

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERREICHISCHEN K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Unter Mitwirkung der Herren:

Prof. J. ADAMCZIK in Prag, Obergeometer I. Kl. J. BERAN in Mödling bei Wien,
Dozent, Evidenzhaltungs-Direktor E. ENGEL in Wien, Prof. Dipl. Ing. A. KLINGATSCH in Graz,
Prof. D^r. W. LÁSKA in Prag, Hofrat Prof. D^r. F. LORBER in Wien, Prof. D^r. H. LÖSCHNER in Brünn,
Hofrat Prof. D^r. G. v. NIESSL in Wien, Obergeometer I. Kl. M. REINISCH in Wien,
Hofrat Prof. D^r. R. SCHUMANN in Wien,

redigiert von

Hofrat **E. Doležal**,
o. ö. Professor
an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

und

Ing. **S. Wellisch**,
Baurat
des Wiener Stadtbauamtes.

Nr. 6.

Wien, 1. Juni 1916.

XIV. Jahrgang.

INHALT :

	Seite
Abhandlungen: Über die Bestimmung der Lage unzugänglicher Punkte. Von Prof. A. Klingatsch in Graz.	81
Legendre's Theorem. Von Johannes Frischauf in Graz. (Schluß.)	89
Sondier-Tachygraph System Reich-Ganser. Von Ing. Karl Linsbauer, Oberingenieur des n.-ö. Staatsbaudienstes.	90
Literaturbericht: Buchbesprechung. — Zeitschriftenschau. — Neue Bücher.	
Vereins- und Personalmeldungen: Personalien.	

Nachricht! In den nächsten Heften kommen zur Veröffentlichung Arbeiten der Herren: Dr. H. Barvik, Dr. A. Basch, E. Doležal, Dr. Th. Dokulil, G. Grigeresik, K. Linsbauer, E. v. Nickerl, S. Wellisch.

Für den Inhalt ihrer Beiträge sind die Verfasser verantwortlich.

Original-Artikel können anderwärts nur mit Bewilligung der Redaktion veröffentlicht werden.

Alle Zuschriften für die Redaktion sind ausnahmslos an Hofrat Prof. E. Doležal, Wien, k. k. Technische Hochschule, zu richten.

Sämtliche für die Administration bestimmte Zuschriften: Abonnement-Bestellung, Domizil- und Adressenänderung, Inserierung etc., sind ausnahmslos an die Druckerei Joh. Wladarz, Baden N.-Ö., Pfarrgasse 3, zu schicken.

Jahresabonnement für Mitglieder 12 Kronen, für Nichtmitglieder 15 Kronen. — Redaktionsschluß am 20. des Monats.

Oesterreichisches Postsparkassa-Konto Nr. 24.175. (Clearing.)

Wien 1916.

Herausgeber und Verleger: Verein der österr. k. k. Vermessungsbeamten.

Druck von Johann Wladarz, Baden.

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

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

Nr. 6.

Wien, 1. Juni 1916.

XIV. Jahrgang.

Ueber die Bestimmung der Lage unzugänglicher Punkte.

Von Prof. A. Klingatsch in Graz.

Zwei in einem Plane (Karte) gegebene Punkte A, B (Fig. 1) sind gegenseitig nicht sichtbar und soll die Richtungsbestimmung durch einen Polygonzug oder eine Triangulierung für den vorliegenden Zweck nicht in Frage kommen.

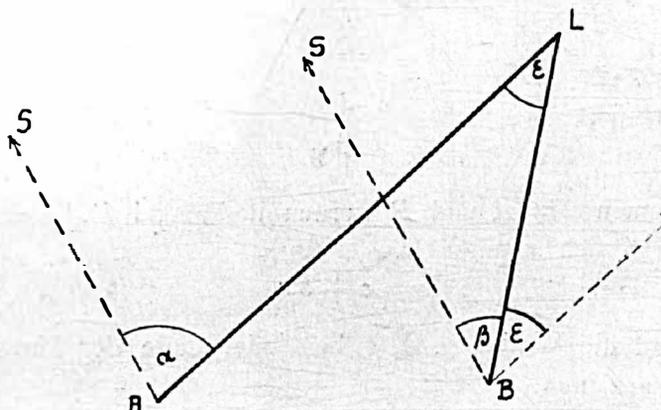


Fig. 1.

L sei ein von A und B aus sichtbarer, im Uebrigen ebenfalls für Aufstellungen nicht in Betracht kommender Punkt, der in der Folge als Leitpunkt bezeichnet werden soll.

Die nächste Aufgabe wäre die, den Winkel $B L A = \varepsilon$ zu finden.

Es werde vorausgesetzt, daß zwischen A und B telephonische Verbindung besteht. Die Beobachter in A und B stellen auf ein verabredetes gegebenes Signal den Längsfaden der Fernrohre ihrer Theolite auf einen und denselben unendlich fernen Punkt S (denselben Sonnenrand, denselben Stern) ein, worauf die Horizontalkreise abgelesen werden. Jeder Beobachter vollführt sodann die Einstellung auf L , worauf wieder die Ablesungen an den Kreisen erfolgen. Dadurch sind die Winkel α, β (Fig. 1) bestimmt und es ist

$$\varepsilon = \alpha - \beta.$$

Die Einstellungen auf S geschehen wiederholt in beiden Kreislagen, ebenso wie jene auf L , die ersteren jedoch stets von A und B aus gleichzeitig. Man erhält dann ε frei von Instrumentenfehlern ¹⁾.

Dies ist lediglich eine Vorarbeit, welche, wenn Sonnen- oder besser Stern-einstellungen möglich sind, durchgeführt wird. In dem letzteren Falle muß L durch ein Lichtsignal bezeichnet werden. Eine weitere Rechnung kommt bei den zunächst gegebenen Anwendungen nicht in Betracht.

Es wäre nun zu einer beliebigen anderen Zeit für einen von A und B aus einstellbaren Punkt P (Fig. 2) der Winkel x zu bestimmen. Nach Aufstellung

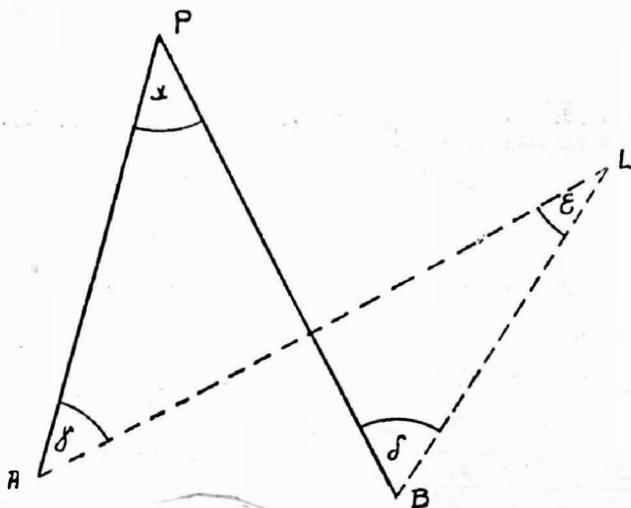


Fig. 2.

der beiden Instrumente in A und B werden die Winkel $PAL = \gamma$, $PBL = \delta$ gemessen, wodurch sich x mit

$$x = \varepsilon + \delta - \gamma$$

ergibt. Dabei sind die Winkel γ , δ , ε bei jeder Lage der Figur in dem angegebenen Sinne zu zählen.

