

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. 4.

Baden bei Wien, im August 1927.

XXV. Jahrgang.

---

**INHALT:**

- Abhandlungen:** Graphische Fehlerrechnung mit Anwendung von Williotplänen (Schluß) . . . . . Ing. Dr. techn. Franz Faltus  
Zum Artikel: „Studie zum mittleren Fehler des arithmetischen Mittels“ von Dr. Wilhelm Tischendorf in Nr. 3 unserer Zeitschrift von 1927 . . . . . Ing. Johann Čemus
- Literaturbericht. — Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.**
- 

**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**

---

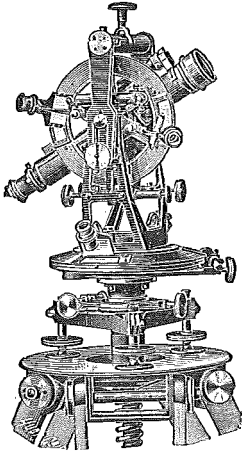
**Baden bei Wien 1927.**

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.

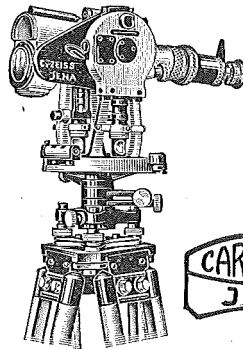
**Unmittelbare Ablesung  
der Horizontalentfernung  
Gleiche Genauigkeit wie gute  
Lattenmessungen**

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.**



CARL ZEISS  
JENA

Reduktionstachymeter

# 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. 4.                      Baden bei Wien, im August 1927.                      XXV. Jahrg.

---

## Graphische Fehlerrechnung mit Anwendung von Williot-Plänen.

Von Ing. Dr. techn. Franz Faltus.

(Schluß.)

### 5. Graphische Fehlerrechnung bei einfachen geodätischen Punktebestimmungen.

Es werden behandelt:

- a) Festlegung durch Polarkoordinaten (Tachymetrie).
- b) Vorwärtseinschneiden.
- c) Seitwärtseinschneiden.
- d) Rückwärtseinschneiden.
- e) Problem von Hansen.

a) *Festlegung durch Polarkoordinaten.*

Gegeben:  $A \begin{pmatrix} x = x_1, \Delta x_1 = \Delta y_1 = 0 \\ y = y_1 \end{pmatrix}$ ,  $A$  wird fehlerfrei angenommen.

Gemessen:  $w, r; \Delta w, \Delta r$ . (Fig. 12 a).

Gesucht die Koordinatenfehler des Punktes  $P \begin{cases} x \dots \Delta x \\ y \dots \Delta y \end{cases}$ .

Konstruktion in Fig. 12 b.

Sind mittlere Fehler der gemessenen Größen gegeben

$\left. \begin{matrix} w \dots \pm m w \\ r \dots \pm m r \end{matrix} \right\}$  so ist nach Fig. 12 c zu konstruieren.

Die mittleren partiellen Fehlervektoren  $V^r$  und  $V^w$  sind Hauptachsen der Zentraellipse.  $V^r = m r$ ,  $V^w = m w . r$ .

Die Umkehrung voriger Aufgabe führt auf die in der Koordinatenrechnung wichtige „Gaußsche Gleichung“.

Gegeben:  $P \begin{cases} x, \Delta x \\ y, \Delta y \end{cases}$ , gesucht die Richtungsänderung des Vektors gegen den Ursprung.

Konstruktion nach Fig. 13 b):

Die Übertragung dieser Aufgabe auf mittlere Fehler ist nicht zulässig. Sind von  $P$  die Koordinaten mit ihren mittleren Fehlern  $\pm mx$ ,  $\pm my$  gegeben, so wäre es falsch, aus diesen Angaben den mittleren Fehler  $\pm m\rho$  des Azimuths rechnen oder konstruieren zu wollen. Durch die Angabe des mittleren Fehlers nach zwei aufeinander normal stehenden Richtungen (die nicht Hauptachsen der Zentralellipse sind), ist der mittlere Fehler eines Punktes in der Ebene nicht definiert!  $m\rho$  läßt sich nur konstruieren, wenn die Zentralellipse (durch zwei konjugierte Durchmesser) gegeben ist.

Fig. 13 c. Gegeben:  $\pm A$ ,  $\pm B$  als konjugierte Durchmesser.

$$m \rho^2 \cdot r^2 = A'^2 + B'^2,$$

wenn  $A'$  und  $B'$  die Komponenten der konjugierten Durchmesser in der Richtung  $\perp r$  bedeuten.

Ersetzt man  $A$ ,  $B$  durch ein anderes Paar konjugierter Durchmesser  $\pm C$ ,  $\pm D$ , daß  $D$  parallel  $r$  ist, so ist  $D' = 0$ , also

$$m \rho^2 \cdot r^2 = C'^2.$$

$\pm m\rho$  ist der Abstand der Tangenten parallel zu  $r$  an die Zentralellipse.

b) Vorwärtseinschneiden.

1. Gegeben:  $A \begin{Bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{Bmatrix}$ ,  $B \begin{Bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{Bmatrix}$  fehlerfrei.  $\Delta c = 0$ .

Gemessen  $\alpha \dots \Delta\alpha$

$\beta \dots \Delta\beta$ . Gesucht: Koordinatenänderung in  $C$ .

Bei der Konstruktion des Fehlerplanes (Fig. 14 b) gehen wir vom Punkte  $C_1$  aus, ziehen ( $\perp a$ ) und ( $\perp b$ ); tragen ein positives  $\Delta\alpha \cdot c$  von ( $\perp a$ ) in der Richtung  $Cc$  ( $\perp c$ ) auf und erhalten auf ( $\perp b$ ) den Punkt  $C'$ ; tragen ein positives  $\Delta\beta \cdot c$  von ( $\perp b$ ) in der Richtung  $Cc$  auf und erhalten auf ( $\perp a$ ) den Punkt  $C''$ .  $A_1 B_1$  ist der Schnitt der Normalen in  $C'$  und  $C''$  auf ( $\perp b$ ) bzw. ( $\perp a$ )  $A_1 C_1$  ist der Fehlervektor. (Begründung dieser Konstruktion sowie der nachfolgenden Konstruktionen durch einfachen Vergleich mit Fig. 9. Die Bezeichnung der Punkte ist in allen Figuren dieselbe.)

2. Gegeben:  $A \begin{Bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{Bmatrix}$ ,  $B \begin{Bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{Bmatrix}$ , fehlerfrei  $\Delta c = 0$ ,

Gemessen:  $\left\{ \begin{array}{l} \alpha \text{ gegeben die mittleren Fehler } \pm m_\alpha \\ \beta \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \pm m_\beta \end{array} \right.$

Fig. 14 c  $V^\alpha =$  partieller Fehlervektor für  $m_\alpha$ ,  $m_\beta = 0$

Fig. 14 d  $V^\beta =$  „ „ „ „ „  $m_\alpha = 0$ ,  $m_\beta$ .

$V^\alpha$ ,  $V^\beta$  sind konjugierte Durchmesser der Zentralellipse.

$$m_x^2 = m_\alpha^2 x_a^2 + m_\beta^2 x_\beta^2, \quad m_y^2 = m_\alpha^2 y_a^2 + m_\beta^2 y_\beta^2$$

Die Konstruktion vereinfacht sich wesentlich, wenn man des um  $90^\circ$  gedrehten Fehlerplan direkt in das Netz hineinlegt. Durchgeführt in Fig. 14 c für den Sonderfall  $m_\alpha = m_\beta$ .

c) Seitwärtseinschneiden.

1. Gegeben:  $A \begin{Bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{Bmatrix}, B \begin{Bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{Bmatrix}$  fehlerfrei,  $\Delta c = 0$ .

Gemessen:  $\sphericalangle \alpha, \sphericalangle \gamma, \Delta \alpha, \Delta \gamma$ .

Gesucht: Koordinatenfehler in  $C$ .

