

# Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

Herausgegeben

vom

**ÖSTERREICHISCHEN GEOMETERVEREIN**

Schriftleitung:

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

und

Ing. **Karl Lego**  
Vermessungsrat  
im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

---

Nr. 2.

Baden bei Wien, im April 1927.

XXV. Jahrgang.

---

## INHALT:

- Abhandlungen:** Graphische Fehlerrechnung mit Anwendung von Williot-plänen . . . . . Ing. Dr. techn. Franz Faltus  
Zur Ausgleichung der Polygonzüge . . . . . Landmesser Döbritzsch  
Zur Ausgleichung der Polygonzüge (Antwort an Herrn Landmesser Döbritzsch) . . . . . Ing. Leo Candido  
Die neuen Anstellungserfordernisse für den Bundesvermessungsdienst.  
Arbeitsplan der Abteilungen  $V/1-V/6$  des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen für die Feldarbeitsperiode 1927.

Literaturbericht. — Vereins-, Gewerkschafts- und Personalmeldungen.

---

## Zur Beachtung!

Die Zeitschrift erscheint derzeit jährlich in 6 Nummern.

**Mitgliedsbeitrag** für das Jahr 1926 . . . . . 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 Hofrat **Ing. Joh. Schrimpf, Wien, VIII., Friedrich Schmidt-Platz Nr. 3** (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), gerichtet werden.

---

**Postsparkassen-Konto des Geometervereines** . . . . . Nr. 24.175  
**Telephon** . . . . . Nr. 23-2-29 und 23-2-30

---

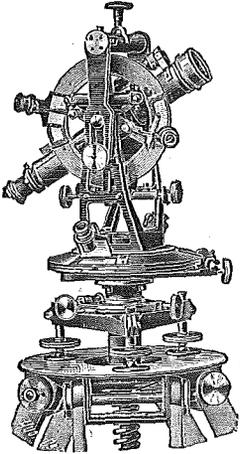
**Baden bei Wien 1927.**

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Geometerverein.  
Wien, IV., Technische Hochschule.

Druck von Rudolf M. Rohrer, Baden bei Wien.

# Fennel • Cassel

liefert schnell und in bester Ausführung



## Nivellier-Instrumente

## Theodolite Tachymeter

Verlangen Sie unsere Kataloge.

Otto Fennel Söhne, Cassel 13, Königstor.

# ZEISS

selbsttätiger

## Reduktionstachymeter

Bosshardt-Zeiss

Präzisionsinstrument für Polygonisierung und Katastermessung in Ebene und Gebirge.

**Unmittelbare Ablesung  
der Horizontalentfernung  
Gleiche Genauigkeit wie gute  
Lattenmessungen**

Optische Distanzmessung mit getrennten  
Bildern — keine Mischbilder

**Vollkommene Beseitigung des per-  
sönlichen Fehlers**

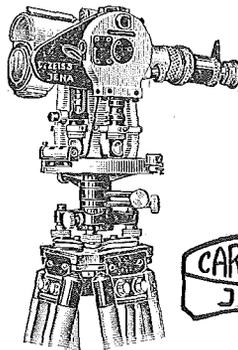
Ablesung aller Kreisstellen in einem Okular

Einfache Handhabung der Latte

Unerreichte Wirtschaftlichkeit u. Genauigkeit

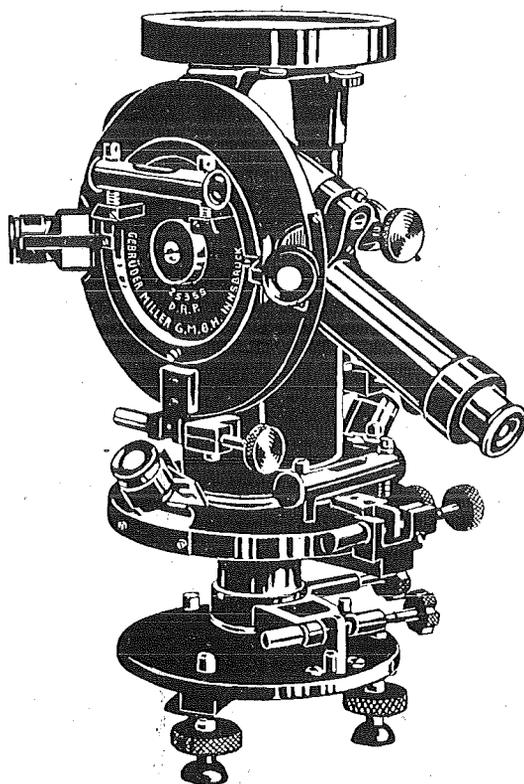
Druckschrift „GEORETA 98“  
und weitere Auskunft kostenfrei von

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



Reduktionstachymeter

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

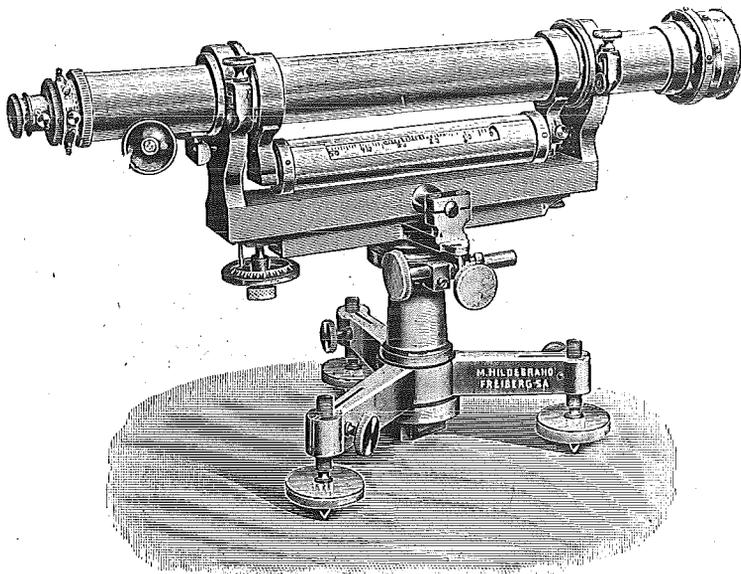
# Max Hildebrand

früher August Lingke & Co., G. m. b. H.

**Freiberg in Sachsen**

Werkstätten für wissenschaftliche Präzisionsinstrumente

Gegründet 1791.



## Großes Fein-Nivellierinstrument

für genaueste Landesnivellements.

**Bauart der trigonometrischen Abteilung des  
Deutschen Reichsamtes für Landesaufnahme.**

Höchste Genauigkeitsleistung.

# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN  
des  
ÖSTERREICHISCHEN GEOMETERVEREINES.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Ing., Dr. techn. h. c. E. Doležal und Vermessungsrat Ing. K. Lego.

Nr. 2.

Baden bei Wien, im April 1927.

XXV. Jahrg.

## Graphische Fehlerrechnung mit Anwendung von Williotplänen.

Von Ing. Dr. techn. Franz Faltus.

In nachstehender Arbeit wird versucht, die in der Statik eingebürgerten „Williot-Pläne“\*) in der Fehlerrechnung der Geodäsie anzuwenden und für einige wichtige Arten geodätischer Punktebestimmung einfache „Formeln“ zur Konstruktion der Punktfehler (bzw. Fehlerellipsen) aufzustellen.

### 1. Punktfehler.

Die Lage eines einfach geodätisch bestimmten Punktes  $P$  ist eine Funktion einer oder mehrerer Messungen. (Es sollen hier immer nur die zur Festlegung des Punktes  $P$  notwendigen Messungen betrachtet werden.) Sind einzelne dieser Messungen mit Fehlern von bekannter Größe und bekannten Vorzeichen (regelmäßige Fehler, z. B. Meßlattenkorrektion) behaftet, so bestimmen diese Messungen, als fehlerfrei aufgefaßt, einen von  $P$  verschiedenen Punkt  $P_1$ .  $P_1$  bezeichnen wir als Fehllage von  $P$ ; der Vektor  $V = \overrightarrow{PP_1}$  stellt graphisch den Fehler von  $P$  dar, wir nennen ihn Fehler- oder Verschiebungsvektor. Ist der Punkt  $P$  auf ein Koordinatensystem bezogen, so stellen die Komponenten des Fehlervektors nach den Richtungen  $x$  und  $y$  ...  $V_x$  und  $V_y$  die Koordinatenfehler dar:

$$\Delta x = V_x, \Delta y = V_y \dots \dots \dots 1)$$

(Siehe Fig. 1.)

Umgekehrt läßt sich aus gegebenen Koordinatenfehlern der Fehlervektor als Resultierende bestimmen.

Bezeichnet  $V^*$  den Fehler in der Lage des Punktes  $P$ , der durch den Fehler  $\Delta\alpha$  der Messung  $A$  hervorgerufen wurde und analog  $V^\beta$  den partiellen Fehlervektor zufolge des Fehlers  $\Delta\beta$  der Messung  $B$  ... und  $V_x^\alpha, V_y^\alpha; V_x^\beta, V_y^\beta$ ;

\*) Williot 1877: Publications scientifiques industrielles s. a. Müller-Breslau, Graph. Statik.

$V_x^\gamma, V_y^\gamma; \dots$  ihre Komponenten in der Richtung der Koordinatenachsen, so sind die Koordinatenfehler

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= V_x^\alpha + V_x^\beta + V_x^\gamma \dots \\ \Delta y &= V_y^\alpha + V_y^\beta + V_y^\gamma \dots \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 2)$$

Der totale Fehlervektor ist die Resultierende der partiellen Fehlervektoren.

