ÖSTERREICHISCHE

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Redaktion: Hofrat Prof. E. Doležal und Bauinspektor S. Wellisch.

Nr. 10. **Wien, am 1. Oktober 1913.** XI. Jahrgang.

Ueber die Behandlung der Fehlergleichungen, deren Koeffizienten bei den Unbekannten nicht fehlerfrei sind.

Von **Dr. Kaspar Weigel,** Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Lemberg.

Bekanntlich wird in der Ausgleichungstheorie der vermittelnden Beobachtungen angenommen, daß die bei den Unbekannten stehenden Koeffizienten der Fehlergleichungen fehlerfreie Größen seien.

Im Gegensatz zu dieser Annahme sind sie jedoch in der Ausgleichungspraxis meistens nicht ganz fehlerfrei, da sie entweder auf Grund von Beobachtungen, oder, wie es bei nichtlinearen Funktionen der Fall ist, nur näherungsweise bestimmt werden.

Eine ohne Berücksichtigung der Fehler der Koeffizienten durchgeführte Ausgleichung liefert Werte der Unbekannten, die von den wahrscheinlichsten desto mehr abweichen, je größer diese Fehler waren. Unter Umständen können also die Resultate der Ausgleichung ganz wertlos sein.

Es soll nun gezeigt werden, daß, wenn in solchen Fällen besondere Maßregeln getroffen werden, doch die wahrscheinlichsten, oder zum mindesten davon wenig abweichende Werte der Unbekannten erhalten werden können.

Die Ursache der Koeffizientenfehler linearer Funktionen liegt darin, daß letztere auf Grund von Beobachtungen gebildet wurden; es kommen in diesem Falle nur zufällige Fehler in Betracht.

Nichtlineare Funktionen müssen vorerst unter Heranziehung von Näherungswerten in Reihen von beschränkter Anzahl der Glieder entwickelt werden. Dies ist, wie später gezeigt wird, bei solchen Funktionen die zweite Ursache der Ungenauigkeit der Koeffizienten.

Behandeln wir zuerst die Ausgleichung der Beobachtungen, die lineare Funktionen der Unbekannten sind.

Die Form einer linearen Fehlergleichung ist bekanntlich:

$$a_i x + b_i y + c_i z + \ldots\ldots + l_i = v_i,$$

wobei $l_i = - L_i$ als Beobachtung mit negativem Vorzeichen angenommen wurde.

Ersetzt man in dieser Gleichung die wahrscheinlichsten Werte der Unbekannten $x, y, z, \ldots$ durch wahre $\underline{x}, \underline{y}, \underline{z}, \ldots$, so geht sie über in die folgende:

$$a_i \underline{x} + b_i \underline{y} + c_i \underline{z} + \ldots + l_i = \varepsilon_i.$$

In diesen zwei angeführten Gleichungen entstehen v_i, der scheinbare und ε_i, der wahre Fehler dadurch, daß sowohl l_i, als auch die Koeffizienten $a_i, b_i, c_i, \ldots$ auf Grund beobachteter Größen gebildet wurden.

Wollen wir den wahren Fehler ε_i näher betrachten.

Hätte man in die letzte Fehlergleichung statt der fehlerhaften Koeffizienten $a_i, b_i, c_i, \ldots\ldots$, wahre, fehlerfreie $\underline{a}_i, \underline{b}_i, \underline{c}_i, \ldots\ldots$, eingesetzt, so würde sie einen anderen wahren Fehler εl_i liefern:

$$\underline{a}_i \underline{x} + \underline{b}_i \underline{y} + \underline{c}_i \underline{z} + \ldots\ldots + l_i = \varepsilon l_i.$$

Da in dieser Fehlergleichung alle Glieder mit Ausnahme von l_i fehlerfrei sind, ist l_i resp. L_i die einzige Ursache des Fehlers εl_i.

Bezeichnen wir analog die wahren Fehler der Koeffizienten $a_i, b_i, c_i, \ldots$, mit $\varepsilon a_i, \varepsilon b_i, \varepsilon c_i$ und setzen sie in die Fehlergleichung ein, so resultiert:

$$(a_i + \varepsilon a)\,\underline{x} + (b_i + \varepsilon b_i)\,\underline{y} + (c_i + \varepsilon c_i)\,\underline{z} + \ldots\ldots + l_i = \varepsilon l_i \quad \text{oder:}$$

$$a_i \underline{x} + b_i \underline{y} + c_i \underline{z} + \ldots + l_i = \varepsilon l_i - \underline{x}\,\varepsilon a_i - \underline{y}\,\varepsilon b_i - \underline{z}\,\varepsilon c_i - \ldots = \varepsilon_i.$$

Die letzte Formel gibt uns den Zusammenhang zwischen dem Fehler ε_i und den Fehlern der einzelnen Koeffizienten.

Den wahren Fehler ε_i werden wir bekanntlich niemals kennen lernen und müssen uns daher nur mit der Kenntnis des mittleren Fehlers μ_i begnügen, der in bezug auf den genannten Zusammenhang der Fehler folgendermaßen gebildet wird:

$$\mu^2_i = \underline{x}^2 \mu^2_{a_i} + \underline{y}^2 \mu^2_{b_i} + \underline{z}^2 \mu^2_{c_i} + \ldots\ldots + \mu^2_{l_i}.$$

In dieser letzten Formel bedeuten $\mu_{a_i}, \mu_{b_i}, \mu_{c_i} \ldots\ldots \mu_{l_i}$ die mittleren Fehler der entsprechenden Koeffizienten $a_i, b_i, c_i, \ldots\ldots l_i$ und μ_i den der Fehlergleichung i entsprechenden mittleren Fehler.

Die den einzelnen Fehlergleichungen entsprechenden Gewichte müßten streng genommen nach der Formel:

$$p_i = \frac{C}{\underline{x}^2 \mu^2_{a_i} + \underline{y}^2 \mu^2_{b_i} + \underline{z}^2 \mu^2_{c_i} + \ldots\ldots + \mu^2_{l_i}}$$

(wobei $C =$ const.) bestimmt werden, wenn die Ausgleichung richtige Werte der Unbekannten liefern sollte.

Diese Formel ist jedoch unbrauchbar, da uns vor der Ausgleichung nur Näherungswerte der Unbekannten $x_0, y_0, z_0 \ldots$ bekannt sein können.

Drückt man in der Gewichtsgleichung die wahren Werte der Unbekannten durch die genäherten aus, indem man:

$$\underline{x} = x_0 + \triangle x, \quad \underline{y} = y_0 + \triangle y, \quad \underline{z} = z_0 + \triangle z, \ldots\ldots \text{ setzt,}$$

so resultiert:

$$p_i = \frac{C}{(x_0 + \triangle x)^2 \mu^2 a_i + (y_0 + \triangle y)^2 \mu^2 b_i + (z_0 + \triangle z)^2 \mu^2 c_i + \ldots + \mu^2 l_i},$$

oder:

$$p_i = \frac{C}{x^2_0 \mu^2 a_i \left\{1 + \frac{\triangle x}{x_0}\left(2 + \frac{\triangle x}{x_0}\right)\right\} + y^2_0 \mu^2 b_i \left\{1 + \frac{\triangle y}{y_0}\left(1 + \frac{\triangle y}{y_0}\right)\right\} + \ldots + \mu^2 l_i}.$$

Werden nun die Näherungswerte $x_0, y_0, z_0, \ldots$ so gewählt, daß man die Größen $\frac{2\triangle x}{x_0}, \frac{2\triangle y}{y_0}, \frac{2\triangle z}{z_0}, \ldots\ldots$ gegen Eins vernachlässigen kann*), so gilt auch die genäherte Formel:

$$p'_i = \frac{C}{x^2_0 \mu^2 a_i + y^2_0 \mu^2 b_i + z^2_0 \mu^2 c_i + \ldots + \mu^2 l_i}.$$

Dieser Fall kommt in der Ausgleichungspraxis am öftesten vor, er soll deshalb den weiteren Ausführungen zugrunde gelegt werden.

Mit Berücksichtigung dieser Gewichte wird die Ausgleichung, deren Resultate wir mit $x_1, y_1, z_1 \ldots\ldots$ bezeichnen wollen, durchgeführt.

Sind die Unterschiede $x_1 - x_0$, $y_1 - y_0$, $z_1 - z_0, \ldots\ldots$ im Verhältnisse zu den entsprechenden Unbekannten sehr klein, so waren die Gewichte mit einer für die Endresultate der Ausgleichung genügenden Genauigkeit bestimmt worden, andernfalls muß die Ausgleichung mit Zuhilfenahme von neuen Gewichten:

$$p''_i = \frac{C}{x^2_1 \mu a_i + y^2_1 \mu^2 b_i + z^2_1 \mu^2 c_i + \ldots + \mu^2 l_i}$$

in Angriff genommen werden, da doch angenommen werden darf, daß die Unterschiede $\triangle x_1 = \underline{x} - x_1$, $\triangle y_1 = \underline{y} - y_1$, $\triangle z_1 = \underline{z} - z_1, \ldots\ldots$ im allgemeinen kleiner ausfallen werden, wie die Unterschiede $\triangle x$, $\triangle y$, $\triangle z, \ldots\ldots$

Die Resultate dieser zweiten Ausgleichung $x_2, y_2, z_2, \ldots\ldots$ werden mit denjenigen der ersten Ausgleichung $x_1, y_1, z_1, \ldots\ldots$ übereinstimmen, wenn folgende $n - 1$ Gleichungen bestehen werden:

$$\frac{p''_1}{p'_1} = \frac{p''_2}{p'_2} = \frac{p''_3}{p'_3} = \ldots = \frac{p''_n}{p'_n}.$$

Diese Bedingung kann ausgenützt werden, um gleich nach Vollendung der ersten Ausgleichung von der Gültigkeit ihrer Resultate sich überzeugen zu können.

Sind nämlich die Quotienten $\frac{p''_i}{p'_i}$ alle einander annähernd gleich, so ist die zweite Ausgleichung unnötig, anderenfalls muß sie mit Berücksichtigung der neuen Gewichte p'' zum zweitenmale durchgeführt werden.

Gehen wir jetzt zur Ausgleichung nichtlinearer Funktionen über.

---

*) Streng genommen kann das zwar nicht konstatiert werden, man kann jedoch in der Ausgleichungspraxis immer eine genügende Vorstellung von den Größen $\frac{2\triangle x}{x_0}, \frac{2\triangle y}{y_0}, \frac{2\triangle z}{z_0}, \ldots\ldots$ haben.

Solche Funktionen werden bekanntlich in Reihen entwickelt, die nach Potenzen der $\xi = x - x_0$, $\eta = y - y_0$, $\zeta = z - z_0$, ... fortschreiten.

In der Praxis kann jedoch nur eine endliche Anzahl der Glieder berücksichtigt werden, meistens wird die Reihe sogar bei den ersten Potenzen der $\xi, \eta, \zeta, \ldots$ abgebrochen.

Am meisten findet hier Anwendung die Taylor'sche Reihe, die wir deshalb vom Standpunkte der Ausgleichungsrechnung näher besprechen wollen.

Die Form einer nichtlinearen Fehlergleichung ist bekanntlich:

$$L_i + v_i = f_i(x, y, z, \ldots\ldots),$$

wobei L_i wie früher die beobachtete Größe und $x, y, z \ldots\ldots$ die wahrscheinlichsten Werte der Unbekannten bedeuten.

Werden die Unbekannten $x, y, z, \ldots$ durch $x_0 + \xi$, $y_0 + \eta$, $z_0 + \zeta, \ldots$ ersetzt, so nimmt die obige Gleichung eine für die Entwicklung in die Taylorsche Reihe günstige Form an:

$$\begin{aligned}
L_i + v_i &= f_i(x_0 + \xi, y_0 + \eta, z_0 + \zeta, \ldots) = f_i(x_0, y_0, z_0, \ldots) + \\
&+ \frac{1}{1!}\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(1)} + \frac{1}{2!}\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(2)} + \\
&+ \frac{1}{3!}\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(3)} + \ldots \frac{1}{r!}\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r)} + \ldots\ldots \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

Um diese Reihe in einer für die Ausgleichungsrechnung passenden Form darzustellen, muß man die einzelnen Glieder nach den Unbekannten $\xi, \eta, \zeta, \ldots$ ordnen.

Da nun $(a\xi + b\eta + c\zeta + \ldots)^r = (a\xi + b\eta + c\zeta + \ldots)^{r-1} . (a\xi + b\eta + c\zeta + \ldots) =$
$= \xi a (a\xi + b\eta + c\zeta + \ldots)^{r-1} + \eta b (a\xi + b\eta + c\zeta + \ldots)^{r-1} + \zeta c (a\xi + b\eta + c\zeta + \ldots)^{r-1} + \ldots$
kann mit Beibehaltung der bei der Taylor'schen Reihe angewendeten symbolischen Bedeutung der Potenzzahlen gleich gesetzt werden:

$$\begin{aligned}
\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r)} &= \left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r-1)} \cdot \frac{\partial f_i}{\partial x_0}\right\}^{(1)}\xi + \\
+ \left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r-1)} \cdot \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\right\}^{(1)}\eta &+ \left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r-1)} \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\right\}^{(1)}\zeta + \ldots
\end{aligned}$$

Wenden wir diese Darstellungsweise auf jedes Glied der Taylor'schen Reihe an, so resultiert:

$$\begin{aligned}
L_i + v_i &= f_i(x_0, y_0, z_0, \ldots\ldots) + \\
&+ \frac{1}{1!}\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{1}{2!}\left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(1)}\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\right\}^{(1)}\xi + \ldots\ldots \\
&+ \frac{1}{1!}\frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{1}{2!}\left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(1)}\frac{\partial f_i}{\partial y_0}\right\}^{(1)}\eta + \ldots\ldots \\
&+ \frac{1}{1!}\frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \frac{1}{2!}\left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(1)}\frac{\partial f_i}{\partial z_0}\right\}^{(1)}\zeta + \ldots\ldots \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ,
\end{aligned}$$

oder in abgekürzter Schreibweise:

$$
\begin{aligned}
L_i + v_i = f_i(x_0, y_0, z_0, \ldots\ldots) + \\
+ \xi \Sigma \frac{1}{r!}\left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r-1)} \cdot \frac{\partial f_i}{\partial x_0}\right\}^{(1)} + \\
+ \eta \Sigma \frac{1}{r!}\left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r-1)} \cdot \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\right\}^{(1)} + \\
+ \zeta \Sigma \frac{1}{r!}\left\{\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_0}\xi + \frac{\partial f_i}{\partial y_0}\eta + \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\zeta + \ldots\right)^{(r-1)} \cdot \frac{\partial f_i}{\partial z_0}\right\}^{(1)} + \ldots\ldots \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,
\end{aligned}
$$

wobei in den Summen für r ganze Zahlen von 1 angefangen zu setzen sind.