Die Konstruktion des Fehlerplanes (Fig. 15 b) ist ohne weiteres verständlich. Man geht von  $C_1$  aus, trägt von  $(\perp a)$  ein positives  $\Delta \alpha \cdot c$  normal zu  $c$  in der Richtung  $\vec{C}c$  auf und erhält auf  $(\perp b)$  den Punkt  $C'$ ; trägt von  $(\perp b)$  ein positives  $\Delta \gamma \cdot c$  in der Richtung  $\vec{C}c$  auf und erhält auf  $[(\perp a) \text{ durch } C']$  den Punkt  $F \dots$

$A_1 B_1 - C_1$  ist der Fehlervektor. Eine sparsamere Konstruktion erhält man wieder durch Drehen um  $90^\circ$  und Vereinen mit dem Netze. (Fig. 15 a.)

2. Bei mittleren Fehlern ist nach Fig. 15 c zu konstruieren:

- 1. für  $\pm m \alpha, m \gamma = 0$  den partiellen Vektor  $V\alpha$  (Punkte mit Index  $\alpha$ ),
- 2. für  $m \alpha = 0, \pm m \gamma$  „ „ „ „  $V\gamma$  („ „ „ „  $\gamma$ ).

In Figur 15 d ist die vereinfachte Konstruktion für  $m \alpha = m \gamma$  durchgeführt. Die Zentralellipse wurde im halben Maßstab der Fehler ausgetragen.

d) Rückwärtseinschneiden.

Gegeben:  $A, B, C$  als fehlerfrei. Fig. 16.

Gemessen:  $\sphericalangle \alpha, \sphericalangle \beta$ .

Gefragt ist die aus den gegebenen Winkelfehlern  $\Delta \alpha, \Delta \beta$  resultierende Fehler in  $P$ .

Wir denken uns zunächst die Aufgabe gelöst und konstruieren für einen gegebenen Fehlervektor des Punktes  $P \dots O P_1$  auf bekannte Weise die Längenänderungen und Verdrehungen der Strecken  $a, b, c$ . (Fig. 17.) Da  $A, B, C$  fehlerfrei ist,  $A_1, B_1, C_1$  also mit  $V$  des Fehlerplanes zusammenfallen, ist die Konstruktion besonders einfach.

Wir finden: 
$$\left. \begin{aligned} \overline{OK} &= \Delta a \\ \overline{OL} &= \Delta b \\ \overline{OM} &= \Delta c \end{aligned} \right\} \text{ (in unserer Zeichnung negativ!) \dots\dots\dots 1)$$

$$\left. \begin{aligned} \overline{K P_1} &= w_a \cdot a \\ \overline{L P_1} &= w_b \cdot b \\ \overline{M P_1} &= w_c \cdot c \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &w \dots \text{Verdrehung der Strecken} \\ &\dots\dots\dots 2) \\ &a, b, c \text{ im Uhrzeigersinn.} \end{aligned}$$

Man ziehe die gestrichelten Geraden  $\perp d$  und  $\perp e$ , dann ist:

$$\Delta ABP \sim \Delta K' P_1$$

und daraus:

$$\overline{K' P_1} : \overline{K P_1} = b : a$$

$$\overline{K' P_1} = \frac{\overline{K P_1} \cdot b}{a} = w_a \cdot b \dots\dots\dots 3)$$

ebenso

$$\Delta BCP \sim \Delta M' P_1$$

und

$$\overline{M' P_1} = w_c \cdot b \dots\dots\dots 4)$$

Es ist aber

$$\begin{aligned} \Delta \alpha &= w_a - w_b \\ \Delta \beta &= w_b - w_c \end{aligned}$$

daher

$$\left. \begin{aligned} \overline{K'L} &= \overline{K'P_1} - \overline{LP_1} = w_a \cdot b - w_b \cdot b = (w_a - w_b) b = \Delta \alpha \cdot b \\ \overline{LM'} &= \overline{LP_1} - \overline{M'P_1} = w_b \cdot b - w_c \cdot b = (w_b - w_c) b = \Delta \beta \cdot b \end{aligned} \right\} \dots \dots 1)$$

Analog ergeben sich die übrigen in Fig. 17 eingeschriebenen Winkelfehler. Vorzeichenregel:

$$\begin{aligned} \Delta \alpha \cdot b &= K'L = \text{positiv, wenn } \overrightarrow{K'L} \text{ in die Richtung } A \perp b \text{ fällt,} \\ \Delta \beta \cdot b &= M'L = \text{,, ,, } \overrightarrow{M'L} \text{ ,, ,, ,, } C \perp b \text{ ,,} \end{aligned}$$

Aus Fig. 17 läßt sich die wirkliche Konstruktion ableiten. (Fig. 18.)

Wir wählen auf ( $\perp b$ ) einen Punkt  $L$  und tragen (unter Beachtung der Vorzeichenregeln)  $K'L = \Delta \alpha \beta$  und  $M'L = \Delta \beta b$  auf.  $b$  ist mit genügender Genauigkeit dem Netzplane zu entnehmen. Durch  $K'$  bzw.  $M'$ -Strahlen  $\perp d$  bzw.  $\perp e$  und durch  $L$  eine Parallele zu  $b$ . Nun wählen wir auf ( $\perp b$ ) einen beliebigen Punkt  $P_{11}$  (als erste Fehllage für  $P_1$ ) und führen die Konstruktion gemäß Fig. 17 durch. Wir ziehen durch  $P_{11}$  die Geraden ( $\perp a$ )<sub>1</sub> und ( $\perp c$ )<sub>1</sub> (Fehllagen!). Es ergeben die Fehllagen

$K_1$  als Schnitt von ( $\perp a$ )<sub>1</sub> mit ( $\perp d$ ) und  
 $M_1$  ,, ,, ,, ( $\perp c$ )<sub>1</sub> ,, ( $\perp e$ ). Wäre  $P_{11}$  der richtige Punkt, so müßten die Geraden ( $\parallel a$ ) durch  $K_1$  (Lot auf ( $\perp a$ ))  
 ( $\parallel b$ ) ,,  $L$   
 ( $\parallel c$ ) ,,  $M_1$  sich in einem Punkte  $O$  schneiden (s. Fig. 17).

Da  $P_{11}$  eine Fehllage ist, ist dies nicht der Fall. Wir bezeichnen den Schnitt der Geraden ( $\parallel a$ ) durch  $K_1$  mit ( $\parallel c$ ) durch  $M_1$  mit  $O_1$  und deuten ihn als erste Fehllage von  $O$ . Wählen wir nun einen zweiten beliebigen Punkt  $P_{12}$  auf  $\perp b$  als zweite Fehllage von  $P_1$ , so erhalten wir durch eine analoge Konstruktion  $O_2$  als zweite Fehllage von  $O$ . Nach dem „Satz von Pappus“ \*) ist die Gerade durch  $O_1 O_2$  [Pappusgerade] der geometrische Ort der verschiedenen Lagen des den Punkten  $P_{1\xi}$  entsprechenden Punkte  $O_{1\xi}$ . Der richtige Punkt  $O$  liegt also im Schnitte der Pappusgeraden mit der Geraden  $\parallel b$  durch  $L$ . Zieht man durch den so gefundenen Punkt  $O \parallel a$  und  $\parallel b$  so erhält man die richtigen Punkte  $K$  und  $M$  und daraus als Schnitt von ( $\perp b$ ) mit ( $\perp a$ ) durch  $K$  und ( $\perp c$ ) durch  $M$  den richtigen Punkt  $P_1$ .  $OP_1$  ist der gesuchte Fehlervektor des rückwärts-ingeschnittenen Punktes.

Diese Konstruktion wird etwas einfacher, wenn man den Fehlerplan, um  $90^\circ$  gedreht, in das Netz hineinlegt und zweckmäßig folgende Punkte zusammenfallen läßt:  $K'$  oder  $M'$  mit  $B$ ;  $P_{11}$  mit  $P$ ;  $P_{12}$  mit  $B$ .

---

\*) Satz von Pappus: „Bewegt sich ein  $n$ -Eck so, daß sämtliche Seiten durch feste Punkte einer Geraden gehen und  $n - 1$  Punkte auf festen Geraden gleiten, so bewegt sich auch der  $n$ te Punkt auf einer Geraden (Pappusgerade)“. — Parallele Gerade gehen durch einen Punkt der „unendlich fernen Geraden“. Das sich bewegende  $n$ -Eck (mit parallel bleibenden Seiten) ist hier:  $P_{1\xi}, K_\xi, M_\xi, - O_\xi$ .

