Österreichische Zeitschrift
für
Vermessungswesen

Herausgegeben
vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Schriftleitung:

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

und

Ing. Dr. Hans Rohrer
o. ö. Professor
an der Technischen Hochschule in Wien.

Nr. 3. Baden bei Wien, im Juli 1933. XXXI. Jahrgang.

INHALT:

Zur Beachtung!

Die Zeitschrift erscheint derzeit jährlich in 6 Nummern.

Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1933 . . . . **12 S.**
Abonnementspreise: Für das Inland und Deutschland . . . . **12 S.**
Für das übrige Ausland . . . . **12 Schweizer Franken**

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

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

Baden bei Wien 1933.

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

Druck von Rudolf M. Rohrer, Baden bei Wien.

ÖSTERREICHISCHE
ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN
ORGAN
des
ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.
Redaktion:
Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal und o. ö. Professor Ing. Dr. H. Rohrer.

Nr. 3. Baden bei Wien, im Juli 1933. XXXI. Jahrg.

Der Einrechnungszug.

Von P. Wilski.

Im bergmännischen Vermessungswesen entsteht ziemlich häufig die Aufgabe, die Übertagemessungen und die Untertagemessungen miteinander in Verbindung zu bringen. Hierzu dient zuweilen der Einrechnungszug. Darunter versteht man folgende Meßweise. Es seien zwei lotrechte Schächte vorhanden, etwa im gegenseitigen Abstand von 100 bis 1000 *m*. Sie seien unter Tage miteinander durchschlägig. In jeden der beiden Schächte wird ein Draht eingehängt und an seinem unteren Ende mit Gewichten beschwert, so daß der Draht frei hängend sich straff spannt. Die Drahtmitten über Tage seien L_1 und L_2, die Drahtmitten unter Tage L'_1, L'_2. Das Streichen der Linie $L_1 L_2$ sei — etwa im Anschluß an das Landesdreiecksnetz — irgendwie bestimmt worden, und nun handelt es sich darum, die Streichrichtung nach Untertage zu übertragen. Man legt dazu zwischen L'_1 und L'_2 einen Polygonzug, berechnet die Streichrichtungen der einzelnen Polygonseiten und die rechtwinkligen Koordinaten der Polygonpunkte und hat dann für weitere Grubenmessungen die Möglichkeit geschaffen, sie an gegebene Punkte und gegebene Streichrichtungen anzuschließen.

Diese Aufgabe sieht einfacher aus, als sie ist. Schon vor 22 Jahren machte E. Fox darauf aufmerksam, daß man die Berechnung eines Einrechnungszuges etwas sorgfältiger durchführen solle, als es gewöhnlich geschieht [1]. Hornoch hat der Aufgabe kürzlich mit der bei ihm gewohnten Tiefe und Gründlichkeit eine 42 Quartseiten lange Studie gewidmet [2].

Die Aufgabe sei hier noch etwas weiter gehend behandelt.

I.

Man kann zunächst aus den unter Tage gemessenen Polygonseiten s_{00}, $s_{01}, \dots s_{0n}$ und den gemessenen Polygonwinkeln $\beta_{01}, \dots \beta_{0n}$, also im ganzen

[1]) Mitt. a. d. M. 1911 S. 2ff.

[2]) Soproner Mitt. 1932.

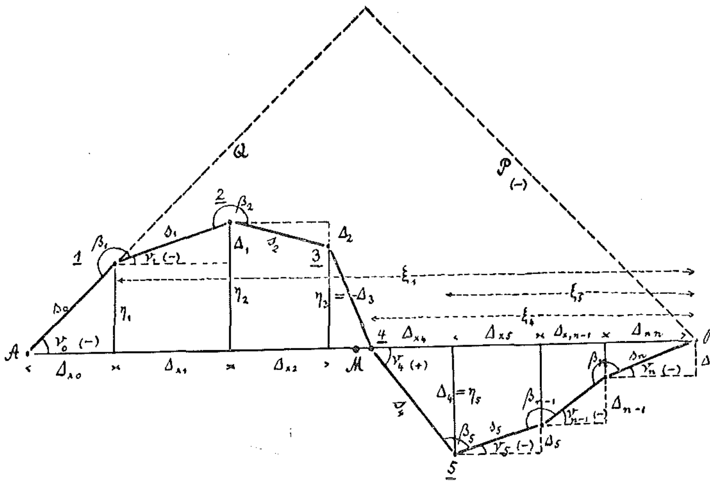

Abb. 1.

$$AB = [s_{0i} \cos \nu_{0i}]_0^n = t - \tau$$

$$\text{tang } \nu_0 = P : Q$$

Liegt die Senkrechte P links von AB, so soll sie als negative Größe angesehen werden, rechts dagegen positiv. Q ist immer positiv.

$2n+1$ Größen, die man ganz unverändert läßt, den Polygonzug in irgend einem beliebig zu wählenden Koordinatensystem berechnen. Hinsichtlich dieses Koordinatensystems treffen wir folgende Wahl. Wir tragen den Polygonzug in irgend einem Maßstab graphisch auf. (Abb. 1.) Anfangspunkt und Endpunkt des Zuges nennen wir A und B. Wir ziehen die gerade Linie AB und greifen mit der Winkelscheibe den Winkel ν_0 ab, den AB und s_0 miteinander bilden. Statt des gesuchten plausibelsten Wertes ν_0 erhalten wir abgreifend ν_{00}. Wir wählen jetzt A als Koordinatennullpunkt, AB als ξ Richtung, rechtwinklig dazu nach rechts $+\eta$, nach links $-\eta$. Es kommen in unserer Rechnung nur Punkte zwischen A und B vor, und es ist für die Rechnung am bequemsten, wenn wir die ξ dieser Punkte von B aus nach A hin positiv zählen. Das Streichen einer Polygonseite gegen die Richtung AB nach rechts hin nennen wir $+\nu$, nach links $-\nu$. Mit Hülfe von ν_{00} und $\beta_{01}, \ldots \beta_{0n}$ werden jetzt die Streichen $\nu_{01}, \ldots \nu_{0n}$ berechnet und darauf unter Zuhülfenahme der $s_{00}, s_{01}, \ldots s_{0n}$ die ξ, η für die Polygonpunkte $1, \ldots n, (n+1)$. Wegen der unvermeidlichen Fehler beim Zeichnen des Polygonzuges und beim Abgreifen des Winkels ν_0 wird der berechnete Polygonpunkt $(n+1)$ nicht genau mit dem durch Zeichnung erhaltenen B zusammenfallen. Aber der Winkel $(n+1) \,.\, A \,.\, B$ wird immerhin so klein sein, daß man genau genug sagen kann:

$$A \,.\, (n+1) = [s_{0i} \,.\, \cos \nu_{0i}]_0^n.$$

Es sei nun $L_1 L_2$ die auf den Landeshorizont bezogene Länge t_0, und h sei die Tiefe des Polygonzuges unter dem Landeshorizont. Ferner sei $r = 6370\ km$ der Halbmesser der Erdkugel. Dann ist:

$$L'_1 L'_2 = t_0\left(1 - \frac{h}{r}\right) = t$$

und man erhält die Bedingung, daß $[s_{0i}\cos\nu_i]_0^n$ derart um einen Betrag τ zu verbessern ist, daß

$$[s_{0i}\cos\nu_{0i}]_0^n + \tau = t$$

wird. Es ist also

$$\tau = t - [s_{0i}\,.\cos\nu_{0i}]_0^n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

ein zahlenmäßig bekannter Betrag.