Werden die Unbekannten in den Klammern durch ihre Näherungswerte ersetzt, so kann auf diese Weise eine nichtlineare Fehlergleichung in eine lineare mit Berücksichtigung der Glieder beliebiger Ordnung umgewandelt werden.

Um dieser Gleichung die in der Ausgleichungsrechnung übliche Form zu geben, setzen wir: $f_i(x_0, y_0, z_0, \ldots.) - L_i = l_i$, die Summe bei ξ gleich $a_i^{(r)}$, bei η gleich $b_i^{(r)}$, bei ζ $c_i^{(r)}$ usw. ($a^{(r)}$, $b^{(r)}$, $c^{(r)}\ldots$ bedeutet, daß in diesen Koeffizienten Glieder r-ter Ordnung berücksichtigt wurden), wodurch die Fehlergleichung folgende Form annimmt:

$$v_i = a_i^{(r)}\xi + b_i^{(r)}\eta + c_i^{(r)}\zeta + \ldots\ldots + l_i.$$

In der Praxis kann bei der Ausgleichung solcher Funktionen folgender Weg mit Vorteil eingeschlagen worden.

Zuallererst werden bei der Ausgleichung nur die Glieder erster Ordnung als Koeffizienten $a^{(1)}$, $b^{(1)}$, $c^{(1)}, \ldots.$ berücksichtigt. Finden sich in diesen Koeffizienten beobachtete Größen vor, so muß — wie bereits gezeigt wurde — mit entsprechenden Gewichten gerechnet werden.

Die auf Grund dieser ersten Ausgleichung erhaltenen Werte der Unbekannten bezeichnen wir mit ξ_1, η_1, $\zeta_1 \ldots.$

Sie sind aber nur dann als endgültige Ausgleichungsergebnisse zu betrachten, wenn nicht nur wie bei den linearen Funktionen die Bedingung:

$$\frac{p''_1}{p'_1} = \frac{p''_2}{p'_2} = \ldots\ldots = \frac{p''_n}{p'_n}$$

erfüllt ist, sondern auch die Glieder der zweiten Ordnung im Vergleiche zu denen der ersten Ordnung in den einzelnen Koeffizienten als verschwindend klein betrachtet werden können.

Ist dies nicht der Fall, so müssen die Glieder der zweiten, event. der höheren Ordnungen bei der Bildung der Koeffizienten berücksichtigt werden.

Setzt man $a^{(r)} - a^{(r-1)} = \triangle a^{(r-1)}$, $b^{(r)} - b^{(r-1)} = \triangle b^{(r-1)}$, $c^{(r)} - c^{(r-1)} = \triangle c^{(r-1)} \ldots$, so kann man die Koeffizienten mit den Gliedern r-ter Ordnung folgendermaßen darstellen:

$$a^{(r)} = a^{(r-1)}\left(1 + \frac{\triangle a^{(r-1)}}{a^{(r-1)}}\right),\ b^{(r)} = b^{(r-1)}\left(1 + \frac{\triangle b^{(r-1)}}{b^{(r-1)}}\right),\ c^{(r)} = c^{(r-1)}\left(1 + \frac{\triangle c^{(r-1)}}{c^{(r-1)}}\right) \ldots.$$

Man bildet also mit Hilfe der ξ_1, η_1, $\zeta_1 \ldots.$ sukzessiv: $a^{(2)}$, $b^{(2)}$, $c^{(2)} \ldots.$ und so weiter, bis man sich bei $a^{(r)}$, $b^{(r)}$, $c^{(r)} \ldots.$ überzeugt hat, daß $\frac{\triangle a^{(r)}}{a^{(r)}}$, $\frac{\triangle b^{(r)}}{b^{(r)}}$, $\frac{\triangle c^{(r)}}{c^{(r)}} \ldots.$

gegen 1 vernachläßigt werden können. Ist dies der Fall, so ist es nicht nötig, $a^{(r+1)}$, $b^{(r+1)}$, $c^{(r+1)}$.... zu bilden, sondern bei der Ausgleichung nur $a^{(r)}$, $b^{(r)}$, $c^{(r)}$... zu berücksichtigen.

In der Regel kann dann die ganze Ausgleichung als vollendet angesehen werden.

Wären dagegen, was doch äußerst selten vorkommen könnte, die Resultate dieser zweiten Ausgleichung ξ_2, η_2, ζ_2 .... von den Resultaten der ersten Ausgleichung ξ_1, η_1, ζ_1 .... sehr verschieden, so müßte doch die Ausgleichung mit Berücksichtigung der zum zweitenmale mit Hilfe der Werte ξ_2, η_2, ζ_2 .... gebildeten Koeffizienten durchgeführt werden.

Dieser letzte Fall hat jedoch mehr eine theoretische als praktische Bedeutung.

Zuletzt wollen wir noch die ganze Sache vom Standpunkte der Meßkunstpraxis überlegen.

Zwei Fälle waren hier auseinandergesetzt worden, ein Fall mit linearen, ein zweiter mit nichtlinearen Fehlergleichungen.

Bezüglich des zweiten Falles wollen wir jedoch bemerken, daß in der Meßkunstpraxis nur äußerst selten Fälle vorkommen dürften, bei denen die Berücksichtigung der Größen zweiter Ordnung nötig wäre.

Den zweiten Fall werden wir also nicht behandeln, sondern uns lediglich mit dem ersten Falle beschäftigen.

Ein sehr gut den ersten Fall charakterisierendes Beispiel liefert uns die Ermittlung des wahrscheinlichsten Halbmessers r eines im Felde abgesteckten Kreisbogens.

Gegeben ist die Tangente in dem Bogenanfangspunkte und die einzelnen Bogenpunkte.

Zur Ermittlung des wahrscheinlichsten Halbmessers r wurden mit Hilfe eines im Bogenanfangspunkte aufgestellten Theodoliten die von der gegebenen Tangente und den, den einzelnen Kreispunkten entsprechenden Sehnen gebildeten Winkel α und die Längen der Sehnen d gemessen.

Die Relation zwischen den gemessenen Größen d, α und dem gesuchten r lautet:

$$d = 2\, r \sin \alpha.$$

Wird r mit x bezeichnet, so nehmen die einzelnen Fehlergleichungen folgende Gestalt an:

$$x\, 2 \sin \alpha_i - d_i = v_i.$$

Würde man — wie es die Theorie verlangt — den Koeffizienten bei der Unbekannten x als fehlerfrei annehmen, so müßten die den einzelnen Fehlergleichungen entsprechenden Gewichte p proportional den einzelnen $\frac{1}{d_i}$, also $p_i = \frac{C}{d_i}$ angenommen werden.

Wird jedoch die in der vorliegenden Abhandlung besprochene Theorie berücksichtigt, so müssen die Gewichte der Formel:

$$p'_i = \frac{C''}{\varepsilon^2 d_i + 4x^2_0 \cos^2 \alpha_i \cdot \varepsilon^2 \alpha_i}$$

Genüge leisten.

Oder da $x = r = \frac{d_i}{2 \sin \alpha_i}$ und $\varepsilon x_i = \nu \sqrt{d_i}$ in der Ausgleichungspraxis angenommen wird, so resultiert:

$$p'_i = \frac{C''}{\nu^2 d_i + d^2_i \operatorname{ctg}^2 \alpha_i \cdot \varepsilon^2 \alpha_i} = \frac{C''}{d_i} \frac{1}{\nu^2 + d_i \operatorname{ctg}^2 \alpha_i \cdot \varepsilon \alpha_i}.$$

Den Unterschied dieser beiden Gewichtsannahmen wollen wir an einem Zahlenbeispiele veranschaulichen.

Für einen Bogen von $r = 300$ *m* sind die für 20 *m* von einander entfernten Punkte ausgerechneten d und α in der nächststehenden Tabelle I zusammengestellt und mit Nummern der entsprechenden Punkte bezeichnet.

Tabelle I.

Punkt	α	d	Punkt	α	d
1.	1° 54′ 37″	20·00 *m*	8.	15° 16′ 56″	158·14 *m*
2.	3 49 14	39·98	9.	17 11 33	177·35
3.	5 43 51	59·91	10.	19 06 10	196·36
4.	7 38 28	79·76	22.	42 01 34	401·68
5.	9 33 05	99·56	30.	57 18 30	504·95
6.	11 27 42	119·23	45.	85 57 45	598·51
7.	13 22 19	138·76	48.	91 41 36	599·74

Dieselben werden nur wenig von den im Felde erhaltenen Resultaten abweichen, so daß sie zur Bestimmung der Gewichte benützt werden können.

Wird $C' = 100$, $C'' = 18{,}084.294$, $\nu = 0{\cdot}003$ (für Lattenmessungen) und $\varepsilon x = \frac{1}{3438}$ (eine Minute bei gewöhnlichen Feldtheodoliten) angenommen, so resultieren die (mit dem Rechenschieber berechneten) Gewichtszahlen, die die Tabelle II umfaßt:

Tabelle II.

Punkt	p_i	p'_i	Punkt	p_i	p'_i
1.	50·0	50·0	8.	6·3	51·4
2.	25·1	49·9	9.	5.6	52·1
3.	16·7	49·9	10.	5·1	52·8
4.	12·5	50·1	22.	2·5	75·3
5.	10·0	50·2	30.	2·0	114·3
6.	8·4	50·5	45.	1·7	276·9
7.	7·2	50·9	48.	1·7	281·5

Wir sehen also, daß bei Berücksichtigung der in dieser Abhandlung besprochenen Theorie eine bedeutende Aenderung in den Gewichtszahlen eingetreten ist, welche auf das Endresultat der Ausgleichung einen erheblichen Einfluß ausüben wird.

Beträgt der größte Winkelwert für α rund etwa 25^0 (ev. -25^0), so können im vorliegenden Falle die Gewichte der einzelnen Fehlergleichungen annähernd gleich angenommen werden, findet man dagegen in den Fehlergleichungen größere Winkelwerte für α, so muß mit entsprechenden Gewichten p'_i gerechnet werden.

Aehnliche Untersuchung a priori angenommener Gewichte kann auch leicht bei anderen Problemen gemacht und ihre Richtigkeit mit Hilfe der obgenannten Theorie geprüft werden, was dann eventuell zu anderen Gewichtsannahmen führen kann.

Das Strichmaß.

Von Ing **S. Wellisch.**

Winkelgrößen werden gewöhnlich in Gradmaß, in der Astronomie auch in Zeitmaß ausgedrückt; in der Analysis wird jedoch fast ausschließlich das Bogenmaß verwendet, während in der Ballistik und Schießpraxis allmählich das Strichmaß zur Anwendung gelangt. Das Sehnenmaß und die goniometrischen Funktionen finden nur wenig Anwendung.

Das Strichmaß wurde bereits vor etwa 40 Jahren von dem österreichischen Artillerie-Oberleutnant Metlik als Winkeleinheit für die Schießtechnik in Vorschlag gebracht. Oberst Josef Kozák hat zuerst im Jahre 1902 in den «Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens», sodann in der Publikation «Gebräuchliche Winkel-, Längen- und Geschwindigkeitsmaße», Wien 1906, und neuerdings in dem Lehrbuche «Geschoßbewegung im Vakuum», Wien 1909, über den Strich geschrieben. Umrechnungstabellen vom Strich- in das Gradmaß brachte Hauptmann Ludwig v. Majneri in den «M. A. u. G.» 1908, und eine «Logarithmisch-Trigonometrische Tafel für Winkel im Strichmaß» Oberleutnant Hugo Metzner in den «M. A. u. G.» 1911.

Über die neue artilleristische Winkeleinheit und deren Beziehung zu den sonst gebräuchlichen Winkelmaßen möge das Wesentlichste hier angeführt werden.