Damit ist zunächst gezeigt, daß jederzeit die Messung eines Winkels x in einem unzugänglichen Punkte P erfolgen kann, sofern als Vorarbeit in einem den Sonnen- oder Sterneinstellungen günstigen Zeitpunkte vorher (oder nachher) die Bestimmung von ε in L geschehen ist.

Die Anwendung zu Punktbestimmungen ist nun naheliegend, wenn noch ein dritter gegebener Punkt herangezogen wird.

Es wären also A , B , C drei ihrer Lage nach in einem Plan (Karte) gegebene Punkte, deren gegenseitige Sichten, wegen der im Allgemeinen gedeckten Lage dieser Punkte und der größeren Entfernung von einander nicht möglich sind. Zwischen A , B , C besteht telephonische Verbindung.

¹⁾ Die Messungen durch nur einen Beobachter, würden Zeitbestimmungen und Uhrablesungen erfordern, da die Messungen in B auf den Zeitpunkt jener in A reduziert werden müßten. Da im Nachstehenden das Zusammenwirken mehrerer Beobachter vorausgesetzt ist, so ist die Benützung eines einzigen Instrumentes hier ausgeschlossen.

Als Vorarbeit wird von A, B der Winkel ε für den Leitpunkt L (Fig. 3) und ebenso von B und C der Winkel ε' für den von diesen beiden Punkten sichtbaren Leitpunkt L' bestimmt.

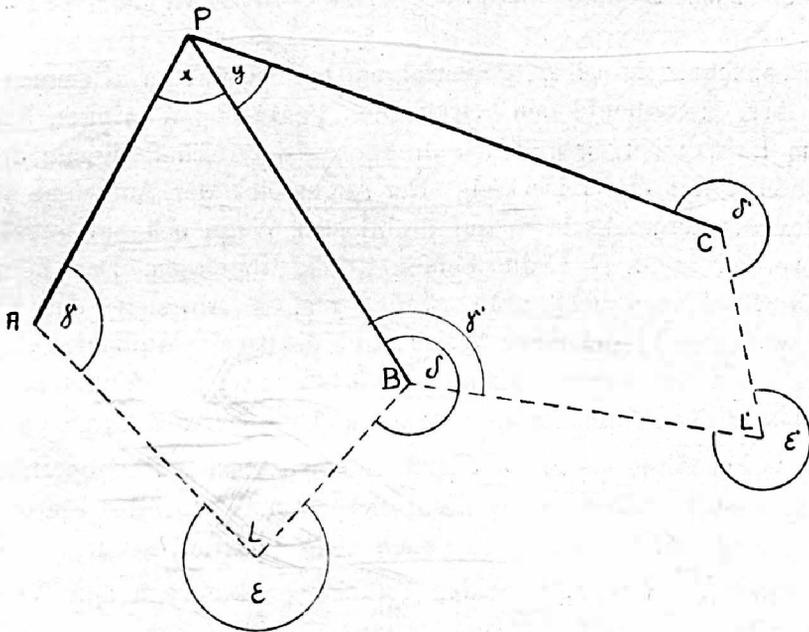


Fig. 3.

Ist die Lage von P zu finden, so werden in A der Winkel $PAL = \gamma$, in B die Winkel $BPL = \delta$ und $BPL' = \gamma'$, endlich in C der Winkel $PCL' = \delta'$ gemessen, wobei natürlich L mit L' zusammenfallen kann.

Damit ist P durch die nunmehr berechenbaren beiden Winkel x, y durch Rückwärtseinschneiden bestimmt, ohne daß in diesem Punkte Messungen oder Aufstellungen stattgefunden hätten. Die Lage im Plan oder in der Karte kann dann mit dem Einschneidetransporteur, oder durch Rechnung geschehen.

Ist P ein bewegliches Objekt, so kann zwischen A, B, C der Einstellungspunkt vereinbart werden. Die drei Beobachter verfolgen mit ihren Fernrohren den beweglichen Punkt, so daß sich derselbe im Momente des Signals im Schnittpunkt der Fäden befindet. Sodann werden die Horizontal- und Höhenkreise abgelesen, was in längstens einer halben Minute geschehen kann, so daß in ein bis zwei Minuten eine weitere Beobachtung angeschlossen werden kann. Schließlich sind noch die Leitpunkte einzustellen.

Die von P durchlaufene Bahn ist dann im Raum bestimmt. Der Grundriß kann in die Karte eingetragen werden. Für die praktische Durchführung ist ein größerer Horizontalabstand AP, BP zweckmäßig, da sich kleinere Höhenwinkel ergeben und auch die Verfolgung des bewegten Punktes mit dem Fernrohr leichter gelingt. Die Ausdehnung der von A, B, C zu bestimmenden Bahn des Punktes P ist dann von der Lage der ersteren zu dieser Bahn abhängig.

Auch für die Positionsbestimmung von photogrammetrischen Aufnahmen aus Luftfahrzeugen kann bei beschränktem Bereich dieser Aufnahmen das Vorstehende unter Umständen angewendet werden.

Die drei Beobachter haben bereits früher die Winkel ε und ε' für die Leitpunkte L , L' bestimmt. Zwischen dem Beobachter im Luftfahrzeug und den Beobachtern in A , B , C besteht drahtlose Verständigung; in Ermanglung derselben können auch optische Signale übermittelt werden. Der Einstellungspunkt (Apparat) ist bekannt.

Die Beobachter in A , B , C verfolgen bei geöffneten Klemmen mit den Fernrohren ihrer Instrumente den betreffenden Punkt P und bringen bei Empfang der aus dem Luftfahrzeug gegebenen drahtlosen Bereitschaftssignale den Schnittpunkt der Fäden mit P zur Deckung. Der Augenblick der Aufnahme wird ebenfalls — allenfalls automatisch — auf drahtlosem Wege bekannt gegeben.

Nun werden in A , B , C die beiden Kreise abgelesen. Der Zeitpunkt für den Plattenwechsel im Luftfahrzeug genügt für die Ablesung der Kreise und die neue Einstellung. In derselben Weise wird die zweite Aufnahme eingemessen, wodurch die Lage der beiden Raumpunkte bestimmt ist. Vor und nach den Beobachtungen sind die Leitpunkte einzustellen und die Horizontalkreise abzulesen. ¹⁾

Da — wie erwähnt — A , B , C sich in beträchtlicher Horizontaldistanz vom Luftfahrzeug befinden sollen, so werden diese Punkte auf der Platte im Allgemeinen nicht abgebildet werden, was auch nicht erforderlich ist.

Da nämlich die Lage der beiden Aufnahmepunkte nach dem Vorstehenden im Plan gefunden werden kann, und ebenso die Höhe über A , B , C bestimmt wurde, so genügt es, wenn bei jeder Aufnahme die Lage eines einzigen abgebildeten Punktes im Plan gegeben ist.

Wäre nämlich P' der Grundriß des einen Aufnahmestortes und F' jener Punkt, so ist im Plan die Linie $P'F'$ als Schnitt einer durch die Vertikale von P und den abgebildeten Punkt f gelegten Ebene mit dem Horizont (Planebene) gegeben.

Ist nun auf der Platte auch der Schnitt einer durch die optische Achse des Apparates gelegten Vertikalebene ersichtlich, so ist aus der Aufnahme auch der Winkel zwischen diesen beiden Vertikalebenen gegeben und somit der Grundriß der Achse des Aufnahmeapparates bekannt, deren Neigung mit dem Horizont im Augenblicke der Aufnahme durch den Apparat gegeben ist. Damit ist aber Alles bestimmt.

