

# 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<sup>n</sup>. W. LÁSKA in Prag, Hofrat Prof. D<sup>n</sup>. F. LORBER in Wien, Prof. D<sup>n</sup>. H. LÖSCHNER in Brünn,  
Hofrat Prof. D<sup>n</sup>. G. v. NIESSL in Wien, Obergeometer I. Kl. M. REINISCH in Wien,  
Hofrat Prof. D<sup>n</sup>. 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. 8.

Wien, 1. August 1916.

XIV. Jahrgang.

---

## INHALT:

	Seite
<b>Abhandlungen:</b> Lösung des mehrfachen Rückwärtseinschneidens nach der Methode der bedingten Beobachtungen. Von Dr. Theodor Dokulil, a. o. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. (Schluß) . . . . .	113
Sondier-Tachygraph System Reich-Ganser. Von Ing. Karl Linsbauer, Oberingenieur des n.-ö. Staatsbaudienstes. (Fortsetzung) . . . . .	120
<b>Literaturbericht:</b> Referate. — Bücherbesprechungen. — Zeitschriftenschau. — Neue Bücher.	
<b>Vereins- und Personalmeldungen:</b> Bibliothek des Vereines. — Personalien.	

---

**Nachricht!** In den nächsten Hefen kommen zur Veröffentlichung Arbeiten der Herren: Dr. H. Barvik, Dr. A. Basch, E. Doležal, Dr. Th. Dokulil, G. Grigerestk, K. Linsbauer, Dr. E. Liebitzky, E. v. Nickerl, Dr. R. Schumann, 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. 8.

Wien, 1. August 1916.

XIV. Jahrgang.

## Lösung des mehrfachen Rückwärtseinschneidens nach der Methode der bedingten Beobachtungen.

Von Dr. Theodor Dokull, a. o. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

(Schluß.)

### Numerische Beispiele.

I. Gelegentlich der im Jahre 1915 in der Gemeinde Tulbing in Nieder-Österreich abgehaltenen Vermessungsübungen wurde ein Neupunkt durch mehrfaches Rückwärtseinschneiden aus den in dem folgendem Koordinatenverzeichnisse gegebenen Punkten der Katastralvermessung festgelegt.

### Koordinatenverzeichniss.

Allgem. Bezeich.	Topographie	Koordinaten in <i>m</i> bezogen auf das Landes-Koordinatensystem	
		<i>y</i>	<i>x</i>
$P_1$	Kirche in Frauenhofen	+ 21.670·55	— 11.139·57
$P_2$	» » Tulln	+ 23.465·77	— 13.732·06
$P_3$	» » St. Helena	+ 18.992·72	— 13.381·21
$P_4$	» » Zeiselmauer	+ 14.509·05	— 13.444·56
$P_5$	» » Königstetten	+ 16.843·81	— 10.299·61
$P_6$	» » Tulbing	+ 18.515·76	— 9.125·31

In dem Neupunkte wurden die für das mehrfache Rückwärtseinschneiden erforderlichen Winkel  $\gamma'$  gemessen und folgende Beobachtungswerte erhalten:

$$\begin{aligned}\gamma'_{12} &= 23^\circ 47' 04'' \\ \gamma'_{23} &= 55^\circ 45' 45'' \\ \gamma'_{34} &= 56^\circ 57' 39'' \\ \gamma'_{45} &= 40^\circ 01' 39'' \\ \gamma'_{56} &= 62^\circ 31' 06'' ,\end{aligned}$$

aus welchen sich die weiteren für die Rechnung notwendigen Winkel durch entsprechende Addition ergeben. Man erhält

$$\begin{aligned}
 \gamma'_{13} &= 79^\circ 32'49'' & \gamma'_{24} &= 112^\circ 43'24'' \\
 \gamma'_{14} &= 136^\circ 30'29'' & \gamma'_{25} &= 152^\circ 45'04'' & \gamma'_{35} &= 96^\circ 59'19'' \\
 \gamma'_{15} &= 176^\circ 32'08'' & \gamma'_{26} &= 215^\circ 16'11'' & \gamma'_{36} &= 159^\circ 30'26'' \\
 \gamma'_{16} &= 239^\circ 03'15'' & & & & 
 \end{aligned}$$