Sind die zur Bestimmung des Punktes notwendigen Messungen mit unregelmäßigen (unvermeidlichen Beobachtungsfehlern) behaftet, so ist der tatsächliche Fehler des Punktes unbestimmt. Sind mittlere Fehler der einzelnen Messungen gegeben (bestimmt durch wiederholtes Messen derselben Größe oder als Erfahrungswert), so liegt die Fiktion unendlich vieler Beobachtungen vor. Nach dem Fehlergesetz für die Ebene haben alle Punkte einer Fehlerellipse um  $P$  gleiche Wahrscheinlichkeit, bei einer Messung als Fehllage erhalten zu werden. Die vollständige Lösung der Frage nach dem durch die gegebenen mittleren Fehler der Beobachtungen bedingten mittleren Fehler des Punktes  $P$ , ist die Angabe der Mittleren- oder Hauptfehlerellipse, der Zentralellipse oder der mittleren Koordinatenfehler nach allen Richtungen.

Betrachten wir zunächst den Fall, daß nur die Messung  $A$  mit dem mittleren Fehler  $\pm m_\alpha$  behaftet ist (die übrigen Messungen seien fehlerfrei).  $\pm m_\alpha$  ist ein mit bestimmter Wahrscheinlichkeit ( $w_m$ ) zu erwartender wirklicher Fehler. Der mit  $\pm m_\alpha$  (als bestimmter Fehler) konstruierte Fehlervektor von  $P \dots + V^\alpha$  (Fig. 2) ist mit derselben Wahrscheinlichkeit zu erwarten, wie  $\pm m_\alpha$ . Ebenso ergibt sich für  $-m_\alpha$  ein entgegengesetzt gleicher Vektor  $-V^\alpha$ . Wir nennen das dem mittleren Fehler  $\pm m_\alpha$  (der Messung) entsprechende Vektorenpaar  $\pm V^\alpha$ , den mittleren Fehlervektor. Wenn es sich um den Einfluß des mittleren Fehlers einer Messung (aus einer Reihe anderer notwendiger Messungen) handelt, meinen wir  $V^\alpha$ , den mittleren partiellen Fehlervektor. Zerlegen wir  $\pm V^\alpha$  in Komponenten parallel zu den Koordinatenachsen, so können wir diese als mittlere (partielle) Koordinatenfehler bezeichnen.

$$\pm V_x^\alpha = m_{x_\alpha}; \quad \pm V_y^\alpha = \pm m_{y_\alpha} \dots \dots \dots 3)$$

Sind  $\pm m_\alpha, \pm m_\beta, \pm m_\gamma \dots$  die mittleren Fehler der zur Punktbestimmung notwendigen Messungen,  $\pm V^\alpha, \pm V^\beta, \pm V^\gamma \dots$  die ihnen entsprechenden mittleren partiellen Fehlervektoren des Punktes  $P$  und

$$\begin{aligned} \pm m_{x_\alpha} &= \pm V_x^\alpha, & \pm m_{y_\alpha} &= \pm V_y^\alpha; \\ \pm m_{x_\beta} &= \pm V_x^\beta, & \pm m_{y_\beta} &= \pm V_y^\beta \dots \end{aligned}$$

ihre Komponenten in den Koordinatenrichtungen, so bekommt man nach bekannten Sätzen der Fehlerrechnung die totalen mittleren Koordinatenfehler nach den Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} m_x &= \pm \sqrt{m_{x_\alpha}^2 + m_{x_\beta}^2 + m_{x_\gamma}^2 + \dots} \\ m_y &= \pm \sqrt{m_{y_\alpha}^2 + m_{y_\beta}^2 + m_{y_\gamma}^2 + \dots} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 4)$$

Da die Richtung der Koordinatenachsen eigentlich willkürlich ist, stellt die Gleichung 4 den mittleren Fehler nach jeder Richtung dar, wenn  $m_{x_\alpha} \dots$  die Komponenten in dieser Richtung bedeuten. Es besteht noch die Beziehung, daß

$$m_x^2 + m_y^2 = m_\xi^2 + m_\eta^2 = \text{konst.} = M^2 \dots \dots \dots 5)$$

Es ist wichtig, zu bemerken, daß wohl die partiellen Vektoren  $V^\alpha$  in Komponenten zerlegt werden können, aber man nicht umgekehrt (wie bei bestimmten Fehlern) aus den mittleren (partiellen) Koordinatenfehlern die mittleren partiellen Fehlervektoren herleiten kann!

2. Konstruktion der Zentralellipse aus mittleren partiellen Fehlervektoren.

Ist  $K$  in Fig. 3 die Zentralellipse des Punktes  $P$ , so bekommt man bekanntlich den mittleren Fehler in der Richtung  $X_n$  als Entfernung der Tangente  $\perp X_n$  an die Zentralellipse vom Punkte  $P$ . Sind die mittleren Fehler nach allen Richtungen bekannt, so ergibt sich die Zentralellipse als Einhüllende aller Tangenten  $T_n$ . Aus der Gleichung 4 können wir somit die Gleichung und die Konstruktion der Zentralellipse aus mittleren partiellen Fehlervektoren herleiten.

Wir beziehen die Zentralellipse auf ein sekundäres Koordinatensystem  $\xi, \eta$  mit dem Ursprung in  $P$ .

1. Gegeben: Zwei partielle Fehlervektoren  $\pm A, \pm B$ .

Nach Fig. 4 und 4a ist:

$$A_{x_n} = A' = A \frac{n}{\sqrt{1+n^2}}$$

$$B_{x_n} = B' = B \cos \alpha \frac{n}{\sqrt{1+n^2}} + B \sin \alpha \frac{1}{\sqrt{1+n^2}}$$

$$m_{x_n} = \sqrt{A_{x_n}^2 + B_{x_n}^2} = \pm \frac{1}{\sqrt{1+n^2}} \sqrt{A^2 n^2 + B^2 (n \cos \alpha + \sin \alpha)^2} \dots 1)$$

daraus die Gleichung der Tangente  $T_n$ :

$$T_n \dots \eta = n \xi \pm \sqrt{A^2 n^2 + B^2 (n \cos \alpha + \sin \alpha)^2} \dots \dots \dots 2)$$

quadriert und geordnet:

$$F(\xi, \eta, n) = \eta^2 - B^2 \sin^2 \alpha - (2 \xi \eta + B^2 \sin 2 \alpha) n + (x^2 - A^2 - B^2 \cos^2 \alpha) n^2 = 0$$

(diff. nach  $n$ )

$$F_n'(\xi, \eta, n) = -2(\xi \eta + B^2 \sin 2 \alpha) + 2(\xi^2 + A^2 - B^2 \cos \alpha) n = 0$$

Aus obigen Gleichungen  $n$  eliminiert, gibt die Gleichung der Einhüllenden, also der Zentralellipse. Man erhält

$$K \dots \xi^2 B^2 \sin^2 \alpha + \eta^2 (A^2 + B^2 \cos^2 \alpha) + \xi \eta B^2 \sin 2 \alpha - A^2 B^2 \sin^2 \alpha = 0 \dots 1)$$

Gleichung I ist die Gleichung einer Ellipse mit  $P$  als Mittelpunkt.

Die Vektoren  $\pm A$  und  $\pm B$  sind, wie sich unschwer nachweisen läßt, konjugierte Durchmesser der Zentralellipse.

2. Gegeben: mehrere mittlere partielle Vektoren  $\pm A, \pm B, \pm C \dots$  (Fig. 5).

Es ist wie oben:

$$A_{x_n} = A' = A \frac{n}{\sqrt{1+n^2}}$$

$$B_{x_n} = B' = B \frac{1}{\sqrt{1+n^2}} (n \cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$C_{x_n} = C' = C \frac{1}{\sqrt{1+n^2}} (n \cos \beta + \sin \beta)$$

$$m_x = \pm \frac{1}{\sqrt{1+n^2}} \sqrt{A^2 n^2 + B^2 (n \cos \alpha + \sin \alpha)^2 + C^2 (n \cos \beta + \sin \beta)^2 + \dots} \quad (1)$$

daraus die Gleichung der Tangente  $T_n$  :

$$\eta = n \xi \pm \sqrt{A^2 n^2 + B^2 (n \cos \alpha + \sin \alpha)^2 + C^2 (n \cos \beta + \sin \beta)^2 + \dots} \quad (2)$$

Durch analoge Rechnung wie oben bekommt man aus der Tangenten-schar  $T_n$  die Gleichung der Einhüllenden, d. i. der Zentralellipse.

$$\begin{aligned} & \xi^2 (B^2 \sin^2 \alpha + C^2 \sin^2 \beta + \dots) + \eta^2 (A^2 + B^2 \cos^2 \alpha + C^2 \cos^2 \beta + \dots) + \\ & + \xi \eta (B^2 \sin 2\alpha + C^2 \sin 2\beta + \dots) = \\ & = A^2 B^2 \sin^2 \alpha + A^2 C^2 \sin^2 \beta + B^2 C^2 \sin^2 (\beta - \alpha) \quad \dots \dots \dots \text{II} \end{aligned}$$

Gleichung II ist die Gleichung einer Ellipse mit  $P$  als Mittelpunkt. Um die Ellipse konstruieren zu können, rechnen wir zwei konjugierte Durchmesser derselben (Fig. 6).