Sind mittlere Fehler der Winkel  $\alpha$  und  $\beta \pm m\alpha, \pm m\beta$  gegeben, so sind die zwei partiellen Fehlervektoren  $V_\alpha$  und  $V_\beta$  zu konstruieren.

$$\begin{aligned} V_\alpha \text{ f\"ur den Ansatz } & \pm m\alpha = \Delta \alpha, \pm m\beta = 0 \\ V_\beta \text{ ,, ,, ,, } & \pm m\alpha = 0, \pm m\beta = \Delta \beta. \end{aligned}$$

$V_\alpha$  und  $V_\beta$  sind wieder konjugierte Durchmesser der Zentralellipse.

Für  $m\alpha = m\beta$  ergeben sich ganz wesentliche Vereinfachungen der Konstruktion (Fig. 19), Fehlerplan um  $90^\circ$  gedreht, in das Netz hineingelegt. Bezeichnung der Punkte identisch mit der Bezeichnung in Fig. 18. Punkte mit Index  $\alpha$  gehören zum Ansatz für  $V_\alpha$ , mit Index  $\beta$  für  $V_\beta$ . Punkte ohne Index sind beiden Ansätzen gemeinsam. Bei  $B$  sollten der Reihe nach die Buchstaben stehen:  $B, K'_\alpha, P_{12} K_2; K'_\beta, L_\beta, P_{12} K_3$ , ebenso bei  $M'$ :  $M'_\alpha, L_\alpha; M_\beta$ . Die Zentralellipse wurde im halben Maßstab der angetragenen Fehler eingezeichnet.

**A n m e r k u n g.** Liegt der rückwärtseingeschnittene Punkt  $P$  auf dem dem Dreieck  $ABC$  umschriebenen Kreis, so ist  $P$  der Lage nach unbestimmt. Dies äußert sich auch im Fehlerplan, wie ein Versuch (Fig. 21) und eine kleine analytische Untersuchung zeigen wird.

In Fig. 20 ist der Fehlerplan für den Fall  $\Delta \alpha \cdot b = s, \Delta \beta = 0$  dargestellt. Wir wählen, wie angedeutet, ein Koordinatensystem mit  $L$  als Ursprung; die Fehllage des Punktes  $P_1 \dots P_{1\xi}$  im Abstand  $\xi$  vom Ursprung. Die Konstruktion läßt sich dann folgendermaßen analytisch ausdrücken: Gleichung der Geraden:

$$\left. \begin{aligned} g_a \dots y &= -(x + s) \operatorname{tg} \tau_1 \\ g_b \dots y &= 0 \\ g_c \dots y &= x \operatorname{tg} \tau_2 \\ g_1 \dots y &= (x - \xi) \operatorname{tg} \alpha \\ g_2 \dots y &= -(x - \xi) \operatorname{tg} \beta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 1)$$

$$\left. \begin{aligned} g_1 \dots y &= (x - \xi) \operatorname{tg} \alpha \\ g_2 \dots y &= -(x - \xi) \operatorname{tg} \beta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 2)$$

$K_\xi = \text{Schnitt } [g_a, g_1] \dots$

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{\xi \operatorname{tg} \alpha - s \operatorname{tg} \tau}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \tau} = \frac{\xi \sin \alpha \cos \tau_1 - s \sin \tau \cos \alpha}{\sin w} \\ y &= -\frac{(s + \xi) \operatorname{tg} \tau_1 \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \tau} = -\frac{(s + \xi) \sin \alpha \sin \tau}{\sin w} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 3)$$

$M_\xi = \text{Schnitt } [g_c, g_2] \dots$

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{\xi \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \tau_2} = \frac{\xi \sin \beta \cos \tau_2}{\sin \varepsilon} \\ y &= \frac{\xi \sin \beta \cos \tau_2}{\sin \varepsilon} \operatorname{tg} \tau_2 = \frac{\xi \sin \beta \sin \tau_2}{\sin \varepsilon} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 4)$$

Gleichung der Geraden:

$$g_3 \dots y + (s + \xi) \frac{\sin \alpha \sin \tau_1}{\sin w} = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \left( x - \frac{\xi \sin \alpha \cos \tau_1 - s \sin \tau_1 \cos \alpha}{\sin w} \right)$$

$$g_3 \dots y = -x \operatorname{ctg} \alpha - \xi \operatorname{ctg} w - s \frac{\sin \tau_1}{\sin w \sin \alpha} \dots \dots \dots 5)$$

$$g_4 \dots y - \xi \frac{\sin \beta \sin \tau_2}{\sin \varepsilon} = +\frac{1}{\operatorname{tg} \beta} \left( x - \xi \frac{\sin \beta \cos \tau_2}{\sin \varepsilon} \right)$$

$$g_4 \dots y = x \operatorname{ctg} \beta + \xi \operatorname{ctg} \varepsilon \dots \dots \dots 6)$$

$O_\xi = \text{Schnitt } [g_3, g_4]$

$$x = -\frac{\text{ctg } \epsilon + \text{ctg } \omega}{\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta} \xi - s \frac{\sin \tau_1}{\sin \omega \sin \alpha (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta)}$$

$$x = -\frac{\sin \alpha \sin \beta \cdot \sin (\epsilon + \omega)}{\sin \epsilon \sin \omega \sin (\alpha + \beta)} \xi - K \dots \dots \dots \text{I}$$

$$y = \text{lineare Funktion von } \xi \dots \dots \dots \text{II}$$

Die Diskussion der Gleichung I und II liefert:

1. Der geometrische Ort des Punktes  $O_\xi$  ist eine Gerade (Gleichung II), Pappusgerade.

2. Wird  $(\epsilon + \omega) = 180$ , d. h. wird  $ABCP$  ein Sehnenviereck, so ist  $\sin (\epsilon + \omega) = 0$  und  $x_0 = -K \dots 7$ , d. h. die Pappusgerade  $\parallel X$ , d. h.  $\perp$  zu  $b$ . Die richtige Lage von  $O$  fällt als Schnitt von Parallelen ins Unendliche, die Fehlervektoren werden unendlich groß, d. h. die Lage von  $P$  ist unbestimmt.

e) *Problem von Hansen.*

Gegeben:  $A, B$  als fehlerfrei.

Gemessen:  $\sphericalangle \alpha, \beta, \gamma, \delta$  und  $\Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma, \Delta \delta$ .

Gesucht sind die Koordinatenfehler der eingeschnittenen Punkte  $M$  und  $N$ , und  $\Delta b$  der Fehler in der Länge der Strecke  $\overline{MN}$ . (Fig. 22.)

Wir gehen bei der Konstruktion von  $M$  und  $N$  aus. Wir denken uns 1)  $A$  und 2)  $B$  bestimmt durch Vorwärtseinschneiden aus  $M$  und  $N$  (wobei  $M$  und  $N$  zunächst als fehlerfrei gelten sollen) und bestimmen die Fehlervektoren für  $A$  und  $B$ , die durch die Winkelfehler  $\Delta \alpha \dots \Delta \delta$  hervorgerufen werden. Fig. 23.

Es ist die in Fig. 14b ausgeführte Konstruktion zweimal zu wiederholen.