Es können auch bei neuen Punkteinschaltungen in bestehende Dreiecksnetze Fälle vorkommen, wo äußere zu messende Richtungen auf den gegebenen gegenseitig nicht sichtbaren Punkten A , B , C . . . aus dem Grunde nicht vorliegen, weil in keinem der gegebenen Punkte Anschlußmessungen an andere bereits gegebene Punkte zu gewinnen sind, während innere Richtungen in neuen Punkten aus irgendwelchen Gründen nicht meßbar sind.

In solchen Fällen kann das oben angegebene Verfahren mit Leitpunkten, welch' letztere eben bezüglich ihrer Lage nicht bekannt zu sein brauchen, aus-
helfen, nur muß in solchen Fällen die Bestimmung des Winkels ε in jedem

¹⁾ In Ermanglung von Theodoliten können auch Detaillierapparate mit Fernrohrdiptern, welche zur Höhenwinkelmessung eingerichtet sind, Verwendung finden, also die in Betracht kommenden Winkel graphisch gemessen werden.

Leitpunkt L , wegen der nunmehr größeren erforderlichen Genauigkeit Rücksicht auf die Erdkrümmung hergeleitet werden.

Ist in Figur 4. S der von A und B gleichzeitig eingestellte Stern, bedeuten daher A, B die Zenitpunkte der beiden Beobachtungsorte also α, β die Zenit-

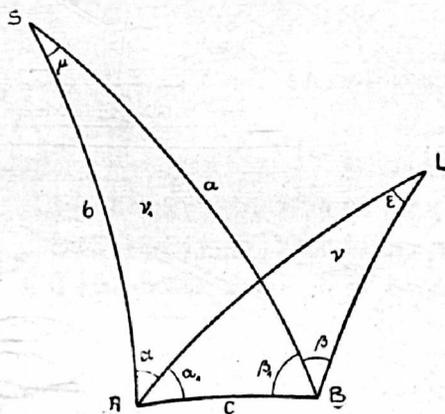


Fig. 4.

distanzen von S , so geben die beiden sphärischen Dreiecke ABS , ABL , wenn ν_1 und ν ihre resp. sphärischen Exzesse bedeuten, die Gleichungen

$$\begin{aligned}\alpha + \alpha_1 + \beta_1 + \mu &= 180 + \nu_1 \\ \beta + \beta_1 + \alpha_1 + \varepsilon &= 180 + \nu,\end{aligned}$$

woraus, da der sphärische Exzeß ν des Dreieckes ABL selbst für ein solches erster Ordnung zu vernachlässigen sein wird, ε durch die Gleichung

$$\varepsilon = \alpha - \beta + (\mu - \nu_1)$$

bestimmt ist.

Da die Lage von A, B und somit auch die Horizontalentfernung dieser Punkte gegeben ist, so kann für eine mittlere Breite der entsprechende Krümmungshalbmesser des Bogens c bestimmt werden, während sich α, β aus den gemessenen Zenitdistanzen des Sternes ergeben.

Wegen

$$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cdot \cos \mu$$

folgt leicht

$$\sin \frac{\mu}{2} = \sqrt{\frac{\sin \frac{c + (a - b)}{2} \cdot \sin \frac{c - (a - b)}{2}}{\sin a \cdot \sin b}}$$

und der sphärische Exzeß ν_1 des Dreieckes ABS aus

$$\operatorname{tg} \frac{\nu_1}{4} = \sqrt{\operatorname{tg} \frac{s}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{s - a}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{s - b}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{s - c}{2}},$$

wo bekanntlich $s = \frac{a + b + c}{2}$ ist.

Da man S in kleinen Höhenwinkeln beobachten wird, um Triangulierungsinstrumente verwenden zu können, kann man mit $a = b$ mit Rücksicht auf den kleinen Wert von c auch einfacher setzen

$$\mu'' = \frac{c''}{\sin a}, \quad \nu''_1 = 2(s - a)'' \operatorname{tg} \frac{s}{2}.$$

So erhält man beispielsweise für $\varphi = 47^\circ$, also $\log R = 6.8047425$, mit $a = b = 70^\circ$ und

$\overline{AB} =$	1	3	5	8	km
	$\mu = 34.4$	103.2	172.1	175.5	„
	$\nu_1 = 22.6$	67.9	113.3	181.3	„
also $\mu - \nu_1 =$	11.8	35.3	58.8	94.0	„

Diese Verbesserung bezieht sich lediglich auf die Bestimmung der Winkel ε an den Leitpunkten, während die Vierecke $ABLP$ (Fig. 2) als ebene angesehen werden können, da es sich doch nur um Einschaltungen von Netzpunkten niedriger Ordnung handelt.

Die Feldarbeit wird natürlich von dieser Rechnung nicht weiter berührt, nur sind die gleichzeitigen Sterneinstellungen behufs Gewinnung der Zenitdistanzen im Schnittpunkt der Fäden, oder wenigstens in der Nähe des Querfadens vorzunehmen, und daher auf den Höhenkreisen abzulesen.

Im übrigen genügen zwei Beobachter, welche eben für die gleichzeitigen Sterneinstellungen nötig sind, während die in den einzelnen Standpunkten durchzuführenden Sätze natürlich auch von einem Beobachter erledigt werden können, sowie dies immer der Fall ist, wenn es sich um die Einstellung unveränderlicher dauernd sichtbarer Punkte handelt.

Die hier kurz angegebene Art der Punktbestimmung setzt eben genügend Hilfskräfte, Instrumente und zeitgemäße Verständigungsmittel voraus und dürfte sich dieselbe daher mehr für militärische als für ziviltechnische Zwecke eignen.

Legendre's Theorem.

Von **Johannes Frischauf** in Graz.

(Schluß.)

6. Die Bestimmung der Verhältnisse der Seiten a, b, c eines sphärischen Dreiecks mit den Winkeln A, B, C wird aus der Gleichung

$$\frac{\sin a}{\sin b} = \frac{\sin A}{\sin B}$$

und den analogen, erhalten.

Mit Fehler vierter Ordnung nach a, b, c ist

$$\frac{a(1 - \frac{1}{6}a^2)}{b(1 - \frac{1}{6}b^2)} = \frac{\sin A}{\sin B}, \quad \frac{a}{b} = \frac{\sin A(1 + \frac{1}{6}a^2)}{\sin B(1 + \frac{1}{6}b^2)}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin A [1 + \frac{1}{3} E (\cot B + \cot C - k)]}{\sin B [1 + \frac{1}{3} E (\cot A + \cot C - k)]}$$

$$= \frac{\sin [A + \frac{1}{3} E (\cot B + \cot C - k) \tan A]}{\sin [B + \frac{1}{3} E (\cot A + \cot C - k) \tan B]}$$

sohin erhält man aus dieser Gleichung

$$A' = A + \frac{1}{3} E (\cot B + \cot C - k) \tan A,$$

und analog B' und C' , wo k beliebig ist.

Setzt man $k = k_0$, wo

$$k_0 = \cot A + \cot B + \cot C$$

ist, so sind A', B', C' die Winkel eines ebenen Dreiecks. Setzt man $k = k_0 - k'$ und ersetzt dann k' durch k , so erhält man

$$A' = A - \frac{1}{3} E + \frac{1}{3} k E \tan A$$

und analog B' und C' , sohin

$$A' + B' + C' = 180^\circ + \frac{1}{3} k E,$$

wodurch diese Bestimmung von A', B', C' aus

$$a : b : c = \sin A' : \sin B' : \sin C'$$

auf die vorige zurückgeführt ist.