Es seien nun die gemessenen Stücke $s_{00}, s_{01}, \ldots s_{0n}$; $\beta_{01}, \ldots \beta_{0n}$ zu verbessern um die Beträge

$$v_{s0},\ v_{s1}, \ldots v_{sn};\ v_1, \ldots v_n. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Die mittleren Fehler der Messungen seien:

$$m_{s0},\ m_{s1}, \ldots m_{sn};\ m_1, \ldots m_n.$$

In (1) kann man dann τ durch die Größen (2) ausdrücken, und die Methode der kleinsten Quadrate verlangt, daß die Größen (2) neben der Bedingung (1) noch die Bedingung erfüllen:

$$\left[\left(\frac{v_{si}}{m_{si}}\right)^2\right] + \left[\left(\frac{v_i}{m_i}\right)^2\right] = \text{Minimum nach } s_0, s_1, \ldots s_n;\ \beta_1, \ldots \beta_n. \quad . (3)$$

Man hat also die Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l|l|ll} s_{0i} + v_{si} = s_i & v_{si} = s_i - s_{0i} & \dfrac{d\,v_{si}}{d_{si}} = 1 & i = 0, 1, \ldots n \\ \beta_{0i} + v_i = \beta_i & v_i = \beta_i - \beta_{0i} & \dfrac{d\,v_i}{d\,\beta_i} = 1 & i = 1, \quad \ldots n \end{array}\right\} \quad . \ . (4)$$

Für die Streichen hat man:

$$\left.\begin{array}{l} \nu_0 = \nu_{00} + \delta_0,\ \nu_1 = \nu_{01} + \delta_1, \ldots \nu_n = \nu_{0n} + \delta_n \\ \nu_i = \nu_{00} + \delta_0 + [\beta_{0i}]_1^i + [v_i]_1^i \pm \varepsilon\,.\,180^\circ\ (\varepsilon = 0 \text{ oder } 1)\ \delta_i = \delta_0 + [v]_1^i \end{array}\right\} \quad . \ . (5)$$

Der bequemeren Schreibweise wegen schreiben wir

$$\delta_0 = v_0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

und erhalten dann:

$$\delta_i = [v]_0^i$$

Um τ durch die Größen $v_{s0}, v_{s1}, \ldots v_{sn}$; $v_1, \ldots v_n$ auszudrücken, gehen wir von der Gleichung aus:

$$[(s_{0i} + v_{si})\cos(\nu_{0i} + \delta_i)]_0^n = t = [s_{0i}\cos\nu_{0i}]_0^n + \tau \quad \ldots\ldots (7)$$

Es ergibt sich aus (7) leicht die Bedingung:

$$\tau = [v_{si}\cos\nu_{0i}]_0^n + [\eta_i\,v_i]_0^n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Wir haben daher folgende Funktion zu einem Minimum zu machen:

$$G = \left[\left(\frac{v_{si}}{m_{si}}\right)^2 + \left(\frac{v_i}{m_i}\right)^2\right] - 2K\left\{[v_{si}\cos\nu_{0i}]_0^n + [\eta_i\,v_i]_0^n - \tau\right\} \quad . \ . \ . (9)$$

Die Differentiation nach $v_{s0}, v_{s1}, \ldots v_{sn}$; $v_1, \ldots v_n$ führt zu den Gleichungen:

$$\begin{array}{l} v_{s0} = K\,.\cos\nu_{00}\,.\,m^2_{s0} \\ v_{s1} = K\,.\cos\nu_{01}\,.\,m^2_{s1} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \\ v_{sn} = K\,.\cos\nu_{0n}\,.\,m^2_{sn} \end{array}$$

$$\left.\begin{aligned} v_0 &= 0 \\ v_1 &= + K \,.\, \eta_1 \,.\, m^2_1 \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \\ v_n &= + K \,.\, \eta_n \,.\, m^2_n \\ K &= \tau : \left\{ [\cos^2 \nu_{0i} \,.\, m^2_{si}]^n_0 + [\eta_i^2 \,.\, m_i^2]^n_0 \right\} \end{aligned}\right| \quad \ldots\ldots \quad (10)$$

Da $\eta = 0$ ist für alle Punkte der Linie AB, so bleiben also alle Winkel β unverbessert, deren Scheitel auf AB liegen. Es sei nun $\overline{m}_s$ der mittlere Fehler einer einmal hin und zurück gemessenen Strecke von der Länge Eins und $\overline{m}$ der mittlere Fehler des in jeder Fernrohrlage einmal gemessenen Polygonwinkels. Dann kann man für den mittleren Fehler der einmal hin und zurück gemessenen Strecke s_i annehmen

$$\overline{m}_{si} = s_i \,.\, m_s \text{ oder } \overline{m}_{si} = m_s \,.\, \sqrt{s_i} \text{ oder } \overline{m}_{si} = \sqrt{\alpha^2 s_i + \beta^2 s_i^2}$$

oder auch $\overline{m}_{si} = \alpha \sqrt{s_i} + \beta\, s_i$.

Welche der Annahmen den tatsächlichen Verhältnissen am besten entspricht, bleibe unentschieden. Näherungsweise richtig sind sie alle. Wir wählen die Annahme

$$\overline{m}_{si} = s_i \,.\, \overline{m}_s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

weil sie zu besonders übersichtlichen Formeln führt. Die Häufigkeiten, mit denen Seiten und Winkel gemessen werden, seien

$$h_{s0},\ h_{s1},\ \ldots h_{sn};\ h_1,\ \ldots h_n. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

Die Gleichungen (7) kann man dann folgendermaßen schreiben:

$$\left.\begin{aligned} v_{s0} &= K \,.\, \cos \nu_{00} \,.\, \overline{m}^2_s \,.\, \frac{s^2_0}{h_{s0}} = K \,.\, \overline{m}^2_s \,.\, \frac{s_0 \,.\, \Delta_{x0}}{h_{s0}} \\ v_{s1} &= K \,.\, \cos \nu_{01} \,.\, \overline{m}^2_s \,.\, \frac{s^2_1}{h_{s1}} = K \,.\, \overline{m}^2_s \,.\, \frac{s_1 \,.\, \Delta_{x1}}{h_{s1}} \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ v_{sn} &= K \,.\, \cos \nu_{0n} \,.\, \overline{m}^2_s \,.\, \frac{s^2_n}{h_{sn}} = K \,.\, \overline{m}^2_s \,.\, \frac{s_n \Delta_{xn}}{h_{sn}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (13)$$

$$\left.\begin{aligned} v_0 &= 0 \\ v_1 &= + K \,.\, \eta_1 \,.\, m^2_1 \\ &\ldots\ldots\ldots \\ v_n &= + K \,.\, \eta_n \,.\, m^2_n \end{aligned}\right| \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

und mit Rücksicht auf (8) erhält man hierzu:

$$K = \tau : \left\{ \left[\frac{\Delta^2_{xi}}{h_{si}} \right] \,.\, \overline{m}^2_s + \left[\frac{\eta_i^2}{h_i} \right] \,.\, \overline{m}^2 \right\} \quad \ldots\ldots \quad (15)$$

II.

Angesichts der Formeln (8) (9) (10) entsteht nun die Frage: Wie muß man die Häufigkeiten h_{si} und h_i wählen, damit die Messungsaufgabe mit der größtmöglichen Genauigkeit gelöst wird?

Der Einrechnungszug bezweckt ja einmal die Abseigerung eines oder zweier Punkte von Übertage her in die Grube, und das kann man mit schweren Gewichten ohne weiteres mit einer Unsicherheit von weniger als ein *cm*, und es besteht kein praktisches Bedürfnis, dies Ergebnis etwa auf dem Wege über die Methode der kleinsten Quadrate noch zu verfeinern. Sodann bezweckt der Einrechnungszug aber hauptsächlich die Übertragung eines Streichens von Übertage her in die Grube. Und hier zeigt sich der heikle Charakter des Einrechnungszuges.

1857 ist wohl zum erstenmal ausgesprochen worden, daß die Berechnung von Winkeln aus Längenmessungen bedenklich ist [3]). Es ist seitdem allgemeine Übung geworden, daß man z. B. bei Polygonzügen über Tage und unter Tage sowie bei Schachtlotungen die Streichwinkel nur aus Winkelmessungen berechnet und erst dann mit den festgelegten Streichen die Koordinaten der Punkte. Nun ist beim Einrechnungszuge allerdings das Streichen $L'_1\,L'_2$ recht genau bekannt. Aber man kann die weiteren Grubenmessungen nicht unmittelbar an dieses Streichen anlegen, sondern man schließt seine Messungen an eine der Polygonseiten des Einrechnungszuges an, im besonderen an das für sie berechnete Streichen! Und dieses Streichen ist beeinflußt durch sämtliche Längen- und Winkelmeßfehler des Einrechnungszuges!