1. Zwischen  $(\perp MA)$  und  $(\perp NA)$  ist  $\perp b$  in der Richtung  $\overrightarrow{Ab}$  als positiv anzutragen:

- a) von  $(\perp MA) \dots \Delta \gamma \cdot b^*$  Punkte  $\overline{E} - \overline{C}''$
- b) von  $(\perp NA) \dots \Delta (\alpha + \beta) \cdot b = (\Delta \alpha + \Delta \beta) \cdot b$  Punkte  $\overline{D} - \overline{C}'$

2. Zwischen  $(\perp MB)$  und  $(\perp NB)$  ist normal zu  $b$  in der Richtung  $\overrightarrow{Bb}$  als positiv anzutragen:

- a) von  $(\perp MB) \dots \Delta (\gamma + \delta) b = (\Delta \gamma + \Delta \delta) b \dots$  Punkte  $\overline{E} - \overline{C}''$
- b) von  $(\perp NB) \dots \Delta \beta \cdot b \dots$  Punkte  $\overline{D} - \overline{C}'$

$A_1$  bzw.  $B_1$  im Schnitt der Normalen in  $C'$  und  $C''$  bzw.  $\overline{C}'$  und  $\overline{C}''$ ,  $V_A = M_1 A_1$  und  $V_B = N_1 B_1$  sind die Fehlervektoren der Punkte  $A$  und  $B$ . Da  $A$  und  $B$  fehlerfrei sind, d. h. in Wirklichkeit keine Verschiebung erfahren, so ist das ganze, nun in den Winkeln erstarrt gedachte System durch Parallelverschiebung, Drehung und Vergrößerung oder Verkleinerung wieder mit  $A_1 B$  zur Deckung zu bringen. Die aus dieser „Rücktransformation“ (in der Statik würde man „Rückdrehen auf die Lager“ sagen) resultierenden Verschiebungsvektoren der Punkte  $M$  und  $N$  sind die gesuchten Fehlervektoren, die bei festem  $A$  und  $B$  nur durch die Winkelfehler  $\Delta \alpha \dots \Delta \delta$  bedingt sind.

Die Rücktransformation erfolgt in drei Schritten.

---

\*)  $b$  ist zwar nicht gegeben, kann aber mit genügender Genauigkeit im Netz abgegriffen werden.



1. Schritt: Parallelverschiebung um  $-V_A$ , so daß  $A$  in seine Ausgangslage kommt. Jeder Punkt erhält einen Vektor  $-V_A$ . Die noch verbleibende Verschiebung des Punktes  $B \dots A_1 B_1$  setzt sich zusammen aus einer Verdrehung der Strecke  $AB$  um  $W_a$  und einer Längenänderung  $\Delta a$ .

2. Schritt: Drehung des ganzen erstarrt gedachten Netzes um den Punkt  $A$  um  $w_a$ . Diese Drehung ruft

in  $B$  einen Vektor  $w_a \cdot a$  normal  $a$   $B_1 B'$ ,  $(M_1(B'))$   
in  $M$  einen Vektor  $w_a \cdot s_1$  normal  $MA$   $(M_1 M')$   
in  $N$  einen Vektor  $w_a \cdot s_2$  normal  $NA$   $(M_1 N')$  hervor.

Diese Vektoren sind in Fig. 23 (bei  $M_1 N_1$ ) leicht zu konstruieren.

3. Schritt: Vergrößerung oder Verkleinerung des ganzen Netzes, so daß sich die Strecke  $A_1 B_1$  auf ihre ursprüngliche Länge  $AB = a$  um  $\Delta a$  ändert. (In Fig. 23 Vergrößerung.) Diese Transformation ruft

in  $B$  einen Vektor  $\Delta a$  in der Richtung  $AB$   $(A_1 B')$

in  $M$  einen Vektor  $\Delta s_1 = \frac{s_1}{a} \Delta a$  in der Richtung  $AM$   $(A_1 M'')$

in  $N$  einen Vektor  $\Delta s_2 = \frac{s_2}{a} \Delta a$  in der Richtung  $AN$   $(A_1 N''')$  hervor.

Auch diese Vektoren sind in Fig. 23 (bei  $A_1$ ) leicht zu konstruieren.

Die resultierenden Fehlervektoren der Punkte  $A_1$  bzw.  $B, M, N$  sind aus allen während der vier Operationen sich ergebenden Verschiebungsvektoren zusammzusetzen. Die Konstruktion wurde so angeordnet, daß die Bildung der Resultierenden sofort möglich ist.

Fehlervektor für Punkt:

$A \dots V_A \dots -V_A \dots 0 \dots 0$	}	Resultierende Null, wie verlangt wurde.
$B \dots V_B \dots -V_A \dots w_a \cdot a \dots \Delta a$		
$M \dots 0 \dots -V_A \dots w_a \cdot s_1 \dots \Delta s_1$	}	Resultierender Vektor $M'' M' = V_M$
$(A_1 M_1) (M_1 M') (M'' A_1)$		
$N \dots 0 \dots -V_A \dots w_a \cdot s_2 \dots \Delta s_2$	}	Resultierender Vektor $N'' N' = V_N$
$(A_1 M_1) (N_1 N') (N'' A_1)$		

Aus den Fehlervektoren  $V_N$  und  $V_M$  sind die Koordinatenfehler und nach Fig. 6d die Verschwenkung und der Längenfehler der „unzugänglichen Distanz“  $MN$  zu konstruieren.

Sind mittlere Fehler der gemessenen vier Winkel  $\dots \pm m\alpha, \pm m\beta, \pm m\gamma, \pm m\delta$  gegeben, so sind für  $M, N$  je vier partielle mittlere Fehlervektoren zu bestimmen für:

1.  $\pm m\alpha = \Delta\alpha, \quad m\beta = 0, \quad m\gamma = 0, \quad m\delta = 0 \dots V_M^\alpha, V_N^\alpha$
2.  $m\alpha = 0, \quad \pm m\beta = \Delta\beta, \quad m\gamma = 0, \quad m\delta = 0 \dots V_M^\beta, V_N^\beta$
3.  $m\alpha = 0, \quad m\beta = 0, \quad \pm m\gamma = \Delta\gamma, \quad m\delta = 0 \dots V_M^\gamma, V_N^\gamma$
4.  $m\alpha = 0, \quad m\beta = 0, \quad m\gamma = 0, \quad m\delta = 0 \dots V_M^\delta, V_N^\delta$

In Fig. 24 wurde beispielsweise die Konstruktion von  $V_M^\gamma$  und  $V_N^\gamma$  durch geführt. Es gilt genau die Konstruktionsbeschreibung zu Fig. 23, nur sind die angetragenen Winkelfehler sinngemäß zu korrigieren.

$$\begin{array}{l}
 \text{In 1 a) kommt statt } \Delta \gamma \cdot b \dots \Delta \gamma \cdot b \\
 1 \text{ b) } \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \Delta (\alpha + \beta) \cdot b \dots 0 \\
 2 \text{ a) } \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \Delta (\gamma + \delta) \cdot b \dots \Delta \gamma \cdot b \\
 \text{b) } \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \Delta \beta \cdot b \dots 0.
 \end{array}$$

Um die Bezeichnung genau nach Fig. 23 zu halten, sollte bei Punkt 0 die Bezeichnung stehen:  $0 \dots M_1 N_1 D C' \bar{D} \bar{C}'$ .

Aus den  $2 \times 4$  partiellen mittleren Fehlervektoren sind nach Absatz 2 die Zentrallipsen für  $M$  und  $N$  zu konstruieren.

Aus diesen ergeben sich auch (analog Absatz 5a) der mittlere Verschwenkungsfehler und Längenfehler der Strecke  $MN$ .

### 6. Abschließende Betrachtung.

Die Art der Problemstellung aller im fünften Abschnitt durchgeführten Beispiele war dieselbe: Gegeben sind die zur geometrischen Festlegung eines Punktes notwendigen Messungen und ihre (wirklichen oder mittleren) Fehler. Gesucht ist der Fehler der Bestimmung des Punktes. Es hat sich also immer um Aufgaben der Fehlerrechnung gehandelt, die rechnerisch mit Benützung des Fehlerübertragungsgesetzes zu lösen wären.

Wie es sich nun in dem Falle von „überschüssigen“ Messungen, die also eine Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate erfordern, mit der Anwendung unserer graphischen Fehlerrechnung verhält, soll ein kurzer Vergleich mit der Fachwerktheorie beleuchten.

Williot-Pläne dienen in der Statik zur Bestimmung der Knotenpunktwege und Stabdrehwinkel bei gegebenen Längenänderungen der Stäbe eines Fachwerkes. Ist das Fachwerk statisch bestimmt, so brauchen zwischen den einzelnen Längenänderungen keine wie immer gearteten Zusammenhänge bestehen, um geometrisch mögliche Verformungen zu ergeben. Bei statisch unbestimmten Tragwerken sind die Form- und Längenänderungen der einzelnen Glieder von einander abhängig. Es bestehen bei einem  $n$ -fach statisch unbestimmtem Gebilde  $n$  Bedingungsgleichungen. Erfüllen die einzelnen Längenänderungen diese Gleichungen, so ist der Entwurf eines sich schließenden Williot-Planes möglich. Zur Festlegung der Verschiebungswege genügt es aber, nur die irgendeinem statisch bestimmten Grundfall entsprechenden Stäbe und ihre Längenänderungen zu berücksichtigen.