7. Zur obigen Gauß'schen Ausgang-Formel möge bemerkt werden: Es ist mit Fehler a^7

$$\sin \frac{1}{2} a : \sqrt[3]{\cos \frac{1}{2} a} = \frac{1}{2} a (1 + \frac{1}{120} a^4).$$

Mit Fehler E^3 ist

$$\sin A \sin (A - \frac{1}{2} E)^2 = \sin A^3 [1 - E \cot A + \frac{1}{4} E^2 (\cot A^2 - 1)];$$

setzt man diesen Ausdruck $= \sin [A - (\frac{1}{3} E + x)]^3$, so wird

$$x = \frac{E^2}{18 \sin 2A}.$$

Damit erhält man aus der genauen Gleichung

$$\frac{\sin \frac{1}{2} a : \sqrt[3]{\cos \frac{1}{2} a} (1 - \frac{1}{120} a^4)}{\sin \frac{1}{2} b : \sqrt[3]{\cos \frac{1}{2} b} (1 - \frac{1}{120} b^4)} = \frac{\sqrt[3]{\frac{\sin A \sin (A - \frac{1}{2} E)^2}{\sin B \sin (B - \frac{1}{2} E)^2}} \cdot \frac{1 - \frac{1}{120} a^4}{1 - \frac{1}{120} b^4}}$$

mit Beziehung von

$$\sin \alpha + y \sin \alpha = \sin (\alpha + y \tan \alpha),$$

mit Fehler sechster Ordnung nach a, b, c

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin \left(A - \frac{1}{3} E - \frac{1}{18} \frac{E^2}{\sin 2A} - \frac{1}{120} a^4 \tan A \right)}{\sin \left(B - \frac{1}{3} E - \frac{1}{18} \frac{E^2}{\sin 2B} - \frac{1}{120} b^4 \tan B \right)}.$$

Daraus folgt aber nur, daß für die Berechnung des Verhältnisses $a : b$ mittels

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin A'}{\sin B'}$$

$$\begin{aligned}
 A' &= A - \frac{1}{3} E - \frac{1}{\sqrt[3]{8}} \frac{E^2}{\sin 2A} - \frac{1}{\sqrt[3]{20}} a^4 \tan A \\
 &= W - \frac{1}{3} E - \frac{1}{\sqrt[3]{80}} E^2 \left(\frac{5}{\sin A^2} + (\cot B + \cot C)^2 \right) \tan A,
 \end{aligned}$$

und analog für B' gesetzt werden darf. Die Verhältnisse $\sin A' : \sin B' : \sin C'$, wo A', B', C' nicht die Winkel eines ebenen Dreiecks sind, liefern für $a : b : c$ denselben Wert, wie der erweiterte Legendre'sche Satz. Dies kann so bewiesen werden: Aus diesem Satze folgt

$$\begin{aligned}
 \frac{\sin A'}{\sin B'} &= \frac{\sin(A - \frac{1}{3} E)}{\sin(B - \frac{1}{3} E)} \cdot \frac{1 - \frac{1}{\sqrt[3]{80}} E^2 (2 \cot A - \cot B - \cot C) \cot A}{1 - \frac{1}{\sqrt[3]{80}} E^2 (2 \cot B - \cot A - \cot C) \cot B} \\
 &= \frac{\sin(A - \frac{1}{3} E)}{\sin(B - \frac{1}{3} E)} [1 - \frac{1}{\sqrt[3]{80}} E^2 (\cot A - \cot B) (2 \cot A + 2 \cot B - \cot C)]
 \end{aligned}$$

Aus der Gauß'schen Formel folgt

$$\begin{aligned}
 \frac{\sin A'}{\sin B'} &= \frac{\sin(A - \frac{1}{3} E)}{\sin(B - \frac{1}{3} E)} (1 - \frac{1}{\sqrt[3]{80}} E^2 X), \\
 X &= 5 \left(\frac{1}{\sin A^2} - \frac{1}{\sin B^2} \right) + \frac{\sin A^2}{\sin B^2 \sin C^2} - \frac{\sin B^2}{\sin A^2 \sin C^2}.
 \end{aligned}$$

Der Faktor X läßt sich umformen

$$\begin{aligned}
 X &= 5 (\cot A^2 - \cot B^2) + (\cot B + \cot C)^2 - (\cot A + \cot C)^2, \\
 &\quad (\cot B + \cot C)^2 - (\cot A + \cot C)^2 \\
 &= \cot B^2 - \cot A^2 + 2 \cot C (\cot B - \cot A),
 \end{aligned}$$

also

$$X = 4 (\cot A^2 - \cot B^2) + 2 \cot C (\cot B - \cot A),$$

woraus die Gleichheit der beiden Ausdrücke von $\sin A' : \sin B'$ folgt.

Mit Fehler E^3 kann ohne Schädigung der Genauigkeit der Verhältnisse $a : b : c$ dem Ausdrucke A' (und analog dem von B' und C') der Zusatz

$$\frac{1}{\sqrt[3]{80}} k E^2 \tan A$$

beigefügt werden, wo k beliebig ist, also

$$A' = A - \frac{1}{3} E - \frac{1}{\sqrt[3]{80}} E^2 \left(\frac{5}{\sin A^2} + (\cot B + \cot C)^2 - k \right) \tan A$$

gesetzt werden (analog B' und C'). Wird k aus der Bedingung bestimmt, daß in der Summe

$$A' + B' + C'$$

der Koeffizient von E^2 Null wird, so sind A', B', C' die Winkel eines ebenen Dreiecks. Diese Bedingung lautet, wenn

$$\begin{aligned}
 \tan A + \tan B + \tan C &= K \\
 \tan A \cot A^2 + \tan B \cot B^2 + \tan C \cot C^2 \\
 &= \cot A + \cot B + \cot C = L
 \end{aligned}$$

gesetzt wird,

$$\begin{aligned}
 5K + 5L + \tan A (\cot B + \cot C)^2 \\
 + \tan B (\cot A + \cot C)^2 + \tan C (\cot A + \cot B)^2 = kK,
 \end{aligned}$$

oder

$$5K + 4L + K(\cot A^2 + \cot B^2 + \cot C^2) + 2\left(\frac{\cot B \cot C}{\cot A} + \frac{\cot A \cot C}{\cot B} + \frac{\cot A \cot B}{\cot C}\right) = kK.$$

$$\cot(B + C) = -\cot A = \frac{\cot B \cot C - 1}{\cot B + \cot C}$$

$$\cot B \cot C = 1 - \cot A(\cot B + \cot C)$$

$$\cot B \cot C + \cot A \cot C + \cot A \cot B = 1$$

$$\frac{\cot B \cot C}{\cot A} = \tan A - (\cot B + \cot C),$$

daraus folgt

$$k = 7 + \cot A^2 + \cot B^2 + \cot C^2 = 5 + (\cot A + \cot B + \cot C)^2.$$

Setzt man diesen Wert von k in dem obigen Ausdruck für A' , so erhält man

$$A' = A - \frac{1}{3}E - \frac{1}{90}E^2 [4 \cot A^2 - 2 \cot A (\cot B + \cot C)] \tan A = A - \frac{1}{3}E - \frac{1}{90}E^2 (2 \cot A - \cot B - \cot C),$$

also nach Art. 3 den richtigen Wert.

