene Winke, wie eine Verbesserung dieser eben erwähnten Ausgleichsmethode möglich wäre. Die Arbeit B a e s c h l i n s ist deshalb besonders erwähnenswert, weil sie meines Wissens

zum ersten Male den Versuch enthält, die Vektorrechnung in p r o g r a m m a t i s c h e r Weise größeren geodätischen Kreisen zugänglich zu machen.

Schließlich seien die Abhandlungen von R. S c h u m a n n hervorgehoben. R. Schumann hat eigentlich am intensivsten für die Propagierung der Vektorrechnung gearbeitet, was bisher sieben Abhandlungen auf diesem Gebiete beweisen. Durch ihn wurde der vektor-analytische Ausgleich in die Geodäsie eingeführt. Ebenso wie bei der klassischen Ausgleichsmethode das Postulat an der Spitze steht, daß die Summe der skalaren Fehlerquadrate ein Minimum werden muß, besteht beim vektoranalytischen Ausgleich eine äquivalente Forderung. Hier muß die innere (skalare) Quadratsumme der Verbesserungsvektoren ein Minimum werden. Aber was ist ein Fehlervektor? Nichts anderes als der in der Geodäsie wohlbekanntes Schlußfehler. (Z. B. beim Polygonzug.) Dieser Schlußfehler ist ja als Koordinatenwiderspruch bekannt, so daß sich seine Länge und seine Richtung leicht mit dem Rechenschieber berechnen lassen. Eine Strecke, deren Länge und Richtung aber bekannt ist, stellt nach der im zweiten Abschnitte dargelegten Definition einen Vektor, hier also den Fehlervektor dar.

Jetzt handelt es sich um die Aufteilung des Fehlervektors auf die gemessenen Stücke. Diese Aufteilung wird nach der Methode S c h u m a n n nach obigem Postulate vorgenommen. Wenn man die gemessenen Seitenvektoren mit \mathfrak{A}_i' , die endgültigen Seitenvektoren mit \mathfrak{A}_i und die Verbesserungsvektoren $d\mathfrak{A}_i'$ bezeichnet, so besteht, nachdem der ausgeglichene Wert stets den gemessenen Wert + Verbesserung darstellt, folgende einfache Beziehung:

$$\mathfrak{A}_i = \mathfrak{A}_i' + d\mathfrak{A}_i'$$

Im Falle eines geschlossenen Dreieckes ist also die Summe der endgültigen Seitenvektoren gleich Null.

$$\mathfrak{A}_1 + \mathfrak{A}_2 + \mathfrak{A}_3 = 0.$$

Die Summe der gemessenen Seitenvektoren gibt den Widerspruchsvektor \mathfrak{B} .

$$\mathfrak{A}_1' + \mathfrak{A}_2' + \mathfrak{A}_3' + \mathfrak{B} = 0.$$

Führt man die Verbesserungen ein, so entsteht folgende Formel, die zeigt, daß der Widerspruchsvektor irgendwie aufgeteilt werden muß:

$$d\mathfrak{A}_1' + d\mathfrak{A}_2' + d\mathfrak{A}_3' - \mathfrak{B} = 0 \quad \dots \dots \dots \text{I)}$$

Dies stellt die Bedingungsgleichung dar. In welchem Verhältnisse diese Verteilung erfolgen muß, kann dann aus der postulierten Minimumsbedingung ermittelt werden. Diese Forderung besagt, daß die skalare Quadratsumme der Verbesserungsvektoren ein Minimum werden muß. Die vektorische (äußere) Quadratsumme wird ja angenehmerweise automatisch zu Null, da die einschließenden Winkel 0° betragen. (Siehe II. Abschnitt.) Es muß also folgende Minimumsbedingung erfüllt werden:

$$(d\mathfrak{A}_1' \cdot d\mathfrak{A}_1') + (d\mathfrak{A}_2' \cdot d\mathfrak{A}_2') + (d\mathfrak{A}_3' \cdot d\mathfrak{A}_3') = [(d\mathfrak{A}' \cdot d\mathfrak{A}')] = \text{Min.} \quad \dots \text{II)}$$

Es besteht also ein relatives Minimum mit der Minimumsbedingung II) und der Bedingungsgleichung I), das genau so, wie es die Geodäten bei bedingten

Beobachtungen gewöhnt sind, aufgelöst wird. Es wird entsprechend den Korrelaten ein Korrelatvektor \mathfrak{Q} eingeführt sowie aus Zweckmäßigkeitsgründen der Faktor -2 , weil er sich wegekürzt, so daß das relative Minimum wie folgt lautet:

$$[(d\mathfrak{A}' d\mathfrak{A}')] - 2(d\mathfrak{A}'_1 + d\mathfrak{A}'_2 + d\mathfrak{A}'_3 - \mathfrak{B}, \mathfrak{Q}) = \text{Min.} \dots \text{III)}$$

Die Auswertung erfolgt, wie schon von bedingten Beobachtungen her bekannt ist, durch Differentiation:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial \text{Min}}{\partial d\mathfrak{A}'} = 0 \quad (\text{Gibt 3 Gleichungen}) \\ \frac{\partial \text{Min}}{\partial \mathfrak{Q}} = 0 \quad (\text{Gibt 1 Gleichung}) \end{array} \right\} 4 \text{ Gleichungen}$$

Man erhält für die 4 Unbekannten Vektoren $d\mathfrak{A}'_1, d\mathfrak{A}'_2, d\mathfrak{A}'_3$ und \mathfrak{Q} die obigen 4 Gleichungen. Die Lösung ist also eindeutig. Im Falle gleicher Gewichte lautet die Lösung wie folgt:

$$d\mathfrak{A}'_1 = d\mathfrak{A}'_2 = d\mathfrak{A}'_3 = \mathfrak{Q} = \frac{\mathfrak{B}}{3}$$

Der Widerspruchsvektor \mathfrak{B} wird also gleichmäßig zu je einem Drittel aufgeteilt, was sich auch leicht graphisch durchführen läßt. Aus dem einfachen Ergebnis sieht man, wie wohlberechtigt die in allen Lehrbüchern vertretene Forderung nach möglichst gleich langen Polygonseiten ist, da dann der Fall gleicher Gewichte auftritt und die in der Praxis übliche proportionale Fehlerverteilung auch theoretisch einwandfrei ist.

R. Schumann hat dann den vektor-analytischen Ausgleich weiter ausgearbeitet, so daß auch die Fälle für beliebige Gewichte für Strecken und Richtungen erledigt ist. Siehe die Abhandlungen (4) und besonders (5).

Auch die Anwendung auf größere Aufgaben wurde von R. Schumann in Angriff genommen. In den Abhandlungen (8) und (9) wurde der Ausgleich von Dreiecksketten in sehr eingehender Weise demonstriert. Darauf basierend ist die Abhandlung von J. Sébor-K. Ulbrich (15) Ungarn 1931 zu erwähnen, die die Anwendung des vektor-analytischen Ausgleiches von Dreiecksketten, wie er sich in der Praxis darstellt, zeigt. Hervorzuheben wäre bei dieser Abhandlung, wie es sich in eklatanter Weise zeigt, das Fehlen jeder Seitenleichung und die Koeffizienten der Bedingungsgleichungen sind nur $+1$, -1 oder 0 .

IV. Vektor-analytischer Ausgleich eines Polygonzuges.

In diesem Abschnitte wird auszugsweise der strenge vektor-analytische Ausgleich eines Polygonzuges so dargelegt, wie es sich in der Praxis ergibt. Der Abschnitt stellt einen kurzen Auszug der gemeinsam mit Prof. J. Sébor verfaßten Abhandlung (14) dar. Da diese Abhandlung in Ungarn in deutscher und ungarischer Sprache erschienen ist, dürfte sie nur wenig bekannt sein und die Ergebnisse werden deshalb hier kurz mitgeteilt, auch deshalb, da sie meines Wissens die einzige numerische vektor-analytische Ausgleichung aus der geodätischen Praxis darstellt.

Es handelt sich um den in der früheren Auflage von J o r d a n's Handbuch für Vermessungswesen behandelten Polygonzug. J o r d a n hat diesen Polygonzug in diesem Handbuche auf zwei Arten ausgeglichen. Erstens Ausgleichung mit den in der Praxis üblichen proportionalen Aufteilen und zweitens durch strengen analytischen Ausgleich.

Der Polygonzug ist stark gekrümmt und hat 8 Seiten \mathfrak{A}_i von zusammen $[A_i] = 1454 \cdot 13$ m Länge. Der Winkelabschlußfehler $f_\beta = 2' 34''$ ist also nicht sehr bedeutend. Die Koordinatenwidersprüche waren $f_x = -40$ cm, $f_y = -26$ cm, also Werte, die in der Praxis leicht vorkommen können.