Es entsteht daher eine theoretisch unübersichtliche Sachlage. Es ist nicht von vorneherein zu übersehen, mit welcher Genauigkeit das für den Anschluß weiterer Grubenmessungen ausgewählte Polygonseiten-Streichen erhalten wird.

Die erreichbare Genauigkeit soll im folgenden untersucht werden.

Die für den Anschluß weiterer Grubenmessungen vorgesehene Polygonseite sei s_3 (Abb. 1 und 2). Dann muß also derart gemessen werden, daß ν_3 mit einem Minimum von Ungenauigkeit erhalten wird. Es ist mithin $m^2_{\nu_3}$ zu einem Minimum zu machen.

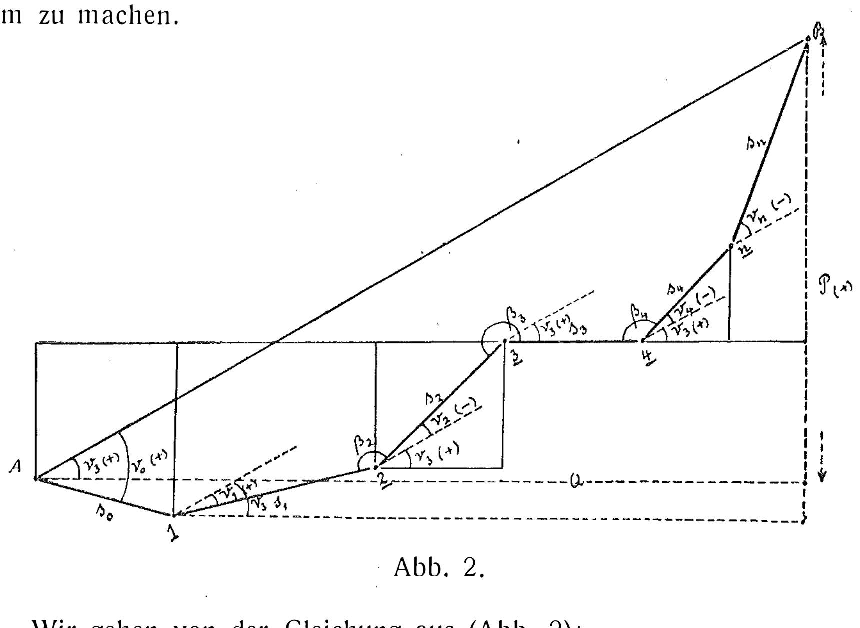

Abb. 2.

Wir gehen von der Gleichung aus (Abb. 2):

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tang} \nu_3 &= P : Q \\ &= -\,[s_i \,.\, \sin(\nu_i - \nu_3)]_0^n : [s_i \,.\, \cos(\nu_i - \nu_3)]_0^n \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (16)$$

---

[3]) Civilingenieur Bd. 1857 S. 161; vgl. auch Parschin-Wilski, Tagesanschluß d. Gr. I S. 40.

Wir rechnen also die Senkrechte P als positive Größe, wenn sie rechts von AB liegt und als negativ, wenn sie links liegt. Q ist immer positiv zu nehmen.

$$d \operatorname{tang} \nu_3 = \frac{d\nu_3}{\cos^2 \nu_3} = P \cdot d\left(\frac{1}{Q}\right) + \frac{1}{Q}\, dP$$

$$\frac{d\nu_3}{\cos^2 \nu_3} = + \; [s_i \sin(\nu_i - \nu_3)]_0^n \cdot \frac{1}{Q^2}\, dQ + \frac{1}{Q} \cdot dP \quad \ldots (17)$$

$$\left.\begin{aligned} dP &= - \; [s_i \cos(\nu_i - \nu_3)\, d\nu_i]_0^n - [\sin(\nu_i - \nu_3)\, ds_i]_0^n \\ dQ &= - \; [s_i \sin(\nu_i - \nu_3)\, d\nu_i]_0^n + [\cos(\nu_i - \nu_3)\, ds_i]_0^n \end{aligned}\right\} \quad \ldots (18)$$

$$P = t \sin \nu_3 \qquad Q = t \cos \nu_3 \quad \ldots \ldots \ldots (19)$$

Nach Einsetzen der Werte aus (18) und (19) in (17) erhält man:

$$\left.\begin{aligned} t^2\, d\nu_3 = {} & [s_i \cdot \sin(\nu_i - \nu_3)]_0^n \cdot \left\{- [s_i \sin(\nu_i - \nu_3)\, d\nu_i]_0^n + [\cos(\nu_i - \nu_3)\, ds_i]_0^n\right\} \\ & + t \cdot \cos\nu_3 \cdot \left\{- [s_i \cos(\nu_i - \nu_3)\, d\nu_i]_0^n - [\sin(\nu_i - \nu_3)\, ds_i]_0^n\right\} \end{aligned}\right\} \quad (20)$$

Für die Differentiale ds_i und $d\nu_i$ setzen wir jetzt die wahren Fehler ε ein.

$$\left.\begin{array}{c|c} ds_i & \varepsilon_{si} \\ d\nu_i & \varepsilon_{\nu i} \end{array}\right\} i = 0,\ 1, \ldots n \quad \ldots \ldots \ldots (21)$$

$$\left.\begin{aligned} \nu_0 &= \nu_3 - [\beta]_1^3 \pm r \cdot 180^0 \\ \nu_1 &= \nu_3 - [\beta]_1^3 + \beta_1 \pm r \cdot 180^0 \\ \nu_2 &= \nu_3 - [\beta]_1^3 + \beta_1 + \beta_2 \pm r \cdot 180^0 \\ \nu_3 &= \nu_3 \\ \nu_4 &= \nu_3 + \beta_4 \pm r \cdot 180^0 \\ & \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \nu_n &= \nu_3 + \beta_4 + \beta_5 + \ldots + \beta_n \pm r \cdot 180^0 \end{aligned}\right\} \quad r = o \text{ oder } 1.$$

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_{\nu 0} &= \varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3 \\ \varepsilon_{\nu 1} &= \varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3 + \varepsilon_1 \\ & \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \varepsilon_{\nu 4} &= \varepsilon_{\nu 3} + \varepsilon_4 \\ & \ldots\ldots \\ \varepsilon_{\nu i} &= \varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3 + [\varepsilon]_1^i \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (22)$$

Der bequemeren Schreibweise wegen führen wir noch eine Größe $\varepsilon_0 = 0$ ein und setzen dann alle ε in (20) ein. Für $[s_i \sin(\nu_i - \nu_3)]_0^n$ setzen wir gemäß (16) und (19) $- t \sin \nu_3$ ein.