1. Für  $\eta = 0$  ist  $\xi = E$

$$E = \frac{A^2 B^2 \sin^2 \alpha + A^2 C^2 \sin^2 \beta + B^2 C^2 \sin^2 (\beta - \alpha) \dots}{B^2 \sin^2 \alpha + C^2 \sin^2 \beta + \dots} \quad (3)$$

2.  $D^2 = d_1^2 + d_2^2$

$$d_2 = m_x \text{ für } n = 0,$$

$$d_2^2 = B^2 \sin^2 \alpha + C^2 \sin^2 \beta + \dots \quad (4)$$

für  $\eta = d_2$  ist  $\xi_1 = \xi_2 = \pm d_1$  in Gleichung II.

$$d_1^2 = \frac{(B^2 \sin 2\alpha + C^2 \sin 2\beta \dots)^2}{4 (B^2 \sin^2 \alpha + C^2 \sin^2 \beta \dots)} \quad (5)$$

Man konstruiert in der Reihenfolge:

1. ...  $d^2$  z. B.  $B \sin \alpha = \overline{P4}$ ; Summe der Quadrate als Hypotenuse von rechtwinkligen Dreiecken.

2. ...  $E$  z. B.  $A C \sin \alpha = \text{Fläche des Parallelogrammes } \overline{PAB1} = F_{ab}$   
 $A C \sin \beta = \text{,, ,, ,, } \overline{PAC2} = F_{ac}$

$$E^2 = \left(\frac{F_{ab}}{d_2}\right)^2 + \left(\frac{F_{ac}}{d_2}\right)^2 + \left(\frac{F_{bc}}{d_2}\right)^2 + \dots$$

3. ...  $d_1$  z. B.  $B^2 \sin 2\alpha = 2 B \sin \alpha \cdot B \cos \alpha = 2 \times \text{Fläche } \overline{P4 B5} = 2 \times F_{bb}$   
 $C^2 \sin 2\beta = 2 C \sin \beta \cdot C \cos \beta = 2 \times \text{,, } \overline{P6 C7} = 2 \times F_{cc}$

$$d_1^2 = \left(\frac{F_{bb}}{d_2}\right)^2 + \left(\frac{F_{cc}}{d_2}\right)^2 + \dots$$

Die angedeutete Art der Konstruktion wird bei einer größeren Zahl partieller Vektoren ziemlich umständlich und daher auch ungenau. Bei 3, 4, 5 ... Vektoren hätte man z. B. für den einen Durchmesser  $E$  . . 3, 6, 10. . Summanden zu bilden. Man kommt rascher und genauer mit folgender Überlegung zum Ziele.

Sind  $\pm A, \pm B, \pm C, \pm D \dots$  die gegebenen mittleren partiellen Fehlervektoren, so ist die Zentrallellipse definiert durch die Gleichung

$$A_x^2 + B_x^2 + C_x^2 + D_x^2 + \dots = m_x^2 \dots \dots \dots 1)$$

wenn  $A_x, B_x \dots$  die Komponenten der Fehlervektoren in der (variablen) Richtung  $X$  bedeuten. Wir deuten nun zwei partielle Vektoren (z. B.  $\pm A$  und  $\pm C$ ) als konjugierte Durchmesser einer Ellipse und ersetzen diese wieder durch zwei andere konjugierte Durchmesser (z. B.  $\pm \bar{A}, \pm \bar{C}$ ). Diese Konstruktion ist definiert durch die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} A_x^2 + C_x^2 &= m_{xAC}^2 \text{ (Zusammenfassung zu einer Ellipse)} \\ \bar{A}_x^2 + \bar{C}_x^2 &= m_{xAC}^2 \text{ (Zerlegung in zwei konjugierte Durchmesser)} \end{aligned} \right\} \dots \dots 2)$$

Wir können nun Gleichung 1) ohne etwas zu ändern, schreiben:

$$\bar{A}_x^2 + \bar{B}_x^2 + \bar{C}_x^2 + D_x^2 + \dots = m_x^2 \dots \dots \dots 3)$$

Die Vektoren  $\pm \bar{A}, \pm \bar{C}$ , die nach Gleichung 2) die Vektoren  $\pm A, \pm C$  ersetzen können auf  $\infty^1$  verschiedene Arten gewählt werden. (Hiebei braucht die Ellipse nicht gezeichnet zu werden!) Wir wählen  $\bar{A}, \bar{C}$  so, daß  $\bar{C}$  in die Richtung  $B$  fällt. Dann läßt sich

$$\bar{B}^2 = B^2 + \bar{C}^2 \dots \dots \dots 4)$$

als Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreieckes konstruieren. Da

$$\bar{B}_x^2 = B_x^2 + \bar{C}_x^2 \dots \dots \dots 5)$$

ist, vereinfacht sich die Gleichung 1)

$$\bar{A}_x^2 + \bar{B}_x^2 + D_x^2 + \dots = m_x^2 \dots \dots \dots 1a)$$

Indem wir also zwei partielle Vektoren nach Gleichung 2) durch zwei äquivalente, d. h. dieselbe Ellipse definierende Vektoren derart ersetzen, daß einer der neuen Vektoren mit einem der gegebenen zusammenfällt, so daß diese geometrisch addiert werden können, vermindern wir die Zahl der Vektoren um eins. So fahren wir fort, bis schließlich zwei Vektoren als konjugierte Durchmesser der Zentrallellipse übrig bleiben. (Durchgeführt in Fig. 5 mit den Vektoren  $\pm A, \pm B, \pm C$ .)

In den nächsten Abschnitten soll nun gezeigt werden, wie mit Hilfe von „Williot-Plänen“ für bestimmte Messungsfehler der totale Fehlervektor und für mittlere Messungsfehler die partiellen Fehlervektoren und die Zentrallellipse konstruiert werden können. (Fortsetzung folgt.)

### Zur Ausgleichung der Polygonzüge.

Von Landmesser Döbritzsch in Bonn, Assistent der Landwirtschaftlichen Hochschule.

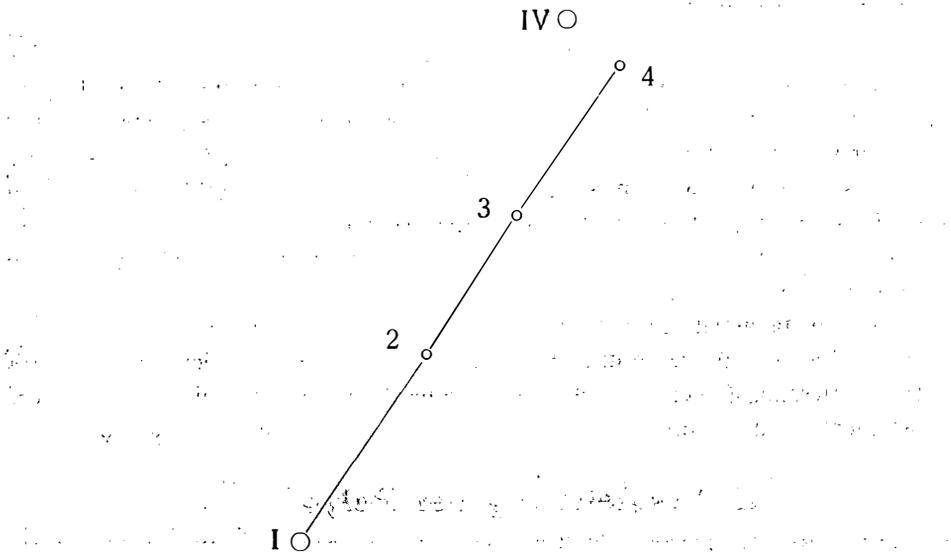
Im Heft Nr. 6 des Jahrganges 1925, Seite 97—105 dieser Zeitschrift veröffentlichte Herr Ingenieur Leo Candido einen Aufsatz „Strenge Ausgleichung eines Polygonzuges“, der einen Irrtum und daher auch Fehlschlüsse enthält.

Herr Candido sagt, daß die strenge Ausgleichung eines Polygonzuges mit den drei Bedingungsgleichungen, bei der bekanntlich sämtliche Messungselemente gleichzeitig nach der Methode der kleinsten Quadrate verbessert werden, aufgelöst werden könne in eine stufenweise Ausgleichung derart, daß man zunächst die Verbesserungen der Brechungswinkel nur aus der Bedingungsgleichung für den Winkelabschluß errechnet, darauf den Zug mit den geänderten Brechungswinkeln berechnet und schließlich die Widersprüche im Koordinatenabschluß allein durch Änderung der Seiten tilgt. Er bezeichnet dieses Verfahren als vollständig äquivalent der strengen Ausgleichung mit der Begründung, daß die Fehler der Streckenmessung den Winkelabschluß nicht beeinflussen.

Hier liegt ein Trugschluß vor. Wenn wir z. B. bei dem beiderseitig angeschlossenen Zug auch von Fehlern der eventuell gegebenen trigonometrischen Anschlußpunkte absehen, dann gehen in den Winkelabschluß allerdings nur die Fehler der Winkelmessung ein, aber die Widersprüche des Koordinatenabschlusses sind bedingt durch Fehler der Strecken- **und** Winkelmessung. Zur Berechnung der Winkelkorrekturen müssen daher alle drei Bedingungsgleichungen dienen.

Wendet man jenes vorgeschlagene Verfahren auf stark gekrümmte Züge, wie in dem von Herrn Candido angeführten Beispiel, an, so wird sich im allgemeinen ein Resultat ergeben, nicht wesentlich verschieden von dem bei strenger Ausgleichung. Bei gestreckten Zügen hingegen — diese kommen gerade häufig in der Landmessung vor — ist es nicht immer, aber meistens gänzlich unbrauchbar.