**1. Berechnung der Richtungswinkel und der Längen der für die Berechnung notwendigen Seiten.** Nach dem gewöhnlichen Berechnungsverfahren ergeben sich die folgenden Werte:

Richtungswinkel				Seitenlänge		
Name	Wert			Name	Wert	Logarithmus
	o	'	''		m	
$\rho_{13}$	145	17	54 <sup>o</sup>	$s_{12}$	3153·381	3·498 7765
$\rho_{13}$	230	04	01 <sup>o</sup>	$s_{13}$	3492·237	3·543 1037
$\rho_{14}$	252	09	31 <sup>o</sup>	$s_{14}$	7523·300	3·876 4084
$\rho_{15}$	279	52	18 <sup>o</sup>	$s_{15}$	4899·278	3·690 1320
$\rho_{16}$	302	33	26 <sup>o</sup>	$s_{16}$	3742·985	3·573 2182

**2. Berechnung der Widersprüche.** Da 5 Winkel gemessen wurden, so bestehen 3 Bedingungsgleichungen, denen ebensoviele Widerspruchsgleichungen entsprechen. Man erhält dieselben, indem man in der allgemeinen Ableitung für das Symbol  $i$  nacheinander  $i = 4, 5$  und  $6$  setzt.

$$i = 4.$$

$$\begin{aligned}
 \gamma'_{23} &= 55^\circ 45'45'' & \gamma'_{21} &= 112^\circ 43'24'' \\
 \rho_{13} - \rho_{12} &= 84^\circ 46'06'' & \rho_{14} - \rho_{12} &= 106^\circ 51'36'' \\
 \hline
 \gamma'_{23} + \rho_{12} - \rho_{13} &= -29^\circ 00'21'' & \gamma'_{24} + \rho_{12} - \rho_{14} &= 5^\circ 51'47''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \gamma'_{34} &= 56^\circ 57'39'' \\
 \rho_{14} - \rho_{13} &= 22^\circ 05'30'' \\
 \hline
 \gamma'_{34} + \rho_{13} - \rho_{14} &= 34^\circ 52'08''
 \end{aligned}$$

Argument	log	$d$	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log a')}$	Argument	log	$d$	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log b')}$
$s_{12}$	3·498 7765			$s_{12}$	3·498 7765		
$s_{13}$	3·543 1037			$s_{14}$	3·876 4084		
$\sin \gamma'_{14}$	9·837 7478	- 22 <sup>o</sup>	+ 18 <sup>o</sup>	$\sin \gamma'_{13}$	9·992 7320	+ 3 <sup>o</sup>	+ 2 <sup>o</sup>
$\sin(\gamma'_{23} + \rho_{12} - \rho_{13})$	9·685 6514 $n$	- 38 <sup>o</sup>	+ 32 <sup>o</sup>	$\sin(\gamma'_{24} + \rho_{12} - \rho_{14})$	9·009 2575	+ 205 <sup>o</sup>	+ 112 <sup>o</sup>
$a'_{34}$	6·565 2794 $n$	- 1 <sup>o</sup>		$b'_{34}$	6·377 1744	+ 1 <sup>o</sup>	

$$a'_{34} = - 3675.186'$$

$$b'_{34} = - 2383.276'$$

Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log c')}$
$s_{13}$	3.543 1037		
$s_{14}$	3.876 4084		
$\sin \gamma'_{12}$	9.605 6277	+ 47 <sup>s</sup>	+ 66 <sup>s</sup>
$\sin(\gamma'_{34} + \varrho_{12} - \varrho_{14})$	9.757 1710	+ 30 <sup>s</sup>	+ 41 <sup>s</sup>
$c_{34}$	6.782 3108	+ 0.72	