$$\left.\begin{aligned} t^2 \cdot \varepsilon_{\nu 3} = {} & - t \cdot \sin\nu_3 \cdot \left\{- [s_i \sin(\nu_i - \nu_3)(\varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3 + [\varepsilon]_0^i)]_0^n + [\cos(\nu_i - \nu_3)\, \varepsilon_{si}]_0^n\right\} \\ & + t \cos\nu_3 \cdot \left\{- [s_i \cos(\nu_i - \nu_3)(\varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3 + [\varepsilon]_0^i)]_0^n - [\sin(\nu_i - \nu_3)\, \varepsilon_{si}]_0^n\right\} \end{aligned}\right\} \quad (23)$$

$$\begin{aligned} t^2 \cdot \varepsilon_{\nu 3} = {} & - t \cdot \sin\nu_3 \cdot [\cos(\nu_i - \nu_3)\, \varepsilon_{si}]_0^n - t \cos\nu_3 \cdot [\sin(\nu_i - \nu_3)\, \varepsilon_{si}]_0^n \\ & - (\varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3) \cdot t^2 \sin^2 \nu_3 - (\varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3)\, t^2 \cos^2 \nu_3 \\ & + \Big[[\varepsilon]_0^i\, s_i \sin(\nu_i - \nu_3)\Big]_0^n \cdot t \sin\nu_3 - \Big[[\varepsilon]_0^i\, s_i \cos(\nu_i - \nu_3)\Big]_0^n \cdot t \cos\nu_3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t \cdot \varepsilon_{\nu 3} = {} & - \Big[\varepsilon_{si} \cdot \{\sin\nu_3 \cos(\nu_i - \nu_3) + \cos\nu_3 \sin(\nu_i - \nu_3)\}\Big]_0^n \\ & - (\varepsilon_{\nu 3} - [\varepsilon]_1^3) \cdot t + \Big[[\varepsilon]_0^i \cdot \{\sin\nu_3 \sin(\nu_i - \nu_3) - \cos\nu_3 \cos(\nu_i - \nu_3)\}\, s_i\Big]_0^n \end{aligned}$$

$$2\, t\, \varepsilon_{\nu 3} = t\, [\varepsilon]_1^3 - [\varepsilon_{si} \sin\nu_i]_0^n + \Big[[\varepsilon]_1^i \cdot s_i \cdot (-1) \cdot \cos\nu_i\Big]_0^n \quad \ldots\ldots\ldots (24)$$

$$2\, t\, \varepsilon_{\nu 3} = - \; [\sin\nu_i \cdot \varepsilon_{si}]_0^n + \varepsilon_1 (t - \xi_1) + \varepsilon_2 (t - \xi_2) + \varepsilon_3 (t - \xi_3) - [\varepsilon_i\, \xi_i]_4^n \; . \; (25)$$

Wir führen jetzt Größen ξ'_i ein derart, daß links von s_3 ξ'_i den Abstand eines Punktes P_i von A bedeuten soll; rechts von s_3 den Abstand eines Punktes P_i von B; wobei ξ'_i stets positiv gerechnet werden soll und auf AB gemessen wird. Dann kann man (25) auch in folgender Formschreiben:

$$2\,t\,\varepsilon_{\nu 3} = -\,[\sin\nu_i\,.\,\varepsilon_{si}]_0^n + [\xi_i'\,\varepsilon_i]_0^3 - [\varepsilon_i\,\xi_i']_4^n \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (26)$$

Wir wenden auf (26) den Hauptsatz der Fehlertheorie an und erhalten:

$$4\,t^2\,.\,m^2_{\nu 3} = [m^2_{si}\,.\,\sin^2\nu_i]_0^n + [m^2_i\,.\,\xi_i'^2]_0^n \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (27)$$

Gemäß (12) führen wir in (27) die Häufigkeiten h_{si}, h_i ein. Unter Zugrundelegung von (11) erhalten wir dann:

$$m_{si} = \frac{\overline{m}_s\,.\,s_i}{\sqrt{h_{si}}} \qquad m_i = \frac{\overline{m}}{\sqrt{h_i}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (28)$$

$$4\,t^2\,.\,m^2_{\nu 3} = \left[\frac{\overline{m}_s^{\,2}\,.\,s_i^2\,\sin^2\nu_i}{h_{si}}\right]_0^n + \left[\frac{\overline{m}^2}{h_i}\,\xi_i'^2\right]_0^n \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (29)$$

Es ist bemerkenswert, daß im ersten Addenden der Ausdrücke (27) und (29) für $m^2_{\nu 3}$ der Index 3 keine Sonderstellung einnimmt. Bei rationeller Messung ist also für sämtliche Polygonseiten der Einfluß der Längenmeßfehler auf die Unsicherheit ihres Streichens der gleiche.

Wir haben also folgende Funktion zu einem Minimum zu machen:

$$G \equiv \overline{m}_s^{\,2}\left[\frac{\Delta_i^2}{h_{si}}\right]_0^n + \overline{m}^2\left[\frac{\xi_i'^2}{h_i}\right]_0^n + C^2\left\{h_{s0} + h_{s1} + \ldots + h_{sn} + h_1 + \ldots + h_n - S\right\} \quad (30)$$

Die $2\,n + 1$ Differentiationen ergeben:

$$\frac{\partial G}{\partial h_{s0}} = 0 = -\,\overline{m}_s^{\,2}\,.\,\frac{\Delta_0^2}{h_{s0}^2} + C^2$$

$$. \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; .$$

$$\frac{\partial G}{\partial h_{sn}} = 0 = -\,\overline{m}_s^{\,2}\,.\,\frac{\Delta_n^2}{h_{sn}^2} + C^2$$

$$\frac{\partial G}{\partial h_1} = 0 = -\,\overline{m}^2\,.\,\frac{\xi_1'^2}{h_1^2} + C^2$$

$$. \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; .$$

$$\frac{\partial G}{\partial h_n} = 0 = -\,\overline{m}^2\,.\,\frac{\xi_n'^2}{h_n^2} + C^2$$

$$h_{si}^2 = \frac{m_s^2\,.\,\Delta_i^2}{C^2} \qquad\qquad h_{si} = \frac{|\overline{m}_s|\,.\,|\Delta_i|}{|C|}$$

$$h_i^2 = \frac{m^2\,.\,\xi_i'^2}{C^2} \qquad\qquad h_i = \frac{|\overline{m}|\,.\,\xi_i'}{|C|}$$

$$S = [h_{si}] + [h_i] = \frac{1}{|C|}\cdot\left\{|\overline{m}_s|\,[|\Delta_i|]_0^n + |\overline{m}|\,.\,[\xi_i']_0^n\right\}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{S}{|\overline{m}_s|\,.\,[|\Delta_i|]_0^n + |\overline{m}|\,.\,[\xi_i']_0^n}$$

$$\left.\begin{aligned} h_{si} &= |\Delta_i| \cdot \frac{S \cdot |\bar{m}_s|}{|\bar{m}_s| \cdot [|\Delta_i|]_0^n + |\bar{m}| \, [\xi_i']_0^n} \\ h_i &= \xi_i' \cdot \frac{S \cdot |\bar{m}|}{|\bar{m}_s| \cdot [|\Delta_i|]_0^n + |m| \cdot [\xi_i']_0^n} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (31)$$

Die Werte aus (31) setzen wir in (29) ein und erhalten leicht:

$$m_{v3} = \frac{|\bar{m}_s| \cdot [|\Delta_i|]_0^n + |m| \cdot [\xi_i']_0^n}{2t\sqrt{S}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (32)$$

Die Polygonpunkte des Einrechnungszuges mögen teils links, teils rechts von AB liegen. Links habe P_K den größten Abstand (η_K) von AB; rechts habe P_r den größten Abstand (η_r).

Dann ist offenbar

$$[|\Delta_i|]_0^n = 2\,(\eta_K + \eta_r) \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (33)$$

und man kann sagen:

D e r E i n f l u ß d e r L ä n g e n m e s s u n g s f e h l e r i m E i n r e c h n u n g s z u g a u f m_{v3} i s t p r o p o r t i o n a l d e r A u s q u e r u n g d e s Z u g e s.

Der Ausdruck $[\xi_i']_0^n$ wird offenbar am kleinsten für die mittelste Polygonseite, wenn wir unter der mittelsten Polygonseite diejenige verstehen, deren Projektion aul AB die Mitte von AB umschließt. Also kann man sagen:

D e r E i n f l u ß d e r W i n k e l m e s s u n g s f e h l e r a u f m_{v3} i s t a m k l e i n s t e n f ü r d i e m i t t e l s t e P o l y g o n s e i t e.