Der lineare Abschlußfehler oder die Länge des Widerspruchsvektors \mathfrak{W} beträgt $W = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = 48$ cm. Die Richtung des Widerspruchsvektors \mathfrak{W} beträgt $\text{tg } \rho_w = \frac{-26}{-40}$, $\rho_w = 213^\circ 08'$. Der Widerspruchsvektor \mathfrak{W} ist also nach Länge und Richtung bekannt, so daß nun die Berechnung seiner Verteilung erfolgen kann.

Bis hierher unterscheidet sich die Berechnung in keiner Weise vom üblichen Vorgange. Für die weitere numerische Ausgleichung muß der Verbesserungsvektor in 2 Komponenten zerlegt werden. In die Streckung der Polygonseiten also die Seitenverbesserung $d\mathfrak{A}_i'$ und in die Querverschwenkung der Polygonseiten $a'_i = A'_i \cdot v_i$, wobei v_i die Richtungsverbesserung der Polygonseiten darstellt.

Der Index i bezieht sich auf die 8 Polygonseiten, geht also von 1—8. Jetzt sind je nach der Annahme der Gewichte zwei Fälle möglich:

1. Strenger Ausgleich.

Bezeichnet man nach S c h u m a n n das Gewicht der Streckung mit g^2_i und das Gewicht der Querverschwenkung mit p^2_i , so bekommt man aus den Angaben J o r d a n's, der den mittleren Fehler der Streckenmessung mit $m_A = c \sqrt{A} = 0.015 \sqrt{A}$ angibt, für $\frac{1}{g^2_i} = c^2 A_i$. Das Gewicht g^2_i ist also verkehrt proportional zu A_i . Den mittleren Fehler m_w der Winkelmessung gibt J o r d a n mit $\pm 30''$ an, so daß der mittlere Fehler m_r einer Richtung $\pm 21''$ beträgt. Die Querverschwenkung wächst linear mit der Seitenlänge A_i . Ihr Gewicht p^2_i ist also verkehrt proportional zu A_i^2 . Die Zusammenhänge zwischen den Gewichten g^2_i und p^2_i wurden von R. S c h u m a n n in der Abhandlung (6) dargelegt. Wichtig ist die Formel, daß $\frac{g^2_i}{p^2_i} = \frac{A_i^2 m_w^2}{m_A^2}$ ist.

2. Ausgleichsmethode der Praxis.

Beim Ausgleich von Polygonzügen, wie er in der Praxis üblich ist, wird das Gewicht g^2_i der Seitenverbesserung so wie beim strengen Ausgleich belassen. Nur das Gewicht der Querverschwenkung wird ebenso groß gemacht, so daß $p^2_i = g^2_i$ ist. Diese Gewichtsannahme entspricht dem proportionalen Verteilen des Abschlußfehlers.

Beim praktischen Ausgleich wird also das sehr bedeutsame Gewicht g_i^2 der Seitenverbesserung der Theorie entsprechend belassen, während das Gewicht p_i^2 der Querverschwenkung den einfachen Schlußformeln zuliebe geändert, und zwar vergrößert wird. Da aber die Querverschwenkung wohl zum Großteil durch die Winkelfehler entsteht und in Polygonzügen bekanntlich den Einfluß der Seitenfehler den der Winkelfehler weitaus überwiegt, so erklärt sich auch daraus, daß die Ausgleichsergebnisse der Praxis trotz der angegebenen Vereinfachungen sich sehr bewähren; allerdings trifft dies bloß bei gestreckten Zügen zu!

Im folgenden werden bloß die Schlußformeln angegeben, um eine Übersicht vom Aussehen und Bau derselben zu geben. In beiden Fällen muß zuerst noch der Korrelatvektor \mathfrak{Q} nach Länge L und Richtung ρ_L berechnet werden. Die Endergebnisse beim vektor-analytischen Ausgleichen eines Polygonzuges lauten:

1. Strenger Ausgleich:

$$\text{Die Seitenverbesserungen: } dA'_i = \frac{1}{g_i^2} \cdot L \cos(\mathfrak{Q}'_i \mathfrak{Q})$$

$$\text{Die Querverschwenkung: } a'_i = \frac{1}{p_i^2} \cdot L \sin(\mathfrak{Q}'_i \mathfrak{Q})$$

Korrelatvektor \mathfrak{Q} und Widerspruchsvektor \mathfrak{B} sind nicht parallel.

2. Praxisausgleich:

$$\text{Die Seitenverbesserungen: } dA'_i = \frac{A'_i}{[A'_i]} \cdot W \cos(\mathfrak{Q}'_i \mathfrak{B})$$

$$\text{Die Querverschwenkungen: } a'_i = \frac{A'_i}{[A'_i]} \cdot W \sin(\mathfrak{Q}'_i \mathfrak{B})$$

Korrelatvektor \mathfrak{Q} und Widerspruchsvektor \mathfrak{B} sind parallel.

Hervorgehoben sei, daß alle diese Werte bequem mit dem Rechenschieber bestimmt werden können, da es sich immer nur um Größen von wenigen Zentimetern handelt.

Aber auch sehr gute Kontrollmöglichkeiten bestehen. Hervorzuheben wäre besonders die Kontrolle, die formell der sogenannten durchgreifenden Kontrolle $[uv] = -[kw]$ bei bedingten Beobachtungen der klassischen Ausgleichsmethode entspricht. Diese durchgreifende Kontrolle hat folgende Gestalt:

1. Beim strengen Ausgleich:

$$[g_i^2 (dA'_i)^2 + p_i^2 (a'_i)^2] = (\mathfrak{B}, \mathfrak{Q})$$

2. Beim Praxisausgleich:

$$\left[\frac{(dA'_i)^2 + (a'_i)^2}{A'_i} \right] = W \cdot L$$

Um eine Diskussion über den vektor-analytischen Ausgleich zu ermöglichen seien vorerst die numerischen Ergebnisse angeführt:

| Gemessene Länge der Polygonseiten A_i m | f_x | | f_y | |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | Streng analytisch „ vektorisch | Praxismethode „ vektorisch | Streng analytisch „ vektorisch | Praxismethode „ vektorisch |
| 159·60 | - 7 | - 4 | - 3 | - 3 |
| 135·72 | + 1 | - 4 | - 4 | - 2 |
| 66·45 | 0 | - 1 | - 1 | - 1 |
| 117·33 | + 1 | - 3 | - 1 | - 2 |
| 253·83 | - 9 | - 8 | -10 | - 5 |
| 131·13 | 0 | - 4 | - 1 | - 2 |
| 365·22 | -16 | -10 | - 4 | - 7 |
| 224·85 | -10 | - 6 | - 2 | - 4 |
| $[A_i] = 1454·13$ | -40 | -40 | -26 | -26 |

Vor allem ersieht man, daß es bei diesem stark gekrümmten Polygonzuge sehr gewagt ist, die gewöhnliche Praxismethode mit proportionaler Verteilung anzuwenden. Beim 2. Polygonpunkte von unten ergibt sich in x eine Differenz von 10 cm und in y eine solche von 5 cm. Dies sind Beträge, die bei Polygonpunkten sicherlich eine Rolle spielen. Da diese fehlerhaften Differenzen bloß durch die Anwendung einer in diesem Falle ungenauen Ausgleichsmethode entstanden sind, wäre auch das sonst übliche geodätische Prinzip, die Messungen nicht durch die Berechnungen zu verschlechtern, durchbrochen. Der vorliegende Polygonzug dürfte also bloß nach den strengen Methoden ausgeglichen werden.

Abgesehen von dieser Konstatierung, kann bezüglich des vektor-analytischen Ausgleiches und der klassischen Methode angeführt werden, daß in beiden Fällen, sowohl bei der strengen als auch bei der genäherten Methode, der vektor-analytische Ausgleich auf Zentimeter die gleichen Resultate aufweist wie die klassische Methode.

Für den vektor-analytischen Ausgleich ist es sicherlich ein sehr erfreuliches Zeichen, wenn mit kürzerer Rechenarbeit Endformeln und Endresultate entstehen, die auch durch die bisher gebräuchlichen Methoden erhalten wurden.

Beim klassischen strengen Ausgleich sind drei Korrelaten zu berechnen und es ist unzweifelhaft eine sehr umfangreiche Rechenarbeit notwendig. Beim vektor-analytischen Ausgleich ist bloß die Berechnung eines Korrelatvektors nötig und außerdem sind die meisten Berechnungen mit dem Rechenschieber durchführbar, da es sich ausnahmslos nur um kleine Größen bis zu einigen Zentimetern handelt und die Winkel bloß auf Grade zu bestimmen sind. Beim strengen Ausgleich hingegen muß besonders die Auflösung der Normalgleichungen sehr penibel erfolgen, wobei auch größere Zahlen vorkommen, da sonst die Ergebnisse und Kontrollen sehr unsicher werden, weil sich viele Ergebnisse oft aus Differenzen von nahe gleich großen Zahlen ergeben, die also ziemlich genau bestimmt werden müssen.