Das Gradmaß In diesem Maße wird ein Winkel durch eine Zahl ausgedrückt, welche anzeigt, wie oft eine bestimmte Winkeleinheit — Grad genannt — in dem gegebenen Winkel enthalten ist. Bei der Sexagesimalteilung wird der 360. Teil, bei der Zentesimalteilung der 400. Teil des Vollwinkels als Winkeleinheit angenommen. Ein «Grad sexagesimal» oder «Grad alter Teilung» wird in 60 Minuten, eine Minute in 60 Sekunden eingeteilt; ein «Grad zentesimal» oder «Grad neuer Teilung» besitzt 100 Minuten zu je 100 Sekunden. Man schreibt im Sexagesimalsystem:

$$1^0 = 60', \quad 1' = 60'',$$

im Zentesimalsystem, wo der Grad zur besseren Unterscheidung auch «degré» genannt und mit d oder auch mit g bezeichnet wird:

$$1^d = 100', \quad 1' = 100''.$$

Wird der Grad alter Teilung dezimal unterteilt, so entsteht die kombinierte Teilung oder Nonagesimalteilung. In diesem System ist

$$1^0 = 100^c, \quad 1^c = 100^{cc}.$$

Zwischen den drei Teilungssystemen bestehen folgende Beziehungen:

$$360^0 = 400^d, \quad 90^0 = 100^d.$$

$1^0 = \frac{10^d}{9} = 111\frac{1'}{9}$	$1^d = 0{\cdot}9^0 = 54' = 90^c$	
$1' = \frac{100'}{54} = \frac{5^c}{3}$	$1' = 0{\cdot}54' = 0{\cdot}9^c$	$1^c = 0{\cdot}6' = \frac{10'}{9}$
$1'' = \frac{1000''}{324} = \frac{100^{cc}}{36}$	$1'' = 0{\cdot}324'' = 0{\cdot}9^{cc}$	$1^{cc} = 0{\cdot}36'' = \frac{10''}{9}$

Das Bogenmaß oder analytische Maß. In diesem Maße wird ein Winkel durch das Verhältnis der Bogenlänge zum Halbmesser ausgedrückt. Bezeichnet b die Länge des mit dem Halbmesser r über dem Winkel α beschriebenen Kreisbogens, so ist der Winkel im Bogenmaß

$$arc\ \alpha = \frown{\alpha} = \frac{b}{r}.$$

Für den Radius als Einheit ist der Winkel direkt durch die Länge des Bogens bestimmt. Aus der zwischen dem Winkel im Gradmaß und dem Winkel im Bogenmaß geltenden Proportion

$$\alpha^0 : 360^0 = \frown{\alpha} : 2\, r\pi$$

oder für $r = 1$

$$\alpha^0 : \frown{\alpha} = 180^0 : \pi$$

ergeben sich die Relationen

$$\alpha^0 = \frac{180^0}{\pi}\frown{\alpha}, \qquad \frown{\alpha} = \frac{\pi}{180}\alpha^0,$$

$$arc\ 360^0 = arc\ 400^d = 2\pi.$$

Der Mittelpunktswinkel, dessen Bogenlänge gleich dem Halbmesser ist, wird Radian genannt. Es ist also ein Radian, den wir mit ϱ bezeichnen, bestimmt durch

$$\varrho = \frac{180^0}{\pi} = \frac{(180 \times 60)'}{\pi} = \frac{(180 \times 60 \times 60)''}{\pi}$$

oder

$$\varrho = 57{\cdot}29578^0 = 3437{\cdot}747' = 206264{\cdot}8''$$

$$\varrho = 63{\cdot}66198^d.$$

Die transzendenten Verhältniszahlen ϱ heißen Umwandlungsfaktoren oder Reduktionskonstante. Sie werden, je nachdem der Winkel in Graden, Minuten, Sekunden oder Degrés (Neugrade) ausgedrückt ist, mit ϱ^0, ϱ', ϱ'', ϱ^d oder mit ϱ_0, ϱ_1, ϱ_2, ϱ_d bezeichnet. Es ist also abgerundet

$$\varrho^0 = 57{\cdot}3^0, \quad \varrho' = 3438', \quad \varrho'' = 206.265'',$$

$$\varrho^d = 63{\cdot}7^d,$$

$$\frown{\alpha} = \frac{\alpha^0}{\varrho^0} = \frac{\alpha'}{\varrho'} = \frac{\alpha''}{\varrho''} = \frac{\alpha^d}{\varrho^d}$$

$$arc\ 1^{0} = 0{\cdot}017\ 453\ 2925\ r$$
$$arc\ 1' = 0{\cdot}000\ 290\ 8882\ r$$
$$arc\ 1'' = 0{\cdot}000\ 004\ 8481\ r$$
$$arc\ 1^{d} = 0{\cdot}015\ 707\ 96\ r.$$

Das Strichmaß. In diesem Maße wird ein Winkel durch die in Teilen des Halbmessers ausgedrückte Bogenlänge gegeben. Wird der Halbmesser eines Kreises in eine bestimmte Anzahl gleicher Teile geteilt und ein solcher Teil auf dem Kreisumfang aufgetragen, so wird der dieser Bogenlänge zukommende Mittelpunktswinkel ein Strich genannt. Er wird als Einheit des Winkelmaßes, beziehungsweise als Winkelwert der artilleristischen Skaleneinheit angenommen.

Teilt man den Halbmesser in 1000 gleiche Teile, so erhält man die ursprünglich allein übliche, aber auch heute noch in der Schießlehre gebräuchliche Winkeleinheit, den ursprünglichen Strich oder Altstrich, der mit s bezeichnet wird. Die Bezeichnung erfolgt, ähnlich der Bezeichnungsweise eines in Gradmaß gegebenen Winkels, in der Form eines Exponenten. Die Größe des Altstrichs im Gradmaß sexagesimaler Teilung findet man aus

$$arc\ 1^{s} = \frac{1^{s}}{\varrho^{s}} = \frac{1}{1000}$$

$$\text{mit } 1^{s} = \varrho'\, arc\ 1^{s} = \frac{3438'}{1000} = 3'\,26''.$$

Auf den Vollwinkel entfallen $2 \times 1000 \times \pi^{s} = 6283^{s}$. Da sich diese durch Abrundung entstandene ganze Zahl nicht gut teilen läßt (sie ist nur durch 61 teilbar), so wird der ursprüngliche Strich in der Praxis nicht gerne angewendet, obgleich er anderen Strichgattungen gegenüber den Vorteil besitzt, daß dieser Winkeleinheit auf 1000 Längeneinheiten genau 1 Längeneinheit gegenüberliegt, also 1 *m* auf 1000 *m*, 1 Schritt auf 1000 Schritt usw.

Die Teilung des Halbmessers in 750 gleiche Teile führt zu einer Winkeleinheit, die größer als 1^{s} ist und daher Großstrich oder nach Wuich*) auch Bastardstrich genannt und mit S bezeichnet wird.

Es ist

$$arc\ 1^{S} = \frac{1^{S}}{\varrho^{S}} = \frac{1}{750}$$

$$1^{S} = 4'\,35''.$$

Auf den Vollwinkel entfallen $2 \times 750 \times \pi^{S} = 4712^{S}$. Da 1000 Meter gleich 750 Schritte sind,**) so besteht die Proportion

$$1^{s} : 1^{S} = 1^{x} : 1\,m = 3 : 4.$$

Dem Großstrich liegt bei einer Entfernung von 1000 Schritten eine Höhe oder Breite von 1 *m* gegenüber, oder 1 *m* bei 750 *m* und $1\frac{1}{3}$ *m* bei 1000 *m*. Dieses Strichmaß wird heute nur noch selten gebraucht.

---

*) Feldmarschalleutnant Nikolaus Freiherr von Wuich: «Die theoretischen Grundlagen des Richtkreises *M* 5» in den «M. A. u. G» 1909.

**) Die beim österreichischen Militär eingeführte Schrittlänge, der «Normalschritt», beträgt $1^{x} = 75$ *cm*.

Die gegenwärtig in Oesterreich am meisten zur Anwendung kommende militärische Winkeleinheit ist der **Neustrich**, dessen Bezeichnung von **Kozák** herrührt. Er ist $\frac{1}{16}$ eines Neugrades (Degré), also der 160. Teil des rechten Winkels und wird mit *ns* bezeichnet.

Der Definition gemäß ist

$$100^d = 90^0 = 1600^{ns}.$$

Auf einen Vollwinkel entfallen 6400^{ns}. Diese Zahl, welche an Stelle der dem Altstrich entsprechenden Zahl 6283 tritt, wurde mit Rücksicht auf ihre leichte Unterteilung gewählt. Für den Neustrich beträgt die Reduktionskonstante (der in Neustrich ausgedrückte Radian):

$$\varrho^{ns} = \frac{3200^{ns}}{\pi} = 1018{\cdot}592^{ns}.$$

Demnach stellt ein Neustrich den Mittelpunktswinkel dar, dessen Bogen angenähert die Länge eines 1019. Teiles des Halbmessers besitzt. Es ist ferner

$$1^d : 16 = 6{\cdot}25^r,$$

sohin $$1^{ns} = 6{\cdot}25^r = 3{\cdot}375' = 3'\,22{\cdot}5'' = 5^c\,62{\cdot}5^{cc}.$$

Da $$1^s = \frac{\varrho'}{1000} = \frac{(180 \times 60)'}{1000\,\pi} = \frac{10{\cdot}8'}{\pi}$$

und $$1^{ns} = \frac{100^r}{16} = \frac{54'}{16},$$

so besteht die Proportion $1^s : 1^{ns} = \frac{10{\cdot}8}{\pi} : \frac{54}{16}$

und es ist $$1^s = \frac{3{\cdot}2^{ns}}{\pi} = 1{\cdot}019^{ns},$$

also $$1^s : 1^{ns} = 1019 : 1000.$$

In Deutschland versteht man unter einem Strich $\frac{1}{16}$ Grad alter Teilung; es ist also ein **deutscher Strich**

$$1^\sigma = 3{\cdot}75' = 3'\,45''$$
$$1^{ns} = 0{\cdot}9^\sigma.$$

Auf den Vollwinkel entfallen 5760^σ, auf den rechten Winkel 1440^σ.

Zur Umwandlung der in Anwendung stehenden Strichgattungen dienen die nachfolgend zusammengestellten Verhältniszahlen:

	Altstrich *s*	Bastardstrich *S*	Neustrich *ns*	Deutscher Strich σ
1^s	1	0·750	1·019	0·917
1^S	1·333	1	1·358	1·222
1^{ns}	0·982	0·736	1	0·900
1^σ	1·091	0·818	1·111	1

$$1^s = 3{\cdot}438' = 6{\cdot}366^r = 5{\cdot}730^c$$
$$1^S = 4{\cdot}584' = 8{\cdot}488^r = 7{\cdot}639^c$$
$$1^{ns} = 3{\cdot}375' = 6{\cdot}250^r = 5{\cdot}625^c$$
$$1^\sigma = 3{\cdot}750' = 6{\cdot}944^r = 6{\cdot}250^c$$

Auf einen rechten Winkel R entfallen:

$$R = 1571^{s} = 1178^{S} = 1600^{ns} = 1440^{z}.$$

Ein Radian $\varrho = 1000^{s} = 750^{S} = 1019^{ns} = 917^{z}.$

In einem rechtwinkeligen Dreieck, dessen spitzer Winkel α einen Strich mißt, ist die trigonometrische Tangente von α so klein, daß sie dem Bogenmaß von α unbedenklich gleichgesetzt werden kann. Da $tg\ 1^{s} = 1 : 1000$, so stellt der ursprüngliche Strich den Neigungswinkel eines 1000 *m* entfernten und 1 *m* erhöht oder vertieft liegenden Zieles dar. Unter Zugrundelegung des Neustriches ist

$$tg\ 1^{ns} = \frac{1}{1018{\cdot}592} = \frac{0{\cdot}981748}{1000}$$

oder rund

$$\frac{1}{1019} = \frac{0{\cdot}98}{1000},$$

wonach ein Neustrich den Neigungswinkel eines 1019 *m* entfernten und 1 *m* hohen, oder eines 1000 *m* entfernten und 0·98 *m* hohen Zieles vorstellt. Da aber in der Praxis des Schießens 1 *m* für 0·98 *m*, bezw. 1000 *m* für 1019 *m* genommen werden kann und ein Altstrich nur um 3·5″ größer ist als ein Neustrich, so können bis ungefähr 10° beide Strichmaße praktisch gleichgesetzt werden, und es gilt für kleine Terrainwinkel die praktische Regel: Wenn die dem Terrainwinkel anliegende Kathete 1000 Längeneinheiten beträgt, so gibt die Anzahl der Längeneinheiten der dem Winkel gegenüberliegenden Kathete die Anzahl der Striche des Winkels an. Liegt z. B. einem Winkel in der Horizontalentfernung von 3000 *m* die Kathete von 12 *m* gegenüber, so mißt der Winkel 4^{s} (oder laut Tabelle $4{\cdot}07^{ns}$, was aber für militärische Zwecke genügend genau auch für 4^{ns} genommen werden kann).

Bezeichnet h die dem spitzen Winkel $\alpha = w^{s}$ gegenüberliegende Kathete und d die anliegende Kathete, so ist $tg\ \alpha = \frac{h}{d} = \frac{w^{s}}{1000}$, $w^{s} = \frac{1000\ h}{d}$ und

$$d = \frac{1000\ h}{w^{s}}.$$

Hat man z. B. durch Fernrohrvisur $w^{s} = 5$ erhalten und ist am Ziele $h = 2\ m$, so ist nach obiger Distanzformel $d = 400\ m$, welches Resultat auch angenommen werden kann, wenn $w^{ns} = 5$ ermittelt worden sein sollte.

Bringt man in die Brennebene eines Fernglases ein Linienkreuz an, dessen Horizontale und Vertikale im Strichmaß abgeteilt sind und wo auch die Länge der Teilungsmarken 1 oder 2 Striche messen, wie dies z. B. bei der «Strichplatte» von Steiner der Fall ist, so läßt ein derart ausgestatteter Feldstecher eine mannigfache Anwendung zur Entfernungs- und Dimensionsschätzung, sowie zu Rekognoszierungen und ähnlichen Vorarbeiten des Ingenieurs und Geometers zu.