Dies ergibt sich aus folgender Überlegung. Der mit nur abgeänderten Winkeln von Punkt I nach 4 berechnete Polygonzug I—2—3—4 sei vollständig



gestreckt, liege also auf einer Geraden. Punkt IV, auf dem der fehlerlose Zug abschließen müßte, liege nicht auf der Geraden I—4, sonst aber in beliebiger Nachbarschaft von Punkt 4. Jetzt ist es unmöglich, durch das von Herrn Can-

didio empfohlene Verfahren Seitenverbesserungen zu errechnen, welche die Koordinatenwidersprüche zum Verschwinden bringen; denn jede Seitenänderung verschiebt den Punkt 4 nur auf der Geraden I—4, auf der IV nicht liegt.

Wenn nun ein Polygonzug auch nur ungefähr gestreckt verläuft, sind große Seitenänderungen nötig, um die Koordinatenwidersprüche zu beseitigen. Ein Zahlenbeispiel sei angeführt:

| Seite | verbesserte<br>Richtungswinkel |    |    | gemessene<br>Strecken |
|-------|--------------------------------|----|----|-----------------------|
|       | °                              | '  | "  |                       |
| (1—2) | 60                             | 41 | 08 | 351·16                |
| (2—3) | 65                             | 33 | 00 | 362·75                |
| (3—4) | 71                             | 51 | 57 | 349·54                |

Hieraus berechnet sich:

$$(y_4 - y_1) = + 968,59; \quad (x_4 - x_1) = + 430,87$$

$$\text{Soll} = + 968,74 \quad \text{Soll} = + 430,61$$

$$\text{Widerspruch in } y = + 0,15 \quad \text{in } x = - 0,26$$

Bei Annahme gleicher Gewichte für die Seiten ergeben sich nach dem Vorschlage von Candido folgende Korrekturen:

$$\begin{aligned} \text{Strecke (1—2):} & \quad - 1,43 \text{ m} \\ \text{,, (2—3):} & \quad - 0,12 \text{ m} \\ \text{,, (3—4):} & \quad + 1,58 \text{ m} \end{aligned}$$

Um Koordinatenwidersprüche von einigen *dm* zu beseitigen, sind Streckenänderungen über 1 *m* erforderlich. Damit ist die Unzulänglichkeit jener vorgeschlagenen Näherungsmethode genügend gekennzeichnet.

Zur Ausgleichung von Polygonzügen, die zwischen trigonometrische Festpunkte eingehängt werden, seien noch einige Bemerkungen erlaubt.

Die drei Abschlußdifferenzen in den Winkeln und Koordinatenunterschieden werden verursacht durch Fehler in den Messungselementen des Polygonzuges und durch die Fehler der gegebenen trigonometrischen Punkte. Letztere müssen wir bei Anlage des Polygonnetzes als gegeben hinnehmen, erstere können wir durch geeignete Messungsmethoden in bestimmten Grenzen halten. Wenn die Fehler der trigonometrischen Anschlußpunkte die Lage der einzelnen Polygonpunkte gegeneinander wenig beeinflussen sollen, so würden nicht zu kleine Zuglängen günstig sein. Dies wäre z. B. zu beachten, wenn vor der Anlage des Polygonnetzes zunächst weitere trigonometrische Punkte in das vorhandene Dreiecksnetz eingeschaltet werden müssen. Ist das vorhandene Dreiecksnetz mangelhaft, so werden wir die einzuschaltenden Punkte nicht zu dicht beieinander wählen. Die Polygonzüge selbst aber messen wir so genau, daß einfache Verteilung der auftretenden Widersprüche zulässig ist. Dies ist schon deswegen geboten, weil wir eine allgemein gültige Fehlertheorie der Polygonzüge nicht kennen und darum auch im allgemeinen keine Erhöhung der Güte durch Ausgleichungen erwarten dürfen. Selbst die strenge Ausgleichung wird meist nur eine formelle Beseitigung der Abschlußfehler sein. Halten wir die

Voraussetzungen für die Zweckmäßigkeit einer Ausgleichung für gegeben, dann sollten wir auch immer das strenge Verfahren anwenden. Für stark gekrümmte Züge mit guter Winkelmessung, aber relativ ungenauer Streckenermittlung ist vielleicht das von Vogler im Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik, Jahrgang 1913, Beilage S. 64 beschriebene Verfahren angebracht, bei dem man die Einpassung des Zuges lediglich durch eine Koordinatentransformation mit gleichzeitiger Streckenreduktion vornimmt. Hierbei werden nur der An- und Abschlußwinkel sowie die Seiten geändert, während die übrigen Brechungswinkel ungeändert bleiben.

## Zur Ausgleichung der Polygonzüge.

Antwort an Herrn Landmesser D ö b r i t z s c h.

Von Ing. Leo C a n d i d o.

Vor allem möchte ich darauf hinweisen, daß ich mit meinem Aufsatz zeigen wollte, daß die n u m e r i s c h e Auflösung des von anderer Seite behandelten Problems der strengen Ausgleichung nicht so arg und umfangreich ist, als sie vielleicht dem ersten Blicke erscheint, daß sie vielmehr durch Anwendung der Tabelle der Koeffizienten  $a^2$ ,  $ab$  und  $b^2$  sowie tabellarische Anordnung der Rechnung ziemlich vereinfacht werden kann. Jede logarithmische Rechnung entfällt und lediglich der Rechenschieber findet Anwendung.

Es zeigt dies zur Genüge der wiederholte Hinweis auf das Fachschrifttum sowie das diesem entnommene Rechnungsbeispiel, dessen Ergebnisse hier wie dort praktisch vollkommen übereinstimmen.

Zu den Einwänden des Herrn Landmessers D ö b r i t z s c h bemerke ich: Es ist selbstverständlich vollkommen richtig, daß die Koordinatenabschlußfehler  $f_x$  und  $f_y$  abhängig sind von den Seiten- und den Winkelfehlern, wie sich durch Differenzieren der Ausdrücke für  $\Delta y$  und  $\Delta x$  leicht ergibt. Die Forderung, die Ausgleichung ungetrennt durchzuführen, ist daher im allgemeinen berechtigt.

Es ist aber zu bedenken, daß in der beanständeten getrennten Ausgleichung die Widersprüche  $f_y$  und  $f_x$  mittelst der a u s g e g l i c h e n e n Richtungswinkel berechnet wurden. Sehen wir vorläufig davon ab, ob diese Ausgleichung der Richtungswinkel für sich allein zu Recht besteht oder nicht, jedenfalls wird eines zutreffen: Sind die Polygonwinkel fehlerfrei und weist der damit berechnete Zug Widersprüche  $f_y$  und  $f_x$  auf, so sind diese dann nur hervorgerufen durch Fehler in den Seiten, sowie — darauf weist Herr Döbritzsch mit Recht hin — durch Fehler in den gegebenen Koordinaten des An- und Abschlußpunktes, falls der Zug zwischen solche eingeschaltet wurde. Da wir diese Punkte als gegebene Sollwerte hinnehmen müssen, ist in diesem Falle der gesamte Widerspruch  $f_y$  und  $f_x$  auf Konto der Seitenlängenfehler zu setzen. Eine strenge Ausgleichung hätte dann auf geschilderte Art durchgeführt zu werden.

Die beanständete Ausgleichung geht von dem Gedanken aus, daß die Winkelmessung verhältnismäßig scharf durchgeführt werden kann (siehe

Hartner-Doležal, 10. Auflage, 1. Band, Seite 872, Punkt 531), die Fehler daher sehr klein sein werden und durch Ausgleichung nach der für die Winkelsumme geltenden Formel allein schon so weit verbessert werden, daß die Brechungs- bzw. die Richtungswinkel für die weitere Rechnung als fehlerfrei angesehen werden können. Damit besteht aber die getrennte Ausgleichung zu Recht.

Ob man sich mit diesem Gedanken einverstanden erklärt oder nicht, ist eine andere Frage. Es wird sicher Grenzfälle geben und Herr Döbritsch zeigt einen solchen auf, wo die getrennte Ausgleichung unmöglich wird oder widersinnige Ergebnisse liefert. Ich stimme ihm völlig bei, wenn er bemerkt, daß jede Art Ausgleichung meist nur eine formale Beseitigung der Widersprüche bewirkt. Es liegt dies darin, daß die Theorie der Ausgleichungsrechnung Beziehungen, die für eine unendliche Anzahl von Beobachtungen gelten, auf eine kleine, also endliche Anzahl anwendet. Es können daher die Ergebnisse mitunter von der Wahrheit stark abweichen.

Zusammenfassend: Herr Döbritsch hat mit seinen Einwänden nicht unrecht und bezweifle ich selbst die Anwendbarkeit der *g e t r e n n t e n* Ausgleichung dann, wenn die Genauigkeit der Seitenmessung an die der Winkelmessung heranreicht. Dort jedoch, wo die Winkel scharf, die Seiten jedoch weniger scharf (tachymetrisch!) gemessen sind, werden die Schlußfehler überwiegend auf die Seitenlängenfehler zurückzuführen sein. Die getrennte Ausgleichung dürfte, gewisse spezielle Fälle ausgenommen, dann schon am Platze sein.