Aus all dem vorher Gesagten kann wohl gefolgert werden, daß sich eine Ausgleichsmethode wie der vektor-analytische Ausgleich nach R. S c h u m a n n, der bei weniger Rechenarbeit die gleichen Resultate erzielt wie die allseits anerkannte klassische Ausgleichsmethode, zumindest eingehende Beachtung verdient. Um eventuelle Bedenken zu zerstreuen, sei noch bemerkt, daß sich

die ganze numerische Rechenarbeit tabellarisch durchführen läßt und daß im ganzen Verlaufe der Berechnung keine Rechenoperationen mit Vektoren durchzuführen sind. Diese sind bloß bei der Aufstellung der Theorie nötig, während die Zahlenrechnung ohne Zuhilfenahme neuer Begriffe durchgeführt werden kann.

Dies ist analog der klassischen Methode, wo ja ebenfalls sofort die Normalgleichungen nach dem bekannten Rechenschema gebildet werden, ohne sich erst mit allgemeinen Ableitungen zu bemühen.

Die Anwendung in der Praxis stößt bis jetzt noch deshalb auf Schwierigkeiten, da noch keine bequemen Rechenformulare bestehen, die einfach ausgefüllt werden können. Man muß also meist jede Ausgleichung zuerst vektorisch und dann numerisch durchführen, was bei der noch geringen Verbreitung der Vektorrechnung in geodätischen Kreisen schwer zu verlangen ist.

Dann ist zu bedenken, daß die klassische Methode seit mehr als hundert Jahren ausgebaut wurde, so daß schon alle vorteilhaften Kniffe bekannt sind, eine Tatsache, die gegen den Vektorausgleich sicherlich sehr ins Gewicht fällt.

V. Z u s a m m e n f a s s e n d e S c h l u ß b e m e r k u n g e n.

Es wird gezeigt, daß die Anwendung der Vektorrechnung auf geodätische Probleme immer mehr zunimmt. Trotzdem diese Bewegung erst zirka 1926 eingesetzt hat, sind verhältnismäßig schon viele Abhandlungen mit diesem Thema herausgebracht worden.

Dabei lassen sich drei prinzipiell voneinander verschiedene Gruppen feststellen:

ad 1) *Allgemeine Gruppe.*

Es werden viele schon analytisch bekannte Probleme vom vektor-analytischen Standpunkte betrachtet, wobei nicht nur die Bestätigung der analytisch bekannt gewesenen Sätze erfolgt, sondern auch eine Menge neuer Beziehungen aufgestellt wurden. Außerdem entstehen aus der Umsetzung der Vektorformel in die Geometrie oft auch hübsche geometrische Beziehungen.

ad 2) *Vektor-analytischer Ausgleich.*

Diese Methode, die sehr hübsch und logisch von R. S c h u m a n n ausgebaut wurde, beruht auf dem Prinzip, daß die (skalare) Quadratsumme der Verbesserungsvektoren ein Minimum werden soll. Diese Methode läßt sich nur auf geodätische Figuren, wie Polygonzüge, Dreiecke, Dreiecksketten usw. anwenden, leistet dort aber erstaunlich Gutes. Die Rechenarbeit ist geringer als bei der bisher gebräuchlichen Methode und läßt sich zumeist mit dem Rechenschieber durchführen. Ein abschließendes Urteil, welche Methode die vorteilhaftere ist, läßt sich allerdings wohl erst in einiger Zeit fällen, bis der Vektorausgleich einigermaßen ausgebaut ist. Die Resultate sind praktisch gleich dem der klassischen Methode.

ad 3) *Fehleruntersuchungen mittels Vektoren.*

Diese neuartigen Untersuchungen sind außerordentlich bemerkenswert und es ist zu erwarten, daß sich dabei noch sehr interessante Ergebnisse zeigen werden. Wie weit sich diese Dinge in der Praxis auswirken werden, läßt sich jetzt noch nicht angeben. Allerdings kann schon jetzt gesagt sein, daß zu ihrer richtigen Anwendung ein ziemliches Maß von mathematischen Kenntnissen nötig ist.

Zum Schlusse kann gesagt werden, daß die Vektoranalysis in allen Fällen, wo allgemeine Ableitungen und allgemein gehaltene Untersuchungen geometrischer Art durchgeführt werden, sicherlich in formeller als auch anschaulicher Hinsicht besser am Platze ist. Der Übergang zu numerischen Resultaten läßt sich leicht durch Komponentenerlegung durchführen. Vorteilhaft ist, daß dieser Übergang zu zahlenmäßigen Resultaten erst in den Schlußformeln zu geschehen braucht.

VI. A n h a n g.

Nach Abschluß des obigen Artikels sind in der „Festschrift Eduard Doležal“ 1932 weitere drei sehr bemerkenswerte geodätisch-vektorische Abhandlungen erschienen, die hier deshalb anhangsweise noch kurz angeführt seien.

In der Abhandlung „Zur Fehlertheorie der Verbindungsgeraden geodätisch ermittelter Punkte“ diskutiert A. B a s c h die entstehenden Fehlerkurven durch. Sehr hübsch gelingt der rechnerische Nachweis, daß bei zwei gegebenen Punkten, die gleich genau bestimmt sind, an Stelle der mittleren Fehlerhyperbel ein Parallelgeradenpaar tritt, ein Ergebnis, das durchaus der Anschauung entspricht.

R. S c h u m a n n folgt dann mit der Abhandlung: „Über Schwerpunkts-Beziehungen bei einem fehlerzeigenden Vielecke.“ Es wird dabei die Aufgabe in einem fehlerzeigenden Vielecke den plausibelsten Punkt, der zugleich den Schwerpunkt darstellt, zu bestimmen, in eleganter Manier mit Hilfe der Vektorrechnung gelöst.

Die dritte vektorische Abhandlung ist von J. S é b o r und betitelt sich: „Die Aufgabe des unzugänglichen Abstandes (Hansenproblem) in vektoranalytischer Behandlung.“ Hier wurden in kurzer und präziser Art einige neue Zusammenhänge beim Hansenproblem aufgezeigt. Diese Abhandlung enthält dankenswerter Weise auch ein vollständig durchgerechnetes Beispiel aus der Praxis, so daß man hier die gute Gelegenheit hat, den Verlauf der vektorischen und numerischen Berechnung augenfällig verfolgen zu können.

W i e n, am 12. September 1931.

L i t e r a t u r - V e r z e i c h n i s.

- (1) A. S c h r e i b e r, Deutsche Zeitschrift für Vermessungswesen 1908. „Das Pothenot'sche Problem in vektor-analytischer Behandlung.“
- (2) F. F a l t u s, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen 1927. „Graphische Fehlerrechnung mit Anwendung von Williot-Plänen.“
- (3) R. S c h u m a n n, Deutsche Zeitschrift für Vermessungswesen 1926. „Vektor-analytischer Ausgleich geschlossener geodätischer Figuren in der Ebene.“
- (4) — „Über vektorischen Ausgleich geschlossener geodätischer Figuren in der Ebene im Falle beliebiger Gewichte für Strecken und Richtungen,“ Wiener Akademie der Wissenschaften 1927.
- (5) — „Beitrag zum vektorischen Ausgleich ebener geodätischer Netze bei Verschiedenheit der Gewichte für Strecken und Richtungen,“ Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1927.
- (6) — „Über Gewichtsbestimmung und Fehler-Quadratsumme bei gemischten Messungen,“ Zeitschrift für Vermessungswesen 1929.
- (7) — „Vektorische Ausgleichungen eines ausgemessenen Dreiecks,“ Wiener Akademie der Wissenschaften 1929.