Die angeschlossenen Tabellen ermöglichen die Umrechnung von Altstrich und Neustrich in Grade sexagesimaler, nonagesimaler und zentesimaler Teilung, sowie in die anderen gebräuchlichen Strichgattungen.

Zu bemerken wäre noch, daß in der Nautik ein Teil der 32teiligen Kompaßrose (Windrose des Horizontes) den Namen «Strich» führt. Ein nautischer Strich ist demnach gleich 200 Neustrich oder 180 deutsche Striche und hat einen Winkelwert von $11^0\ 15' = 12{\cdot}5^d$.

Was das Zeitmaß anbelangt, so wird der Vollwinkel in 24 Stunden, eine Stunde in 60 Minuten, eine Minute in 60 Sekunden eingeteilt. Man schreibt

$$360^0 = 24^h, \quad 1^h = 60^m, \quad 1^m = 60^s$$

und es ist

$$1^0 = 4^m, \quad 1^h = 15^0, \quad 1^m = 15'.$$

Im Sehnenmaß wird der Winkel durch die Länge der zugehörigen Sehne gemessen. Je nachdem die Sehne in Einheiten des Durchmessers oder Halmessers ausgedrückt wird, hat man die Beziehungen:

$$\textit{diam. chord.}\ \alpha = \sin\frac{\alpha}{2},$$

$$\textit{rad. chord.}\ \alpha = 2\sin\frac{\alpha}{2}.$$

Die heute gebräuchlichen Sehnentafeln, wie beispielsweise die in Stampfer-Doležal's «Logarithmisch-trigonometrischen Tafeln» enthaltene, sind nach der zweiten Formel gerechnet.

Tafel I.

Alt-strich	Umwandlung von Altstrich in					
	Grade			Neustrich *ns*	Deutsche Strich σ	Bastard-strich *S*
	sexagesimal ° ′ ″	nonagesimal ° c cc	zentesimal d ′ ″			
1	0 03 26·3	0·05730	0·06366	1·0186	0·9167	0·75
2	6 52·5	0·11459	0·12732	2·0372	1·8335	1·50
3	10 18·8	0·17189	0·19099	3·0558	2·7502	2·25
4	13 45·1	0·22918	0·25465	4·0744	3·6669	3·00
5	17 11·3	0·27648	0·31831	5·0930	4·5837	3·75
6	20 37·6	0·34377	0·38197	6·1115	5·5004	4·50
7	24 03·9	0·40107	0·44563	7·1301	6·4171	5·25
8	27 30·1	0·45837	0·50930	8·1487	7·3339	6·00
9	30 56·4	0·51566	0·57296	9·1673	8·2506	6·75
10	0 34 22·6	0·57296	0·63662	10·1859	9·1673	7·50
20	1 08 45·3	1·14592	1·27324	20·3718	18·3346	15·00
30	1 43 07·9	1·71887	1·90986	30·5577	27·5020	22·50
40	2 17 30·6	2·29183	2·54648	40·7437	36·6693	30·00
50	2 51 53·2	2·76479	3·18310	50·9296	45·8366	37·50
60	3 26 15·9	3·43775	3·81972	61·1155	55·0039	45·00
70	4 00 38·5	4·01070	4·45634	71·3014	64·1713	52·50
80	4 35 01·2	4·58366	5·09296	81·4873	73·3386	60·00
90	5 09 23·8	5·15662	5·72958	91·6732	82·5059	67·50
100	5 43 46·5	5·72958	6·36620	101·8592	91·6732	75·00

Tafel II.

Neu-strich	Umwandlung von Neustrich in					
	Grade			Altstrich s	Deutsche Strich σ	Bastard-strich S
	sexagesimal ° ' "	nonagesimal ° c cc	zentesimal d ' "			
1	0 03 22·5	0·05625	0·0625	0·9817	0·9	0·7363
2	6 45·0	0·11250	0·1250	1·9635	1·8	1·4726
3	10 07·5	0·16875	0·1875	2·9452	2·7	2·2089
4	13 30·0	0·22500	0·2500	3·9270	3·6	2·9452
5	16 52·5	0·28125	0·3125	4·9087	4·5	3·6816
6	20 15·0	0·33750	0·3750	5·8905	5·4	4·4179
7	23 37·5	0·39375	0·4375	6·8722	6·3	5·1542
8	27 00·0	0·45000	0·5000	7·8540	7·2	5·8905
9	30 22·5	0·50625	0·5625	8·8357	8·1	6·6268
10	0 33 45·0	0·56250	0·6250	9·8175	9·0	7·3631
20	1 07 30·0	1·12500	1·2500	19·6350	18·0	14·7262
30	1 41 15·0	1·68750	1·8750	29·4524	27·0	22·0893
40	2 15 00·0	2·25000	2·5000	39·2699	36·0	29·4524
50	2 38 45·0	2·81250	3·1250	49·0874	45·0	36·8155
60	3 22 30·0	3·37500	3·7500	58·9049	54·0	44·1787
70	3 56 15·0	3·93750	4·3750	68·7223	63·0	51·5418
80	4 30 00·0	4·50000	5·0000	78·5398	72·0	58·9049
90	5 03 45·0	5·06250	5·6250	88·3573	81·0	66·2680
100	5 37 30·0	5·62500	6·2500	98·1748	90·0	73·6311

Brachimetrische Winkelschätzung.

Von Professor **Dr. H. Löschner**, Brünn

Sowohl dem Ingenieur und Geometer als auch dem Forschungsreisenden erscheint manchmal eine flüchtige Winkelschätzung zweckdienlich. Diese kann ohne Instrument durch die brachimetrische Winkelbestimmung ausgeführt werden. Man versteht unter Brachimetrie alle flüchtigen Messungen (Schätzungen), bei welchen der ausgestreckte Arm (lat. brachium) und ein quer zur Armrichtung gehaltener Maßstab (griech. metron) benützt werden. P. Kahle hat im Jahre 1895 einiges über solche Messungen mitgeteilt.[1]) Ich habe mir ein von Kahle zum Teil abweichendes Verfahren für die Winkelschätzung zurechtgelegt und für dasselbe eine kleine Genauigkeitsuntersuchung vorgenommen.

Zunächst wurde auf empirischem Wege die Maßstablänge bestimmt, welche bei ausgestrecktem rechten Arm und geschlossenem rechten Auge vom linken Auge aus dem Horizontal-Winkelwert von 10 Graden entspricht. Zu diesem Zwecke waren von einem versicherten Bodenpunkt aus mittelst Theodolites nach neun verschiedenen Richtungen Winkel von genau 10° abgesetzt und durch

[1]) Zeitschrift für praktische Geologie, 1895. S. 333 u 334.

vertikale Striche auf vertikalen Mauern verzeichnet worden. Nach diesen neun Richtungen wurden je fünf brachimetrische Messungen des 10gradigen Winkels derart vorgenommen, daß ein Maßstab mit Zentimeter- und Millimeter-Teilung bei ausgestrecktem rechten Arm senkrecht zur Richtung der Winkelhalbierenden gehalten und die zwischen die Schenkel des gegebenen Winkels fallende Maßstabstrecke abgelesen wurde. Es ergab sich aus den 45 Beobachtungen das Gesamtmittel von 9·77 *cm*, also rund 10 *cm* als die einem Winkel von 10° entsprechende Maßstablänge *M*, die ich «Brachimetrische Konstante» nennen will. Eine Einzelbeobachtung war hiebei mit dem mittleren Fehler von $\pm$ 0·28 *cm*, das Gesamtmittel mit dem mittleren Fehler von $\pm$ 0·07 *cm* behaftet. Diese brachimetrische Konstante *M* (rund 10 *cm*) wird strenge genommen eine persönliche Konstante sein. Ist sie von 10 *cm* sehr verschieden, so kann man sie auf einem eigenen Beobachtungslineal auftragen und hiernach die Unterteilung treffen oder eine Reduktion der Beobachtungen mit Hilfe eines Diagramms vornehmen. Doch wird die bequeme brachimetrische Konstante von rund 10 *cm* ziemlich allgemeine Geltung haben.

Tabelle I.

Winkel	Wahrer Wert w	brachimetrisch						m
		o_1	o_2	o_3	o_4	o_5	$\frac{[o]}{5}$	
	°							°
ABD	22·3	20·7	22·5	21·5	21·4	21·3	21·5	$\pm$1·00
ABR	48·3	46·5	46·8	47·3	46·3	46·8	46·7	1·60
ABN	48·5	47·3	47·0	48·4	48·0	47·4	47·6	1·01
ABW	78·1	73·5	74·3	73·6	73·2	73·3	73·6	4·54
ABC	89·7	85·8	84·8	84·5	85·2	85·0	85·1	4·68
CBA	270·3	247·5	241·5	247·5	246·5	240·9	244·8	25·69
BCD	44·5	44·3	45·6	44·6	44·3	44·1	44·6	0·54
ACD	15·0	15·2	15·2	15·1	14·7	15·2	15·1	0·21
BCR	113·0	109·0	109·6	105·5	107·7	106·3	107·6	5·60
DCR	68·4	66·7	67·0	66·2	66·0	64·5	66·1	2·48
RCN	13·5	11·8	12·5	12·6	12·6	12·7	12·4	1·11
RCB	247·0	225·0	231·5	232·0	243·3	240·8	234·5	14·15
DCN	82·0	85·5	83·5	84·0	82·0	83·7	83·7	2·07
DCN	82·0	78·5	76·3	76·0	75·5	80·0	77·3	5·04
BDA	42·6	44·0	42·8	42·7	43·5	42·5	43·1	0·75
CDB	68.1	70·0	68·2	67·6	69·0	68·5	68·7	0·98
CDA	110·7	108·2	108·8	109·3	108·3	109·8	108·9	1.92
WDC	41 9	42·1	41·6	41·7	42·0	42·4	42·0	0·29
ADC	249·2	242·0	248·2	242·8	235·0	233·6	240·3	10·38

Ich pflege den Maßstab bei den Horizontalwinkelmessungen so zu halten, daß der Nagelrand des rechten Daumens die brachimetrische Konstante (10 *cm*) abschließt. Der linke Rand des Maßstabes wird dann an den linken Schenkel des zu messenden Winkels gehalten. Ist der Winkel kleiner als 10°, so bekommt man durch Ablesung in Richtung des rechtsseitigen Objektes mit den Zentimetern unmittelbar das gesuchte Gradmaß. Ist der Winkel größer als 10°, so wird er durch A n e i n a n d e r r e i h e n der brachimetrischen Konstante ermittelt. Das Festhalten der an Naturobjekten zu wählenden Anreihpunkte geschieht beim Winkelmaß von 10⁰ noch genügend sicher. Auch läßt sich bei diesem geringeren Winkelmaß von 10⁰ das gleichzeitige Einstellen der linken und rechten Visur gut vollführen.

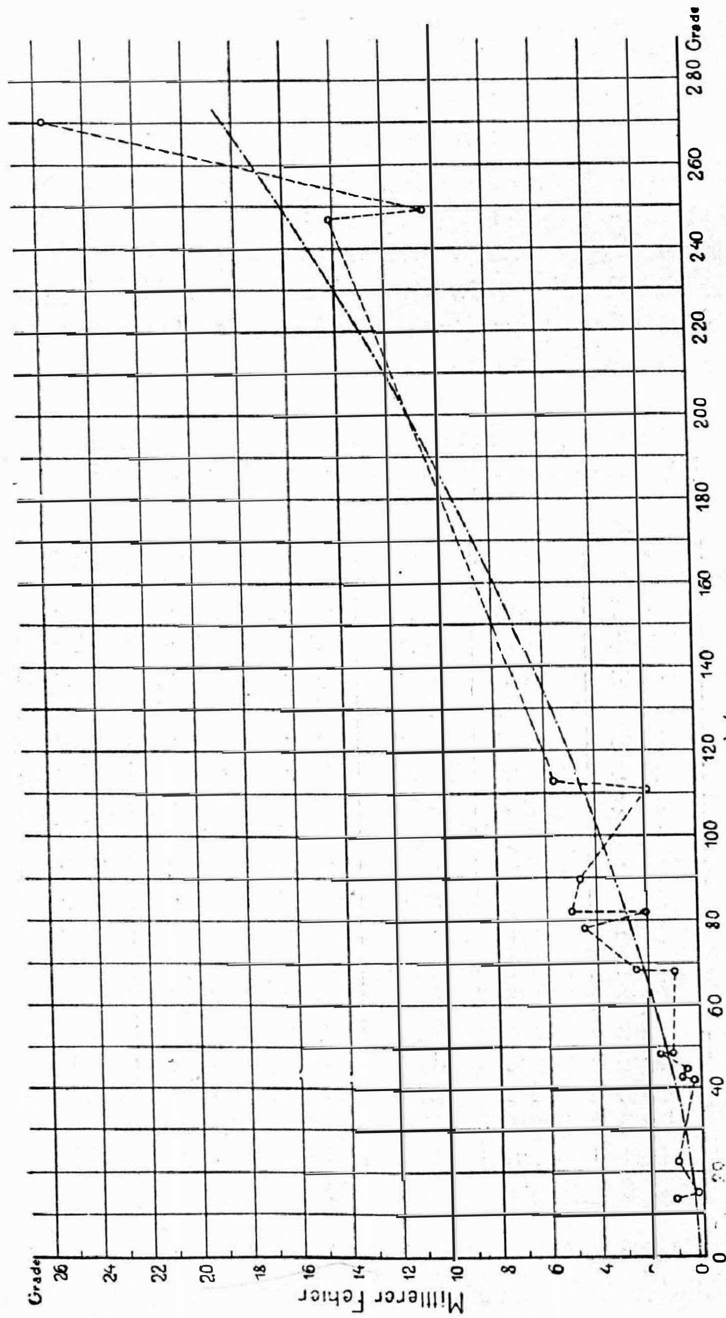

Fig. 1.