Geodätische Arbeiten, die nur die notwendige Zahl von Messungen aufweisen, sind statisch bestimmten Tragwerken vergleichbar. Die den einzelnen Messungen anhaftenden Fehler pflanzen sich in das Endergebnis fort. Es besteht zwischen ihnen keine Abhängigkeit.

Sind aber mehr Messungen vorgenommen worden, als zur eindeutigen Bestimmung notwendig sind, so können die einzelnen Meßfehler nicht mehr willkürlich angenommen werden, ohne Widersprüche in der Rechnung zu erhalten. Erst eine Ausgleichung liefert das widerspruchsfreie Resultat und auch die mittleren Fehler der ausgeführten Messungen. Ist nun nach dem Punktfehler des geodätisch festgelegten Punktes gefragt, so brauchen wir aus allen durchgeführten Messungen nur einen solchen Satz, der allein zur eindeutigen

Bestimmung des Punktes genügt hätte, und mit den mittleren Fehlern dieser Messungen die Fehleruntersuchung durchzuführen. Es ist dies keine Aufgabe der Ausgleichsrechnung mehr. Wir können also nach der Ausgleichung unsere graphische Methode in vollem Umfange wieder anwenden. Wenn wir auch die überschüssigen Messungen in unsere Fehleruntersuchung einbeziehen, erhalten wir eine entsprechende Zahl von Kontrollen für die Richtigkeit der Ausgleichung und der durchgeführten Konstruktion.

### **Zum Artikel: „Studie zum mittleren Fehler des arithmetischen Mittels“ von Dr. Wilhelm Tischendorf in Nr. 3 unserer Zeitschrift von 1927.**

Von Agraroberbaurat Ing. Johann ČEMUS.

Es gewährt mir eine besondere Befriedigung, daß, meines Wissens zum ersten Male, von theoretischer Seite einem Standpunkte näher getreten wird, den ich als Praktiker seit 25 Jahren einnehme.

Es ist die Stellungnahme gegen die a priori Anwendung der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate auf möglichst alle Gebiete der praktischen Geometrie unter Negierung der Voraussetzung, daß diese Methode nur Sinn und Berechtigung hat, wenn einwandfrei feststeht, daß es sich um sogenannte unvermeidliche Fehler handelt.

Nur im letzteren Falle ist die Annahme berechtigt, daß positive und negative Fehler nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung sich kompensieren, und nur in diesem Falle darf eine Ausgleichung auf der Bedingung aufgebaut werden, daß die  $[vv]$  zu einem Minimum zu gestalten sind.

Diese Einsicht zu vertreten oder gar anderen zugänglich zu machen, ist nicht leicht.

Es kann die Deutung entstehen, daß es sich hierbei um eine Stellungnahme gegen die Theorie der Ausgleichsmethode der kleinsten Quadrate an sich oder gegen eine Größe vom Formate eines  $G a u \beta$  handelt.

Diese Zumutung ist natürlich zurückzuweisen.

Während es niemandem einfallen würde, sich im Ablaufe des gewöhnlichen Lebens irgend wie beeinflussen zu lassen, auch wenn der Betreffende die Bindung von Zeit und Raum nach Einstein begriffen hat oder der energetischen Atomistik nicht ablehnend gegenübersteht, kann man in Praxis und Literatur der praktischen Geometrie finden, daß beispielsweise ein Polygonzug von 1 *km* Länge mit einfacher Bussolenwinkel- und tachymetrischer Seitenlängenmessung mit einer Anschlußdifferenz von über 1 *m* strenge nach der genannten Methode ausgeglichen wird.

Als ein weiteres Beispiel möchte ich anführen, daß obige Methode derzeit bei Kleintriangulierungen mit höchstens dreisätziger Winkelbeobachtung, letztere aus ökonomischen Gründen oft unter denkbar ungünstigen Verhältnissen bewirkt, oft angewendet wird.

Schließlich gehören alle Versuche der letzten Zeit, einfache Vermessungen in vorhandene oft minderwertige Mäppen mit wenigen „identischen“ Punkten auf Grund von Methoden einzupassen, deren innerem Wesen eine Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate zugrunde liegt.

Diese Beispiele ließen sich beliebig fortsetzen.

Vom Standpunkte des Praktikers wären ungefähr folgende Forderungen aufzustellen:

Bei dem größten Teil der gewöhnlichen Arbeiten der praktischen Geometrie, das sind Kleintriangulierungen und polygonometrische Aufnahmen sowie gewöhnliche Vertikalaufnahmen, ist die Anwendung der Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate mangels der erforderlichen Voraussetzungen nicht zulässig, oft sogar schädlich.

Das Streben bei der notwendigen Ausgleichung der auftretenden Fehler müßte darauf gerichtet werden, nicht das  $[vv]$  sondern das  $[v]$  möglichst auf ein Minimum zu bringen.

Hiezu sind im Prinzip alle derzeitigen empirischen Methoden geeignet, für den Spezialfall muß natürlich die zweckmäßige Auswahl der Methode getroffen werden.

Würde sich die Richtigkeit dieser Ansicht durchringen und würde dieselbe auch von theoretischer Seite entsprechend begründet werden, so würden bei dem Riesenumfange der Arbeiten der praktischen Geometrie enorme Arbeitskräfte verfügbar werden, die sich heute in unproduktiver Weise mit der Aufstellung und Auflösung von Fehler-, Bedingungs-, Normalgleichungen usw. beschäftigen.

Es könnten dann dem heute gänzlich vernachlässigten Gebiete der empirischen Fehlerausgleichung wieder Kräfte gewonnen werden.

---

## Literaturbericht.

### 1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 691. von Langendorff, Oberregierungsrat: Vorträge, gehalten bei der 2. Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in der Zeit vom 23. bis 26. November 1926 an der Technischen Hochschule in Berlin. Zusammengestellt von dem Vorsitzenden der Sektion „Deutschland“, Oberregierungsrat von Langendorff (8<sup>0</sup>, 251 Seiten, worunter 30 Seiten mit Abbildungen). Verlag R. Eiseenschmidt, Berlin 1927. Preis geh. Rm. 15.—.

Im Anschlusse an die allgemeine Besprechung des vorstehenden wertvollen Sammelbandes, die im letzten Hefte dieser Zeitschrift enthalten ist, führen wir nachstehend die Titel der beim Kongresse gehaltenen Vorträge mit Angabe des Umfanges, betreffend Text und Figuren an.

Der prächtige Band enthält außer der schon in der letzten Besprechung erwähnten Beschreibung der Kongreßfeierlichkeiten durch von Langendorff und der Schilderung der photogrammetrischen Ausstellung von Ewald noch 22 Aufsätze:

	Seitenzahl	
	Text	Fig.
1. Geheimrat Prof. Finsterwaller-München: Bedeutung der Photogrammetrie für Wirtschaft und Technik . . . . .	5	
2. Prof. A. Buchholtz-Riga: Stereoskopische Messung kleiner Deformationen . . . . .	8	4
3. Chef-Ing. Schneider-Bern: Ergebnisse stereophotogrammetrischer Versuchsaufnahmen in der Schweiz . . . . .	27	3
4. Vermessungsrat Schöber-Wien: Die terrestrische Stereophotogrammetrie im Dienste der österreichischen Katastralneuaufnahmen . . . . .	9	
5. Prof. Lampadarios-Athen: Bericht über terrestrische und luftphotogrammetrische Arbeiten in Griechenland . . . . .	6	
6. Prof. Weigel-Lemberg: Die photogrammetrischen Arbeiten in Polen . . . . .	2	
7. Capitán de Ysasis-Ysasmendi-Madrid: Rapport sur les travaux photogramétriques exécutés par le Dépósito de la Guerra de Madrid . . . . .	8	
8. Geheimrat Prof. Finsterwaller-München: Die Photogrammetrie des Hochgebirges für wissenschaftliche Zwecke . . . . .	5	1
9. Prof. Tichy-Brünn: Die Triangulierung für photogrammetrische Aufnahme des Schulforstes Adamstal . . . . .	7	3
10. Prof. Dock-Wien: Stereophotogrammetrie für Zwecke der Forstvermessung . . . . .	7	2
11. Prof. Weidert-Berlin: Die Eigenschaften des photographischen Objektivs mit Rücksicht auf seine Verwendung zur Bildmessung . . . . .	11	2
12. Dozent Federlin-Danzig: Über eine neue einfache Lokalisationsmethode . . . . .	3	2
13. Stabskapitän Peterka-Prag: Betrachtungen zu einer photogrammetrischen Studienreise nach Deutschland, Frankreich und der Schweiz . . . . .	16	
14. Ing. Labussière-Paris: Possibilité de restitution à l'échelle près d'un corps même plan on presque plan dont on connaît deux projections centrales et leurs orientations internes . . . . .	11	1
15. Dozent v. Odencrantz-Stockholm: Die Herleitung der Entzerrungsbedingungen . . . . .	9	3
16. Geheimrat Prof. Miethel-Berlin: Platten und Filter bei Luftaufnahmen . . . . .	5	
17. Prof. Hugerhoff-Dresden: Der Aërokartograph, eine neue Ausführungsform des Autokartographen . . . . .	7	2
18. Prof. Zaar-Brünn: Farbige Lichtbilder im Dienste der Photogrammetrie . . . . .	10	2
19. Ing. Torroja-Madrid: La Photogrammétrie en Espagne . . . . .	6	
20. Prof. Jerschoff-Moskau: Mitteilung über den Stand der Photogrammetrie in der Union der sozialistischen Sowjetrepubliken in Rußland und das Entzerrungsgerät Sokoloff . . . . .	4	
21. Dozent Dakhof-Charkow: Über die aërophotogrammetrischen Arbeiten in der Ukraine . . . . .	3	2
22. Direktor Gürtler-München: Fortschritte auf dem Gebiete der Luftvermessung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit . . . . .	17	

Der reiche und interessante Inhalt des vorzüglich ausgestatteten und schönen Bandes wird gewiß allgemeinen Beifall der Interessenten der Photogrammetrie finden und dem verdienstvollen Werke die weiteste Verbreitung sichern.

Der Preis des Werkes ist nicht, wie irrtümlich im letzten Hefte angegeben wurde, Rm. 2.—, sondern Rm. 15.—.

D.

Bibliotheks-Nr. 692. M. Walter, Oberregierungsrat im Bad. Unterrichtsministerium: Die abgegangenen Siedlungen. Eine allgemeine Wüstungskunde und zugleich ein Führer und Ratgeber für Wüstungsforscher. Karlsruhe 1927. Verlag Boltze. Preis Rm. 2.—.

Nach einer Einteilung der Siedlungen in solche des Nährstandes (Hof-Dorf, Mühle-Stadt), in solche des Wehrstandes (Burg) und in solche des Lehrstandes (Kloster) gibt der

Verfasser für das Auffinden der zugrundegegangenen Siedlungen, von denen die Wüstungsforscher nur die nach dem 7. und 8. Jahrhundert abgegangenen Siedlungen berücksichtigen, zweierlei Kennzeichen an, und zwar 1. sachliche (Mauerreste, Kalkpflanzen, Flurnamen und Denksteine), 2. Überlieferungstatsachen (Tradition, Sage, Karten und Bilder).

Im zweiten Abschnitt spricht der Verfasser über die Ursachen, die Zeit und den Umfang des Abganges, wobei interessant ist, daß die meisten Wüstungen in Deutschland von 1350 bis 1550 eintraten.

Im dritten Abschnitt wird das Schicksal der wüsten Marken und deren ehemaligen Bewohner geschildert, im vierten Abschnitt über die Aufgaben der Wüstungsforschung gesprochen. Es werden Katastervermessung und Landesaufnahme als die beste, sicherste und erfolgreichste Pflege der Wüstungsforschung bezeichnet. Das Sammeln alter Karten großen Maßstabes in Archiven, das genaue Ergänzen alter Flurkarten vor jeder Neueinteilung der Fluren, das Eintragen der Grenzen, Namen und Überreste der Wüstungen in neue, nach Maßstab und Zweck dazu geeignete Karten wären wünschenswerte Vorkehrungen der Vermessungsbehörden, wodurch die Karten zu einem wertvollen Hilfsmittel für siedlungsgeschichtliche Studien würden.

Aber nicht nur für den Kultur- und Rechtshistoriker, sondern auch für den Geographen, Volkswirtschaftler und Volkskundler, Vermessungsbeamten, Landwirt und Heimatforscher ist die Wüstungsforschung von Bedeutung.

Für uns Wiener ist eine Abhandlung des leider im Krieg gefallenen Österreicher Dr. Alfred Grund interessant („Die Veränderungen der Topographie im Wiener Walde und Wiener Becken“), die das Problem der abgegangenen Siedlungen vom geographischen und wirtschaftsgeschichtlichen Standpunkt untersucht.

Dem handlichen Büchlein M. Walters ist eine Tabelle für Wüstungsverzeichnisse, nach deren Muster wüstungsgeschichtliche Tatsachen eingetragen werden sollen, sowie ein ausführliches, acht Seiten umfassendes Literaturverzeichnis beigelegt.

Diese „Wüstungskunde“ ist aus einer Reihe von Vorträgen, welche der Verfasser in einem Weiterbildungskurs für badische Vermessungsbeamte über abgegangene Siedlungen hielt, entstanden. Da dieser Forschungszweig gerade unter den Vermessungsbeamten seine erfolgreichste Förderung zu finden hätte, so wäre diesem Büchlein, welches die Fragen der Wüstungsforschung nur in großen Zügen und kurzgefaßter übersichtlicher Darstellung bringt, gerade in diesem Beamtenkreise eine große Verbreitung zu wünschen.

Haidegger.

Bibliotheks-Nr. 693. Dr. Hans Löschner, o. ö. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn: Taschen-Sternkarte. Mit 5 Originalfiguren. Brünn 1927, Verlag von Carl Winiker.

Auf einem Blatte aus gutem, widerstandsfähigem Papier (36·6×14·8 cm), das sich auf das Format 9·15×14·8 cm falten läßt, befindet sich auf der einen Seite die Sternkarte des Sternenhimmels unserer Gegenden in zwei Ausführungsformen. Auf der linken Hälfte des ausgebreiteten Blattes ist die Sternkarte, die Sterne nach ihrer Größe in Zinnoberrot sehr geschmackvoll ausgeführt, die Sternbilder durch punktierte Linien und Namen hervorgehoben, Äquator und Ekliptik mit den charakteristischen Sternbildern gekennzeichnet, die Milchstraße eingetragen usw.; auf der rechten Hälfte ist eine Art stumme Sternkarte, auf welcher die Sterne verschiedener Größen sowie die Milchstraße schwarz dargestellt sind. Diese stumme Karte bietet ein vorzügliches Hilfsmittel, nach Gegenüberstellung der linken, in Farbe ausgeführten vollständigen Sternkarte sich im Erkennen der markanten Sterne und Sternbilder zu üben und zu überprüfen.

Die Rückseite des Blattes enthält in klarer Darstellung die Stellung der Erde in der Ekliptik im Laufe eines Jahres mit einer Reihe wichtiger Angaben, weiters sind die Sternbilder des Tierkreises mit ihren Zeichen, die Erdbahn und der Äquator dargestellt nebst einem erklärenden Text betreffs der wichtigsten Sterngruppen, ferner die Größenverhältnisse von Sonne und Planeten sehr übersichtlich geboten und außerdem eine Menge inter-

essanter astronomischer Daten: Parallaxe der Gestirne; ihre Entfernungen von der Erde, die mittlere Entfernung der Planeten von der Sonne, ihre Rotationsdauer, Anzahl der Trabanten usw. zusammengestellt.