- (8, 9) R. Schumann, „Untersuchung über den vektorischen Ausgleich von Dreiecksnetzen I. und II. Mitteilung,“ Wiener Akademie der Wissenschaften 1930.
- (10) F. Baeschlin, Schweizer Zeitschrift für Vermessungswesen 1928. „Einführung in die Vektorrechnung und die vektorische Ausgleichung.“
- (11) L. Schrutka, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen 1927. „Vektorische Darstellung der Theorie des Polarplanimeters.“
- (12) A. Basch, Wiener Akademie der Wissenschaften 1928. „Die Fehlertensoren und das Fehlerübertragungsgesetz der vektoralgebraischen Elementaroperationen.“
- (13) Wiener Akademie der Wissenschaften 1929. „Fehlertensoren, Fehleraffinoren und allgemeine Fehlerübertragungsgesetze.“
- (13a) Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen 1931. „Die Vektorgleichung für das Rückwärtseinschneiden in der Ebene.“
- (14) J. Sébor - K. Ulbrich, Abhandlungen der Montan- und Forsthochschule Sopron, Ungarn 1929. „Vektor-analytischer Ausgleich von Polygonzügen.“
- (15) Ebenda 1931. „Numerische Studie über Auswahl und Ausgleich von Dreiecksketten.“
- (16) K. Ulbrich, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen 1930. „Allgemeine mathematische Theorie der Umfahrungsplanimeter in vektor-analytischer Darstellung.“
- (17) Deutsche Zeitschrift für Vermessungswesen 1930. „Rückwärtseinschneiden in vektor-analytischer Darstellung.“

60 Jahre metrisches Maßsystem in Österreich. 1872—1932.

Ausstellung und Meßtechnikertagung.

Ausstellung. Die Ausstellung, die ihre Entstehung einer Anregung des Vereines der technischen Funktionäre des österreichischen Eichdienstes verdankt, wurde vom Niederösterreichischen Gewerbeverein in Verbindung mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen veranstaltet und findet in den Räumen des Österreichischen Museums für Kunst und Industrie, Wien, I., Stubenring 5, in der Zeit vom 15. September bis 30. Oktober 1932 statt.

Zum ersten Male wird ein zusammenfassendes, geschlossenes Bild der gesamten Meßtechnik dem Besucher vorgeführt und der gegenwärtige Stand der Erzeugung und Verwendung von Meßgeräten und Meßverfahren geboten; eine historische Abteilung zeigt die Entwicklung des metrischen Systems und des auf ihm aufgebauten Meßwesens.

Es war gewiß ein glücklicher Gedanke, eine solche Veranstaltung all jenen zu bieten, die mit Messungen zu tun haben; vom Kaufmann und Gewerbetreibenden angefangen bis zu den Mitarbeitern in wissenschaftlichen Instituten werden alle mit größtem Interesse die bedeutende Leistungsfähigkeit von Gewerbe und Industrie zu verfolgen in der Lage sein. Hier können Ingenieure und Physiker mit den neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Feinmeßkunst bekannt werden.

Wenn trotz der fühlbaren Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse alle Kräfte der österreichischen einschlägigen Industrie- und Gewerbeunternehmungen, dem Rufe des Niederösterreichischen Gewerbevereines folgend, sich zusammenschlossen und eine so imposante Spezialausstellung schufen, die in

jeder Beziehung volle Beachtung verdient und Österreich zur Ehre gereicht, so ist dies der Ausdruck und der eindrucksvollste Beweis für den Lebenswillen und die zähe Lebenskraft der österreichischen Industrie- und Gewerkekreise.

Der Bundespräsident **Miklas** hat den Ehrenschutz, der Bundesminister für Handel und Verkehr **a. D. Heinl** und der Bürgermeister der Bundeshauptstadt Wien **Seitz** haben das Ehrenpräsidium übernommen.

Donnerstag, den 15. September l. J., fand im **Österreichischen Museum für Kunst und Industrie** in Anwesenheit zahlreicher Vertreter der staatlichen Behörden, der Wissenschaft, der Industrie und des Gewerbes die feierliche Eröffnung durch den Herrn Präsidenten **W. Miklas** statt. Der Professor der Physik von der Wiener Universität **Dr. Felix Ehrenhaft** hielt bei diesem Anlasse die Festrede: **Wissenschaft und Messen**.

Die historische Abteilung der Ausstellung, für welche staatliche Behörden, wissenschaftliche Institute, Museen und Privatbesitzer seltene und wertvolle Objekte zur Ausstellung überlassen hatten und die mit Umsicht und großer Mühe zustandegebracht wurden, ist im hohen Maße besichtigungswert.

Auch mag darauf hingewiesen werden, daß Frankreich, von dem bekanntlich das metrische Maßsystem seinen Ausgang genommen hat, durch sein Ministerium für Handel und Industrie, resp. das **Conservatoire des Arts et Métiers** in einer eigenen Abteilung eine Reihe außerordentlich interessanter Objekte zur Schau stellte.

Zwölf weitere Abteilungen: Systematik, physikalisch-technisches Messen, optisches Messen, elektrisches Messen, Strahlungsmessungen, anthropologisches Messen, Messen im Unterricht, Messen im Sport, Eichwesen, Vermessungswesen, Maß- und Gewichtspolizei sowie Normenwesen umfassen sämtliche Gebiete der Meßtechnik nach dem letzten Stande der Wissenschaft.

Ein Rundgang durch die prächtig ausgestattete und in eindrucksvoller Aufmachung sich bietende inhaltsreiche Ausstellung gewährt, unterstützt durch einen vortrefflichen Ausstellungskatalog mit einer großen Zahl ausgezeichneten, auf die Ausstellung Bezug habenden allgemeiner und fachlicher Beiträge, ein allgemein verständliches Bild von der Entwicklung und dem Stande des Meßwesens, wodurch möglichst breite Kreise über das Wesen des Messens eine vorzügliche Aufklärung finden.

Anreger und Veranstalter dieser schönen Ausstellung können des Dankes aller interessierten Fachkreise und der Allgemeinheit, der sie in imponierender Weise vor Augen führt, was „Messen“ umfaßt, sicher sein.

Meßtechnikertagung. Der Plan, im Rahmen der Ausstellung „60 Jahre metrisches Maßsystem in Österreich“ eine **Tagung der Meßtechniker** zu veranstalten, um ganz besonders Wissenschaftlern Anregungen und Ideenaustausch zu bieten, muß begrüßt werden. Diese mehr fachlichen Charakter tragende Veranstaltung war in allen Teilen wohl durchdacht und fand einen schönen Verlauf.

Sie währte vom 17. bis 22. September 1922 und wurden die einschlägigen Vorträge im Festsale des **Niederösterreichischen Gewerbevereines** abgehalten; auch waren fachliche Besichtigungen angeschlossen.

Die Eröffnung der Tagung fand Montag, den 18. September 1932, um 4 Uhr nachmittags im Festsale des Niederösterreichischen Gewerbevereines statt. Präsident Dr. Böhler begrüßte die Erschienenen als Hausherr, gab seiner Freude darüber Ausdruck, daß diese Tagung zustande gekommen sei und wünschte ihr besten Verlauf.

Der Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Ing. A. Gromann, sprach nach Dankesworten an den Gewerbeverein über die Ziele der Tagung und die Notwendigkeit einer Konzentration der Wissenschaft der Meßtechniker im Interesse ihres Fortschrittes.

Mit Rücksicht auf den Raummangel können wir zur Orientierung aus dem reichen Programm der Tagung leider nur kurz anführen:

I. Vorträge:

Montag, den 19. September:

Hofrat Dr. Gottfried Dimmer: Über die Geschichte des metrischen Maßsystems.

Privatdozent Dr. A. Basch: Maßsysteme und Dimensionenmodell.

Dienstag, den 20. September:

Obereichrat Dr. A. Wellik: Längenmessung durch Interferenz.

Hochschulassistent Dr. S. Reich: Elektrische Mikrometer.

Dr. J. Stulla-Götz: Die internationale Temperaturskala.

Ing. F. Bruckmayer: Messen in der Wärme- und Schallschutztechnik.

Rat der Wiener Berufsfeuerwehr Ing. P. Bernaschek: Messen im Feuerwehrdienst.

Mittwoch, den 21. September:

Oberbaurat Dr. A. Boltzmann: Elektrisches Messen.

Dr. O. Franke: Die Wechselstromleitungsgrößen und ihre meßtechnische Erfassung.

Ing. S. Strauß: Technik der Röntgen- und Grenzstrahlungsmessung.

Ing. K. Hackl: Intelligenzmessung der Psychotechnik.

Donnerstag, den 22. September:

Dr. Else Frenkel: Quantifizierungsversuche in der Psychologie.

Dr. A. Harrasser: Meßmethoden der Anthropologie.

Obervermessungsrat M. Schöber: Die Anwendung des Lichtbildes für bau- und kartentechnische Zwecke.

II. Führungen:

Mittwoch, den 21. September: Besichtigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.

Donnerstag, den 22. September: Besichtigung des Elektrizitätswerkes der Stadt Wien und Besichtigung des Psychotechnischen Institutes.

Die Meßtechnikertagung, die außerordentlich lehrreich war und in wissenschaftlichen und fachlichen Kreisen großen Beifall fand, wurde am Donnerstag, den 22. September 1932, im Festsale des Niederösterreichischen Gewerbevereines geschlossen. D.

Offizielle Warnung vor dem geodätischen Berufsstudium.