In Tabelle I sind die Ergebnisse einiger in der eben geschilderten Weise durchgeführter brachimetrischer Winkelmessungen zusammengestellt. Der «wahre Wert» *w* der Winkel wurde mittelst eines Schrauben-Mikroskop-Theodolites, der einzelne Sekunden abzulesen gestattet, ermittelt und sodann bis auf Zehntel-Grade abgerundet. Die brachimetrische Messung wurde bei jedem Winkel aufeinanderfolgend fünfmal ausgeführt; es ergaben sich die Beobachtungswerte o_1, o_2, o_3, o_4, und o_5. In der Tabelle erscheint auch der Mittelwert $\frac{[o]}{5}$ angeführt. Die Berechnung der in Kolonne unter $\pm m$ verzeichneten mittleren Fehler einer Einzelbeobachtung des betreffenden Winkels geschah auf Grund der «wahren Fehler»:

$\triangle_1 = w - o_1$; $\triangle_2 = w - o_2$; $\triangle_3 = w - o_3$; $\triangle_4 = w - o_4$; $\triangle_5 = w - o_5$

durch Bildung von:

$$m = \frac{\triangle_1 + \triangle_2 + \triangle_3 + \triangle_4 + \triangle_5}{5}.$$

Die Figur 1 zeigt diesen mittleren Fehler m einer Einzelmessung recht deutlich als Funktion der Winkelgröße. Die ungefähre Ausgleichungskurve (Schaulinie) ist strichpunktiert.

Zu beachten ist, daß zwecks Vermeidung grober Fehler stets bei gleicher Kopfhaltung visiert werden muß und daß die brachimetrische Konstante vom Höhenwinkel, unter welchem visiert wird, merklich abhängt. (Bei den Winkeln in Tabelle I kamen nur kleinere Höhenwinkel vor, bei Visur (DW) mit 4°, bei Visur (DR) mit 7°, bei Visur (DN) mit 9°. Die brachimetrische Konstante war für den Horizont ermittelt worden). Die Abhängigkeit der brachimetrischen Konstanten vom Höhenwinkel geht aus Figur 2 hervor. Hierin bedeutet O den Drehpunkt des Armes, A das Auge des Beobachters. Bei horizontaler Visur $(\alpha = 0)$ hat der Arm die Lage OH_0; die Entfernung des in der Hand (H_0) gehaltenen Maßstabes vom Auge ist dann l_0. Wird unter einem von 0° verschiedenen Höhenwinkel α visiert, so ist die Entfernung des Maßstabes vom Auge $= l$. Die Armlänge wird mit r, der Zenitwinkel der Armrichtung mit ζ bezeichnet. Setzt man endlich $\overline{OA} = a$, so folgt aus der Figur 2:

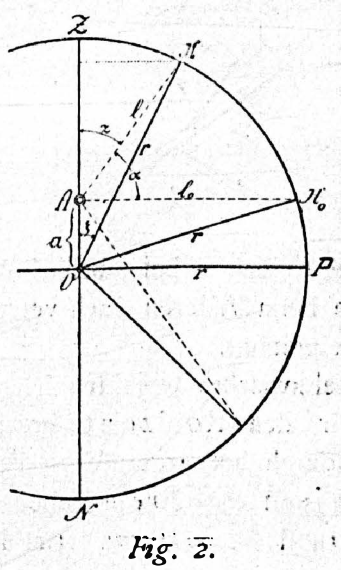

Fig. 2.

$$l \cdot \cos z = r \cdot \cos\zeta - a \; \ldots \; 1);$$

ferner ist im Dreieck AHO:

$$l = \frac{r \cdot \sin\zeta}{\sin z}$$

oder

$$\sin\zeta = \frac{l}{r} \cdot \sin z \; \ldots \; 2).$$

Aus (1) ergibt sich:

$$(l \cdot \cos z + a)^2 = r^2 (1 - \sin^2\zeta)$$

was in Verbindung mit (2) liefert:

$$l = -a \cos z \pm \sqrt{r^2 - a^2 \sin^2 z} \; \ldots \; 3).$$

Da sich nun l mit dem Winkel z ändert, so ändert sich damit naturgemäß auch die brachimetrische Konstante (M); es ist

$$M = 2\, l\, tg \frac{10^0}{2} \; \ldots \; 4),$$

wenn M stets auf den Winkel von 10^0 bezogen wird. Mit der Annahme: $r = 60\,cm$ und $a = 20\,cm$ liefern die Gleichungen (3) und (4) bei Weglassung der nicht brauchbaren negativen Werte und Einführung des Höhen- oder Tiefenwinkels α:

für $\alpha = 0$	$l = 56{\cdot}6\,cm$	$M = 9{\cdot}9\,cm$	$\doteq 10\,cm$
$+30^0$	$47{\cdot}4$	$8{\cdot}3$	$\doteq 8$
$+60$	$41{\cdot}8$	$7{\cdot}3$	$\doteq 7$
$+90$	$40{\cdot}0$	$7{\cdot}0$	$\doteq 7$
-30	$67{\cdot}4$	$11{\cdot}8$	$\doteq 12$
-60	$76{\cdot}5$	$13{\cdot}4$	$\doteq 13$
-90	$80{\cdot}0$	14.0	$\doteq 14$

In Figur 3 ist die Abhängigkeit der Konstante M von der Neigung der Visur übersichtlich dargestellt.

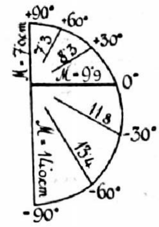

Fig. 3.

Strenge genommen wird freilich a bei wechselndem Höhenwinkel α nicht ganz gleich sein, da das Auge beim Visieren nach verschiedenen Vertikalwinkeln eine verschiedene Höhenlage einnimmt.

Mißt man Horizontalwinkel zwischen Objekten hoch über dem Horizont unter Zugrundelegung der für den Horizont bestimmten brachimetrischen Konstante, so werden die dadurch hervorgerufenen Fehler sehr merklich. Die früheren Annahmen $r = 60\,cm$ und $a = 20\,cm$ geben für die brachimetrische Konstante des Horizontes rund $M_0 = 10\,cm$. Bei Höhen- und Tiefenvisuren entspricht diese Maßstablänge aber nicht mehr dem Winkel von 10°, sondern einem Winkel w, welcher berechnet wird aus:

$$tg\,\frac{w}{2}=\frac{M_0}{2\,l}\;\ldots\ldots\;4^*)$$

wozu l wie früher aus Gleichung (3) folgt. Es ergibt sich:

für $\alpha = 0$	$l = 56{\cdot}6\,cm$	$w = 10{\cdot}1^0 \doteq 10^0$
$+30^0$	$47{\cdot}4$	$12{\cdot}0 = 12$
$+60$	$41{\cdot}8$	$13{\cdot}6 \doteq 14$
$+90$	$40{\cdot}0$	$14{\cdot}2 \doteq 14$
-30	$67{\cdot}4$	$8{\cdot}5 = 8{\cdot}5$
-60	$76{\cdot}5$	$7{\cdot}5 = 7{\cdot}5$
-90	$80{\cdot}0$	$7{\cdot}2 \doteq 7$

Nach allem vorstehenden darf nicht vergessen werden, daß es sich bei der brachimetrischen Winkelbestimmung lediglich um eine Schätzung handelt, die aber insbesondere bei den am häufigsten vorkommenden Winkeln im Horizont eine gewisse, oft genügende Sicherheit nicht vermissen läßt. Für die Brauchbarkeit der brachimetrischen Winkelschätzung spricht beispielsweise der Umstand, daß es mir möglich war, bei einer von einem Studierenden mit Theodolit ausgeführten Absteckung eines Winkels von 10° einen groben Fehler von 1° brachimetrisch aufzudecken. Besondere Vorsicht ist eben nur bei steileren Höhen- und Tiefenvisuren notwendig.

Wie Figur 1 zeigt, ist der mittlere Fehler bei der brachimetrischen Schätzung eines Winkels im Bereiche von 10 bis 60° mit etwa ± 1 bis 2° anzunehmen. Winkel bis zu 10° werden leicht schärfer erhalten. Winkel über 60° wird man zweckmäßig, soferne Zwischen-Zielpunkte vorhanden sind, unterteilen und durch Schätzung und Addition der Zwischenwinkel bestimmen.

Auch mit der bloßen Hand (ohne Maßstab) läßt sich eine brachimetrische Winkelschätzung ausführen, indem die Tatsache ausgenützt wird, daß bei vorgestrecktem Arm die Spannweite im Horizont des visierenden Auges einem bestimmten Sehwinkel (bei mir z. B. 20°) entspricht.

Brünn, im Jänner 1913.

Über die Verwendung bestehender Regulierungspläne für die Zwecke des Grundsteuer-Katasters.

Ein Vorschlag zur teilweisen Erneuerung der Katastralmappen von k. k. Obergeometer **Johann Beran** in Mödling bei Wien.

In den letzten Dezennien wurden infolge der raschen Entwicklung der Städte und größeren Ortschaften behufs geregelter Erweiterung und Neubebauung von den Gemeindeverwaltungen, teils aus eigenem Antriebe, teils auf Initiative der vorgesetzten Behörden, Lage-, Erweiterungs- und Regulierungspläne angefertigt, resp. wurde mit der Aufstellung und Ausarbeitung solcher begonnen. Die betreffenden Landesgesetze fast aller Länder der österreichischen Monarchie schreiben die Anfertigung solcher Regulierungspläne vor.

Im allgemeinen erfolgt die Anfertigung der Planunterlagen von Seite der Gemeinden auf folgende Weise:

Neuaufnahme des engeren bebauten Ortsriedes mit nächster Umgebung, welche voraussichtlich bald zur Bebauung gelangt,

1. durch das eigene (städtische) technische Bureau [Stadtbauamt, Stadtvermessungsamt];

2. durch Ziviltechniker [Ingenieur und Geometer];

3. Neuvermessung der ganzen Katastralgemeinde durch die k. k. General-Direktion des Grundsteuer-Katasters in Wien [k. k. Triangulierungs- und Kalkul-Bureau], resp. durch die Finanz-Landesbehörden [Neuvermessungsabteilungen].

Die Regulierungspläne sind öffentliche Pläne, in welche jedermann die Einsichtnahme gestattet ist und aus welchen die Abnahme und Herausgabe von Kopien zu Bauzwecken etc. unter Einhaltung gewisser von den Gemeinden festgesetzten Bedingungen vorgenommen werden kann. In der Erwägung, daß der Regulierungsplan einen identischen Nachweis der Grundstücke zu bilden hat, muß er in Uebereinstimmung mit den amtlichen Daten des Grundbuches und Katasters sein. Es ist daher bei privater Aufnahme das Hauptgewicht auf eine genaue Uebereinstimmung des dargestellten Eigentumsbestandes mit den Angaben der genannten öffentlichen Aufschreibungen zu legen, weil bezüglich der Grundeigentumsverhältnisse diese allein maßgebend sind. Der Planverfasser hat bei Feststellung der rechtlichen Eigentumsgrenzen ferner auch aus dem Grunde erhöhte Vorsicht anzuwenden, weil das Baugelände einer steten Wertsteigerung unterworfen ist. Mit Rücksicht auf die Grundstücksbildungen im Bebauungsplane und Notwendigkeit der Uebereinstimmung zwischen Regulierungsplan, Grundsteuerkataster und Grundbuch wäre es eine dringende Notwendigkeit, wenn jeder definitiv festgestellte Regulierungsplan von den k. k. Finanz- und Justizbehörden [Evidenzhaltung des Grundsteuer-Katasters und Grundbuch] übernommen würde.

Dies kann aber nur der Fall sein, wenn die Pläne derartig ausgestaltet werden, daß sie für diese staatlichen Institutionen adaptiert werden können, (z. B.: Stadtaufnahme von Linz, Oberösterreich).

Es sind daher solche Arbeiten unbedingt nach den staatlichen Vermessungsinstruktionen: «Instruktion zur Ausführung der trigonometrischen und polygonometrischen Vermessungen behufs Herstellung neuer Pläne für die Zwecke des Grundsteuerkatasters» und «Instruktion zur Ausführung der Vermessungen mit Anwendung des Meßtisches behufs Herstellung neuer Pläne des Grundsteuerkatasters» auszuführen.

Es liegt daher auf der Hand, daß den Gemeinden mit der Anlage eines Regulierungsplanes ohne nähere Konstatierung der tatsächlichen und Grundbuchs-Verhältnisse, bei Vermessung alles desjenigen, wie es nur liegt und steht, nicht gedient ist. Die Folgen schlechter Pläne sind zahllose Streitigkeiten und Prozesse der betreffenden Grundeigentümer untereinander, sowie bei Straßengrund-Einlösungen und -Abtretungen.

Wenn sich auch mancher Bauingenieur auf den Standpunkt stellt, der Regulierungsplan sei kein Eigentumsplan, sondern ein bautechnisches Elaborat und bedarf daher nicht der einwandfreien besitzrechtlichen Uebereinstimmung mit den öffentlichen Karten und Büchern, so ist dies sehr unrichtig.

Die Bau-, Maurer- und Zimmermeister, Architekten, Ingenieure etc. entnehmen größtenteils ihre Situationen dem Regulierungsplane und verbauen darnach die Grundstücke; der Bau- oder Zimmermeister stellt nach dem Bauplane [Regulierungsplane] zumeist die Hauseinfriedungen und Gartenzäune her. Es fällt diesen Leuten gar nicht ein, die Katastral- oder Grundbuchsmappe, den Grundteilungsplan der Urkundensammlung des Gerichtes als Grundlage für ihre Arbeit zu nehmen. Eine Folge davon ist, daß nach ausgeführtem Bau allerlei Grunddifferenzen entstehen, die außerdem die katastrale und grundbücherliche Durchführung erschweren und verzögern, was alles bei Vorhandensein einer genauen geometrischen Darstellung zu vermeiden wäre.