## **Die neuen Anstellungserfordernisse für den Bundesvermessungsdienst.**

Die Bundesregierung hat auf Grund des § 6 des Gehaltsgesetzes vom 18. Juli 1924, B.-G.-Bl. Nr. 245, mit Verordnung vom 18. März 1927, B.-G.-Bl. Nr. 26, die für die Erlangung eines Dienstpostens der allgemeinen Verwaltung notwendigen Erfordernisse herausgegeben. Für jede der Verwendungsgruppen 1 bis 8 werden darin im Abschnitt *A* der Anlage 1 die *a l l g e m e i n e n* und im Abschnitt *B* für die einzelnen Dienstzweige einer Verwendungsgruppe die *b e s o n d e r e n* Erfordernisse verlangt. Die den höheren Fachdienst im Vermessungswesen und den Dienst der Grundkatasterführer betreffenden wesentlichsten allgemeinen und besonderen Bestimmungen sind darnach die folgenden:

§ 1. <sup>(1)</sup> In der einen Bestandteil dieser Verordnung bildenden Anlage 1 werden für die Dienstzweige der allgemeinen Verwaltung die Erfordernisse festgesetzt, die, abgesehen von den Erfordernissen für die Aufnahme in den Bundesdienst, die Voraussetzung für die Erlangung von Dienstposten dieser Dienstzweige bilden (Anstellungserfordernisse für den Dienstzweig).

<sup>(2)</sup> Inwieweit für einen Dienstposten im Rahmen der für den Dienstzweig vorgeschriebenen Anstellungserfordernisse bestimmte Erfordernisse oder sonst weitere Erfordernisse nachzuweisen sind, richtet sich nach den mit dem Dienstposten verbundenen besonderen Aufgaben.

<sup>(3)</sup> Die Anstellungserfordernisse für den Dienstzweig bilden, wenn sie nicht ausdrücklich nur für die Anstellung als Beamter (§ 5 G.-G.) vorgeschrieben sind, auch die Voraussetzung für die Aufnahme als Beamtenanwärter für den betreffenden Dienstzweig. Der Anstellung

als Beamter ist die Verleihung des Dienstpostens eines Dienstzweiges an Beamte anderer Dienstzweige gleichzuhalten.

§ 3. (1) Eine Praxis im Dienstzweig, die als Voraussetzung für die Anstellung als Beamter oder für die Zulassung zu einer Prüfung vorgeschrieben ist, ist von Beamtenanwärtern im Vorbereitungsdienst des betreffenden Dienstzweiges, sonst in probeweiser Zuteilung zum betreffenden Dienstzweig zurückzulegen.

(2) Der vorgeschriebene Nachweis der Absolvierung einer Schule oder der Ablegung einer Prüfung ist durch staatsgültige Zeugnisse zu erbringen.

§ 5. Vom Mangel eines in der Anlage 1 oder nach § 2 festgesetzten Erfordernisses kann aus Gründen des öffentlichen Interesses, wenn ein geeigneter Bewerber, der allen Erfordernissen entspricht, nicht vorhanden ist, von der Bundesregierung über einvernehmlich mit dem Bundeskanzler vom zuständigen Bundesminister gestellten Antrag dann Nachsicht gewährt werden, wenn in besonderen Vorschriften oder in der Anlage 1 eine Nachsicht nicht ausgeschlossen ist.

§ 6. (1) Angestellte Beamte, die im Zeitpunkt des Wirksamkeitsbeginnes dieser Verordnung bereits einen Dienstposten in einem Dienstzweig der allgemeinen Verwaltung innehaben, sind vom Nachweis der Erfordernisse befreit, die gemäß Anlage 1 für diesen Dienstzweig ein Anstellungserfordernis bilden, soweit die Anstellung im Dienstzweig nicht unter Auferlegung der Verpflichtung zur nachträglichen Erbringung des Erfordernisses erfolgte. Diese Befreiung gilt im Falle der Überstellung in einen anderen Dienstzweig nicht für die in den Teilen B der einzelnen Abschnitte der Anlage 1 für den neuen Dienstzweig im besonderen vorgeschriebenen Anstellungserfordernisse.

(2) Sofern für einen Dienstzweig an Stelle einer Prüfung, die für den Dienstzweig im Zeitpunkt des Wirksamkeitsbeginnes dieser Verordnung ein Anstellungserfordernis bildete, in den Teilen B der einzelnen Abschnitte der Anlage 1 eine andere Prüfung als Anstellungserfordernis festgesetzt ist, wird für diesen Dienstzweig der Nachweis der erfolgreichen Ablegung dieser Prüfung durch den Nachweis der im vorbezeichneten Zeitpunkt bereits erfolgten erfolgreichen Ablegung der bisher vorgeschriebenen Prüfung ersetzt.

§ 8. Diese Verordnung tritt am ersten Tag des auf die Kundmachung folgenden Kalendermonates in Kraft.

## Anlage 1.

### Anstellungserfordernisse.

#### I. Abschnitt.

#### *Für die in die Verwendungsgruppe 8 eingereihten Dienstzweige.*

A. (1) Im allgemeinen die volle Mittel- und Hochschulbildung der unter B bezeichneten Richtung.

B. Im besonderen:

30. Für den höheren Dienst beim Eich- und Vermessungswesen:  
b) im Vermessungsdienst:

Die Vollendung der Studien an der Unterabteilung für Vermessungswesen an einer technischen Hochschule mit Beibringung des Nachweises einer nach Vollendung dieser Studien zurückgelegten einjährigen vermessungstechnischen Fachbeschäftigung oder die Vollendung der Studien an der Bauingenieurschule einer technischen Hochschule mit dem Nachweis der erfolgreichen Ablegung der Ergänzungsprüfungen aus jenen Gegenständen, die für die zweite Staatsprüfung aus dem Vermessungswesen als Vor- und Hauptprüfungsgegenstände vorgesehen und im Lehrplan der Bauingenieurschule nicht enthalten sind, oder die Vollendung der philosophischen Studien für mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer mit dem Nachweis der erfolgreichen Ablegung der Einzelprüfungen aus den geodätischen Hauptfächern, in allen Fällen überdies für die Anstellung die erfolgreiche Ablegung der für den Bundesvermessungsdienst vorgeschriebenen Fachprüfung nach einjähriger zufriedenstellender Praxis im Dienstzweig.

## III. Abschnitt.

*Für die in die Verwendungsgruppe 6 eingereihten Dienstzweige.*

A. <sup>(1)</sup> Im allgemeinen durch Verwendung im Bundesdienst erworbene Vorkenntnisse für den Dienst; die Verwendung muß sechs Jahre, bei Aufnahme in den Dienstzweig als Beamtenanwärter vier Jahre betragen. Eine Aufnahme als Beamtenanwärter findet nur statt, wenn es im nachstehenden bestimmt ist.

(<sup>2</sup>) Eine in einer fachlichen Verwendung außerhalb des Bundesdienstes zugebrachte Zeit, die der Erwerbung von Vorkenntnissen für den Dienst gedient hat, kann vom zuständigen Bundesminister in die im Absatz 1 vorgeschriebene Zeit von sechs und vier Jahren eingerechnet werden.

B. Im besonderen:

9. Für Grundkatasterführer:

Überdies die erfolgreiche Ablegung der Grundkatasterführerprüfung.

## Arbeitsplan der Abteilungen V/1—V/6 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen für die Feldarbeitsperiode 1927.

### Wissenschaftliche Arbeiten:

I. Längenbestimmungen auf Laaerberg, Hermannskogel und Sternwarte. — 2. Schwerebestimmungen auf zehn Stationen des Steinfeldes. — 3. Schwerebestimmungen: Technische Hochschule und Eichstation. — 4. Positionsbestimmungen (Breite und Azimut) auf fünf Stationen. — 5. Präzisionsnivellement (2. Messung) im Lechtal.

### Triangulierungen:

A. *Neutriangulierungen* II. und III. Ordnung: 6. Im Burgenland.

B. *Katastertriangulierungen*. 7. Krems. — 8. Hinterbrühl bei Mödling. — 9. Neunkirchen. — 10. Lambach. — 11. Donawitz bei Leoben. — 12. Lend im Pongau. — 13. Zillertal (Mayerhofen). — 14. Hopfgarten Land (Darbleyscher Besitz). — 15. Hopfgarten Land (Bruggberg). — 16. Eben bei Schwaz.

C. *Triangulierungen für agrartechnische Zwecke*: 17. Zillingsdorf, Ebenfurt, Pottendorf, Stollhof, Muthmansdorf und Dreistätten. — 18. Pruggern bei Schladming. — 19. Haus und Oberhaus bei Gröbming. — 20. Straßburg und Mellach bei Gurk. — 21. Maltatal in Kärnten.

### Neuvermessungen:

22. Nickelsdorf (Burgenland). — 23. St. Pölten. — 24. Oberhollabrunn. — 25. Eggenburg. — 26. Lend. — 27. Zillertal (Stilluptal). — 28. Feldkirch. — 29. Bludenz.

### Topographische Landesaufnahme:

30. Salzkammergut. — 31. Umgebung Graz. — 32. Umgebung Wien.

### Stereophotogrammetrische Aufnahmen:

33. Hochalmgruppe (Maltatal-Mallnitz). — 34. Zillertal (Stilluptal). — 35. Lend im Pongau. — 36. Eben bei Schwaz. — 37. Oberhollabrunn. — 38. Unholden in Kärnten. — 39. Ergänzungsmessungen im Gößgraben in Kärnten.

### Mappeurschule:

40. Bruck a. d. Leitha. — 41. Lienz—Dreiherrenspitze.

## Literaturbericht.

### 1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 686. G. S c h e w i o r, Vermessungsrat und Professor an der Universität in Münster i. W.: „Handbuch der Straßen- und Wegeführungen auf dem Lande“. Mit 245 Textabbildungen, 5 Tafeln und 34 Tabellen (gr. 8<sup>o</sup>, 419). Berlin, 1927. Verlagsbuchhandlung Paul P a r e y. In Ganzleinen gebunden, Preis Rm. 19.—.