Die Frequenz der Hochschulen Österreichs nimmt von Jahr zu Jahr in erschreckender Weise zu, die Aussichten der akademischen Berufe nach Anstellung aber werden immer schlechter und sind gegenwärtig geradezu **t r o s t l o s**.

Es ist zu begrüßen, daß der Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Ing. A. G r o m a n n, bezüglich der Anstellungsaussichten im Vermessungswesen an die Rektorate der beiden Technischen Hochschulen Österreichs in Graz und Wien eine offizielle Warnung im Juli d. J. sandte. Wir führen sie im Wortlaute an:

Z. V—3970—32.

Wien, den 9. Juli 1932.

An das Rektorat der Technischen Hochschulen in Graz und Wien.

Von Jahr zu Jahr steigt der Zudrang zum Studium des Vermessungsingenieurs, obwohl die Möglichkeit des Unterkommens immer geringer wird.

Infolge der allgemeinen Aufnahmssperre erscheinen Aufnahmen von Vermessungsingenieuren im Bundesvermessungsdienst derzeit und in naher Zukunft ganz ausgeschlossen.

Da auch, wie hierorts bekannt ist, die beh. aut. Zivilgeometer keinen nennenswerten Bedarf an Vermessungsingenieuren haben dürften, und Absolventen der Unterabteilung für Vermessungswesen in der Hauptsache nur die beiden genannten Betätigungsfelder offenstehen, so erachtet es das **B u n d e s a m t f ü r E i c h- u n d V e r m e s s u n g s w e s e n** für seine Pflicht, die heranwachsende Jugend dringend von der Wahl dieses Berufes abzuraten.

Das Bundesamt ersucht, diese Warnung den Studierenden in geeigneter Form zur Kenntnis bringen zu wollen, und bittet vor allem das zuständige Dekanat, die mit Beginn des Studienjahres 1932/33 neu eintretenden Hörer in diesem Sinne zu beraten.

G r o m a n n, Präsident.

D.

Nachtrag zum Artikel „Jubiläumsfeierlichkeiten aus Anlaß des 25jährigen Bestandes der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie“.

In dem im obigen Artikel erhaltenen Berichte über die photogrammetrische Ausstellung (3. Heft des heurigen Jahrganges unserer Zeitschrift) wurde die Firma Gebrüder Fromme mit historischen Konstruktionszeichnungen genannt.

Wir stellen hiemit richtig, daß die Firmenbezeichnung nicht mehr Gebrüder Fromme sondern Adolf Fromme lautet.

Weiters sei erwähnt, daß die genannte Firma außer historischen Zeichnungen von photogrammetrischen Apparaten auch einen neuen Kreisrechen-schieber nach Dock-Wodera für photogrammetrische Arbeiten sowie auch einen Bestandteil (Strahlenwerfer, Pat. angem.) ausstellte. Letzterer gehört zu einem halbautomatischen Auswertegerät, welches das graphische Auswerten auf völlig neuer Grundlage gestattet und ein wirtschaftliches Arbeiten ermöglicht.

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 784. Husmann A.: Beitrag zur Theorie der Schachtlotung. Mit 144 Tabellen. 15×21 cm, 27 Seiten. Dissertation der Technischen Hochschule Aachen. Verlag Noske, Leipzig 1932. Preis 3·50 Mark.

Wer etwa an einer modernen Hochschule in einem Institut für Markscheidkunde zum erstenmal ein Junge'sches Schachtlotgerät sieht, dessen Blick wird mit beinahe ungläubigem Staunen auf den winzigen Lotgewichten von 3 bis 5 Pfund ruhen, auf dem winzigen Haarpinsel, der dazu dienen sollte, die vom Wetterstrom verursachten Schwingungen zu dämpfen, und die ganze primitive Bauart des Gerätes überhaupt wird ihn wunderbar anmuten. Aber für die damaligen geringfügigen Genauigkeitsansprüche des Bergbaues genügte das Gerät. Für die damaligen Ansprüche! Junge starb 1869. Inzwischen haben sich die Vermessungsinteressen des Bergbaues bedeutend erweitert, die Genauigkeitsansprüche haben wesentlich zugenommen, andere Schachtlotgeräte sind aufgekommen, andere Lotungsmethoden, und eine nicht ganz einfache Theorie der Schachtlotung ist entstanden, die aber zurzeit noch manche Lücken aufweist, die auf Sonderuntersuchungen harren. Eine solche Sonderuntersuchung hat A. Husmann durchgeführt. In den Schacht Beerenbusch bei Kerkrade in Holland hat er ein Schachtlot eingehängt, es in zwei aufeinander senkrechten Richtungen in ebene Schwingungen versetzt und an beigestellten Skalen die Schwingungsumkehren abgelesen. Die Begleitumstände wurden systematisch geändert. 4, 6, 8 Zentner wurden an den Lotdraht angehängt, bei rund 250 m Lotungstiefe beobachtet, bei rund 360 m und bei rund 480 m Teufe; bei Wetterstrom mit einer Vertikalgeschwindigkeit von 1·4 m; von 0·7 m und bei 0·0 m. Auch die Einwirkung einer Fahrung im Nachbartrum hat Husmann untersucht. Im ganzen umfaßt seine Untersuchung 3936 von ihm beobachtete Schwingungsumkehren.

Husmann gelangt im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei 1·4 m Vertikalgeschwindigkeit des Wetterstromes kommt keine vernünftige Schachtlotung mehr zustande. Dagegen sind 0·7 m Vertikalgeschwindigkeit noch unbedenklich.

2. 4 Zentner Lotgewicht sind bedenklich wenig. Man müßte, um zu befriedigender Genauigkeit zu gelangen, unbequem viele Schwingungsbeobachtungen machen. 6 Zentner sind gut. Bei 8 Zentner wird die Ruhelage nicht wesentlich genauer festgestellt als bei 6 Zentner.

3. Außer dem Wetterstrom müssen noch zwei stark wirkende Störungsursachen vorhanden sein, durch welche der Vorgang der Schachtlotschwingung beeinflusst wird. Das Wesen dieser Störungsursache ist noch zu ermitteln.

4. Eine unbekannte Störungsursache erzeugt bei vollem Wetterstrom — und zwar nur bei vollem Wetterstrom — negative Dämpfung der Schachtlotschwingungen.

5. Fahrung im Nachbartrum stört die Schachtlotschwingungen bei rund 250 m Lotungsteufe höchstens 3 Minuten lang. Vermutlich wächst die Störungsdauer stärker, als mit der ersten Potenz der Lotungsteufe.

6. Zwischen der vertikalen Wettergeschwindigkeit w in m/sec , Lotgewicht P in Zentnern und mittlerer Unsicherheit m einer Schwingungsumkehr in mm ergeben Husmann's Beobachtungen die Beziehung:

$$m = \pm \frac{2.7}{P} \cdot (1 + w)^{1.4}$$

Bezeichnet man nach Basch (Sitz.-Ber. d. Wiener Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl., Bd. 123 Abt. IIa vom April 1914) die mittlere Unsicherheit der Ruhelage des schwingenden Drahtes mit m_a und mit $2n + 1$ die Anzahl der in einem Schwingungssatz beobachteten Umkehren, so ist mithin:

$$m_a = \frac{m}{\sqrt{2n + 1}} = \frac{2.7 \cdot (1 + w)^{1.4}}{P \cdot \sqrt{2n + 1}}$$

Das unter 3) genannte Ergebnis wurde folgendermaßen erhalten: Husmann mittelte zwei aufeinander folgende linke Umkehren. Aus diesem Mittel und der dazwischen liegenden rechten Umkehr bildete er wieder das Mittel. Dieses Mittel wird zweckmäßig mit einem besonderen Namen belegt. Wir wollen es nach Emschermann das „Urmittel“ nennen. Alle Urmittel, die sich aus einem Schwingungssatz bilden lassen, auch wenn man statt zweier linken und einer rechten Umkehr eine linke und zwei rechte benützt, wurden berechnet und mit der Zeit als Abszisse als Ordinaten aufgetragen, und zwar für sämtliche 78 Schwingungssätze. Es zeigte sich, daß die Urmittel zum großen Teil regelmäßigen Schwingungen unterworfen sind, auf die noch eine stark entwickelte Oberschwingung aufgelagert ist. Es mußten also zwei stark wirkende Störungsursachen vorhanden sein. Das Wesen dieser Störungsursachen hat inzwischen E. Emschermann erkannt. Eine Untersuchung, die darüber berichtet, befindet sich unter der Presse. Emschermann hat aber zudem erkannt, daß noch eine dritte, wenn nicht gar noch eine vierte Störungsursache die Schachtlotschwingungen zuweilen stark beeinflussen könne. Diese beiden Störungsquellen harren noch der Untersuchung.