Wir wollen jetzt annehmen, die Polygonpunkte des Einrechnungszuges hätten eine solche Lage, daß

$$\Delta_{x0} = \Delta_{x1} = \ldots = \Delta_{xn} = \frac{t}{n+1} = \Delta_x \quad \ldots \ldots \ldots \quad (34)$$

ist. n sei als gerade Zahl vorausgesetzt. Dann erhält man:

$$\begin{aligned} [\xi_i']_0^n &= \Delta_x + 2\,\Delta_x + \ldots + \frac{n}{2}\Delta_x + \frac{n}{2}\Delta_x + \ldots + 2\,\Delta_x + \Delta_x \\ &= \frac{n\,(n+2)}{4}\,\Delta_x = \frac{n\,(n+2)}{4\,(n+1)} \cdot t \end{aligned}$$

Der Faktor von $|\bar{m}|$ in (32) wird daher:

$$\frac{n\,(n+2)}{4\,(n+1)} \cdot \frac{t}{2t\sqrt{S}} \approx \frac{n+1}{8\sqrt{S}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (35)$$

D e r E i n f l u ß d e r W i n k e l m e ß f e h l e r i s t d a h e r i m w e s e n t l i c h e n p r o p o r t i o n a l d e r A n z a h l d e r P o l y g o n s e i t e n.

III.

Nach Wilski, Markscheidekunde II S. 24 ist bei der zentrischen Schachtlotung der mittlere Fehler des untertage festgelegten Streichens $C'D'$:

$$m_{C'D'} = \sqrt{\frac{10}{3}\bar{m}^2 + m^2_{\omega}}\,.$$

Man wird schätzungsweise etwa setzen können:

$$m_\omega = 2\,\bar{m}.$$

Dann ergibt sich:

$$m_{C'D'} = \bar{m}\sqrt{\frac{22}{3}} = \pm 2,\, 7\,\bar{m}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (36)$$

In (32) hat man nun:

$$\frac{[\,|\Delta_i|\,]_0^r}{2t\sqrt{S}} = \frac{2\,(\eta_r + \eta_K)}{2\,t\sqrt{S}} = \frac{\eta_r + \eta_K}{t} \cdot \frac{1}{\sqrt{S}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (37)$$

Der Ausdruck (37) wird also in der Regel ein sehr kleiner echter Bruch sein, und man kann sagen:

Der Einfluß der Längenmeßfehler auf m_γ ist beim rationell gemessenen Einrechnungszug in der Regel verschwindend gering.

Im folgenden sei er gleich null angenommen, und es sei:

$$S = \delta\,.\,(2n+1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (38)$$

Wie groß muß δ gemacht werden, damit die Genauigkeit des Einrechnungszuges der Genauigkeit der zentrischen Schachtlotung gleich wird?

Aus (35) und (36) entnehmen wir:

$$\frac{n+1}{8\sqrt{\delta}\,(2n+1)} = 2,\, 7$$

Hieraus ergibt sich:

$$\delta = \frac{n^2}{467\,(2n+1)} + \frac{1}{467} \overset{n}{=} \frac{n^2}{467\,(2n+1)} \overset{n}{=} \frac{n^2}{467\,.\,2n} = \frac{n}{934}$$

δ wird also immer ein kleiner echter Bruch sein, und man erhält das Ergebnis:

Der rationell gemessene Einrechnungszug ist der zentrischen Schachtlotung an Genauigkeit wesentlich überlegen insofern, als die Längen- und Winkelmessungsfehler, die unter Tage begangen werden, nur einen winzigen Zusatzbeitrag liefern zu der Ungenauigkeit, mit der über Tage das Streichen $L_1\,L_2$ bestimmt wurde.

Normung von Vermessungsgeräten. — Fluchtstäbe und Meßlatten aus Holz.

Von den Österreichischen Bundesbahnen wurde im Herbst 1932 beim Österreichischen Normenausschuß — ÖNA — eine Normung der verschiedenen im Vermessungswesen verwendeten Geräte angeregt. Begründet wurde diese Anregung damit, daß bei Neubeschaffungen von Meßgeräten wiederholt große Verschiedenheiten der Teilungen u. dgl. festgestellt wurden, so daß sich das Bedürfnis herausgestellt hat, einheitliche Vorschriften für die Ausführung und die Genauigkeit der Meßgeräte aufzustellen. Der ÖNA hat diese Anregung gerne aufgegriffen und unter der Führung von Herrn

Professor Dr. Th. Dokulil der Technischen Hochschule in Wien einen besonderen Ausschuß eingesetzt, in dem alle maßgebenden Interessenten — Wissenschaftler, Behörden und Erzeuger von Meßgeräten — vertreten sind.

Vor Inangriffnahme der Arbeiten wurden die deutschen Normen durchgesehen, wobei aber festgestellt werden mußte, daß die in Deutschland gebräuchlichen Formen und Ausführungsarten der Meßgeräte zum Teil wesentlich von den in Österreich üblichen abweichen, so daß sich die Ausarbeitung von besonderen österreichischen Normen als notwendig erwies.

Als erstes wurde die Normung der Fluchtstäbe aus Holz in Angriff genommen. Genormt wurden sowohl runde und dreikantige Fluchtstäbe aus einem Stück, 2 und 3 *m* lang, als auch zusammensteckbare runde Fluchtstäbe. Die Durchmesser der runden Fluchtstäbe wurden einheitlich mit 28 *mm* festgelegt. Besonderes Augenmerk wurde der Gestaltung des Schuhes zugewendet, der nunmehr aus Stahlblech geschweißt auszuführen ist. Als Werkstoff für die Fluchtstäbe wurde trockenes, ast- und kernfreies, geradwüchsiges Fichtenholz festgelegt. Bei den zusammensteckbaren Fluchtstäben haben sich bisher wiederholt dadurch Schwierigkeiten ergeben, daß solche Fluchtstäbe verschiedener Herkunft nicht zusammengesteckt werden konnten, weil die Hülsen und Zapfen verschiedene Abmessungen hatten. Durch die Festlegung von zulässigen Abweichungen für Hülsen und Zapfen soll in Zukunft ein Zusammenpassen von Fluchtstäben verschiedener Herkunft gewährleistet werden.

Die Behandlung der Meßlatten führte nach längeren Beratungen zu dem Ergebnis, daß 2 verschiedene Typen festgelegt wurden, u. zw. für Markscheiderzwecke die Type A mit 2 *m* Länge und für allgemeine Vermessungszwecke die Type B mit 3, 4 und 5 *m* Länge.

Bezüglich der Type A, die in Zusammenarbeit mit dem Fachnormenausschuß für Bergbau — Leoben — des ÖNA entwickelt wurde, ist als Werkstoff trockenes, ast- und kernfreies Fichtenholz gewählt worden, da sich Hartholz sowie Verbindungen von Weichhölzern mit Furnieren in der Grubenfeuchtigkeit nicht bewährt haben. Diese Markscheider-Meßlatten sind auf den Schmalseiten mit einer 6 *mm* breiten und 3 *mm* tiefen, durchlaufenden Rille zum Einlegen der Verziehschnüre versehen. Die Schuhe an den Stirnenden tragen eine 1·2 *mm* breite und 0.6 *mm* tiefe, lotrechte Rille zum Einlegen der Senkelschnüre. Die Teilung erfolgt auf der Vorder- und Rückseite in entgegengesetzten Richtungen durch Teilstriche in Abständen von 1 *cm*. Die ersten 3 *cm* werden durch Teilstriche in Abständen von 1 *mm* unterteilt. Die Teilstriche der ganzen Dezimeter werden fortlaufend von 1 bis 19 beziffert. Auf der Rückseite sind die Ziffern auf dem Kopfe stehend anzubringen.

Bei der Type B erfolgt die Teilung auf beiden Seiten in der gleichen Richtung mit Teilstrichen in einem Abstand von 1 *cm*. Die Teilstriche der ganzen Dezimeter werden fortlaufend von 1 bis 29, bzw. 39 oder 49 beziffert. Auch die Schuhe dieser Latten weisen an den Stirnseiten eine Rille für das Einlegen der Senkelschnüre auf.