Setzt man statt k die Größe $k_0 + 2k$, wo k_0 den obigen Wert bedeutet, so wird

$$A' = A - \frac{1}{3}E - \frac{1}{90}E^2 (2 \cot A - \cot B - \cot C - k \tan A),$$

und analog B' und C' . Damit erhält man

$$A' + B' + C' = 180^\circ + \frac{1}{90}KkE^2,$$

also (mit Fehler E^3) das Resultat von 5.

Schlußbemerkungen.

Der Gauß'sche Ausgang für den Beweis des (einfachen) Legendre'schen Satzes gestattet also auch die Bestimmung der Winkel des ebenen Dreiecks bei Einschluß der Größen mit E^2 .

Aus den Beweisen ist auch zu ersehen, daß für den einfachen Satz die Übereinstimmung der Seiten des ebenen und sphärischen Dreiecks nur bis einschließlich Größen vierter, beim erweiterten Satz bis einschließlich Größen fünfter Ordnung nötig ist, falls nur die erste Näherung der Verbesserung des Legendre'schen Satzes gefordert wird. Diese Tatsache gestattet die Erweiterung des Legendre'schen Satzes für die Lösung der Aufgaben sphäroidischer Dreiecke mit kleinen Seiten. Ist P die Breite des Normalparallels, so gewählt, daß die Abstände der Ecken des Dreiecks nicht größer als dessen Seiten sind, so unterscheiden sich bei der Uebertragung des Dreiecks auf die Kugel vom Halbmesser

$$A = a \frac{\sqrt{1 - e^2}}{1 - e^2 \sin P^2}$$

die Seiten des Hilfsdreiecks von den zugehörigen des Urdreiecks um kleine Größen vierter Ordnung mit einem Faktor e^2 , also um kleine Größen bez. fünfter und sechster Ordnung, je nachdem e^2 bez. e klein der ersten Ordnung voraus-

gesetzt wird. *) Die Unterschiede der zugehörigen Winkel sind kleine Größen bez. vierter und fünfter Ordnung. **) Bei der vorausgesetzten Genauigkeit kann daher mit Benützung des Halbmessers A das sphäroidische Dreieck als ein sphärisches betrachtet werden.

Da die Formeln der Sphärik, indem man a, b, c durch ai, bi, ci (also E durch $-E$) ersetzt, in jene der für konstant negativ gekrümmte Flächen übergehen so gilt der Legendre'sche Satz auch für pseudosphärische Dreiecke, wenn E durch $-E$ ersetzt wird.

Dessen Beweis soll aber nicht auf das Verhältnis $a : b : c$ gestützt werden, sondern es muß der Winkel A des pseudosphärischen Dreiecks mit seinem zugehörigen A' des ebenen Dreiecks in Beziehung gesetzt werden, wo Art. 2 fast ungeändert beibehalten werden kann.

Sondier-Tachygraph System Reich-Ganser.

Von Ing. Karl Linsbauer. Oberingenieur des n.-ö. Staatsbaudienstes.

Einleitung.

Der stetig wachsende Verkehr hat es mit sich gebracht, daß an eine Ausgestaltung der bereits bestehenden Verkehrsadern geschritten werden mußte; der Bau neuer Schienenwege, künstlicher Wasserstraßen und die Regulierung natürlicher Wasserläufe zum Zwecke der Verbesserung der Schifffahrtsrinne war die natürliche Folge.

Um letztgenanntem Ziele näher zu rücken, ist es unbedingt erforderlich, an einzelnen Stellen des natürlichen Wasserlaufes eine genaue Aufnahme der Stromsohle vorzunehmen, insbesondere dort, wo infolge einer starken Geschiebeführung größere, auf die Schifffahrt nachteilig wirkende Veränderungen in der Stromsohle zu gewärtigen sind. Bisher war es nahezu allgemein üblich, Stromgrundaufnahmen dadurch zu bewirken, daß in gewissen Abständen direkte Querprofilaufnahmen durch Peilungen vorgenommen wurden. Wenn dieser Vorgang bei kleineren Flüssen, insbesondere kleineren Gefällen immerhin zweckdienlich sein mag, so muß er jedoch vollständig versagen, bezw. sehr kostspielig werden, wenn es sich um Stromgrundaufnahmen bei größeren Strömen mit stärkeren Gefällen handelt. So nahm beispielsweise bei der n.-ö. Donau die Peilung eines einzigen Querprofiles oft einen ganzen Tag in Anspruch, da die für die Querdistanzmessung bestimmte Meßleine auf mehreren im Strome verankerten Kähnen aufgelegt werden mußte, eine Arbeit, zu der unter Umständen 15 eventuell noch mehr geübte Schiffsleute notwendig waren. Da die Dampfschifffahrt bezw. Ruderschifffahrt im Strome durch solche Peilungen nicht unterbrochen werden durfte, so ereignete es sich oft, daß das mit vieler Mühe und Geldaufwand über die Donau gespannte Querseil während der vorzunehmenden Peilung wieder geöffnet werden mußte, um einem in der Fahrt begriffenen Schiffe die Durchfahrt

*) J. Frischauf: «Die mathematischen Grundlagen der Landesaufnahme und Kartographie des Erdsphäroids.» (Stuttgart, 1913.) Art. 58,

**) Ebenda, Art. 57.

zu ermöglichen. Diese äußerst zeitraubende und unökonomische Methode wurde bald durch ein Verfahren verdrängt, welches Herr Oberbaurat Halter, der gegenwärtig Professor für Wasserbau an der Wiener Technischen Hochschule ist, eronnen hat, ein Verfahren, demzufolge während einer die Donau frei übersetzenden Zille Peilungen vorgenommen wurden, und der Zillenweg während der Fahrt der Zille selbst direkt auf tachymetrischem Wege, daß heißt durch Horizontalwinkel und Distanz festgelegt wurde. (In der Zeitschrift des österr. Ing. und Architekten Vereines 1903 Nr. 17 ist über dieses Verfahren ausführlich berichtet). Dieser Vorgang bedingte einerseits eine ganz wesentliche physische Anstrengung des beobachtenden Ingenieurs, welcher bei einem gepeilten Punkte die Entfernung optisch (zumindest zwei Fadenablesungen) und zugleich den Horizontalwinkel abzulesen hatte, und außerdem ein nicht unerhebliches Quantum an Bureauarbeit, da die tachymetrisch festgelegten, gepeilten Punkte erst am Plane aufgetragen werden mußten, was einen ziemlichen Zeitaufwand erforderte.