L ö s c h n e r s T a s c h e n - S t e r n k a r t e wird jedem Freunde des abendlichen gestirnten Himmels einen willkommenen Wegweiser bilden, durch die Fülle von astronomischen Daten gewiß von größtem Nutzen sein und sicher zur Aufklärung in Liebhaberkreisen der Astronomie einen wertvollen Beitrag liefern. D.

## 2. Zeitschriftenschau.

### Allgemeine Vermessungsnachrichten.

- Nr. 18. J o h n: Ein Vorschlag, die direkte Längenmessung durch Winkelmessung zu ersetzen.
- Nr. 19. S c h e l l e n s: Die gütliche Einigung nach § 16 des Enteignungsgesetzes. — Sitzungsberichte der IV. Tagung des Beirates für das Vermessungswesen zu Braunschweig 1926.
- Nr. 20. U h i n k: Untersuchung eines 9 cm-Bussolentachymeters auf die Konstanz der Lage der Visierlinie. — Sitzungsberichte der IV. Tagung des Beirates für das Vermessungswesen zu Braunschweig 1926 (1. Fortsetzung).
- Nr. 21. B o r c k: Streifzüge eines Geodäten im Deutschen Museum zu München. — Sitzungsberichte der IV. Tagung des Beirates für das Vermessungswesen zu Braunschweig 1926 (2. Fortsetzung).
- Nr. 22. F r i t z: Über eine neue Einstell- und Ablesevorrichtung für Libellen an Nivellierinstrumenten. — Das Trocken-Ozalid-Lichtpausverfahren zur Herstellung von Abschriften, Abzeichnungen pp. für vermessungstechnische Zwecke. — Sitzungsberichte der IV. Tagung des Beirates für das Vermessungswesen zu Braunschweig 1926 (3. Fortsetzung).
- Nr. 23. S c h e l l e n s: Dürfen Straßenbaukosten im Enteignungsverfahren ersetzt werden? — M o r i t z: Zur Vermessung der Landesgrenze Ostpreußens. — Einige wichtige Entschlüsse pp. der B a l t i s c h e n G e o d ä t i s c h e n K o m m i s s i o n in Stockholm 1926. — Sitzungsberichte der IV. Tagung des Beirates für das Vermessungswesen zu Braunschweig 1926 (4. Fortsetzung).
- Nr. 24. K e t t e r: Johann Friedrich Benzenberg. — D e g n e r: Ausgangsrichtungen und Richtungswinkel. — B l u m e n b e r g: Die 31. Tagung des Deutschen Vereines für Vermessungswesen vom 13. bis 17. August 1927 in München. — Sitzungsberichte der IV. Tagung des Beirates für Vermessungswesen zu Braunschweig 1926 (5. Fortsetzung).

### Bayerische Zeitschrift für Vermessungswesen.

- Nr. 7. M a y r: Über die Aufteilung von natürlichen Anlandungen an öffentlichen Flüssen. — C l a u ß: Untersuchung der Schleifenschlußfehler des Höhennetzes der Stadt München auf ihre Eigenschaft als zufällige unvermeidliche Beobachtungsfehler.

### Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme.

- Nr. 1 (1927/28). L o e s c h e b r a n d: Deutscher Geographentag 1927 in Karlsruhe. — O t t o: Geleitwort zur Ausstellung des Reichsamtes für Landesaufnahme. — K r a u s e: Die Ausbildung der Geographielehrer im Praktisch-pädagogischen Seminar der Universität Leipzig. — S c h e e r: Was der Lehrer über die Ausgangspunkte der Höhenmessungen wissen muß. — P r e t z s c h: Die Kartenabteilung der Preußischen Staatsbibliothek zu Berlin. — D a h l: Herstellung der topographischen Grundkarte 1:5000 von der unteren Oder unter Verwendung von Luftbildern.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen  
und Kulturtechnik.

- Nr. 7. Lang: Welches sind die zweckmäßigsten Maßstäbe für unsere neuen Landeskarten? — Albrecht: Die Rückerstattung der Subventionen bei Güterzusammenlegungen.
- Nr. 8. Baltensperger: Die Besonderheiten der Grundbuchvermessung und Güterzusammenlegung im Kanton Tessin. — Fisler: Die Ausbildung der Hilfskräfte im Vermessungswesen. — Pillonel: Réduction des distances à l'horizon.

Zeitschrift für Instrumentenkunde.

8. Heft. Väisälä: Über die Längenmessung mit Hilfe der Lichtinterferenz. — Albrecht: Ein weiterer Beitrag zur älteren Geschichte der Rathenower Industrie-Anstalt.

Zeitschrift für Vermessungswesen.

- Heft 14. Schulze: Das Gewicht eines mit dem Theodoliten gemessenen Polygonwinkels. — B eng s: Die Schätzung städtischer Grundstücke für Beleihungszwecke. — Die Festlegung der Reichsgrenzen. — Zur Ausbildung der preußischen Landmesser.
- Heft 15. Kerl: Über die größte zulässige Abweichung zweier Längenmessungen mit ungleichen Gewichten. — B eng s: Die Schätzung städtischer Grundstücke für Beleihungszwecke (1. Fortsetzung).
- Heft 16. Schütz: Fehlerellipsen in schematischen Dreiecksnetzen. — B eng s: Die Schätzung städtischer Grundstücke für Beleihungszwecke (2. Fortsetzung).

---

## Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

### 1. Vereinsnachrichten.

#### Münchner Tagung des Deutschen Vereines für Vermessungswesen.

Von unserem Vereine nehmen an der Tagung des Deutschen Vereines für Vermessungswesen vom 14. bis 17. August 1927 die Herren teil: Der Vorstand Hofrat Ing. F. Winter, die V.-Inspekt. O.-V.-R. Ing. August Gabrielli und O.-V.-R. Ing. Johann Hochwallner, die O.-V.-R. Ing. August Murauer, Ing. Ferdinand Jaschke, Ing. Karl Köberle, die V.-R. Ing. Karl Legö; Ing. Alfred Leixner, die V.-O.-K. Ing. Hermann, Ing. Josef Bock, Ing. Franz Schiffmann und V.-K. Ing. Hubert Püchel.

Dienstag den 16. August l. J. hielt dort Hofrat Ing. F. Winter einen Vortrag mit Lichtbildern: Die Photogrammetrie im Dienste der Katastralaufnahme.

**Referat über den Vortrag des Privatdozenten Prof. Dr. Hans Dock: „Stereophotogrammetrie für Zwecke der Forstvermessung“.** (Gehalten am 24. März 1927 in der 8. Monatsversammlung des österreichischen Geometervereines.)

Das Forstwesen benötigt zur Aufstellung von Wirtschaftsplänen geeignete Kartenunterlagen. In diesen Karten oder Plänen müssen außer dem für Lagepläne üblichen Detail auch das forstliche Detail — insbesondere alle Bestandesausscheidungslinien — zur Darstellung gebracht werden.

Für Forste der Ebene und des flachen Hügellandes genügen solche einfache Lagepläne; für Forste des steilen Hügellandes des Mittel- und Hochgebirges sind jedoch Schichtenpläne unbedingt erforderlich.

Versuche, Forstvermessungen auf photogrammetrischem Wege durchzuführen, wurden schon frühzeitig gemacht, doch bot erst die Stereophotogrammetrie mit den von Dr.



Pulfrich geschaffenen Geräten die Möglichkeit, dieses Problem mit Aussicht auf Erfolg zu lösen. Die terrestrische Stereophotogrammetrie kommt fürs Mittel- und Hochgebirge in Betracht, für Forste der Ebene und des Hügellandes, falls sie genügend große Flächen umfassen, jedoch die Luftvermessung.