Infolge Raummangels ist es nicht möglich, die Entwürfe zu den Normblättern für die Fluchtstäbe und Meßlatten zu veröffentlichen. Alle Interessenten, die zu den beiden Entwürfen Stellung nehmen wollen, werden daher eingeladen, sich an die Geschäftsstelle des ÖNA, Wien, III., Lothringerstraße 12, Telephon U-19-5-90, zu wenden und von dort entweder die beiden Entwürfe anzufordern oder in dieselben Einsicht zu nehmen.

Um zu einem wirklich allgemein befriedigenden Ergebnis zu kommen, ergeht nochmals an alle Interessenten die Einladung, diese beiden Entwürfe einer kritischen Stellungnahme bis zum 30. September 1933 zu unterziehen.

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 797. Trigonometrische Abteilung des Reichsamts für Landesaufnahme. Die preußische Landesvermessung. Hauptdreiecke, neue Folge. III. Teil. A. Die Verbindungskette Berlin—Schubin. B. Die Grundlinie und das Vergrößerungsnetz bei Berlin. Mit 13 Skizzen. (18 × 26 *cm*, 337 Seiten.) Im Selbstverlage, Berlin 1932.

Diese Veröffentlichung behandelt die letzte große Vorkriegsarbeit I. Ordnung, d. i. die Verbindungskette Berlin—Schubin mit der Grundlinie und dem Vergrößerungsnetz bei Berlin.

Die Verbindungskette Berlin—Schubin umfaßt 27 Haupt- und 56 Zwischenpunkte. Die Hauptkette besteht aus 33 Dreiecken mit Seitenlängen von 27·1 bis 68·3 *km* und Winkelwerten zwischen 28° 05′ und 103° 19′. In dieser Kette waren für Beobachtungszwecke 25 Hochbauten mit Beobachtungshöhen bis 40 *m* und Leuchthöhen bis zu 57 *m* erforderlich. Die Winkelmessungen sind in der Hauptkette in den Jahren 1909—1912 nach Schreiber durchgeführt worden. Hiebei wurden noch ausschließlich Tagbeobachtungen nach Heliotroplichtern angewendet.

Die Kette ist einer zweimaligen Ausgleichung unterzogen worden, einem ersten Ausgleich lediglich für wissenschaftliche Zwecke, der nur die der Kette selbst angehörenden Bedingungen enthält und einem zweiten Ausgleich mit vollem Anschluß an die bereits endgültig festgelegten Systeme und an die gemessene Grundlinie. Beim Ausgleich wurde das Boltzsche Entwicklungsverfahren angewendet. Von allen Punkten liegen sowohl geographische Koordinaten als auch ebene Koordinaten in den Meridianstreifen nach Gauß-Krüger vor.

Der II. Teil des Werkes behandelt die Grundlinie und ihr Vergrößerungsnetz. In der Nähe der alten 2336 *m* langen Berliner Grundlinie ist eine neue rund 8113 *m* lange Basis ausgewählt und im Jahre 1908 sowohl mit dem Besselapparat als auch mit 6 Jäderindrähten vollständig hin- und rückgemessen worden. Dabei erfolgte das Auflegen aller 6 Drähte für jedes Intervall von 24 *m* nacheinander.

Nach den durchgeführten Fehleruntersuchungen steht die 6fache Doppelmessung der Berliner Grundlinie der einfachen Doppelmessung mit dem Besselapparat nicht nach.

Das Basisvergrößerungsnetz selbst zählt 6 Punkte. Auch hier gelangten bei den Winkelbeobachtungen ausschließlich Heliotroplichter als Einstellziele zur Verwendung.

Die vorliegende Veröffentlichung der trigonometrischen Abteilung des Reichsamts für Landesaufnahme über die besprochenen weiter zurückliegenden Arbeiten geben neuerlich Zeugnis für seine vorbildliche Tätigkeit auf dem Gebiete des Vermessungswesens. R.

Bibliotheks-Nr. 798. Viktor Theimer, Dozent an der Montanistischen Hochschule in Leoben: Kartenprojektionslehre. Mit 79 Figuren im Text. (29·5 × 22·5 *cm*, 124 Seiten.) Selbstverlag. Bezug durch die Hochschulbuchhandlung Ludwig Nüßler in Leoben. Preis brosch. S 27·—.

Der Dozent an der Montanistischen Hochschule in Leoben und o. Assistent bei der Lehrkanzel für Geodäsie und Markscheidekunde Viktor Theimer, der durch eine größere Zahl gediegener wissenschaftlicher Arbeiten aus der Optik und verschiedenen Gebieten der Geodäsie nebst einem kleinen Lehrbuche der „Praktischen Astronomie“ sich einen geachteten Namen in der Fachliteratur gesichert hat und im In- und Auslande wohl bekannt ist, hat im Mai dieses Jahres eine Kartenprojektionslehre herausgegeben. Nach Überwindung großer Hindernisse — mühevolle und zeitraubende Niederschrift des Textes und Herstellung zahlreicher Figuren mit Autographtinte für den Steindruck — hat eiserner Wille und lobenswerte Energie ein Werk geschaffen, das in Kreisen der Mathematiker, Geodäten und Vermessungsingenieure begrüßt wird.

Nach Darbietung der grundlegenden Formeln aus der Kurven- und Flächentheorie wird der behandelte Stoff auf die Abschnitte:

1. Krümmungsverhältnisse und Dimensionen des Erdellipsoides,
2. Die Mercatorprojektion,
3. Kegel-, Zylinder-, stereographische und orthogonale Projektion,
4. Die gnomische Kartenprojektion,
5. Allgemeine Kriterien über Flächen- und Winkeltreue,
6. Rechtwinkelige Soldnersche Koordinaten auf der Kugel,
7. Zusammenhang zwischen Soldnerschen und geographischen Koordinaten auf der Kugel und dem Sphäroide,
8. Azimutaldifferenzen von Gegen-Normalschnitten und geodätische Übertragung geographischer Koordinaten am Sphäroide,
9. Bemerkungen zur geodätischen Linie,
10. Koordinatentransformation auf der Kugel,
11. Konforme Abbildung der Kugel in der Ebene,
12. Darstellung eines Normalschnittes auf der Kugel in konformer Kartenprojektion,

sehr geschickt verteilt.

Wie vorzüglich ist es dem Autor gelungen, z. B. das Puissantsche Problem, die flächentreue Abbildung der Kugel, des Ellipsoides und die gnomische Projektion zu behandeln!

Logische, elegante und originelle Entwicklungen zeigen Theimer als vollen Beherrscher der Materie.

Die Arbeit Theimers ist nicht durch Kompilation bestehender Werke über Kartenprojektion entstanden, sie ist das Produkt gründlicher, tiefgehender Studien; der Autor geht nicht ausgetretene Wege, er erfreut den Leser durch eine leicht faßliche Darstellung selbst der schwierigeren Partien, vermeidet mit Recht alle störenden Auslassungen und Sprünge in den Entwicklungen und bietet so eine pädagogisch-methodisch tadellos aufgebaute Arbeit.

In Theimers Werk liegt eine wertvolle Bereicherung der Literatur über Kartographie vor; die Fachleute werden es mit Vergnügen lesen und den Studierenden wird es einen willkommenen Lehrbehelf bilden.

Wir können die Kartenprojektionslehre von V. Theimer allen Interessenten aufs wärmste empfehlen. D.

Bibliotheks-Nr. 799. Bieberbach, Dr. Ludwig, o. Professor an der Universität in Berlin: Analytische Geometrie. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 44 Figuren im Text. (20·5 × 13 *cm*, 141 Seiten.) Aus „Teubner's mathematische Leitfäden“ Band 29, 1932, Leipzig und Berlin, Verlag und Druck von B. G. Teubner. Preis: kart. RM. 5·95.

Im VIII. Jahrgange dieser Zeitschrift wurde das im Jahre 1930 von Bieberbach herausgegebene Werk: Analytische Geometrie sehr günstig besprochen und ihm weite Verbreitung gewünscht, welcher Wunsch in Erfüllung gegangen ist, da nach kaum zwei Jahren eine zweite Auflage besorgt werden mußte.