Bei der n.-ö. Donauregulierungs-Kommission wurde bis 1904 nach dieser Methode gearbeitet, bis es Herrn Ing. Reich, derzeit Baudirektor der n.-ö. Donauregulierungs-Kommission, in Verbindung mit dem Feinmechaniker Otto A. Ganser gelang, ein Instrument zu konstruieren, das distanzmessend sofort im gewünschten Maßstabe graphisch die Zillenfahrten auf einem am Instrumente befestigten Plane festhält. Daraus ist ersichtlich, daß die Bureauarbeiten sich nur auf das unumgänglich notwendige, das ist die Reduktion der Sonden auf eine bestimmte Nullebene und die Konstruktion der Schichtenlinien selbst, beschränken. Ein unschätzbare Vorteil des Instrumentes ist darin gelegen, daß dem die Aufnahme leitenden Ingenieur im Felde selbst sofort ein graphisches Bild der zurückgelegten Zillenwege am Plane maßstabrichtig vor Augen geführt wird und er so die Möglichkeit hat, das Aufnahmenetz gleichmäßig dicht auszugestalten, bezw. bedarfsgemäß ergänzen zu können, während er früher immer auf das bloße Augenmaß bei der Austeilung der Zillenfahrten angewiesen war und somit nicht verhindern konnte, daß in einem Gebiete ein Zusammendrängen der Zillenfahrten stattgefunden hat, während in einem andern Teilgebiete größere Lücken im Fahrtennetz geblieben sind. Dies war um so nachteiliger, als diese Tatsachen erst nach Abschluß der Aufnahmen, das heißt durch die Bureauarbeiten selbst entdeckt werden konnte, während der Ingenieur bei dem Verfahren mit dem Sondiertachygraphen schon im Felde Gelegenheit hat, eventuelle Lücken im Fahrtennetz sofort durch Einschaltung neuer Fahrten ausfüllen zu können. Was die physische Anstrengung des Ingenieurs im Felde betrifft, so ist diese bei dem neuen Verfahren nur auf die Einstellung einer Marke und auf die Beobachtung des den Moment der Peilung automatisch signalisierenden Semaphors beschränkt. An anderer Stelle dieser Abhandlung wird über dieses Verfahren ausführlicher gesprochen. Erwähnt sei noch, daß bei Regulierungen von Flüssen auf Niederwasser, wo eine kontinuierliche Beobachtung des Stromgrundes auf größere Strecken hin sowohl zum Zwecke der Projektierung als auch der Baudurchführung selbst unbedingt erforderlich ist, die Konstruktion des Sondiertachygraphen es ermöglicht hat, die zu dieser Ausführung nötigen Aufnahmen durchführen zu können. Im Jahre 1905 fand die erste praktische Erprobung des Sondiertachygraphen statt und seit dieser

Zeit steht dieses Instrument in ununterbrochener Verwendung bei der Baudirektion der n.-ö. Donauregulierungs-Kommission.

Eine ausführliche Beschreibung des Sondiertachygraphen und der damit verbundenen Sondiermethode ist von Herrn Ing. Rudolf Reich, Baudirektor der n.-ö. Donauregulierungs-Kommission, in der Zeitschrift der österr. Ingenieur- und Architekten Vereines Nr. 24 und 25 vom Jahre 1905 veröffentlicht worden. Im Jahre 1909 wurde eine konstruktive Aenderung vom Mechaniker Ganser durchgeführt, die darin bestand, daß statt des zweiten, das Gefälle beobachtenden horizontalen fixen Fernrohres, am Hauptfernrohr eine Auslösevorrichtung angebracht wurde, die es jederzeit ermöglicht, das Fernrohr in die Horizontale zurückzudrehen, um so das Gefälle bestimmen zu können; ferner wurde statt der Mikrometerschraube eine Kurverscheibe eingeschaltet, die die Funktionen der früheren Mikrometerschraube ersetzt.

Im folgenden sei nun diese Neugestaltung des rekonstruierten Sondiertachygraphen kurz beschrieben und dessen Theorie und Handhabung erläutert.

Beschreibung des Instrumentes.

(Fig. 1 u. 2)

In der folgenden Beschreibung sollen die in den früheren Veröffentlichungen (siehe Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1905 Nr. 24 und 25) angewendeten Buchstabenbezeichnungen bei dem Sondiertachygraphen für die einzelnen Teile desselben soviel als möglich wieder in Verwendung gelangen, um eventuelle Vergleiche mit der erstkonstruierten Type des Instrumentes leichter vornehmen zu können.

Der Sondiertachygraph stellt seinem allgemeinen Konstruktionsprinzipe nach ein Universal-Nivellier-Instrument dar, bei welchem zwei Hauptteile unterschieden werden: 1. Ein fester Teil, der sogenannte Körper des Instrumentes, 2. ein beweglicher Teil, die Alhidade.

Der Aufbau des unteren Teiles des Instrumentes ist mit der ursprünglichen Ausführung übereinstimmend geblieben.

Der Körper D läuft in drei mit Stellschrauben versehene Füße aus, wodurch eine feste Aufstellung auf dem dazugehörigen Metallstative (aus Magnalium) erzielt werden kann. Auf dem konischen Zapfen C_1 sitzt der untere Alhidadenteil auf, welcher einerseits die beiden Konsolen K und durch Uebermittlung der kräftig gebauten Konsole R den Limbus E , einen Zahnkranz Z_2 und die Zentralbüchse für den zweiten eigentlichen Alhidadenkonus C_2 trägt. Die Fixierung erfolgt durch die Klemmschraube K_1 , die Feinbewegung durch die Schraube S_1 . In dem Raume zwischen C_1 und C_2 wird das Zeichenbrett B eingeschoben, welches auf den beiden konsolartigen Auslegern K aufliegt und an letzteren durch die Klemmschrauben α befestigt wird. Das Reißbrett ist somit nicht in irgend einer direkten konstruktiven Verbindung mit dem Instrumente; ein Schwinden, ein Werfen des Brettes kann daher die wirkliche, lotrechte Lage der Vertikalachse nicht beeinflussen. Unterhalb der Zentralbüchse ist die Zentriervorrichtung, deren Spitze Z genau in der Vertikalachse des Instrumentes liegt, mithin auf dem, am Reißbrette B aufgespannten Plane stets jenen Punkt der Natur pikiert, über welchen

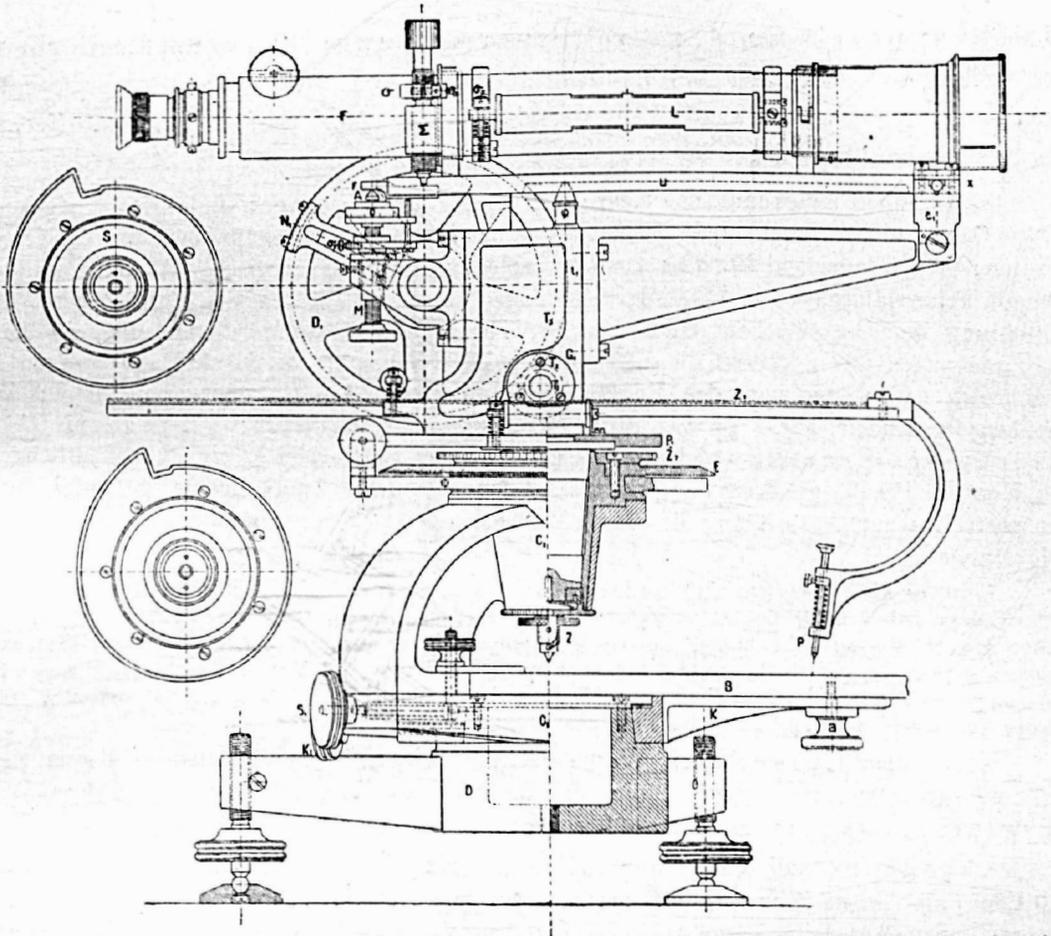


Fig. 1.