Für die Linienführung und den Bau von Straßen und Wegen auf dem Lande sind nicht nur die technischen, sondern auch ganz besonders wirtschaftliche Momente maßgebend, welch' letztere bedingt sind durch die große Bedeutung, die den Straßen und Wegen in der Land- und Forstwirtschaft gerade in der gegenwärtigen Zeit zukommt. Diesem Umstande hat der Autor bei der Bearbeitung vorliegender Neuerscheinung vollkommen Rechnung getragen und so erhält dadurch nicht nur die Schule einen vorzüglichen Lehr- und Lernbehelf, sondern auch der im praktischen Berufe stehende Bau-, Kultur- und Vermessungsfachmann ein unentbehrliches Hilfs- und Nachschlagewerk, das noch durch die im Anhange gegebenen Verordnungen und gesetzlichen Bestimmungen in wertvoller Weise ergänzt wird, so zwar, daß es auch den in den einschlägigen Ämtern tätigen Beamten gute Dienste leisten wird.

Vorliegende Neuerscheinung umfaßt Richtlinien und Hilfwerte für Entwurf, Ausbau, Anschlag, Verdingung und Ausführung von Landstraßen, Feld- und Waldwegen unter besonderer Berücksichtigung der Umlegungen und Siedlungen sowie mit Angabe der wesentlichen Verordnungen und gesetzlichen Bestimmungen. Nach einer kurzen Einleitung über die Bedeutung der Landstraßen für die verschiedensten Zwecke folgt eine Einteilung der Verkehrswege überhaupt, ferner eine Beschreibung der Fahrzeuge mit einer besonderen Behandlung der Bewegungswiderstände und Arbeitsleistung der Zugtiere. In der Folge werden behandelt die Linienführung der Straßen und Wege, die Gestaltung der Straßen- und Wegakrone, die Baulinie, Erdmassen und Förderweiten mit den entsprechenden Kostenberechnungen, die Befestigung der Wege- und Straßenfahrbahn, die Kunstkörper wie Durchlässe, Brücken und Überlaufmulden und weiters die Baustoffe; anschließend daran die Art der Bauausführung und Verdingung der Straßen- und Wege-Bauarbeiten und im Anhang die bezüglichlichen Verordnungen und gesetzlichen Bestimmungen. Wie aus dem beigegebenen Literaturnachweis entnommen werden kann, wurden hiebei die bedeutendsten Werke des einschlägigen Fachschriffturns für die einzelnen Abschnitte herangezogen.

Möge das neue Werk dieselbe verdiente Anerkennung und Würdigung finden wie alle übrigen, insbesondere geodätischen Arbeiten dieses unermüdlichen Autors! *Brinning.*

Bibliotheks-Nr. 687. H. G a m a n n, Oberlehrer i. R. der Wiesen- und Wegebauschule in Siegen: „Hydraulik und ihre Anwendung in der Kulturtechnik“. Zweite, neubearbeitete Auflage, mit 286 Textabbildungen. Berlin 1927 (gr. 8<sup>o</sup>, 300), Verlagsbuchhandlung Paul P a r e y. In Ganzleinen gebunden Rm. 15.—.

Ein überaus wertvolles Lehr- und Nachschlagebuch auf dem Gebiete des Tiefbaues und der Kulturtechnik erscheint hier in der zweiten Auflage. Die erste Auflage des Buches — erschienen 1909 und besprochen von W e l l i s c h in dieser Zeitschrift, Heft Nr. 5 vom Jahre 1909 — hat daselbst die verdiente Anerkennung gefunden. Der Zweck des Buches wurde bei der Neuauflage nicht geändert und auch die Einteilung ist unverändert geblieben; ansonsten wurden Erweiterungen und der Jetztzeit angepaßte Ergänzungen hinzugefügt. Neu wurden aufgenommen die „Staubecken“ und „Berechnungsanlagen“.

Das Erscheinen der zweiten Auflage kann daher nur freudig begrüßt werden und ist ein beredtes Zeichen für die Schaffensfreude dieses bekannten und unermüdlichen Autors,

*Brinning.*

## 2. Zeitschriftenschau.

### Allgemeine Vermessungsnachrichten:

- Nr. 6. Müller: Direkte (exakte) Lösung des einfachen Rückwärtseinschneidens im Raume (5. Fortsetzung).  
 Nr. 7. Ackerl: Versuchsmessungen mit dem Wildschen Distanzmesser. — Müller: 6. Fortsetzung vom Artikel in Heft Nr. 6 und Schluß.  
 Nr. 8. Kopsel: Reduktion auf die Horizontale.  
 Nr. 9. Harbert: Tafeln für die Horizontalreduktion bei Grundlinienmessung mit Invardrähten (Jäderin-Verfahren).  
 Nr. 10. Boelcke: Die kanadische Landesaufnahme.  
 Nr. 11. Schulze: Das Rechnen mit gekürzten Zahlen. — Hölldobler: Berechnung der Hypothenuse aus den Katheten mit dem Rechenschieber.  
 Nr. 12. Schulze: Das Rechnen mit gekürzten Zahlen (Fortsetzung vom Artikel in Heft Nr. 11). — Osten: Die japanische Landesaufnahme.  
 Nr. 13. Schulze: Schluß vom Artikel in Heft Nr. 11 und 12. — Sust: Die Vereidigung und Bestallung der Landmesser in Preußen. — Lüdemann: Normung im Vermessungswesen.

### Bayerische Zeitschrift für Vermessungswesen:

- Nr. 2. Clauss: Rechtwinklig ebene konforme Koordinaten der stereographischen Projektion zur einheitlichen Koordinierung des europäischen Dreiecknetzes. — Zwißler: Zwei gerichtliche Urteile in gleicher Sache. — Pausch: Haftung für fehlerhafte Messungen.  
 Nr. 3 u. 4. Müller: Der Geodät Johann Leonhard Späth aus Augsburg. — Richter: Die Ellingsche Flächenrechnungsweise. — Weyh: Die Wirtschaftlichkeit des Ellingschen Rechenverfahrens. — Weyh: Die Gemeindegemarkung und ihre Änderung nach dem Entwurf der Gemeindeordnung.

### Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik:

- Nr. 3. Ganz: Um die neue schweizerische Landeskarte. — Lang: Erfahrungen beim Heliotropieren (Schluß).  
 Nr. 4. Imhof: Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung. I. Teil: Das bisherige schweizerische Landeskartenwerk. II. Teil: Vorhandene Grundlagen für eine Kartenerneuerung. III. Teil: Die neuen Karten.

### Zeitschrift für Instrumentenkunde:

3. Heft. Groeneveld: Die Planimeter als Integrationsinstrumente. — Theimer: Beitrag zur Hauptpunkt- und Bildweitenbestimmung aus Photogrammen. — Uhinck: Relsetachymeter von 9 cm Kreisdurchmesser von F. W. Breithaupt & Sohn. — Strehl: Mehrgliedrige Aberrationen.  
 4. Heft. Theimer: Beiträge zur Sextantentheorie. — Groeneveld: Planimetrische Integration mit Nullkurven. — Hoecken: Die Verzerrungsfehler eines nicht senkrecht aufgenommenen Luftbildes bei ebenem Gelände. — Gardner und Bennet: Eine auf Interferenzen sich gründende Abänderung der Hartmannschen Extrafokal-Prüfmethode für Objektive. (Übersetzung von H. Keßler.) — Werkmeister: Der Aerokartograph von Hugershoff-Heyde.

### Zeitschrift für Vermessungswesen:

- Heft 5. Mittelstaedt: Zur Flächenberechnung des Vierecks. — Aregger: Der Doppelbild-Tachymeter Kern. — Thomé: Reinigungsgeräte für glatte Rollbandmaße. — Dessin: Über die rechtliche Natur der Grenzverhandlungen. — M.: Schrägmessung mit Stahlband und Gefällmesser.

- Heft 6. B l a s s: Einschneiden nach der Methode der kleinsten Quadrate mit Bedingungen für einzelne Richtungsverbesserungen. — H o h e n n e r: Bericht über die zweite Hauptversammlung der internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in Berlin vom 21. bis 26. November 1926. — H e m p e l: Städtebaugesetz und Umlegung. — M a s c h: Vermessungsgebühren im 17. Jahrhundert.
- Heft 7. T h i e: Kleinpunktsberechnung mit Crelle's Rechentafeln. — L a c m a n n: Vorschlag für eine Verbesserung der Zahlentafeln für Tachymetrie. — S o y k a: Eigentumsverhältnisse und rechtliche Grenzen an Gewässern. — O b e r a r z b a c h e r: Das Siebnerwesen in Bayern. (Fortsetzung.) — D e u b e l: Ist die Schlesische Anweisung für Dränungen jetzt noch als maßgebend anzusehen?
- Heft 8. S c h m i d t: Zur Wirkung des Papiereinganges. — L ü d e m a n n: Die Genauigkeit der Höhenbestimmung durch Einschaltung mit Federbarometern. — L ü d e m a n n: Genauigkeit der einfachen Längenmessung mit 4 m Latten in ungünstigem Gelände. — v. d. O s t e n: Die Neuregelung der Landesaufnahme in Sowjet-Rußland.
- Heft 9. P i n k w a r t: Auflösung der Normalgleichungen von Dreiecksnetzen durch schrittweise Annäherung. — G a s t: Die Ausgleichung der Westhälfte der Nordamerikanischen Hauptdreiecksnetzen. — F e n n e l: Betrachtungen über Nivellierinstrumente mit Reversionslibelle.