Auch E. Fox hat sich seinerzeit mit den Schwingungen der Urmittel beschäftigt (Mitt. a. d. Markscheidewesen 1924, S. 8ff.). Er nennt sie „Nebenschwingungen“ und führt sie vermutungsweise zum Teil auf Schwingungen der Wettersäule zurück. Die merkwürdige, stark entwickelte Oberschwingung findet sich in den von Fox mitgeteilten Schwingungsbildern nur in einem Falle.

Husmann's Untersuchungen sind mit vorbildlicher Sorgfalt durchgeführt. Die Darstellung ist schlicht, klar und übersichtlich, kein Wort zu viel und kein Wort zu wenig.

P. Wilski.

2. Zeitschriftenschau.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten.

- Nr. 27. Fennel: Doppelbild-Tachymeter Fennel. — Göbel: Die Flurnamen.
- Nr. 28. Strinz: Der Wert des Baulandes und die Wirtschaftlichkeit des Bebauungsplanes.
- Nr. 29. Lüdemann: Die praktische Markscheidkunst an der Bergakademie in Freiberg unter Prof. Dr. Karl August Junge von 1859—1869. — Zu „Um- und Zusammenlegungen“.
- Nr. 30. Schulte: Die Ergebnisse der Triangulationen I, II und III der Stadt Frankfurt a. M.
- Nr. 31. Marxen: Der Einfluß veränderlicher Wasserstände auf die Höhenlage von Bauwerken. — Gebührenfreie Auszüge nach Muster X der Anweisung I.
- Nr. 32. Kuhlmann: Bestimmung des Uhrstandes unter Verwendung der internationalen Zeitsignale. — Hühdephol: Die Grundsteuervermessung von 1784—1790 im Fürstbistum Osnabrück. — Öffentlicher Gebrauch städtischer Gartenanlagen, selbst wenn sie vom Publikum nicht betreten werden dürfen.
- Nr. 33. Beck: Die wirtschaftliche Bedeutung des städtischen Vermessungswesens. — Zu „Um- und Zusammenlegungen.“ — Grunderwerbsteuerfreiheit von Ersatzgrundstücken.
- Nr. 34. Sarnetzký: Die Rechtslage der Luftbildaufnahmen nebst Abänderungsvorschlägen vom Standpunkt des Verbrauchers. — Lüdemann: Die Genauigkeit der Ermittlung der Länge von Meßbändern in der Praxis. — Gebühren für die Einsichtnahme des Grundbuches.
- Nr. 35. Blaß: Koordinatenumformung in Hessen unter Berücksichtigung der Erdkrümmung. — Lips: Zum Einfluß der Meereshöhe auf die Streckenmessungen.
- Nr. 36. Blaß: 1. Fortsetzung aus Nr. 35. — Portsmann: Normblattentwürfe. — Blumenberg: Der Nivellier-Automat der „Totschnaja Mechanika“ Charkow.
- Nr. 37. Blaß: 2. Fortsetzung aus Nr. 35. — Das Verwendungsverfahren.
- Nr. 38. Blaß: Schluß von Nr. 37. — Schlömer: „Zur Frage der Umgestaltung der Landeskulturbehörden.“

Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen
und Kulturtechnik.

- Nr. 7. Zeller: Aufnahmen mit der Doppelkammer und Folgebildanschluß am Wild-Autographen. — Gruber: De l'équipement photogrammétrique du „Comte Zeppelin“ lors de la croisière arctique de 1931 et des méthodes de restitution utilisées pour exploiter la documentation photogrammétrique constituée.
- Nr. 8. Leutenegger u. Lang: Geodätische Grundlagen der Vermessungen in Zug und Schwyz. — Albrecht: Flächenberechnung.
- Nr. 9. Leutenegger u. Lang: Schluß von Nr. 8. — Les travaux d'amélioration du sol et d'aménagement de la propriété foncière en Suisse, leur influence sur l'embellissement de la vie rurale. — Moll: Aus der Praxis eines Grundbuchgeometers.

Zeitschrift für Instrumentenkunde.

7. Heft. Picht: Über neue Integrappen der Askania-Werke A. G. — Strehl: Wellenoptische Studie eines Mikroskopobjektivs.
8. Heft. Werkmeister: Doppelbild-Tachymeter-Korn. — Neues Skalenmikroskop von Heyde. — Einfluß der Temperatur auf die Angaben von Röhrenlibellen. — Tragbare Passage-Instrumente.
9. Heft. Klüber: Über eine Horizontalkamera mit Präzisions-Coelostaten für astronomische Beobachtungen. — Ackerl: Entfernungsmessungen mit der Wild'schen Invar-Basislatte. — Schumann: Ein Verfahren, eine Ausgleichsparabel und eine Ausgleichsgerade miteinander zu vergleichen.

Zeitschrift für Vermessungswesen.

- Heft 13. Grabowski: Tafel zur Verwandlung der isometrischen Breite in geographische und Anwendung derselben bei der Umkehrung der Gauß-Krüger'schen „stereographischen“ Abbildung des Ellipsoids. — Schlegel: Die Theorie der Abtrocknungsbewegungen in Oberschlesien. — Rohleder: Das Problem der Bauandumlegung. — Soyka: Über die Zulässigkeit ministerieller Bedingungen im wasserrechtlichen Verleihungsverfahren bei bestennten natürlichen Wasserläufen erster Ordnung. — Finsterwalder: Alpiner Kurs für Gletscherkunde und Hochgebirgsphotogrammetrie.
- Heft 14. Fensch: Beitrag zur Flächenteilung. — Schopf: Über Eigentums- und Grenzverhältnisse in Reihen und gemauerten Grenzscheidungen in den alten Bauquartieren der Städte.
- Heft 15. Berndt: Über die neue Versuchsstrecke für Nivellementsfixpunkte des Reichsamtes für Landesaufnahme (Zusammenhänge zwischen Grundwasser und Feineinwägung). — Schumann: Die Gestaltung der Dreiecke eines Netzes und Brocard's Winkel. — Schopf: Fortsetzung vom Heft 14.
- Heft 16. Gronwald: Die neueren Feineinwägungen der Trigonometrischen Abteilung des Reichsamtes für Landesaufnahme. — Lüdemann: Die Genauigkeit von Prismentrommeln nach Steinheil-Decker. — Müller: Zehn Jahre Beirat für Vermessungswesen. — Schopf: Schluß vom Heft 15. — Stuhl: Die Markgenossenschaft, die Mark- oder Landmesser und die Markumgänge der germanischen Urzeit.
- Heft 17. Gast: Erkenntnistheoretisches zur Streckenmessung. — Gronwald: Das große Heckmann-Breithaupt-Nivellier. — Gotthardt: Ein Beitrag zur Öffentlichkeit der Wege in Preußen. — Müller: Archivkarten.
- Heft 18. Gronwald: Die Aufgaben des Büros für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. — Werkmeister: Die Fehlerformeln des ebenen Dreiecks. — Mittelstaedt: Die Determinante als Hilfsmittel der Flächenberechnungen. — Deubel: Die Einschätzung des Bodens und ihre Auswertung im preußischen Umlegungsverfahren.

3. Bibliothek des Vereines.

Der Redaktion sind zur Besprechung zugegangen:

Dr. L. Bieberbach: Analytische Geometrie, 2. Aufl., B. G. Teubner, Leipzig 1932.

Dr. L. Bieberbach: Differential-Geometrie, B. G. Teubner, Leipzig 1932.

Dr. A. Husmann: Beitrag zur Theorie der Schachtlotung, R. Noske, Leipzig 1932.

W. Kuny: Festpunktlose räumliche Triangulation aus Luftaufnahmen, K. Wittwer, Stuttgart 1932.

Dipl. Ing. Lenz: Die Rechen- und Buchungsmaschinen, B. G. Teubner, Leipzig 1932.

Dr. G. Schweizer: Untersuchung und praktische Durchführung einer Radialtriangulation im Hügellande, R. Noske, Leipzig 1931.

Personalmeldungen.

Eduard Ponocny †.

Der Begründer der bekannten Wiener Werkstätte für geodätische und sonstige Präzisionsinstrumente Eduard Ponocny erlag am 14. Juni 1932 im Alter von 74 Jahren in Schwarzenbach a. d. Gölsen in N.-Ö. unerwartet einem Herzschlage.