$$c'_{34} = + 6057.742_3$$

$$a'_{34} = - 3675.186_4$$

$$b'_{34} = - 2383.276_4$$

$$c'_{34} = + 6057.742_3$$

$$\omega_{34} = a'_{34} + b'_{34} + c'_{34} = - 720_5$$

$i = 5.$

$$\gamma'_{15} = 152^\circ 45' 04_3''$$

$$\gamma'_{35} = 96^\circ 59' 19_3''$$

$$\varrho_{15} - \varrho_{12} = 134^\circ 34' 23_9''$$

$$\varrho_{15} - \varrho_{13} = 49^\circ 48' 17_8''$$

$$\gamma'_{25} + \varrho_{12} - \varrho_{15} = 18^\circ 10' 40_4''$$

$$\gamma'_{35} + \varrho_{13} - \varrho_{15} = 47^\circ 11' 01_5''$$

Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log a')}$	Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log b')}$
$s_{12}$	3.498 7765			$s_{12}$	3.498 7765		
$s_{13}$	3.543 1037			$s_{15}$	3.690 1320		
$\sin \gamma'_{15}$	8.781 2150	- 347 <sup>r</sup>	+ 25 <sup>s</sup>	$\sin \gamma'_{13}$	9.992 7320	+ 3 <sup>s</sup>	+ 4 <sup>s</sup>
$\sin(\gamma'_{15} + \varrho_{12} - \varrho_{13})$	9.685 6514 <sub>22</sub>	- 38 <sup>s</sup>	+ 2 <sup>s</sup>	$\sin(\gamma'_{15} + \varrho_{12} - \varrho_{13})$	9.494 1105	+ 64 <sup>s</sup>	+ 70 <sup>s</sup>
$a_{35}$	5.508 7466 <sub>22</sub>	- 13 <sup>s</sup>		$b_{35}$	6.675 7510	+ 0.9 <sup>s</sup>	

$$a'_{35} = - 322.661_1$$

$$b'_{35} = - 4739.701_1$$

Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log c')}$
$s_{13}$	3.543 1037		
$s_{15}$	3.690 1320		
$\sin \gamma'_{12}$	9.605 6277	+ 47 <sup>s</sup>	+ 55 <sup>s</sup>
$\sin(\gamma'_{35} + \varrho_{12} - \varrho_{15})$	9.865 4221	+ 19 <sup>s</sup>	+ 23 <sup>r</sup>
$c'_{35}$	6.704 2855	+ 0.86	

$$c'_{35} = + 5061.573_3$$

$$a'_{35} = - 322.661_1$$

$$b'_{35} = - 4739.701_1$$

$$c'_{35} = + 5061.573_3$$

$$\omega_{35} = a'_{35} + b'_{35} + c'_{35} = - 788_9$$

$i = 6.$

$$\gamma'_{26} = 215^\circ 16' 11_1''$$

$$\gamma'_{36} = 159^\circ 30' 26_1''$$

$$\varrho_{16} - \varrho_{12} = 157^\circ 15' 31_4''$$

$$\varrho_{16} - \varrho_{13} = 72^\circ 29' 25_3''$$

$$\gamma'_{26} + \varrho_{12} - \varrho_{16} = 58^\circ 00' 39_7''$$

$$\gamma'_{36} + \varrho_{13} - \varrho_{16} = 87^\circ 01' 00_6''$$

Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log a')}$	Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log b')}$
$s_{12}$	3.498 7765			$s_{12}$	3.498 7765		
$s_{13}$	3.543 1037			$s_{16}$	3.573 2182		
$\sin \gamma'_{16}$	9.933 3129 <sub>22</sub>	+ 12 <sup>s</sup>	+ 13 <sup>s</sup>	$\sin \gamma'_{13}$	9.992 7320	+ 3 <sup>s</sup>	+ 8 <sup>s</sup>
$\sin(\gamma'_{26} + \varrho_{12} - \varrho_{16})$	9.685 6514 <sub>22</sub>	38 <sup>s</sup>	- 40 <sup>s</sup>	$\sin(\gamma'_{26} + \varrho_{12} - \varrho_{16})$	9.928 4727	+ 13 <sup>s</sup>	+ 30 <sup>s</sup>
$a_{36}$	6.660 8445	+ 0.9 <sup>s</sup>		$b_{36}$	6.993 1994	+ 0.44	