das Instrument zentriert wurde. Der Limbus ist in Drittel-Grade geteilt und gestattet durch den Nonius N Ablesungen auf Minuten. Ober dem Zahnkranz Z_2 sitzt auf der vertikalen Achse eine Platte P_1 , die den oberen Teil der Alhidade mit dem Fernrohrträger und den Kreuzlibellen trägt. Mit dieser Platte ist eine Griffschraube G_2 verbunden, die mittelst eines Zahnradchens in den Zahnkranz Z_2 eingreift und so die für die Verfolgung der übersetzenden Sondierzille erwünschte, kontinuierliche horizontale Bewegung erzielen läßt. Ferner sitzen auf dieser Platte zwei Träger t_1 und t_2 , an welchen die gemeinsame Achse der Kurvenscheibe S und des Distanzrades D_1 gelagert sind. Zwischen diesen Tragwänden t_1 und t_2 läuft eine Zahnstange Z_1 mit dem Pikierstift P , welche, durch den Trieb T_1 bewegt, durch die Griffschraube G_1 eine zwangsläufige Bewegung erhält.

(Fortsetzung folgt.)

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

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

Bibliotheks Nr. 574. Alfred Abendroth, Vermessungsdirigent in der Kolonialsektion der Königl. Preußischen Landesaufnahme zu Berlin: Die Aus-

gleichungspraxis in der Landesvermessung: Eine Zusammenstellung der wichtigsten Aufgaben bei Landestriangulierungen unter besonderer Berücksichtigung der Schreiber'schen Verfahren. Mit 20 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1916. Preis gebunden M. 15.—.

Es ist nicht unbekannt, das mehrere Staaten Europas: Bayern, Bulgarien, Griechenland, Oesterreich, Rumänien, Sachsen und Schweden sowie die südamerikanischen Staaten: Argentinien und Brasilien vor Inangriffnahme großer geodätischer Arbeiten, grundlegende Triangulierungen und Detailvermessungen betreffend, stehen und daß daselbst die Einführung der Gauß'schen konformen Projektionsmethode in Meridianstreifen in Aussicht genommen ist, nachdem diese Methode der Abbildung zuerst durch Lallemand in Frankreich und später von den Engländern in Aegypten bei Katastervermessungen Anwendung gefunden hat. Prof. Krügers ausgezeichnetes Werk: «Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene», Berlin 1912, eine Veröffentlichung des Königl. Preuß. geodätischen Institutes, das rühmliche Anerkennung gefunden hat, hat unstreitig zur Ausbreitung der Gauß'schen konformen Koordinaten im hohen Maße beigetragen.

Wäre es nicht möglich, daß Zentral-Europa, dessen Großteil in Zukunft politisch ein festes Gefüge haben wird, dessen wirtschaftliche Annäherung, wenn nicht voller Zusammenschluß ein Gehot kluger Voraussicht bildet, dessen Erhaltungstrieb und Abwehrbestreben einer Welt von Feinden gegenüber gemeinsamen Interessen entspringt u. s. w., eine einheitliche Projektionsart und zwar die Gauß'sche konforme Abbildung in Meridianstreifen erhalte? Wir werden versuchen, den lang gehegten Plan demnächst zur Sprache zu bringen.

Neben dem Krüger'schen Werke ist nun ein zweites Buch zur richtigen Zeit auf dem Plane erschienen, es ist dies das angeführte Werk von Abendroth: «Die Ausgleichungspraxis in der Landesvermessung.»

Abendroth, der vor Jahren in die Kolonialsektion der Königl. Preuß. Landesaufnahme als Vermessungsdirigent berufen wurde, ist ein sehr genauer Kenner der imponierenden Ausgleichungsarbeiten dieses Amtes, die von Bessel begründet, durch Bayer weitergeführt und von Schreiber auf die heutige Höhe gebracht worden sind. Nur mühsames und langwieriges Studium der einschlägigen Publikationen wäre im Stande, einem Außenstehenden einen klaren Einblick in den inneren Aufbau und die systematische Behandlung der Beobachtungs- und Ausgleichungspraxis zu bieten, welche heute auf dem weiten Felde der Landesvermessungen bei der Landesaufnahme in Preußen geübt wird.

Abendroth erspart Interessenten diese schwere Arbeit, indem er im zitierten Werke die praktischen Aufgaben der Landesvermessung, wie sie in inniger Beziehung mit der von Schreiber eingeführten «Konformen Doppelprojektion» ausgeführt werden, in vorzüglicher Darstellung zur Behandlung bringt. Er unterscheidet hierbei trigonometrische Ausgleichungen, die sich irgend wie mit Richtungen und Winkeln, sowie lineare Ausgleichungen, die sich rein mit geometrischen Längen und Höhenmessungen (Nivellements) und der Unschädlichmachung von Fehlern befassen.

Was die preußische Anweisung IX vom 25. Oktober 1881 «für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters» für den praktischen Landmesser ist, das wird Abendroths Werk jenen Geodäten sein, die auf dem Gebiete der Ausgleichungen der höheren Landesvermessung tätig sein wollen: ein willkommener Wegweiser und ein unentbehrlicher Ratgeber.

Unstreitig hat sich Abendroth, der in den letzten 15 Jahren durch grundlegende, anerkannt gute Werke und inhaltsreiche Aufsätze in Fachzeitschriften sich in der geodätischen Literatur einen geachteten Namen gesichert hat, wobei nur dessen Werke:

Der Landmesser im Städtebau und
Die Praxis des Vermessungsingenieurs

genannt sein mögen, durch die Veröffentlichung seiner «Ausgleichspraxis in der Landesvermessung» ein großes Verdienst erworben, und sein Werk wird wie Krüger's erwähnte Arbeit internationalen Wert gewinnen.

Allen, die vor der Aufgabe stehen, im Gebiete der Landesvermessungen Ausgleichsprobleme zu behandeln, zeigt Abendroth in vollständig durchgeführten Beispielen, wie die Theorie in die Praxis umzusetzen ist, er weist ihnen den Weg, der ökonomisch und sicher zum Ziele führt und die Kritik in jeder Richtung besteht.

Wir können das sachlich vorzüglich gearbeitete und drucktechnisch tadellos ausgestattete Werk auf das wärmste empfehlen; wir zweifeln nicht, daß es in Bälde in keiner geodätischen Bibliothek fehlen wird. D.