Die Uebernahme des Regulierungsplanes für staatliche Zwecke hätte vom technischen Standpunkte aus den großen Wert, daß:

1. das Messungsliniennetz bei den staatlichen Nachtragsvermessungen durch die k. k. Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters (resp. Neuvermessungsabteilungen) weiter verwendet werden könnte. Die Messungen würden dadurch bedeutend erleichtert und sehr genau im Katasterplan eingepaßt, die Festlegung der verwischten Eigentumsgrenzen zuverlässig und ordnungsgemäß vorgenommen werden können.

2. Sämtliche überflüssigen Parzellen des Katasters und Grundbuches könnten wie bei jeder anderen Katastral-Neuvermessung gelöscht werden.

3. Sämtliche alten im Kataster und Grundbuche bisher unberücksichtigten Straßen-, Weg- und Bachveränderungen, Zubauten, Grenzausgleiche, Besitzverjährungen, ursprüngliche Messungsfehler (insbesondere im Ortsraume) würden mit einem Schlage erledigt werden.

Es liegt nun sehr nahe, die geodätischen Arbeiten der Zivilingenieure und Geometer etc. zur Schaffung des Regulierungsplanes, welche sehr viel Mühe und Geld gekostet haben, auch anderweitig zu verwenden, falls sich eine Möglichkeit bietet.

Es ist auch nicht einzusehen, warum die umfangreicheren Arbeiten des betreffenden Technikers, der zur Verfassung der Grundteilungspläne berechtigt ist und die Eignung besitzt, vorausgesetzt, daß dieselben gewissenhaft ausgeführt wurden, für die Zwecke des Katasters und Grundbuches nicht verwertet werden sollten. Auch nur eine teilweise Erneuerung resp. Richtigstellung der Mappen nach dem Naturbestande ist noch immer besser als die Belassung des alten Mappenmateriales, bei welchem man aus lauter Grenz-Richtigstellungen bei Eintragung der Teilungspläne, Hausbauten etc. nicht herauskommt, abgesehen davon, daß die Bevölkerung mit Recht sich aufregt, durch Nachtragsvermessungen von Seite der Evidenzhaltungsorgane fortwährend belästigt zu werden, nachdem ohnehin eine mit großen Kosten verbundene Vermessung bereits stattgefunden hat, die nach ihrer Meinung eine nochmalige Nachmessung ausschließen sollte.

Welche Unsummen von Flächen werden anläßlich Anlage von Regulierungsplänen durch Zivilgeometer oder Stadtbauämter vermessen, die, ordnungs- und instruktionsgemäß bearbeitet, als Kataster- und Grundbuchsmappe für alle Zeiten und für jedermann nutzbar wären. So werden aber große Kosten in dieser Hinsicht geradezu vergeudet. Von den 33 Gemeinden des Vermessungsbezirkes Mödling besitzen z. B. 14 Gemeinden Regulierungspläne in mehr oder minder ausgedehntem Maße. Selbstverständlich kann nicht alles vorhandene Planmaterial für gedachten Zweck verwendet werden.

Bezüglich Beurteilung des vorliegenden Materiales wäre folgendes zu beachten:

Der Evidenzhaltungsgeometer kommt in die Lage, während der Bereisung der Gemeinden sich vom Vorhandensein von Ortsregulierungsplänen Gewißheit zu verschaffen. Ueber diese Pläne hätte er dann ein Verzeichnis anzulegen und folgende Daten zu erheben:

1. Auf welche Teile der Katastralmappe erstreckt sich die Aufnahme? [Riede, Mappenblätter].
2. Aufnahmsmethode.
3. Maßstab.
4. Aufnahmsjahr und Planvollendung.
5. Name und Wohnort, Beruf des Planverfassers.
6. In welcher Hinsicht wurden die Angaben des Katasters bei der Darstellung des Geländes berücksichtigt? [Parzellenaufnahme, Eintragung der Eigentumsgrenzen, Kulturscheidungen, Grundbuchskörper- (Einlagen-) Grenzen].
7. Inwieweit wurden die Objekte der Natur dargestellt? [Häuser, Straßen, Wege, Gewässer, Grenzsteine, Raine, Gräben etc.].
8. Hat vor der Vermessung eine Grenzvermarkung stattgefunden?
9. Fand vor der Parzellarvermessung eine Besitzstandsrevision statt?
10. Wurde eine Stabilisierung der Fixpunkte [trigonometrische-, Polygon- und Messungspunkte] vorgenommen und in welcher Art?
11. Welche Nebenbehelfe, Verzeichnisse [Koordinatenverzeichnis, Topographie etc.] sind vorhanden?
12. Wurde das vorhandene trigonometrische Netz an die Landesaufnahme angeschlossen?

Infolge seiner Amtstätigkeit wird der Evidenzhaltungsbeamte sehr leicht ein Urteil abgeben können, welchen Grad der Genauigkeit und Verläßlichkeit das Operat besitzt, resp. kann er sich durch Nachmessungen [Stichproben] in der Natur, sowie Vergleich mit der Mappe die Ueberzeugung verschaffen. Der Evidenzhaltung kommen ferner alle Grundteilungspläne und Parzellierungen zur Kenntnis, so daß die Art und Genauigkeit der einzelnen Planverfasser dem Evidenzhaltungsbeamten bald genau bekannt wird.

Auch das Ueberwachungsorgan kann sich anläßlich Revision in den Gemeinden ebenfalls von dem Planmateriale ein Urteil bilden, resp. die Angaben des Evidenzhaltungsgeometers überprüfen, um der Finanz-Landesbehörde über die Verwendungsmöglichkeit und ergänzenden Arbeiten für die Mappen-Reproduktion einen Bericht erstatten zu können.

Hiebei hat das Ueberwachungsorgan zu erwägen, ob die Ergänzungsarbeiten [Revision der Grenzen, Nachtragsvermessungen, Kartierung, Flächenberechnung etc.] durch den Evidenzhaltungsgeometer allein, unter Zuweisung einer Hilfskraft bewältigt werden kann oder ob diese Arbeiten infolge ihres Umfanges durch die Neuvermessungsabteilung oder den mit der Durchführung der agrarischen Operationen betrauten Geometer vorgenommen werden müssen. Was die Adaptierung der Regulierungspläne für die Zwecke des Katasters betrifft, wird von einer Um- resp. Neukartierung in das Katastralmaßstabverhältnis in den seltensten Fällen Gebrauch gemacht werden können, eine photomechanische Verkleinerung vom großen Maßstabe des Regulierungsplanes 1 : 500, 1 : 625, 1 : 720, 1 : 1000 etc. zu 1 : 2500 oder 1 : 2880 vollends genügen.

Uebrigens wurden die Beimappen neuvermessener Gemeinden in gleicher Weise in die Gesamtmappe im Maße 1 : 2500 (resp. 1 : 2880) übertragen. [Amstetten, Gumpoldskirchen usw.].

Die Bauordnungen der einzelnen Länder der Monarchie müßten genaue Bestimmungen enthalten, in welcher Weise die Regulierungspläne zu verfassen sind, damit sie auch vom Staate übernommen werden könnten. Hier wäre es Sache der k. k. Generaldirektion des Grundsteuerkatasters, bestimmend einzuwirken. [Berücksichtigung der von der k. k. Generaldirektion herausgegebenen technischen Instruktionen, amtliche Revision am Felde und der Kanzleiarbeiten durch Organe des Grundsteuerkatasters unter Anzeigepflicht der Planverfassung.] Mustergiltig ist in dieser Hinsicht die Verordnung des k. k. Statthalters in Mähren vom 28. Juli 1895, betreffend die Art und Weise der Verfassung und Instruierung der Lagepläne, enthalten im Landesgesetz- und Verordnungsblatt für die Markgrafschaft Mähren, Jahrgang 1895, XIII. Stück, ausgegeben und versendet am 20. August 1895.

Der § 2 dieser Verordnung bestimmt:

Die zur Herstellung der Lagepläne erforderlichen Vermessungen sind nach den vom k. k. Finanz-Ministerium im Jahre 1887 herausgegebenen und in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei erhältlichen Instruktionen zur Ausführung der trigonometrischen und polygonometrischen Vermessungen für die Zwecke des Grundsteuerkatasters und mit der dort bezeichneten Genauigkeit durchzuführen.

Im besonderen sind in die Lagepläne einzuzeichnen: alle bestehenden Bau- und Grundparzellen, Straßen, Gassen, Plätze und Wege, Bahnen und Friedhöfe, Flußläufe, die Inundationsgebiete, Brücken, Steinbrüche, Lehmstätten, die für militärische Zwecke bestimmten Flächen und die etwa hiedurch bedingten Beschränkungen in der Benützung der angrenzenden Gebietsteile etc., sowie sämtliche Kulturen mit allen zugehörigen, behufs genauer Orientierung erforderlichen konventionellen Bezeichnungen und Beschreibungen.

Der § 9 besagt auszugsweise:

Die Kopien der Lagepläne im Maßstabe 1 : 500 oder 1 : 1000, welche in zweifacher Ausfertigung dem Landesausschusse zur Bestätigung vorzulegen sind, müssen auf der matten Seite einer festen und gut durchsichtigen Pausleinwand, ähnlich den Aufnahmssektionen der Katastralmappe, in Sektionen oder Blätter zerteilt, im Formate von 74 cm Breite, 60 cm Höhe geliefert werden.

In den Sektionsecken sind die Koordinaten der Sektionsgrenzen in bezug auf das Landeskoordinaten-System einzutragen.

Jedes Sektionsblatt hat am oberen leeren Rande links den Namen der Gemeinde, rechts die Nummer des Blattes und am unteren Rande rechts das Maßverhältnis, in Zahlen ausgedrückt, zu enthalten.

Bezüglich Ausfertigung der Pläne heißt es im § 14:

Zur Ausfertigung der Lagepläne und der zur Vorlage an den Landesausschuß bestimmten Kopien derselben sind nur behördlich autorisierte Ziviltechniker nach Maßgabe des den einzelnen Kategorien derselben nach Bestimmungen der Grundzüge für die Einführung von Privattechnikern laut Verordnung des k. k. Staatsministeriums vom 11. Dezember 1860, Z. 36.413, dann der Ministerialverordnung vom 8. November 1886 eingeräumten Wirkungskreises, berechtigt.

Gemeinden, welche ein eigenes Bauamt bestellt haben und bei welchem qualifizierte Techniker in Verwendung stehen, können die Lagepläne durch diese anfertigen lassen.

Die voraussichtlich in Kürze erscheinende Bauordnung für Niederösterreich mit Ausnahme von Wien sieht eine sehr zahlreiche Aufstellung von Regulierungsplänen auch für kleinere Ortschaften vor, und dürfte es daher in nächster Zeit zu einer größeren Vermessungstätigkeit kommen. Leider fehlen dortselbst solche genaue Bestimmungen über die Aufnahmsmethode etc., wie in der zitierten mährischen Verordnung, und könnte in dieser Hinsicht durch die k. k. Finanzbehörde im Wege der n.-ö. Statthalterei eine Ergänzung in diesem Sinne noch immer eintreten.

Oft werden die Regulierungspläne gar nicht in dem Maße in Anspruch genommen, als die aufgelaufenen Kosten es rechtfertigen würden. Falls jedoch die Staatsbehörde diese Pläne für Kataster und Grundbuch verwerten könnte, würde für die Allgemeinheit ein großer Nutzen geschaffen, die großen Ausgaben gerechtfertigt werden können und ein weiterer Schritt zur Zentralisierung der Vermessungsarbeiten geschaffen werden. Die Besprechung dieser letzteren Frage sei einem späteren Aufsatze vorbehalten.

Erste Hauptversammlung der „Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie" in Wien.

In der Zeit vom 24. bis 26. September d. J. tagte in Wien die «Erste Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie».

Zu derselben wurde das nachstehende Programm ausgegeben:

Mittwoch, den 24. September 1913: Vormittags 9 Uhr: Getrennte Sitzungen des Vorstandes der Sektionen «Deutschland» und «Oesterreich» der «Internat. Gesellschaft für Photogrammetrie». — Vormittags 10 Uhr: Gemeinsame Sitzung beider Sektionen. — Vormittags 11 Uhr: Eröffnung der photogrammetrischen Ausstellung. Begrüßung der Hauptversammlung. Vorträge: 1. Ing. W. Zschokke: «Verzeichnungsfreie Objektive». 2. Hauptmann E v. Orel: «Der Stereoautograph und seine Verwendung in der Praxis». — Nachmittags 3 Uhr: Exkursionen: 1. K. u. k. Militärgeographisches Institut. 2. Institut «Stereographik».

Donnerstag, den 25. September 1913: Vormittags 10 Uhr: Vorträge. 1. Prof. E. Doležal: «Photogrammetrie»*. 2. Exzellenz v. Hübl: «Stereophotogrammetrie»*. — Nachmittags 3 Uhr: Vorträge. 1. Hauptmann C. Tardivo: «Topophotographie aérienne». 2 Hauptmann V. Berger: «Scheimpflugs Apparate im Dienste ballistischer Forschung.» Exkursionen: 1. Institut «Scheimpflug», 2. Adria-Ausstellung, Naturw. Abt. 51, Expositionen: *a*) K. u. k. Militärgeographisches Institut. *b*) Institut «Scheimpflug».