$$a'_{36} = + 4 579.779_0$$

$$b'_{36} = - 9 844.629_1$$

Argument	log	d	$\frac{d(\log \sin)}{d(\log c')}$
$s_{13}$	3.543 1037		
$s_{18}$	3.573 2182		
$\sin \gamma'_{12}$	9.605 6277	+ 47.8	+ 57.6
$\sin(\gamma'_{38} + \varrho_{13} - \varrho_{16})$	9.999 4111	+ 1.1	+ 1.3
$c'_{36}$	6.721 3607	+ 0.8 <sub>3</sub>	

$$a'_{36} = + 4579.779_6$$

$$b'_{36} = - 9844.629_5$$

$$c'_{36} = + 5264.543_1$$

$$\omega_{36} = a'_{36} + b'_{36} + c'_{36} = - 307_4$$

$$c'_{36} = + 5264.543_1$$

### 3. Aufstellung der Verbesserungsgleichungen.

a) Berechnung der Koeffizienten.

$\gamma$	$i = 4$				$i = 5$				$i = 6$			
	$\Delta a'_{24}$	$\Delta b'_{34}$	$\Delta c'_{34}$	A	$\Delta a'_{25}$	$\Delta b'_{35}$	$\Delta c'_{35}$	B	$\Delta a'_{26}$	$\Delta b'_{36}$	$\Delta c'_{36}$	C
	für $\Delta \gamma' = 1''$				für $\Delta \gamma' = 1''$				für $\Delta \gamma' = 1''$			
$\gamma'_{12}$	+18.9	-- 2.1	+66.4	+83.2	+25.8	- 4.3	+55.9	+77.1	+13.3	- 8.3	+57.6	+62.0
$\gamma'_{23}$	+51.7	- 114.8		-63.7	+28.8	- 74.3		-45.7	-26.7	-38.9		-65.9
$\gamma'_{34}$	+18.9	-112.7	+41.9	-51.9	+25.8	- 70.0	+22.7	-21.3	+13.3	- 30.0	+ 1.3	-15.4
$\gamma'_{45}$	.	.	.	.	+25.8	-70.0	+22.7	-21.3	+13.3	-30.0	+ 1.3	-15.4
$\gamma'_{56}$	.	.	.	.	.	.	.	.	+13.3	-30.0	+ 1.3	-15.4

b) Verbesserungsgleichungen.

$$+ 83_2 \cdot v_{12} - 63_7 \cdot v_{23} - 51_9 \cdot v_{34} - 720_5 = 0$$

$$+ 77_1 \cdot v_{12} - 45_7 \cdot v_{23} - 21_3 \cdot v_{34} - 21_5 \cdot v_{45} - 788_9 = 0$$

$$+ 62_0 \cdot v_{12} - 65_6 \cdot v_{23} - 15_4 \cdot v_{34} - 15_4 \cdot v_{45} - 15_4 \cdot v_{56} - 307_4 = 0$$