Der Autor hat den Text genau durchgesehen und durchgefeilt; an einigen Stellen wurden Erweiterungen vorgenommen, einige neue Beispiele eingefügt und die Zahl der Figuren vermehrt.

Wenn der Leser das eine oder das andere, was sonst in einer Analytischen Geometrie geboten wird, vermißt, so möge erwogen werden, daß das vorliegende Werk der erste Band von zwei folgenden und zusammengehörenden Bänden: Projektive Geometrie und Einleitung in die höhere Geometrie darstellt und der jeweilige Stoff am methodisch besten Ort zur Behandlung gelangt.

Da die druck- und buchtechnische Ausstattung des Buches eine vorzügliche ist und der Preis als mäßig bezeichnet werden kann, so wird Bieberbach's Analytische Geometrie den Lesern unserer Zeitschrift bestens empfohlen. D.

---

2. Zeitschriftenschau.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten.

Nr. 18. Buch: Rückauflassung und Neuauflassung. — Göbel: Die ländliche Siedlung im Deutschen Reich in den Jahren 1919 bis 1930. — Kosten der Mittagsmahlzeit als Werbungskosten.

Nr. 19. Mayer: Methodische Fortschritte der Kartenherstellung in der Kartographischen Abteilung des Reichsamts für Landesaufnahme. — Happach: Zur Proportionalteilung von Vierecken. — Fries: Stellung der Gemeinde bei der Baulandumlegung in Baden.

Nr. 20. Meyer: 1. Fortsetzung aus Nr. 19. — Schwinner: Die südbayerische Dreieckskette, ihre Bedeutung, insbesondere auch in der Geologie.

Nr. 21. Meyer: 2. Fortsetzung und Schluß von Nr. 19. — Brennecke: Was kann der geodätische Nachwuchs der Gegenwart zur Gestaltung seiner Zukunft beitragen?

Nr. 22. Ferdinand Heusch †. — Lüdemann: Über die Konstruktion und die Leistungsfähigkeit eines neuen Katastertheodolits mit optischem Lot. — Werner: Zwei bewährte Theodolite, betrachtet im Rahmen des Kriegserlebnisses.

Nr. 23. Werner: 1. Fortsetzung aus Nr. 21. — Denkschrift des Junggeodätischen Verbandes über die Aufgaben des Vermessungsingenieurs im neuen Staate.

Nr. 24. Rompf: Aufmessung des Wege- und Grabennetzes in Umlegungssachen nach dem polaren Verfahren mit optischer Messung der Längen. — Werner: 2. Fortsetzung und Schluß von Nr. 22.

Nr. 25. Buch: Etwas über Besitz und Eigentum. — Happach: Was kann der geodätische Nachwuchs der Gegenwart zur Gestaltung seiner Zukunft beitragen? — Dewerne· Etwas über Volksgemeinschaft.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik.

Nr. 4. Hyppenmeier: Bebauungspläne (Schluß). — Baeschlin: Die Panoramenkammer Dr. Ing. C. Aschenbrenner-Photogrammetrie G.m.b.H. München und ihre Anwendung für die luftphotogrammetrische Vermessung (Schluß). — Fenck: Die „Bonifica integrale" Italiens. — Smirnoff: Der Doppelbild-Tachymeter Kern auf Feldarbeiten in der U. S. S. R. — Baeschlin: Weisungen betreffend die Verwendung des Personals bei Grundbuchvermessungen.

Nr. 5. Boßhardt: Über den Einfluß der Gelände-Höhenunterschiede beim optisch-mechanischen Einpassen von Luftaufnahmen. — Smirnoff: Schluß von Nr. 4. — Moll: Das Kurvenabstecken durch graphische Ermittlung der Elemente und mit Hilfe von Polygonzügen.

Nr. 6. Boßhardt: Schluß von Nr. 5. — Moll: Fortsetzung von Nr. 5. — Slanar: Die Geländedarstellung auf den neuen österreichischen Staatskarten. — Lang: Drei sich ergänzende Koordinatographen.

Zeitschrift für Instrumentenkunde.

4. Heft. Bericht der Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1932. — Fuß: Eine neue logarithmische Rechenmaschine. — Schwerdtfeger: Zur Theorie der Abbildungsfehler dritter Ordnung.

5. Heft. Fortsetzung des Berichtes der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. — Fuß: Schluß vom 4. Heft.

Zeitschrift für Vermessungswesen.

Heft 9. Walther: Das Hammer-Fennel'sche Diagrammtachymeter. — Rothkegel: Die Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit der alten Grundsteuerbonitierungen für Schützungszwecke.

Heft 10. Kaestner: Eine affine Übertragung in das Landesdreiecksnetz. — Kurandt: Zur Frage der Neugestaltung des preußischen und deutschen Vermessungswesens. — Niemczyk: Zur Martin'schen Abtrocknungstheorie.

Heft 11. Herrmann: Die Triangulation Schleswig-Holsteins 1868/71 als Grundlage der damaligen Katasterneumessung der Provinz. — Schopf: Polarkoordinatenmethode und polare Fortführung der bayerischen Meßtischaufnahme.

Heft 12. Böttcher: Überführung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen (D. V. W.) in den Reichsstand des Vermessungswesens (R. d. V.). — Walther: Schluß des Artikels aus Heft 9. — Heinkele: Erfahrungen bei Verwendung des Reduktionstachymeters Boßhardt-Zeiß im württembergischen Feldbereinigungsverfahren.

(Abgeschlossen am 30. Juni 1933.)

---

3. Bibliothek des Vereines.

Der Redaktion sind zur Besprechung zugegangen:

V. Theimer: Kartenprojektionslehre, Selbstverlag, Leoben 1933.

Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

1. Gewerkschaftsnachrichten.

Leitung der Landesgruppe Salzburg. (In Ergänzung zu der im letzten Heft erschienenen Mitteilung über die neue Gewerkschaftsleitung.) Obmann: Ing. Kronser, Salzburg, Justizgebäude. Obmannstellvertreter: Ing. Köberle. Zahlmeister: Ing. Pech. Beisitzer: Ing. Kronser. Ersatzmann: Ing. Bock.

---

2. Personal- und dienstliche Nachrichten.

Votivtafel und Ehrengrab für Exz. Baron Hübl.

Das Kartographische ehemals Militärgeographische Institut hat in dankbarem Gedenken dem Organisator dieses Institutes und dem als Photochemiker, Reproduktionstechniker und Photogrammeter international hochgeschätzten Militärgelehrten:

Feldmarschalleutnant

Exzellenz Dr. techn. h. c. Arthur Freiherrn von Hübl

eine Votivtafel in der Hauptstiege des Institutes am Hamerlingplatze im VIII. Wiener Bezirke ein bleibendes Denkmal gewidmet.

Genau ein Jahr nach dem Heimgange H ü b l's am 7. April l. J. wurde eine eindrucksvolle Gedenkfeier im Festsaale des Institutes veranstaltet; der Direktor Ing. A. T e u b n e r begrüßte die zahlreichen Festgäste und würdigte die Verdienste Hübl's um das Institut, Hofrat Prof. Dr. E. D o l e ž a l hielt die Festrede, worauf dann vom Minister für Handel und Verkehr Dr. G. J a k o n c i g nach einer inhaltsvollen, den Verdiensten H ü b l's gewidmeten Ansprache die Enthüllung der Votivtafel mit dem gelungenen Relief H ü b l's, das der Kontrollor der Anstalt Georg W i m m e r modelliert hatte, vorgenommen wurde.

Dem Einschreiten der P h o t o g r a p h i s c h e n G e s e l l s c h a f t in Wien, dem Ö s t e r r e i c h i s c h e n V e r e i n f ü r V e r m e s s u n g s w e s e n und der Ö s t e r r e i c h i s c h e n G e s e l l s c h a f t f ü r P h o t o g r a m m e t r i e ist es gelungen, vom Magistrate der Stadt Wien die Widmung eines Ehrengrabes für Baron H ü b l zu erwirken. Im Monate Juni d. J. wurde die vor Jahresfrist bei der Einäscherung H ü b l's im Wiener Krematorium in einer Urne verwahrte Asche in dem Ehrengrabe beigesetzt.