Eduard Ponocny wurde am 19. Juni 1858 in Wien als Sohn eines Büchsenmachers geboren. Sein Vater war in der Fruhwirtschen Gewehrfabrik tätig, die sich damals neben der Karlskirche befand. Schon in seiner Kindheit wurde das vom Vater ererbte Berufsinteresse in die für sein ganzes Leben entscheidende Bahn gelenkt. Im Hause seiner Eltern waren öfters ausländische Mechaniker beherbergt, die bei Wiener Firmen arbeiteten und ihre berufliche Ausbildung vervollständigten. So waren G. Coradi, Heyde und viele andere, deren Namen heute schon Weltruf besitzen, damals bei der Firma Starke & Kammerer beschäftigt und lebten bei Ponocny's Eltern. Der Einfluß dieser jungen Mechaniker dürfte für den aufgeweckten und begabten Jungen entscheidend gewesen sein, so daß ihn seine Eltern nach Beendigung seiner Schulzeit bei Starke & Kammerer, welches Unternehmen sich damals noch im Polytechnischen Institut befand, in die Lehre schickten.

Ungewöhnliche Begabung, großer Fleiß und Liebe zu seinem Beruf ließen ihn in seinen Lehrjahren zu einem tüchtigen Mechaniker heranreifen. Unter der zielbewußten Leitung seiner Lehrherren wurde er bald ein tüchtiger Instrumentenbauer, der schon nach Beendigung seiner Lehrzeit auf eine beachtenswerte Arbeitsleistung zurückblicken konnte.

Ponocny hat sein Handwerk im edlen, alten Sinne des Wortes erlernt, im Sinne des Berufes als eines Berufenseins, in enger innerlicher Verbundenheit des Wirkenden mit seinem Werk. Diese lebensvolle und natürliche Einstellung erklärt sich aus der damals noch herrschenden Produktionsweise, der jedes rationalisierte arbeitsteilige Verfahren fremd und unerwünscht war. So wurden auch in diesem Betriebe die Instrumente im Stückakkord hergestellt, jeder Mechaniker löste die ihm gestellte Aufgabe selbständig, stellte allein ohne jede Unterstützung durch andere Arbeiter seine Instrumente her, war daher als selbständig Schaffender, als ein in seiner Tätigkeit freier Fachmann dem Betriebe eingegliedert. Diesem Beruf war es in jener Zeit noch gegönnt, daß der Arbeitende nicht ein Bruchstück seines Könnens an einem Teil eines Werkstückes anzuwenden hatte, sondern daß er seine ganze Persönlichkeit und sein ganzes fachliches Wissen der Herstellung eines abgeschlossenen Erzeugnisses widmen konnte.

Diese Arbeitsweise, die noch nicht die Trennung in technisch-wissenschaftliche Produktionsleitung und rein mechanischen Arbeitsvollzug anwendete, ist für tüchtige Menschen, die Meister ihres Berufes waren, vorteilhaft gewesen. So hat sich auch Ponocny durch Erzielung der höchsten Akkorde und durch die Qualität seiner Instrumente bald einen gewissen Wohlstand geschaffen.

1878 rückte Ponocny zum dreijährigen Militärdienst bei der Genietruppe ein; kaum beurlaubt, wurde er neuerdings für ein weiteres Jahr zum Kriegsdienst, anlässlich der Okku-

pation von Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1878, einberufen. Von Bosnien heimgekehrt, trat er wieder bei seinen Lehrherren ein und blieb bei ihnen bis zur Gründung seiner eigenen Werkstätte im Jahre 1897.

Es ist naheliegend, daß der strebsame und ehrgeizige Mechaniker gleich vielen seiner Kollegen, die im Auslande eigene Unternehmen gegründet hatten, auch die wirtschaftliche Selbständigkeit anstrebte. Die immer steigende Nachfrage nach österreichischen Erzeugnissen der Feinmechanik, der die bestehenden Firmen kaum nachkommen konnten, machen es noch verständlicher, daß P o n o c n y 1897 seine Stellung verließ und sich in der Heugasse 56 (der jetzigen Prinz-Eugen-Straße, wo sich auch noch gegenwärtig die Firma unter der Leitung seines älteren Sohnes Eduard befindet) eine eigene Werkstätte einrichtete. Erwähnenswert ist vielleicht, daß zufällig in den Räumen, die P o n o c n y 1897 bezog, vorher der Feinmechaniker Leopold P o c k gearbeitet hat, dessen Namen als erster Vorsteher der Wiener Mechanikergenosenschaft mit der Innungsgeschichte der Mechaniker aufs engste verknüpft ist.

Der Beruf des Feinmechanikers kann sich, wie nicht bald ein anderes Handwerk, erst mit dem gewonnenen Vertrauen der Kundenkreise auch wirtschaftlichen Erfolg erringen. Und so sicher das einmal gewonnene Vertrauen und Ansehen die Grundlage für eine günstige Weiterentwicklung bieten, so schwer sind für jeden Anfänger die ersten Jahre, in denen er sich in zäher Arbeit neben den bestehenden bewährten Firmen Geltung verschaffen will. Das erklärt auch, daß P o n o c n y nach Gründung seiner Werkstätte trotz seiner hervorragenden fachlichen Qualitäten und ungeachtet der Konjunktur dieses Berufszweiges noch einmal schwere Lehrjahre als selbständiger Mechaniker durchzumachen hatte und sich der erhoffte Erfolg nicht so schnell einstellte. Nach jahrelanger ernster und der Entwicklung der Werkstätte gewidmeter Tätigkeit kam der Erfolg, der sich günstig auswirkte und die Position des P o n o c n y'schen mechanischen Institutes gefestigt zeigte.

Und wohl das Schönste und Beglückendste dieses arbeitsreichen Lebens ist die Tatsache, daß P o n o c n y mit vielen seiner Kunden durch weit über das geschäftliche und berufliche Leben hinausgehende herzliche und langé Freundschaften verbunden war. Hier waren Beruf und persönliches Leben zur Einheit geworden, die den Beruf beseelt und dem Leben einen inhaltvollen Daseinszweck gegeben hat. Viele hunderte Bekundungen aus den Kreisen der wissenschaftlichen Fachwelt, des staatlichen, öffentlichen und privaten Vermessungswesens, aus Berufskreisen usw. haben den Hinterbliebenen noch einmal diese enge Verbundenheit eines Lebens mit seinem Wirken gezeigt!

Möge Eduard P o n o c n y im Frieden ruhen!

G.

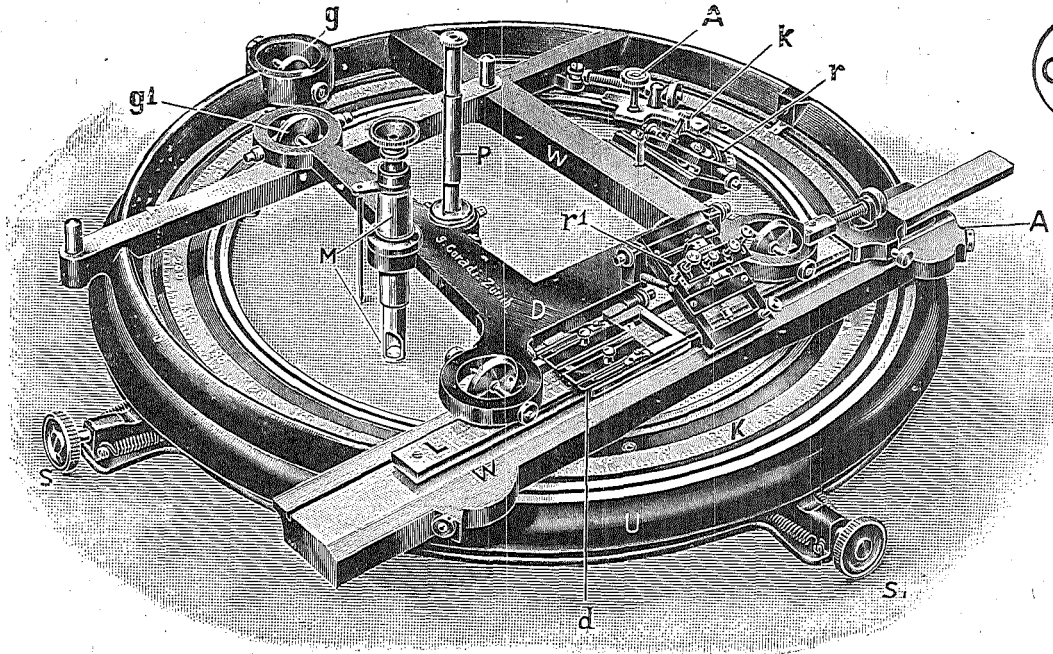
Ernennung. Der Ministerialrat Dipl. Ing. Anton Hilble wurde zum Präsidenten des Bayerischen Landesvermessungsamtes ernannt, aus welchem Anlasse der Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Ing. A. Gromann und Hofrat Ing. Fr. Winter herzliche Gratulationsschreiben an den neuen Präsidenten richteten. Der Österreichische Verein für Vermessungswesen schließt sich der Beglückwünschung aufs herzlichste an.