---

### Das neue Stahlmeßband der Werdauer Meßwerkzeugfabrik.

Die Meßwerkzeugfabrik in Werdau in Sachsen hat ein neues Stahlmeßband auf den Markt gebracht, welches durch praktische Neuerungen einige der beim Stahlbandmessen auftretenden Übelstände beseitigen und vor den so häufigen groben Ablesefehlern schützen soll. Zu diesem Zwecke sind bei jedem Dezimeter in kleinerer Zahl das zugehörige Meter angebracht, so daß das Aufsuchen des vorangehenden Meters nunmehr entfällt, was besonders bei durch Kot beschmutztem Stahlband unangenehm war und oft auch zu Irrtümern Anlaß gab. Außerdem werden zur Kenntlichmachung der Meter hellglänzende Blättchen verwendet, welche die Meterzahl tiefgeätzt enthalten. In der Mitte haben sie eine dunkle Unterbrechung, welche die Metermarke als hellglänzenden Strich trägt. Über Wunsch wird das Band so eingerichtet, daß der Nullpunkt im Anstoß des Bandes liegt, was sich als sehr praktisch erwiesen hat. Ferner werden um ein zu leichtes Abbrechen der Ringöse zu vermeiden, in dieselbe Stahlbandblättchen eingelegt. Das Meßband kann wegen dieser Vorzüge allen Kollegen bestens empfohlen werden.

L.

---

### 3. Bibliothek des Vereines.

Der Redaktion sind zugegangen:

1. Georg S c h e w i o r f: Handbuch der Straßen- und Wegeführungen auf dem Lande. Paul Parey, Berlin 1927.
  2. H. G a m a n n: Die Unterhaltung der Wege und Fahrstraßen. 3. Auflage. Paul Parey, Berlin 1926.
  3. H. G a m a n n: Hydraulik und ihre Anwendung in der Kulturtechnik. 2. Auflage. Paul Parey, Berlin 1927.
  4. Dr. F. W e n n e r: Praktische Rechenbildkunde, Aachener Verlagsgesellschaft, Aachen 1926.
  5. Dr. F. H o p f n e r: Die Figur der Erde. Österreichischer Bundesverlag, Wien 1927.
  6. M. H ö f e r: Die Absteckung von Gleisbogen aus Evolventenunterschieden. Berlin, Springer, 1927.
-

## Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

### 1. Vereinsnachrichten.

**Einladung zur Teilnahme an der Hauptversammlung des deutschen Vereines für Vermessungswesen.** Mitte August findet in München die Hauptversammlung des deutschen Geometervereines statt. Der österreichische Geometerverein hat auf der letzten Hauptversammlung seine Beteiligung an der Tagung des deutschen Brudervereines beschlossen und ladet hiemit seine Mitglieder zu möglichst zahlreicher Teilnahme ein. Kollegen, welche beabsichtigen, dieser Aufforderung Folge zu leisten, mögen dies sogleich dem Vereinsobmann, Hofrat Ing. Franz Winter, bekanntgeben.

**Referat über den Vortrag des Universitäts-Dozenten Dr. Hans Mžik: „Arabische Kartographie“.** Der Vorstand der Kartensammlung der österreichischen Nationalbibliothek, Dozent Dr. Hans Mžik, hielt in der 4. Monatsversammlung des Österreichischen Geometervereines, welche in Verbindung mit der Arbeitsgemeinschaft Landkarte am 19. November 1926 im Zeichensaal der Lehrkanzel des Hofrates Doležal an der Wiener Technischen Hochschule abgehalten worden war, den vorgenannten Vortrag, dessen reichem Inhalte wir Nachstehendes entnehmen:

Die wichtigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der mittelalterlichen Kartographie der Araber sind: 1. Die von al-Khuwarizmi um 820 n. Chr. bearbeitete Weltkarte des Ptolemäus mit ihren wichtigen Änderungen, 2. die von al-Balkhi um 920 n. Chr. nach persischen Vorbildern gezeichneten Karten der islamischen Welt, 3. das alle erreichbaren Quellen der damaligen Zeit — auch die abendländischen — verwertende, am Hofe eines christlichen Herrschers entstandene Werk Idrisi, 1154 n. Chr., wohl das bedeutendste Kartenwerk des Mittelalters. Diese arabischen Karten haben ja gegenwärtig nur noch geschichtliches Interesse, aber bis vor nicht allzulanger Zeit konnte man aus den arabischen Karten und geographischen Werken sonst unbekannte Nachrichten holen, so daß von d'Aville angefangen bis zu den russischen asiatischen Karten von 1852, für viele von ihren Angaben arabische Geographen, vor allen Idrisi, die Quellen gewesen sind. Heute fände man wohl nur noch für einzelne Teile Arabiens in jenen arabischen Karten, was wir aus eigener Kenntnis noch nicht wissen. Es ist festzuhalten, daß die arabische Kartographie fast durchgehends auf griechischen und persischen Grundlagen beruht. Die Aufnahme des Kulturgutes dieser beiden Völker setzte ein, sobald die Araber über den Boden ihrer Halbinsel hinaus vordrangen, und sie ist, was Religion, Philosophie, Mathematik, Astronomie anlangt, in den wichtigsten Erscheinungen bereits erforscht. Dagegen ist diese Rezeption auf dem Gebiete der Kartographie bis jetzt noch kaum untersucht worden, obwohl sie kulturgeschichtlich und kulturpsychologisch wichtige Ergebnisse verspricht. Die Übertragung in die arabische Ideenwelt ist hier jedenfalls augenfälliger. Das arabische Kartenbild erscheint uns heute wirr und kraus (arabeskt!); wir verstehen es aber erst, wenn wir es nicht mehr so finden, sondern durch ein Eingehen in die Gedankenwege der Zeit seines Entstehens es als durchaus sinnvoll aufzufassen gelernt haben. Auch die Karten unserer Zeit geben ja kein an sich verständliches Bild der Erdoberfläche, sondern Darstellungen davon, die wesentlich nur den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und den Zeitgeschmack ausdrücken. — Der spannende Vortrag wurde durch Drucke und Lichtbilder arabischer Karten illustriert und fand in Einzelheiten noch nachträgliche Erläuterungen.

Dozent Dr. Karl Peucker.

**Letzte Staatsprüfung am Kurse zur Heranbildung von Vermessungsgeometern.** Auf Grund des § 10 der Verordnung vom 2. Juni 1925 hat die letzte Staatsprüfung am ehemaligen Kurse zur Heranbildung von Vermessungsgeometern spätestens im Juli 1927 abgehalten zu werden. Dieser Verfügung entsprechend hat die betreffende Staatsprüfungskommission an der Technischen Hochschule in Wien nunmehr den Termin für die Abhaltung der letzten Staatsprüfung festgesetzt. Die praktische Prüfung wird voraussichtlich vom 13. bis 15. und am 17. Juni abgehalten werden. Die theoretische Staatsprüfung dürfte am Samstag den 2. Juli stattfinden. Etwaige Abänderungen dieser Termine werden an den Anschlags tafeln der Technischen Hochschule rechtzeitig bekanntgegeben werden. Der Einreichungs-

termin geht auf jeden Fall Samstag den 28. Mai, mittags, zu Ende. Nach der Abhaltung dieser Staatsprüfung stellt die Staatsprüfungskommission ihre Funktion ein.

## 2. Gewerkschaftsnachrichten.

**Ergebnis der Wahlen in die Leitung der Gewerkschaft der Geometer im österreichischen Bundesdienste.** (Abkürzungen: O. u. O.-St. = Obmann u. Stellvertreter, Sch. u. Sch.-St. = Schriftführer und Stellvertreter, Z. u. Z.-St. = Zahlmeister u. Stellvertreter, B. = Beisitzer f. d. Hauptleitung, V. = Vertrauensmann.)

*Hauptleitung:* O.: Ing. Hermann, Horn; O.-St.: Ing. Lego, Wien; Sch.: Ing. Sequard-Baše, Wien, VIII., Friedrich Schmidtplatz 3; Sch.-St.: Ing. Dum a, Wien; Z.: Ing. Kolleger, Hartberg; Z.-St.: Ing. Klar.

Vertreter für die Gewerkschaftskommission der Akademiker: Ing. Matzner, Wien; Ing. Lang, Wien.

*Gruppe Bundesamt:* O.: Ing. Rohrer; O.-St.: Ing. Wruss; Sch.: Ing. Franz Schiffmann, Wien, VIII., Friedrich Schmidtplatz 3; Z.: Ing. Fritz Schiffmann; B. u. V.: Ing. Lerner.

*Landesgruppe Niederösterreich:* O.: Ing. Klar, Wien, III., Vordere Zollamtsstraße 3, M.-A.; Sch.: Ing. Schonovski; Z.: Ing. Gaulhofer; B.: Ing. Herz.

*Landesgruppe Oberösterreich:* O.: Ing. Mayer, Linz, Adlergasse 1; O.-St.: Ing. Demelt; Sch.: Ing. Hübel; Sch.-St.: Ing. Wessely, Z.: Ing. Knöbl; Z.-St.: Ing. Taschner; B.: Ing. Knöbl.

*Landesgruppe Salzburg:* O.: Ing. Kronser, Salzburg, Justizgebäude; O.-St.: Ing. Köberle; Sch.: Ing. Bock; Z.: Ing. Pech; B. u. V.: Ing. Kronser.

*Landesgruppe Steiermark:* O.: Ing. Vessel, Graz, Finanzgebäude; Sch.: Ing. Candolini; Z.: Ing. August Czakert.

*Landesgruppe Kärnten:* O.: Ing. Auer, Klagenfurt, Bezirksvermessungsamt; O.-St.: Ing. Schmied; Sch.: Ing. Knobloch; Sch.-St.: Ing. Geyer; Z.: Ing. Schnitzer; B.: Ing. Schmied; V.: Ing. Auer.