Der 100. Todestag Soldner's. Am 16. Mai d. J. jährte sich zum 100. Male der Todestag S o l d n e r's, eines Gelehrten, der jedem Geodäten bekannt ist und dem in der Geschichte der Geodäsie für immerwährende Zeiten ein Ehrenplatz eingeräumt wurde.

Indem wir unsere Leser an diesen Gedenktag erinnern, bedauern wir, daß der Raummangel eine eingehendere Würdigung der Verdienste S o l d n e r's nicht gestattet.

Ehrung. Die Stadtgemeinde E g g e n b u r g hat in Anerkennung der Verdienste, die sich das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen anläßlich der Neuvermessung um die Gemeinde erworben hat, den Präsidenten Ing. A. G r o m a n n zum Ehrenbürger ernannt.

Auszeichnung. Der Herr Bundespräsident hat mit Entschließung vom 26. April 1933 dem Wirkl. Hofrat Ing. H. P r o f e l d das G r o ß e S i l b e r n e E h r e n z e i c h e n für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Ernennung in die Autorisierungskommission. Der Landeshauptmann von Niederösterreich hat den o. ö. Professor Ing. Dr. techn. Johann R o h r e r mit Z. LA. I/9a—170/104 vom 10. Mai 1933 zum Mitglied der Prüfungskommission für Bewerber um die Befugnis eines Zivilgeometers für den Rest der laufenden 5jährigen Funktionsdauer, d. i. bis Ende des Jahres 1935, ernannt.

Beirat für das Vermessungswesen in Österreich. Für die Funktionsperiode 1933—1936 wurden vom Minister für Handel und Verkehr in den Beirat für das Vermessungswesen berufen:

1. Ing. Leopold A n d r e s, General i. R., Mitglied der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung, Wien, VIII., Florianigasse 46.
2. Ing. Dr. techn. Theodor D o k u l i l, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien, IV., Karlsplatz 13.
3. Hofrat Eduard D o l e ž a l, Dr. Ing. e. h., Dr. techn. h. c. et Dr. mont. h. c., emer. o. ö. Professor, Präsident der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung, Baden b. Wien, Mozartstraße 7.
4. Dr. phil. Hugo H a s s i n g e r, o. ö. Professor an der Universität in Wien, I., Ring des 12. November 3.
5. Dr. phil. Emil H e l l e b r a n d, o. ö. Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, XVIII., Hochschulstraße 17.
6. Dr. Ing. Johann K o p p m a i r, a. o. Professor an der Technischen Hochschule in Graz Rechbauerstraße 12.
7. Dr. phil. Fritz M a c h a t s c h e k, o. ö. Professor an der Universität in Wien, I., Ring des 12. November 3.
8. Dr. phil. Otto M a u l l, o. ö. Professor an der Universität in Graz, Universitätsplatz 3.
9. Dr. phil. Friedrich M e t z, o. ö. Professor an der Universität in Innsbruck, Innrain 52.
10. Hofrat Dr. phil. Eugen O b e r h u m m e r, emer. o. ö. Professor an der Universität in Wien, Präsident der Geographischen Gesellschaft in Wien, IX., Alserstraße 28.
11. Hofrat Ing. Eduard P i c h l, Vorstand der Sektion „Austria“ des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines in Wien, IV., Schäffergasse 22.

12. Ing. Dr. techn. Johann Rohrer, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien, IV., Karlsplatz 13.
13. Hofrat Dr. phil. Richard Schumann, Dr. phil. et Ing. e. h., o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien, IV., Karlsplatz 13.
14. Ing. Siegm Wellisch, Senatsrat des Wiener Magistrates i. R., Wien, XIII., Jenullgasse 1.
15. Ing. Dr. techn. Karl Zaar, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Graz, Rechbauerstraße 12.
16. Baurat h. c. Ing. Friedrich Zieritz, Präsident der Ingenieurkammer für Wien, Niederösterreich und Burgenland in Wien, IV., Wohllebengasse 5.

Ministerialrat Ing. Josef Wolf und Ministerialrat Ing. Josef Fröhlich (als Stellvertreter) für das Vermessungswesen, Ministerialrat Ing. Franz Gärtner für das Verkehrswesen und Ministerialrat Ing. Dr. Paul Ippen für die Oberste Bergbehörde.

Todesfall. Am 14. Juni l. J. um 19 Uhr 40 ist Obervermessungsrat Ing. Otto Fischer, Amtsvorstand des Bezirksvermessungsamtes Kufstein, nach kurzer dreitägiger Krankheit plötzlich verschieden.

Versetzungen. Vermessungsrat Ing. Franz Rochelt vom Bezirksvermessungsamt Innsbruck zum Katastralmappenarchiv in Wien, Vermessungsrat Ing. Heinrich Amerstorfer vom Bezirksvermessungsamt Linz zur Plankammer des Grundkatasters, Vermessungsoberkommissär Ing. Josef Wessely vom Katastralmappenarchiv in Wien zur Abteilung V/1 und Adjunkt Karl Hammerl des Bezirksvermessungsamtes in Neusiedl am See zum Bezirksvermessungsamt Irdning.

Fachprüfung. Die Fachprüfung für den höheren Vermessungsdienst haben abgelegt: Am 28. April 1933 die prov. Vermessungskommissäre Ing. Johann Biach, Ing. Josef Rosak und Dr. Karl Ledersteger; die Vertragsangestellten Ing. August Kilga, Ing. Karl Ortmann, Ing. Friedrich Widl, Ing. Robert Meßner, Ing. Oskar Teicht und Dr. Rudolf Norz. Am 5. Mai 1933 haben die Fachprüfung abgelegt die Vertragsangestellten Ing. Andreas Bernhard, Ing. Wilhelm Herbsthofer, Ing. Franz Hudelist, Ing. Leander Avanzini, Ing. Karl Küpferling, Ing. Harald Pehr, Ing. Theodor Schwarz, Ing. Hugo Bohrn, Ing. Karl Laiter und Ing. Walter Bayer.

Änderung der Einteilung der Vermessungsinspektionsbereiche. Laut Erlaß des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen vom 9. März 1933, Z. V—2568, wurden die Bezirksvermessungsämter Klagenfurt, St. Veit a. d. Glan, Völkermarkt und Wolfsberg dem Vermessungsinspektor für Steiermark und die Bezirksvermessungsämter Hermagor, Spittal a. d. Drau und Villach dem Vermessungsinspektor für Tirol und Vorarlberg zur Überwachung zugewiesen. Gleichzeitig wurde verfügt, daß diese Inspektoren sowie der Vermessungsinspektor für Oberösterreich und Salzburg als exponierte Beamte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen den Titel: „Vermessungsinspektor in Graz, ... in Innsbruck, ... in Salzburg" zu führen haben.

Zweite Staatsprüfung an den Technischen Hochschulen in Graz und Wien. An der Technischen Hochschule in Graz haben die II. Staatsprüfung aus dem Vermessungswesen im Junitermine 1932 bestanden:

Anderle Jaromir,	Pühringer Leopold,	Wollmann Karl und
Grabner Klodwig,	Putz Hubert,	Ing. Zech Rudolf.
Ozegovič Blasius,	Schmidt Johann,	

An der Technischen Hochschule in Wien haben im Studienjahre 1932/33 die II. Staatsprüfung aus dem Vermessungswesen mit Erfolg abgelegt, und zwar im Märztermine:

Grubbauer Johann und Spindler Josef;

im Junitermine:

Arnold Rudolf,	Kladensky Richard,	Ing. Lego Karl und
Bonea Joan,		Maier Emil.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Hofrat Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal, emer. o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. — Druck von Rudolf M. Rohrer in Baden.

Reserviert.

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

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Hofrat Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal, emer. o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.