2. Zeitschriftenschau.

a) Zeitschriften vermessungstechnischen Inhaltes:

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten:

- Nr. 9. Harksen: Die meridionalen preußischen Katasterkoordinatensysteme. (Fortsetzung und Schluß.) — Wimmer: Alhidaden-Feineinstellvorrichtung als Hilfsmittel für Feinablesung! — Hammer: Zur Ausgleichung des neuen Längennetzes der Schweiz.
- Nr. 10. Schulze: Kritisches zum Entwurfe eines Schätzungsamtsgesetzes. — Die Verkopplung. — Ein neuer Titel für Landmesser.

Deutsche Mechanikerzeitung:

Heft 7. Block: Ueber ein neues Verfahren zur Bestimmung der Kapillaritätskonstanten. Der Landmesser:

4. Heft. Buch: Zwei liegenschaftsrechtliche Betrachtungen. — Schellen: Eigentumsrecht an trockengelegten Bachbetten. — Ehlert: Vollmachtsbestätigung. — Pitz: Ablösungsaufgabe.

Zeitschrift für Feinmechanik:

- Nr. 8. Dokulil: Dr. Franz Eichbergs Apparate für photogrammetrische Tatbestandsaufnahmen. (Fortsetzung.) — Krebs: Verfahren zur Bestimmung des Flächeninhaltes ebener Figuren. (Fortsetzung.)
- Nr. 9. Krebs: Verfahren zur Bestimmung des Flächeninhaltes ebener Figuren. (Fortsetzung.) — Dokulil: Dr. Franz Eichbergs Apparate für photogrammetrische Tatbestandsaufnahmen. (Schluß.)

Zeitschrift für Instrumentenkunde:

4. Heft. Hammer: Referat über die Publikationen Nr. 19 «Bowie: Primary Triangulation on the One Hundred and Fourth Meridian and on the Thirty-Ninth Parallel in Colorado, Utah and Nevada, Washington 1914» und Nr. 23 «Description of its Work, Methods and Organisation, Washington 1915».

Zeitschrift für Vermessungswesen:

4. Heft. Werkmeister: Graphische Ausgleichung bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden. — Lüdemann: Ablesefehler an einem aufliegenden Nonius mit 1' Angabe. — Egerer: Bücherschau für den Unterricht im Kartenlesen. — Hüser: Der Deutsche Geometerverein und der Krieg. — Hempel: Kriegs-Ehrentafel der Vermessungsbeamten bei den Königl. Generalkommissionen in Preußen und bei der Königl. Ansiedlungskommission in Posen.

Schweizerische Geometer-Zeitung:

- Nr. 4. Helmerking: Zur Praxis feiner Lattenmessungen. — Werffeli R.: Grundsätze über Kostenberechnungen geometrischer Arbeiten und Anwendung derselben bei Taxationen von Grundbuchvermessungen. (Fortsetzung). — Braschler: Die Grundbuchvermessung der Stadt Chur.

Zeitschrift des Vereines der Höheren Bayerischen Verm.-Beamten:
Nr. 3. Bischoff: Das geplante neue bayerische Haupt-Dreiecksnetz.

Zeitschrift der beh. aut. Zivil-Geometer in Österreich:
Folge 3—4. Prohaska: Der Kino-Photo-Theodolit.

b) Fachliche Artikel aus verschiedenen Zeitschriften:

Flir: «Der Kreiselkompaß» in «Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens», 1914.
Hammer: «Die Wellisch'schen Zahlen für das Erdellipsoid» in «Petermanns Mitteilungen», März-Heft 1916.

Kohlschütter: «Zur barometrischen Höhenmessung» in «Meteorologische Zeitschrift», Heft 4, 1916.

Liznar: Einige Bemerkungen zu E. Alt's Mitteilung: «Eine neue Gestalt der hypsometrischen Formel» in «Meteorologische Zeitschrift», Heft 4, 1916.

Meißner: «Neue Reduktionen der Niveaumeterablesungen des hydrostatischen Nivellements auf dem Telegraphenberg bei Podsdam» in «Gerlands Beiträge zur Geophysik» 1915.

Meißner: «Isostasie und Panamakanal» in «Petermanns Mitteilungen», April-Heft 1916.

Scheffers G.: «Ueber die Fehlerregel» in «Sitzungsbericht der Berliner mathem. Gesellschaft», 15. Jahrgang, Nr. 1.

Wedemeyer: «Die Tafeln der Meridionalteile» in «Annalen der Hydrographie und der maritimen Meteorologie», Heft 3.

*Sämtliche hier besprochenen Bücher und Zeitschriften sind stets erhältlich bei
L. W. Seidel & Sohn, Buchhandlung, Wien I., Graben 13.*

4. Neue Bücher.

Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1915. Berlin 1916.

Gullstrand A.: Das allgemeine optische Abbildungssystem. Berlin, Friedländer & Sohn.

Köhler: Neuerungen bei markscheiderischen Instrumenten. Berlin 1916.

Möbius A. F.: Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper. 11. Auflage. 1. Teil: Das Planetensystem. Sammlung Göschen Nr. 11. Berlin 1916.

Ribáry Dr. G.: Richtbehelf für den Batteriekreis, den Geschützrichtkreis, den Richtkreis-Transporteur und die Richtbussole. Budapest 1915.

Sichermann Dr. Fr.: Richtkreis mit Bussole. Budapest 1916.

Vereins- und Personalnachrichten.

Personalien.

Ernennung: Zum Geometer II. Klasse (XI. Rangklasse) der Evidenzh.-Eleve Johann Hreščak. (30. Dez. 1915.)

Uebersetzung: Geometer Peter Adum nach Orebić.

Pensioniert: Obergemeter I. Klasse Josef Bačelić.

Goldene Medaille Pariser Weltausstellung 1900.

NEUHÖFER & SOHN

Telephon Nr. 55.595 **k. u. k. Hofmechaniker** Telephon Nr. 55.595

k. k. handelsgerichtlich beeideter Sachverständiger
Lieferanten des k. k. Katasters, der k. k. Ministerien, etc.

WIEN, V., Hartmannngasse 5

(zwischen Wiedener Hauptstrasse Nr. 86 und 88)

empfehlen

Theodolite

Nivellier-Instrumente

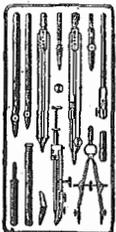
Universal Boussolen-Instrumente

mit

optischem Distanzmesser

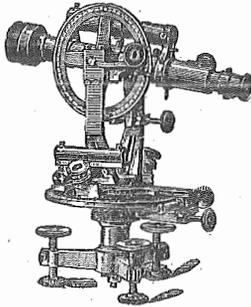
Messtische

Perspektivlineale

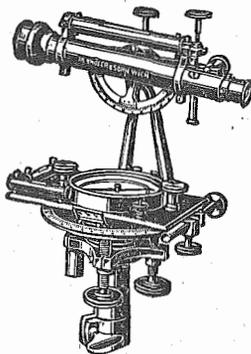


etc. etc.

unter Garantie bester
Ausführung und
genauester Rektifi-
kation.



Den Herren k. k. Vermessungs-Beamten besondere Bonifikationen beim Bezuge.



Planimeter

Auftrag-Apparate

Maßstäbe
und Meßbänder

Präzisions-Reisszeuge

und

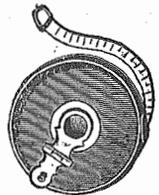
alle geodätischen Instrumente

und

Meßrequisiten

etc. etc.

Alle gangbaren
Instrumente stets
vorrätig.



Illustrierte Kataloge gratis und umgehend.

Reparaturen

bestens und schnellstens,
(auch an Instrumenten fremder Provenienz).

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