*Landesgruppe Tirol und Vorarlberg:* O.: Ing. Fischer, Kufstein, Anton Renkstraße 4; Sch.: Ing. Wagner; Z.: Ing. Stumreich; B.: Ing. Patz.

## 3. Personalnachrichten.

**Neubesetzung des Postens des Direktors des Kartographischen, früher Militärgeographischen Institutes.** Der Herr Bundespräsident hat am 27. November 1926 den bisherigen Oberbaurat im Bundesministerium für Handel und Verkehr Ing. Alfred Teubner zum wirklichen Hofrat und gleichzeitig zum Direktor des Kartographischen Institutes ernannt. Hofrat Teubner, der im 47. Lebensjahre steht, war vorher der technischen Sektion im Bundesministerium für Handel und Verkehr zugeteilt.

**Beförderungen.** Der Herr Bundespräsident hat mit Entschliebung vom 26. Februar d. J. die Obervermessungsräte Ing. Leopold Widl, Ing. Felix Lang und den Vermessungsrat Karl Milius und mit Entschliebung vom 31. März d. J. die Obervermessungsräte Ing. Karl Leischner und Ing. Otto Weigert in die III. Dienstklasse ernannt.

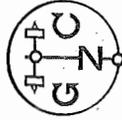
Der Bundesminister für Handel und Verkehr hat ernannt: Die Vermessungsräte Ing. Oskar Candolini, Ing. Ulrich Fußenegger, Ing. Paul Czakert, Ing. Bruno Blaschke, Ing. Rudolf Reznicek, Ing. Johann Rohrer und die Vermessungsoberkommissäre Albert Koller, Rudolf Thom asberger, Josef Reichel, Ing. Hermann Mazoch und Stephan Staniek zu Vermessungsräten in der IV. Dienstklasse; die Vermessungsoberkommissäre Ing. Erhard Renner, Ing. Franz Steffe, Ing. Gustav Muth, Ing. Gustav Swoboda, Rudolf Fränzel, Ing. Ernst Kunater, Ing. Lorenz Ulrich, Karl Posselt und die Vermessungskommissäre Johann Heinrich und Anton Lamel zu Vermessungsoberkommissären der V. Dienstklasse.

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

Grand Prix Paris 1900

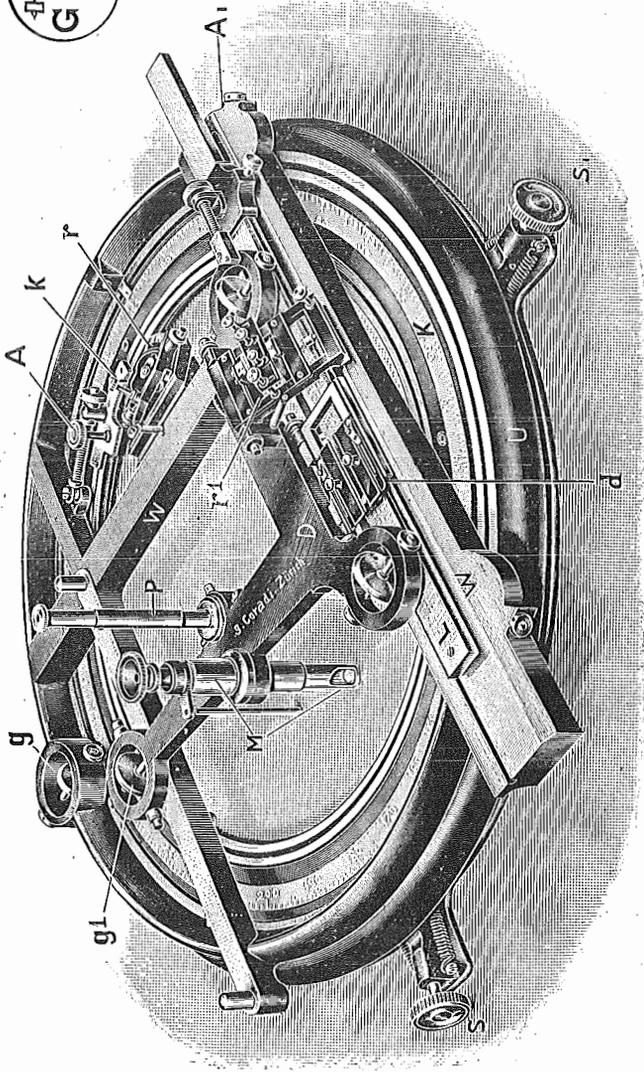
Telegramm-Adresse: „Coradige Zürich“

Grand Prix St. Louis 1904



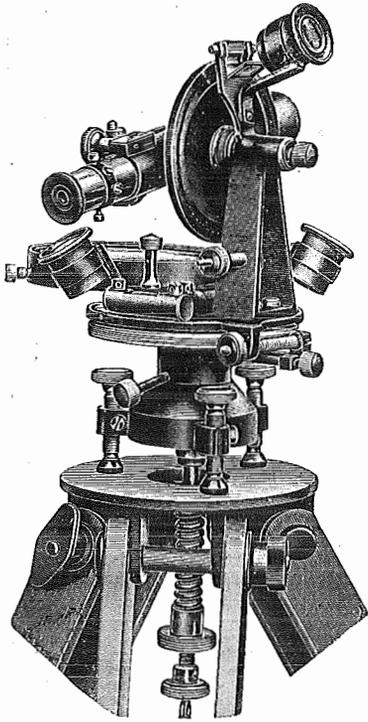
empfiehlt als Spezialitäten  
seine rühmlichst bekannten

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.



Universal-Bussoleninstrument Nr. 85 b

# FROMME

Theodolite  
 Universal-Bussolen  
 Leichte Gebirgsinstrumente

## Universal-Bussoleninstrument Nr. 85 b

**Vorzüge:** Denkbar einfachste Konstruktion, für alle Arbeiten verwendbar, klein, Gewicht mit Stativ 6,5 kg, billig.

### Spezialität:

Auftragsapparate jeder Art  
 Fromme's Tachygraphen  
 Kreisrechenschieber  
 nach Hofrat Riebel

Werkstätten für Präzisionsmechanik

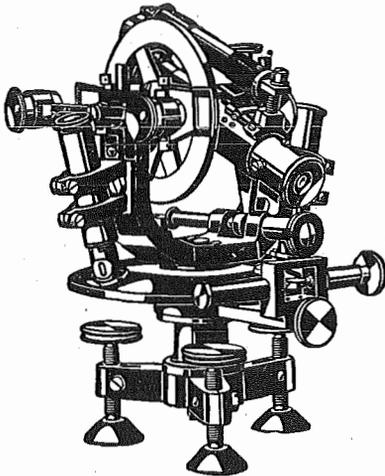
## ADOLF FROMME

Geodätische Instrumente

WIEN, XVIII., Herbeckstraße 27

Tel. 26-3-83 int.

Prospekte frei — Reparaturwerkstätte



Gegründet 1888.

Eigene Erzeugnisse. Spezial-Preisliste G1/VII kostenlos.

Weltausstellung Paris 1900: Goldene Medaille.

Telephon 36.124.



Märzstraße 7.

## Geodätische Instrumente

Alle Meß- und Zeichenrequisiten.

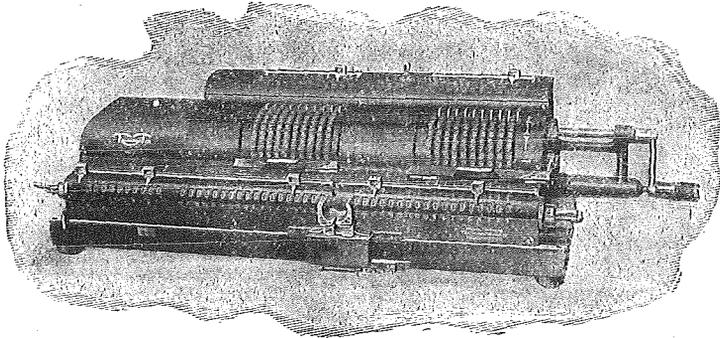
Reparaturen rasch und billig.

Lieferanten der meisten Ämter und  
 Behörden.

# 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**

Fernsprecher 81-62, 60-61

Wien, I., Eschenbachgasse 9-11.

Fernsprecher 81-62, 60-61

# Einbanddecken

für die

## Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

für den Jahrgang 1926, sowie für die älteren Jahrgänge, sind in Ganzleinen einbanddecken, ähnlich der Vorkriegsausstattung, zum Preise von S 1.50 für das Inland und Deutschland, bzw. 1.50 Schw. Frs. für das übrige Ausland.

**Zu bestellen und zu bezahlen nur** beim Erzeuger  
**Buchbinder JOHANN KNOLL**

Wien, VII., Siegmundgasse 12.

# Neuhöfer & Sohn A. G.

für geodätische Instrumente und Feinmechanik

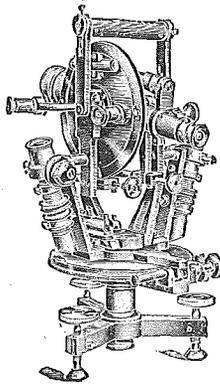
**Wien, V., Hartmannngasse 5**

Telephone 55-5-95, 58-2-32.

Telegramme: Neuhöferwerk Wien.

**Theodolite**

**Tachymeter**



**Nivellier-**

**Bussolen-**

**Instrumente.**

Meß- und Zeichenrequisiten, Meßbänder  
Reißzeuge

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.