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

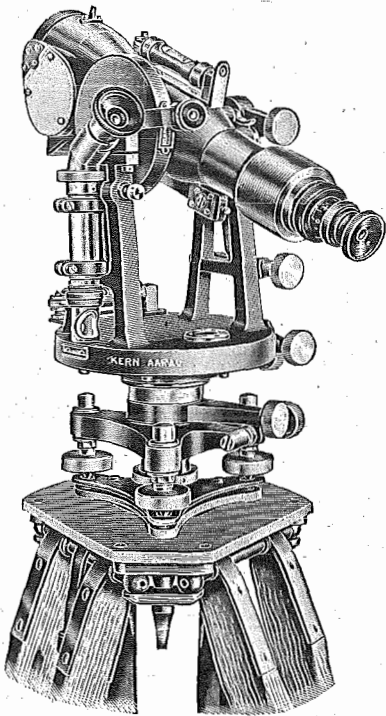
Präzisions-Pantographen
Roll-Planimeter
Scheiben-Rollplanimeter
Scheiben-Planimeter
Kompensations-Planimeter
Lineal-Planimeter
Koordinatographen
Detail-Koordinatographen
Polar-Koordinatographen
Koordinaten-Ermittler
Kurvimeter usw.

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.

Reduzierender
Doppelbild-Tachymeter

Kern
AARAU



lieferbar in einen
Normaltheodoliten
oder in den
Kontakttachymeter
eingebaut.

Hervorragende Optik
Bewährte Bauart
Geringes Gewicht

Genauigkeit: 1—2 cm auf 100 m

Verlangen Sie Prospekt J. 58.

KERN & CIE, A.-G., AARAU (Schweiz)

Generalvertretung:

Ing. Karl Möckli, Wien, V/2, Kriehubergasse Nr. 10
Telephon Nr. U-40-3-66.

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

Reserviert!

Optiker
Alois
Oppenheimer
Wien I.

Kärntnerstraße 55 (Hotel Bristol)

Kärntnerstraße 31 (Hotel Erzherzog Karl)

Prismenfeldstecher 6mal 30 . S 140'—

Prismenfeldstecher 8mal 30 . S 140'—

Prismenfeldstecher 12mal 45 . S 270'—

Lieferant des
Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen!!
Prismenfeldstecher und Galliläische Feldstecher
eigener Marke sowie sämtlicher Weltmarken zu
Original-Fabrikspreisen!

Auf unsere Spezialmodelle gewähren wir an Geo-
meter und technische Beamte einen Sonderrabatt
von 10%. Postversand per Nachnahme.

ORIGINAL-ODHNER

die vorzügliche schwedische Rechenmaschine

spart

ARBEIT

ZEIT

und

GELD

Leicht transportabel! Einfache Handhabung! Kleine, handliche Form!
Verlangen Sie Prospekte und kostenlose, unverbindliche Vorführung:

Original-ODHNER-Rechenmaschinen-Vertriebs-Ges. m. b. H.

WIEN, VI., THEOBALDGASSE 19, TELEPHON B-27-0-45.

AUTODIV und ELEKTROMENS die neuen kleinen HERZSTARK-Rechenmaschinen



mit **vollautomatischer** Division,
mit **vollautomatischer** Multiplikation,
mit Hand- und elektrischem Antrieb,
mit einfachem und **Doppelzählwerk**
mit **sichtbarer** Schieber- oder
mit **sichtbarer** Tasteneinteilung,

Das Produkt österreichischer u. deutscher Ingenieur- u. Werkmannsarbeit

Rechenmaschinenwerk 'Austria'
HERZSTARK & Co., WIEN, XIII.
Linke Wienzeile 274.

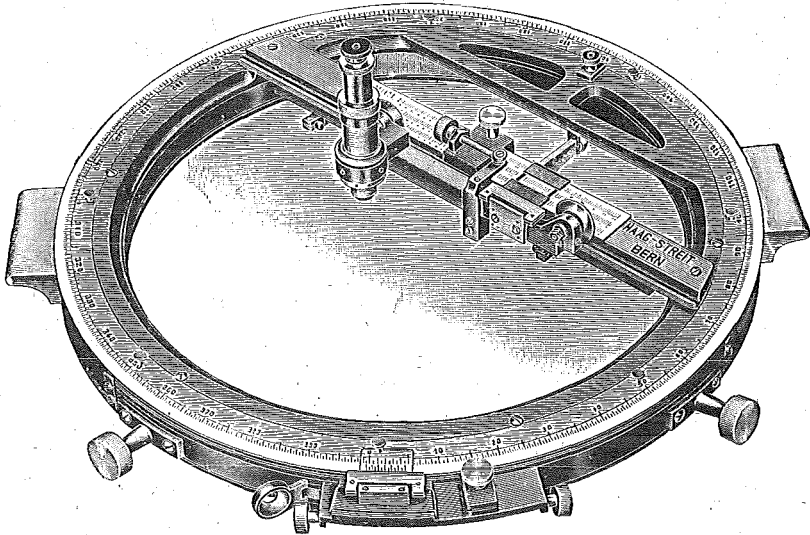
Tel. R-30-1-43

Reserviert.

HAAG-STREIT, BERN

WERKSTÄTTEN FÜR PRÄZISIONSMECHANIK

Großer Preis Barcelona 1929



DER NEUE POLAR (D.R.P.)

Das führende Auftraggerät bei Anwendung der
Polarkoordinaten-Methode
mittelst optischer Distanzmessung

WESENTLICHE VORZÜGE:

Punktiermikroskop nach Boßhardt
Einfachstes Auftragen und Kontrollieren von Punkten

Feststehender Kreisnonius

Stets bequeme Ablesung

Gut zugängliche Zeichenebene

Klare Teilungen auf Zelluloid, Glasnonien

Kräftiger Bau

Geringe Wartung

**Spagete, Seile, Gurten, Kokosmatten, Kokosläufer
Seilerwaren-Industrie**

Richard Beck, Wien

IV., Rechte Wienzeile 15 (Ecke Schleifmühlgasse)

**Fernsprecher
B-26-5-83**

**Kontor und Magazine
Wien, IV., Rechte Wienzeile 19**



REISSZEUGE

Österreichische Präzisionsarbeit seit 1840

Reißzeugfabrik



Johann Gronemann

Wien, V., Schönbrunnerstraße 77

Telephon A-30-2-11

Josef Bohenski

Kunstglaserei, Spiegelschleiferei, Verglasungen aller Art

Spezialist für Glasplatten zum Zeichnen.

Glasplatten für Zeichentische usw. usw.

Wien, VII., Bandgasse Nr. 32

Reserviert!

SCHOELLERS

HAMMER

Zeichenpapiere

seit

50

*Jahren die
führende
Marke.*



Lieferung durch die einschlägigen Handlungen.

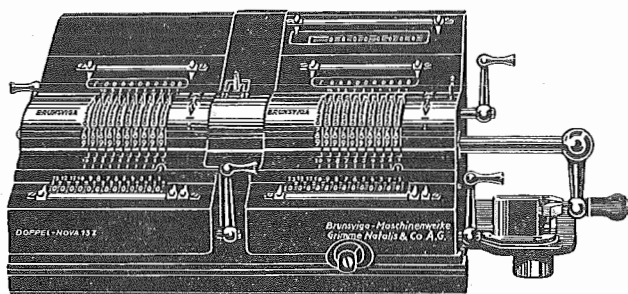
HEINRICH AUGUST SCHOELLER-SÖHNE
DÜREN RHLD.

Reserviert

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

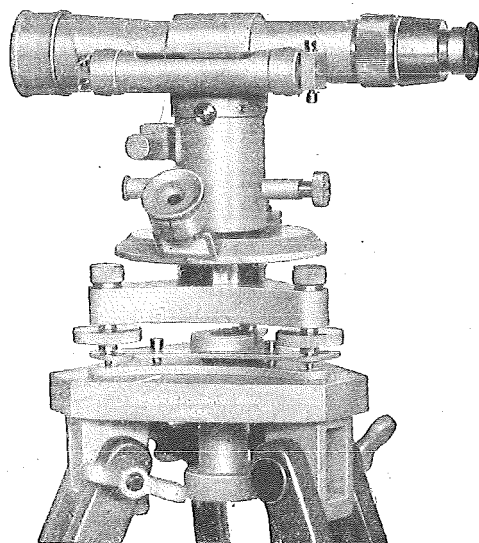
Neuhöfer & Sohn A. G.

für geodätische Instrumente und Feinmechanik

Wien, V., Hartmanngasse Nr. 5

Telephon A-35-4-40.

Telegramme: Neuhöferwerk Wien.



Theodolite

Tachymeter

**Nivellier-
Instrumente**

**Bussolen-
Instrumente**

Auftragsapparate

Pantographen

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.