Freitag, den 26. September 1913: Vormittag 9 Uhr: Vorträge. 1. Prof. Dr. K. Zaar: «Ein photogrammetrischer Auftragapparat». 2. Prof. Dr. Ing. Hugershoff: «Photogrammeter und Vorrichtungen zur Ausmessung von Platten aus den feinmechanischen Werkstätten von G. Heyde in Dresden». 3. Dr. Ing. L. Günther: «Die Gesetze der Perspektive und ihre Anwendung in der Stereophotogrammetrie, besonders bei konvergenten und geneigten Achsen». 4. Dr. Ing. L. Günther: «Einige kurze neue Mitteilungen zur Geschichte der Photogrammetrie». Schlußverhandlung der Hauptversammlung: Wahl des Hauptvorstandes etc. — Nachmittag 4 Uhr: Ausflug auf den Kobenzl.

Anmerkung. Die Sitzungen der Sektionen, die gemeinsame Sitzung derselben, die Vorträge und die Ausstellung fanden statt: K. k Technische Hochschule, Wien IV, Karlsplatz 13, Hauptgebäude, Lehrkanzel für Geodäsie, Hofrat Prof. E Doležal. — Die mit * bezeichneten Vorträge wurden im Parlamente gehalten, u. zw. in der Gesamtsitzung der «Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte»

Eröffnung der photogrammetrischen Ausstellung.

Am Mittwoch, den 24. September, 11 Uhr vormittags, wurde an der k. k. Technischen Hochschule in Wien bei der Lehrkanzel für Geodäsie die Ausstellung photogrammetrischer Arbeiten und Instrumente in feierlicher Weise eröffnet.

Unter den Anwesenden waren: Sektionschef Exzellenz Dr. L. Cwikliński, als Vertreter des Unterrichtsministers, Ministerialrat Dr. Rud. Ritter v. Pollack, Referent für Technische Hochschulen, als Vertreter des Unterrichtsministeriums, Exzellenz Feldzeugmeister F. Wikulil für das Kriegsministerium, Polizeirat Dr. G. Novak für das Ministerium des Innern, Sektionschef Generaldirektor des Grundsteuerkatasters Dr. V. v. Globočnik für das Finanzministerium, Ministerialrat R. Siedek für das Ministerium für öffentliche Arbeiten, Oberbaurat A. Blaschek für das Eisenbahnministerium, Oberforstrat F. Riebel für das Ackerbauministerium und Baudirektor des Wiener Stadtbauamtes H. Goldemund für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.

Das k. u. k. Militärgeographische Institut war vertreten durch die Exzellenzen: den Kommandanten Feldzeugmeister O. Frank, Feldmarschalleutnant Baron A. Hübl, dann den k. u. k. Generalstabsoberst K. Korzer, den techn. Rat F. Pichler und eine Reihe von Offizieren.

Ferner waren erschienen: Der Generalsekretär der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Dr. F. Becke als Vertreter der Geschäftsführung der «Deutschen Naturforscher und Aerzte», die Magnifizenzen Dr. Ritter v. Wettstein, Rektor der Wiener Universität, Dr. E. Müller, Rektor der Techn. Hochschule, der Sektionschef Dr. Ritter v. Berger, die Hofräte Dr. F. Lorber, Dr. E. Eder u. a., die Hochschulprofessoren: Aubell, Halter, Klingatsch, Löschner, Pantofliček, Petřik, Schmid, Schumann, Seidler, Suida usw. Von der Generaldirektion des Grundsteuerkatasters: Oberfinanzrat Dr. A. Fuchs, Oberinspektor K. Beredick, Oberinspektor E. Demmer vom Triangulierungs- und Kalkulbureau und Vertreter anderer staatlichen und technischen Ämter.

Weiters waren anwesend Vertreter des «Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines», der k. k. Geogr. Gesellschaft, der k. k. Photograph. Gesellschaft, der verschiedenen technischen Unternehmungen, eine stattliche Zahl von Ingenieuren, die Mitglieder der «Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie» Sektionen «Oesterreich» und «Deutschland», auch solche aus Frankreich, Italien, Bulgarien, Rußland usw. Nach oberflächlicher Schätzung waren es 300 Personen, welche zur festlichen Eröffnung der Ausstellung sich eingefunden haben.

Der Präsident der «Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie» Hofrat Prof. E. Doležal richtete an Exzellenz Sektionschef Dr. L. Cwikliński, der zur Eröffnung als Vertreter des Unterrichtsministers erschienen war, nachstehende Worte der Begrüßung:

Als Obmann der «Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie» gereicht es mir zur besonderen Genugtuung, an dieser Stelle Euere Exzellenz als Vertreter des hohen Unterrichtsministeriums begrüßen zu können. Auch danke ich für ihr Erscheinen den Vertretern der hohen Ministerien, Seiner Exzellenz dem Kommandanten des Militärgeographischen Institutes, Ihren Magnifizenzen den Rektoren der Wiener Hochschulen, dem Professorenkollegium der Wiener Technischen Hochschule, dem Herrn Stadtbaudirektor als Vertreter der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien und allen wissenschaftlichen und technischen Vereinen, welche so zahlreich unserer Einladung gefolgt sind.

Die technischen Wissenschaften haben in den letzten Jahrzehnten einen ungeahnten Siegeslauf gefeiert und die nächste Zukunft wird zweifellos im Zeichen bedeutender Umgestaltungen stehen, welche durch neue technische Errungenschaften bedungen sein werden.

Die Photogrammetrie hat an dieser Evolution der technischen Wissenschaft und und Praxis gewiß auch ihren Anteil gehabt und die geehrten Anwesenden werden sich auf unserer Ausstellung überzeugen können, wie zahlreich die Anwendungsgebiete sind, auf welchen die «Photographische Meßkunst» Eingang gefunden hat und wie oft gerade sie die Durchführung von Untersuchungen ermöglichte, die mit den älteren Methoden nahezu unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnet hätten.

Der Topograph, der Militär, der Ingenieur, der Architekt, der Meteorologe, der Geograph und eine Reihe anderer Forscher verwenden die Photogrammetrie für ihre Studien und ihre praktischen Arbeiten.

Die vielen scharfsinnig erdachten und mit mathematischer Präzision ausgeführten Instrumente, welche zu sehen sie Gelegenheit haben werden, sind ein Beweis für die hohe Stufe der Vollendung, auf welcher sich die Feinmechanik befindet und zeigen, wie belebend die «Photographische Meßkunst» auf dieses Gebiet der Industrie eingewirkt hat.

Ich bitte nunmehr Euere Exzellenz, unsere Ausstellung gütigst eröffnen zu wollen.

(Fortsetzung folgt.) D.

C. Steppes †.

Carl Steppes, Regierungs- und Obersteuerrat a. D. zu München, der durch 36 Jahre dem Vorstande des Deutschen Geometervereines angehörte und durch viele Jahre in der Redaktion der deutschen Zeitschrift für Vermessungswesen wirkte, ist am 26. September d. J. unerwartet gestorben. Wir werden in der nächsten Nummer einen Nekrolog über Steppes bringen.

Kleine Mitteilungen.

Bebauungsplan der Stadt Laibach. Im internationalen Wettbewerb um einen Bebauungsplan für den nördlichen Teil der Stadt Laibach errang der Bauingenieur Heide vom Kreisausschuß des Kreises Osthavelland in Nauen den I. Preis (1000 Kronen). Dieser Teil von Laibach wurde im Jahre 1897 durch das k. k. Triangulierungs- und Kalkülbureau nach der Polygonal-Theodolitmethode für Zwecke eines Stadtregulierungsplanes, resp. Ergänzung desselben vermessen.

Verzeichnis der Vorträge, die bei der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien in der Abteilung 2 für Astronomie und Geodäsie am 22. und 23. September 1913 abgehalten wurden:

1. R. von Sterneck, Graz: Theorie der Gezeiten der Adria.
2. J. Palisa, Wien: Ueber die Entstehung und die Darstellung der Sternkarten «Wolf-Palisa».
3. F. Krüger, Aarhaus: Zusammenhang zwischen Helligkeit, Farbe und Spektrum der Fixsterne.
4. G. Hose, Dortmund: Die Entstehung und der Bestand der Planeten unter der Herrschaft des dritten Keppler'schen Gesetzes.
5. F. S. Archenhold, Treptow (Berlin): a) Ein neues photographisches Verfahren zur Aufsuchung schwacher Sterne in der Nähe von hellen (mit Lichtbildern). b) Kinematographische Aufnahme der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 17. April 1912 mit dem großen Treptower Refraktor (unter Vorführung eines Films und Lichtbildern). c) Das Photographieren von Sternschnuppen unter Vorführung einiger interessanter Aufnahmen (mit Lichtbildern).
6. A. Klingatsch, Graz: Ueber ein Zwei-Höhen-Problem.
7. P. Wilski, Freiberg (Sachsen): Ueber einige neuere Schachtlotverfahren (mit Demonstrationen).
8. S. Wellisch, Wien: Ueber die mittlere Krümmung der Erdoberfläche.
9. R. Schumann, Wien: Ueber die Polhöhenschwankung.
10. J. B. Hubrecht, Utrecht: Neue Versuche betreffs der Rotation der Sonne.

In der am 25. September im Sitzungssaale des Abgeordnetenhauses stattgehabten Gesamtsitzung sprachen E. Doležal, Wien, und A. v. Hübl, Wien, über Photogrammetrie.

Konstituierung der niederösterreichischen Ingenieurkammer. Unter Leitung des Statthaltereisekretärs Dr. Wächtler fand am 16. September l. J.

im Festsaale des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, Wien, I., Eschenbachgasse 9, die konstituierende Vollversammlung der niederösterreichischen Ingenieurkammer statt. Zu Kammerräten wurden gewählt: Für das Bauwesen: Dr. Rudolf Mayreder, Dr Rudolf Saliger, Rudolf Nemetschke, Friedrich Zieritz; als Zivilgeometer: Viktor Edler v. Thomka, Rudolf Prohaska, Josef Spellak, Franz Schrey. Für Architektur und Hochbau: Josef Bündsdorf, Johann Peschl. Für Maschinenbau: Siegmund Wagner, Maximilian Tejessy, Dr. Walter Conrad. Für Elektrotechnik: Friedr. Drexler. Für Forstwesen: Alexander Freiherr v. Auffenberg. Als Ersatzmänner: Wilh. Kutscha, Emil Marker, Anton Krones Edler v. Lichtenhausen, Josef Kutschera Freiherr v. Aichlandt. Als Rechnungsrevisoren: Theodor Kwapil, Maximilian Sachs Als Rechnungsrevisorenersatzmänner: Eduard Feldmann, Josef Seitz. Die Konstituierung des Kammerpräsidiums ist für den 1. Oktober d. J. um 9 Uhr vormittags in Aussicht genommen.

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Zur Rezension gelangen nur Bücher, welche der Redaktion der Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen zugesendet werden.

Bibliotheks-Nr. 528. Dr. Ing. Alwin Nachtweh, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover: Wüst's leichtfaßliche Anleitung zum Feldmessen und Nivellieren. Für praktische Landwirte und landwirtschaftliche Lehranstalten. Siebente Auflage, durchgesehen und vervollständigt von A. Nachtweh. Mit 195 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1913. Preis in Leinw. geb. Mk. 2·50.

Die Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin hat den Verlag von Werken aus der Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen in Deutschland zentralisiert. Bekannt und in der Literatur geschätzt ist die Thaer-Bibliothek, welche neben reinfachlichen Werken über Ackerbau und Düngerwesen, Pflanzenbau, Tierzucht und Fütterungslehre usw. auch technische Materien: Kulturtechnik, Maschinenkunde, Ingenieurwesen usw. aufgenommen hat. Bereits im Jahre 1882 hat der Professor der landwirtschaftlichen Abteilung der Universität in Halle a. S., Dr. Albert Wüst, einen Band der Thaer'schen Bibliothek verfaßt, eine leichtfaßliche Anleitung zum Feldmessen und Nivellieren für praktische Landwirte und landwirtschaftliche Lehranstalten. Das Werk fand eine gute Aufnahme, und bis zum Jahre 1901 hat Wüst vier Auflagen besorgt; sein unmittelbarer Nachfolger im Amte hat seit 1901 bereits drei, also 1913 bereits die siebente Auflage des Werkes bearbeitet.

Professor Nachtweh, der gegenwärtig an der Techn. Hochschule in Hannover tätig ist, bemüht sich, das Werk auf der Höhe der Zeit zu erhalten, was er insbesondere dadurch zu erreichen strebte, daß er eine Reihe Abbildungen erneuerte und verbesserte, neuere Instrumente in das Werk aufnahm und überhaupt den Text durch gute Figuren zu beleben suchte.

Neben einer Einleitung (Seite 1) hat das Werkchen zwei Abschnitte:

Erster Abschnitt: Flächenmessung (Seite 3—103);

Zweiter Abschnitt: Höhenmessung (Seite 104—188) und einen Anhang (Seite 197).

Die Flächenmessungen umfassen:

A) Das Berechnen, welches die Berechnung und Teilung der Flächen zum Gegenstande hat.

B) Das Aufzeichnen, das die Instrumente zum Aufzeichnen, das Verfahren beim Aufzeichnen und das Uebertragen einer Zeichnung auf das Feld behandelt.

C) Das Ausmessen beschäftigt sich:

1. mit dem Anzeichnen von Punkten und Linien,
2. mit dem Messen gerader Linien,
3. mit dem Ausstecken rechter Winkel und
4. mit dem Messen unzugänglicher gerader Linien.