Sodann beleuchtete der Vortragende die Frage der Rentabilität von stereophotogrammetrischen Forstvermessungen und verweist darauf, daß jede solche Vermessung tachymetrische Ergänzungsaufnahmen in den durch die Photogrammetrie aufgeschlossenen Räumen erfahren muß. Bei Forstvermessungen, bei denen die terrestrische Stereophotogrammetrie zur Anwendung kommen soll, muß daher entschieden werden, ob das Verhältnis des Arbeitsaufwandes für die geodätischen Vorarbeiten (Triangulierung) und für die Ergänzungsarbeiten (Tachymetrie) einerseits zu den Stereoarbeiten andererseits ein günstiges ist, oder ob es nicht angezeigt wäre, das ganze Gebiet tachymetrisch aufzunehmen. Diesbezüglich unterscheidet der Vortragende drei Geländeklassen. In die erste Geländeklasse gehören jene Geländeformen, wo fast die gesamte Fläche mit wenigen Stationen stereophotogrammetrisch erfaßt werden kann. (Steiles Mittelgebirge und Hochgebirge.) 80% der Arbeitsleistung kommen der Stereomethode zu. In der zweiten Geländeklasse fallen ihr aber 40 bis 80% zu, alles übrige muß tachymetrisch ergänzt werden. Kommen aber der Stereomethode weniger als 40% der Arbeitsleistung zu, dann gehört das Terrain in die dritte Geländeklasse und dann ist es zweifelhaft, ob die Verwendung der Stereomethode noch rationell ist.

Die Auswertung der Stereoaufnahmen kann punktweise mit dem Stereokomparator oder automatisch mit dem Stereoautographen erfolgen. Das erste Verfahren hält der Vortragende wegen der hohen Anschaffungskosten eines Autographen für hinreichend. Der Vortragende führt nun mehrere von ihm und dem technischen Büro des Dr. Wodera auf terrestrischem Wege durchgeführte größere Forstvermessungen vor.

Für Forstaufnahmen auf dem Wege der Luftvermessung kommen zwei Methoden in Betracht. Die erste besteht in der Durchführung von „Senkrechtaufnahmen“, ihrer Entzerrung und Verwertung zur Herstellung eines sogenannten „Luftbildplanes“. Dieses Verfahren ist zweckmäßig für Forste der Ebene und des flachen Hügellandes, bei bescheideneren Genauigkeitsansprüchen und für Maßstäbe unter 1:5000. Die zweite Methode besteht in der stereoskopischen Auswertung von Bilderpaaren, die aus Senkrecht- oder aus Schrägaufnahmen hervorgegangen sind. Sie ist für jedes Gelände geeignet und gibt nahezu gleiche Genauigkeit wie die terrestrische Stereophotogrammetrie.

Die Herstellung eines „Luftbildplanes“ erfolgt dadurch, daß in einem Entzerrungsgerät, deren ältestes den Kapitän Scheinplug zum Erfinder hatte, eine Folge von Senkrechtaufnahmen auf eine gemeinsame Abbildebene und einen gemeinsamen Maßstab gebracht werden. Diese Bilder werden aneinandergereiht und bilden auf einer gemeinsamen Unterlage aufgeklebt den Luftbildplan. Für Forste der Ebene, speziell für Auwälder, scheint sich dieses Verfahren sehr gut zu bewähren, ebenso zur Evidenthaltung bestehender Wirtschaftspläne.

Für Forste im übrigen Gelände führt nur die zweite Methode, die stereoskopische Auswertung, zum Ziel; für welche Zwecke der Hugershoff-Heyde'sche Stereoautokartograph oder der Zeiss'sche Stereoplanigraph oder der Wild'sche Stereoautograph dienen. In einer Reihe von Bildern wurden Aufnahmen und Ergebnisse nach diesen Methoden vorgeführt.

Zum Schlusse verwies der Vortragende, daß die technische Seite des Problems der Forstvermessung aus Luftfahrzeugen wohl einwandfrei gelöst sei. Nur in wirtschaftlicher Hinsicht müßte das Bestreben darauf gerichtet sein, die kostspieligen Apparate zu verbilligen, damit sie gerade dort verwendet werden können, wo es am zweckmäßigsten und erfolgreichsten wäre, nämlich in den schwer zugänglichen und wenig ertragreichen Forsten des Gebirges.

## 2. Gewerkschaftsnachrichten.

### Münchener Tagung des Deutschen Vereines für Vermessungswesen.

Zu dieser Tagung sind als offizielle Vertreter der Gewerkschaft der österreichischen Vermessungsbeamten im öffentlichen Dienst entsendet worden die Herren: Vermessungsräte Ing. E. Hermann und Ing. A. Leixner.

## 3. Personalnachrichten.

**Versetzungen** mit Wirksamkeit vom 1. Oktober 1927: Vermessungsoberkommissär Ing. Lorenz Ullrich vom Bezirksvermessungsamt Zell am See zum Bezirksvermessungsamt Salzburg zur Dienstleistung beim Vermessungsinspektor für Salzburg und Oberösterreich; Vermessungsoberkommissär Walter Hübner von der Neuvermessungsabteilung Linz zum Bezirksvermessungsamt Linz.

**Abschließende II. Staatsprüfung für Vermessungsingenieure** haben bisher in Österreich mit Erfolg bestanden:

### *An der Technischen Hochschule in Wien:*

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 15. Juli 1926:    | Hans Dostal<br>Erich Beyerl<br>Karl Kammel   |
| 19. Februar 1927: | Eduard Brabeneč<br>Mordko Roller<br>Anton Haiduček<br>Franz Plojhar<br>Oskar Schöler |

### *An der Technischen Hochschule in Graz:*

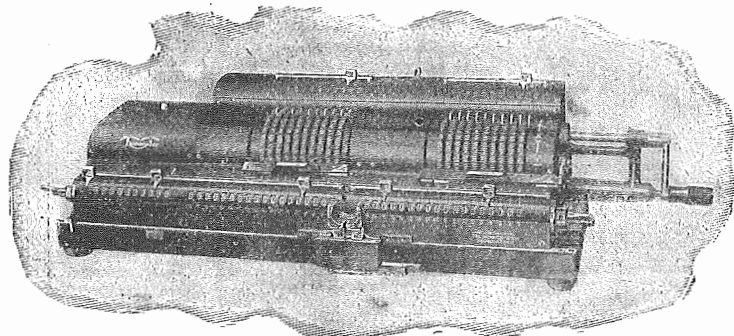
- |                   |   |
|-------------------|---|
| 2. Dezember 1926: | Walter Lackner<br>Ernst Müller<br>Franz Prantner<br>Hermann Schückel<br>Lothar Seewann<br>Georg Witte |
| 22. März 1927     | Hugo Hackenberg<br>Rudolf Luhn  |
| 18. Juni 1927:    | Arthur Aigner<br>Robert Booms<br>Otto Schetina  |

Es sind somit in Gänze 19 Absolventen des akademischen Studiums im Vermessungswesen, denen nach der kaiserlichen Verordnung vom 14. März 1917, R.-G.-Bl. Nr. 130, die Standesbezeichnung Ingenieur (Ing.) automatisch zukommt und ihre Studien absolut gleich mit jenen der anderen Fachabteilungen an den Technischen Hochschulen bewertet werden.

# 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

Zu verkaufen:  
je eine rote und eine  
grüne **INSTRUKTION**

zum Preise von zusammen **64 S.**

Anmeldungen an den

**Geometerverein, Wien,**

VIII., Friedrich Schmidt-Platz Nr. 3.

# Neuhöfer & Sohn A. G.

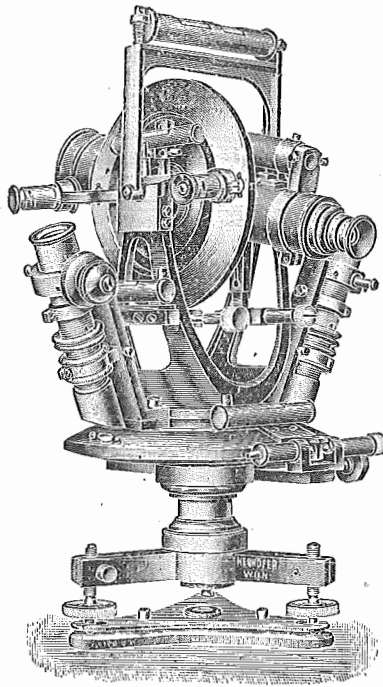
für geodätische Instrumente und Feinmechanik  
Wien, V., Hartmannngasse 5

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

Telegramme: Neuhöferwerk Wien.

Theodolite

Tachymeter



Nivellier-

Bussolen-

Instrumente.

Meß- und Zeichenrequisiten, Meßbänder  
Rei ß z e u g e

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.