Die Höhenmessungen gliedern sich in:

A) die Höhenmessung bei senkrecht übereinanderliegenden Punkten, wobei unmittelbare und mittelbare Messungen unterschieden werden; dann in

B) das Nivellieren.

Beim Nivellieren werden die Instrumente zum Nivellieren, und zwar die allereinfachsten: Richtscheit mit Setzwage oder Wasserwage und dann die Nivellierinstrumente mit Fernrohr und Dioplan, die Lot-, Röhren- und Wasserwag-Instrumente, eingehend behandelt und mit guten Figuren illustriert.

Die Ausführung verschiedener Nivellements wird gründlich auseinandergesetzt und an gut gewählten Beispielen erläutert.

Der Anhang enthält eine gute Literatur-Zusammenstellung, die weiterstrebenden Lesern gewiß sehr willkommen sein wird.

Bei allen Instrumenten sind die Preise und Bezugsquellen genau angegeben, was die Interessenten mit Freuden begrüßen werden.

Die Ausstattung des Buches ist eine gute; der Satz ist korrekt und der Preis ist gewiß mäßig zu nennen.

Das Werk kann wärmstens empfohlen werden. D.

---

2. Neue Bücher.

Abhandlungen der kriegstopographischen Abteilung des großen Generalstabes. 2 Bde. 346 S. mit Abb. u. R.; 156 u. 447 S. (russisch) St. Petersburg 1911/12.

Blunck E., Regierungsrat: Denkmalpflege und Städtebau. 44 S. mit 63 Abb. Berlin 1913. Wilhelm Ernst u. Sohn. M. 2·80. Aus: Städtebauliche Vorträge. Reihe VI. Heft 2.

Briggs H.: The effects of errors in surveying. 179 S. London 1912. Ch. Griffin. M. 6·—.

India: Annual Report for the Board of Scientific Advice for India for 1911/12. 201 S. Kalkutta 1913. Board of Scient. Adv. 1 sh 6.

Königl. preuß. Landes-Triangulation: Abrisse, Koordinaten und Höhen. 21. Teil. Reg.-Bez. Kassel und Wiesbaden und Fürstentum Waldeck. Mit 11 Beilg. Herausgegeben v. d. Trigon. Abt. d. Landesaufnahme. Berlin. Mittler u. Sohn.

Láska W.: Praktische und theoretische Astronomie nebst der mathematischen Geographie. Bremerhaven. L. v. Vangerov. M. 5·—.

Mielke Robert: Die Entwickelung der dörflichen Siedelungen und ihre Beziehung zum Städtebau älterer und neuerer Zeit. 44 S. mit 36 Abb. Berlin 1913. Wilhelm Ernst u. Sohn. Aus: Städtebauliche Vorträge. Reihe VI. Heft 5. M. 2·80.

Schols Ch. M.: Landmeten en Waterpassen. 9. Aufl. Bearbeitet von Thys. 527 S. 1 Fig. Atlas. Breda 1912. Königl. Mil.-Akad.

Walther Karl: Bibliographie der an den deutschen technischen Hochschulen erschienenen Doktor-Ingenieur-Dissertationen in sachlicher Anordnung. 1900—1910. Berlin 1913. J. Springer. M. 2·—.

Walter M.: Inhalt und Herstellung der topographischen Karte (1:25.000). Aus: Geographische Bausteine Nr. 1. 47 S. Gotha 1913. J. Perthes. M. 1·20.

---

3. Zeitschriftenschau.

a) Zeitschriften vermessungstechnischen Inhalts:

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten:

Nr. 34. Wimmer: Die neuen preußischen Katasterneumessungen.
Nr. 35. Jäkel: Zwei Entscheidungen des Oberverwaltungsgerichtes zu § 15 des Fluchtliniengesetzes.
Nr. 37. Allgemeiner Geometerkongreß in Leipzig 1913. — Fortbildungskurse für jüngere Vermessungstechniker an der Kunstgewerbeschule Barmen.
Nr. 38. Hauptversammlung des Vereines preußischer Landmesser im Kommunaldienst. — Sind die nach dem preußischen Feldmesser-Reglement vereidigten und angestellten Feldmesser Beamte im Sinne des § 839, B.-G.-B.?

Der Landmesser:

Nr. 31 u. 32. Schellens: Das Eigentumsrecht der Gemeinden an dem Grund und Boden der in den Urkatasterkarten der westlichen Provinzen Rheinland und Westfalen als steuerfrei eingetragenen Wege. — Zumpfort: Die Feineinwägung der Stadt Elberfeld — Die neuen Prüfungsvorschriften für Geometer in der Schweiz. — Zur Ausbildungsfrage.
Nr. 33. Zumpfort: Die Feineinwägung der Stadt Elberfeld (Schluß). — Lips: Die optische Industrie in Jena (Forts. t.). — Ueber Besitzzeugnisse. — Zur Geschichte der Moordammkultur. — Vervielfältigung von Feldbüchern durch Druckverfahren.
Nr. 34 u. 35. Die Bereinigung der Kaufpreise der Besitzgruppe B. — Lips: Die optische Industrie in Jena. — Gesetzentwurf betreffend Aenderung der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige. — Arlt: Die Bezahlung der Katasterlandmesser.

Mitteilungen aus dem Markscheidewesen:

Nr. 3. Fox u. Ullrich: Neue Vorschläge für die Festsetzung von Fehlergrenzen bei den Markscheidearbeiten. — Schmalenbach: Hilfsvorrichtung zur Waldenburger Aufstellung für Messungen in steilen Grubenräumen. — Fuhrmann: Wetterschutz bei Schachtlotungen.

Mitteilungen des Württembergischen Geometervereines:

Nr. 9 u. 10. Jahresbericht der Vorstandschaft. — Fachausbildung und Zweiklassensystem. — Lehrlingsausbildung durch die k. Zentralstelle für die Landwirtschaft.

Schweizerische Geometer-Zeitung:

Nr. 9. Erledigung der Schulfrage. — Crausaz: Résultats du rémaniement parcellaire de Ménières. — Wertfeli: Prix d'unité dans la taxation des mensurations cadastrales.

Zeitschrift der beh. aut. Zivil-Geometer in Österreich:

Nr. 9. Durchführungsbestimmungen zum Gesetze betreffend die Errichtung von Ingenieurkammern für Galizien und Bukowina.

Zeitschrift für Feinmechanik (früher: Der Mechaniker.):

Nr. 17. Dokulil: Nivellierinstrument mit veränderlicher Libellenangabe.

Zeitschrift für Vermessungswesen:

Nr. 25. Hillegaart: Formeln und Formulare für die Berechnung des Durchschnitts zweier Geraden und von Absteckungsmaßen bei Verwendung von Grenzpunktskoordinaten. — Böckmann: Zum Hütten'schen Durchschreibverfahren. — Knoll: Die Besoldungsreform für die Landesbeamten in Elsaß-Lothringen.

Nr. 26. Werkmeister: Tafeln für die Genauigkeit, mit der bei exzentrischer Winkelmessung die Zentrierungselemente zu ermitteln sind. — Kummer: Einige Bemerkungen zu dem Vollkreistransporteur des Herrn Landmessers Baldus. — Amann: Ein merkwürdiges Besitzverhältnis und seine Wiedergabe im Kataster und Grundbuch. — Raths: Standesfragen.

Nr. 27. Gast: Eine Bemerkung über die mathematische Form der Kartenfläche. — Dr. Grünert: Die Tastenrechenmaschine XXX. — Hammer: Bemerkung zu dem Aufsatz S. 306—309 des laufenden Jahrganges. — Amann: Ein merkwürdiges Besitzverhältnis und seine Wiedergabe im Kataster und Grundbuch.

b) Fachliche Artikel aus verschiedenen Zeitschriften:

Abendroth: «Das Meßtischblatt im Dienste des Städtebaues» in «Der städtische Tiefbau», Karlsruhe 1913. Nr. 5.

«Beobachtungen der magnetischen Deklination an der k. k. Sternwarte in Prag vom 11. August bis 10. September» in der «Zeitschrift des Zentralverbandes der Bergbaubetriebsleiter in Oesterreich», Nr. 17 und 18, 1913.

Bouchet, aviateur: «La carte aérienne» im «Correspondant» vom 25. Februar 1913.

Dewidels: «Die schiefe photographische Umbildung — ihre Bedeutung für die technische und künstlerische Praxis» in der «Allgemeinen Ingenieur-Zeitung» Nr. 23, 1912 und Nr. 1, 1913.

«Ein neues Nivellierinstrument» in «Il Politecnico», Milano Nr. 13.

Gasser, Dr. M.: «Die photogrammetrische Meßkunst in der Aeronautik» in der «Deutschen Luftschiffahrer-Zeitschrift» 1912.

Hennig: «Ueber die Absteckung langer Geraden» im «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens», Wiesbaden Nr. 17.

Kammerer: «Aérophotographie, Photoperspektograph et Photocarte» in «La Conquête de l'Air» vom 1. März 1913.

Kammerer: «La Photogrammetrie aérienne» in «Technique aéronautique» vom 15. Aqril 1913.

Neumann: «Schrittzählung» in «Petermanns Mitteilungen» Nr. 9.

Pasini: «Einige Bemerkungen über die Rektifikation der Nivellierinstrumente» in «Il Politecnico», Milano Nr. 14.

Peucker, Dr. K.: «Theodor Scheimpflug» in der «Deutschen Rundschau für Geographie», 35. Jahrgang, Heft 9. Hartlebens Verlag.

Wedemeyer: «Geographische Ortsbestimmung in sehr hohen Breiten» in «Petermanns Mitteilungen» Nr. 9.

Zusammengestellt von Geometer Lego.

Vereins- und Personalnachrichten.

1. Vereinsangelegenheiten.

Nachdem ab 1. Jänner 1914 die neuen Satzungen in Kraft treten, werden die Landesvereinskassiere **dringendst** ersucht, bis zum **1. November 1913** die Einzahlungslisten sowie Rückstandsverzeichnisse an den Vereinskassier (Obergeometer Przerowsky, Wien 4/1, Margaretenstraße Nr. 5) einzusenden, und zwar aus dem Grunde, weil laut Beschluß der letzten Hauptversammlung ab 1. Jänner 1914 nicht mehr 60%, sondern 70% an die Vereinskassa abzuführen sein werden, daher es notwendig sein wird, die Abrechnung der 60%igen Einzahlungen vorzunehmen.

Gleichzeitig werden die Landesvereinskassiere, beziehungsweise die Mitglieder **dringendst** ersucht, bis Ende November 1913 die Einzahlungen der Mitgliedsbeiträge an die Vereinskasse beziehungsweise an die Landesvereinskassiere zu bewirken.

---

2. Bibliothek des Vereines.

Der Bibliothek des Vereines sind zugekemmen:

1. Mitteilungen des k. u. k. Militärgeograph. Institutes, XXXII. Band 1912, Wien 1913.

2. Zusammenstellung der in der IV. Session der zehnten Wahlperiode des n.-ö. Landtages gefaßten Beschlüsse, Wien 1913.

3. Vorlesungsverzeichnis, Studienpläne und Personalstand der k. k. Technischen Hochschule in Wien, Wien 1913.

---

3. Personalien.

Auszeichnung und Ernennungen. Der Kaiser hat dem bosnisch-herzegowinischen Evidenzhaltungs-Oberinspektor Valentin Csaslavsky anläßlich der erbetenen Versetzung in den Ruhestand das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Ackerbauminister hat die Forstassistenten Richard Exner und Richard Delama zu Agraringenieuren zweiter Klasse im Stande des technischen Personals bei den agrarischen Operationen ernannt.

Beförderungen. Die Evidenzhaltungsobergeometer I. Kl. Emanuel Hellich in Deutschbrod und Adolf Kessler in Klagenfurt wurden in die VII. Rangsklasse versetzt (31. August 1913).

Aufnahme in den Evidenzhaltungsdienst als Eleven:

Sawohod Peter (1886) für Zara, 12. Juli 1913
Taschner Franz (1891) für Schärding, 20. Juli 1913
Prochownik Fz. Simon (1882) für Lemberg I, 30. Juli 1913
Sabínski J. Marian (1892) für Stryj, 30. Juli 1913
Becker Alfons Ed. v. Dornfels (1889) für Klagenfurt, 30. Juli 1918
Losler Thad. Ferdinand (1890) für Przmysl I, 31. Juli 1913.

Uebersetzungen. Kadiunig Emil, Eleve, Krain (N.-V.), Verbic Josef, Obergeometer I. Kl., nach Laibach I, Joančic Matthias, Eleve, nach Volosca, Riomondo Alois, Eleve, nach Dignano, Apollonio Barthol., Eleve, nach Pirano, Moth Gustav, Eleve, nach Innsbruck (G.-A.), Fackenberg Josef, Geometer II. Kl., nach Staab, Macháček Anton, Eleve, nach Tischnowitz, Kugla Johann, Geometer I Kl., nach Rymanów, Pollak Otto, Eleve, nach Kalwarya, Roland Anton, Eleve, nach Limanowa, Michalski Josef, Eleve, nach Mikulince, Mašin Jaroslav, Eleve, G.-D., T.- u. K.-B.

Richtigstellung. Winnicki Vladimir, Geometer II. Kl. in Podhajce, wurde laut Mitteilung der Finanz-Landesdirektion in Lemberg nicht am 15. August, sondern am 31. Juli 1913 zum Geometer II. Kl. ernannt.

Pensionierung. Jelinek Josef, Obergeometer I. Kl.

Todesfälle. Moučka Adolf, Obergeometer I. Kl., Hudecek Johann, Obergeometer II. Kl., Wajda Anton, Eleve.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Johann Wladarz in Baden.
Druck von Joh. Wladarz in Baden