4. Berechnung der Verbesserungen und der ausgeglichenen Werte der gemessenen Winkel. Nach dem gewöhnlichen Verfahren erhält man auf Grund der vorstehenden Verbesserungsgleichungen:

$$v_{12} = + 12.05'', \quad \gamma_{12} = \gamma'_{12} + v_{12} = 23^{\circ} 47' 16.65''$$

$$v_{23} = + 6.94'', \quad \gamma_{23} = \gamma'_{23} + v_{23} = 55^{\circ} 45' 51.94''$$

$$v_{34} = - 3.10'', \quad \gamma_{34} = \gamma'_{34} + v_{34} = 56^{\circ} 57' 36.30''$$

$$v_{45} = - 5.16'', \quad \gamma_{45} = \gamma'_{45} + v_{45} = 40^{\circ} 01' 34.74''$$

$$v_{56} = + 7.20'', \quad \gamma_{56} = \gamma'_{56} + v_{56} = 62^{\circ} 31' 14.00''$$

### 5. Kontrolle der ausgeglichenen Werte der gemessenen Winkel.

Wenn man die erhaltenen Werte der Winkel  $\gamma$  in die drei Bedingungsgleichungen einsetzt und die unter 2.) durchgeführte Berechnung mit diesen ausgeglichenen Werten wiederholt, so ergeben sich die folgenden Resultate.

$$a_{36} = + s_{12} \cdot s_{13} \cdot \sin \gamma_{12} \cdot \sin(\gamma_{23} + \varrho_{13} - \varrho_{16}) = - 3674.665_3$$

$$b_{36} = - s_{12} \cdot s_{14} \cdot \sin \gamma_{12} \cdot \sin(\gamma_{24} + \varrho_{13} - \varrho_{14}) = - 2383.749_5$$

$$c_{36} = + s_{13} \cdot s_{14} \cdot \sin \gamma_{12} \cdot \sin(\gamma_{34} + \varrho_{13} - \varrho_{14}) = + 6058.415_3$$

$$a_{36} + b_{36} + c_{36} = + 0_5$$

$$a_{35} = + s_{12} \cdot s_{13} \cdot \sin \gamma_{13} \cdot \sin (\gamma_{23} + \varrho_{12} - \varrho_{13}) = - 322.364^{\circ}_8$$

$$b_{35} = - s_{12} \cdot s_{15} \cdot \sin \gamma_{13} \cdot \sin (\gamma_{25} + \varrho_{12} - \varrho_{15}) = - 4739.691^{\circ}_3$$

$$c_{35} = + s_{13} \cdot s_{15} \cdot \sin \gamma_{12} \cdot \sin (\gamma_{35} + \varrho_{13} - \varrho_{15}) = + 5062.057^{\circ}_0$$

---


$$a_{35} + b_{35} + c_{35} = + 1^{\circ}_1$$

$$a_{36} = + s_{12} \cdot s_{13} \cdot \sin \gamma_{16} \cdot \sin (\gamma_{23} + \varrho_{12} - \varrho_{13}) = + 4579.737^{\circ}_9$$

$$b_{36} = - s_{12} \cdot s_{16} \cdot \sin \gamma_{13} \cdot \sin (\gamma_{76} + \varrho_{12} - \varrho_{16}) = - 9844.977^{\circ}_3$$

$$c_{36} = + s_{13} \cdot s_{16} \cdot \sin \gamma_{12} \cdot \sin (\gamma_{36} + \varrho_{13} - \varrho_{16}) = + 5265.240^{\circ}_2$$

---


$$a_{36} + b_{36} + c_{36} = + 0^{\circ}_8$$

Die durch die Ausgleichung erhaltenen Werte der Winkel entsprechen daher den drei theoretischen Bedingungsgleichungen, d. h. die fünf Winkel bestimmen nur einen Punkt  $P_0$ .

**6. Berechnung der Koordinaten des Neupunktes.** Diese Berechnung kann durch einfaches Rückwärtseinschneiden mit Verwendung dreier beliebiger Punkte erfolgen, wobei die entsprechenden ausgeglichenen Winkel zu verwenden sind. Benützt man die Punkte  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$ , so ist diese Berechnung mit den Winkeln

$$\gamma_{12} = 23^{\circ}47'16^{\circ}_{85}'' \text{ und } \gamma_{23} = 55^{\circ}45'51^{\circ}_{94}''$$

auszuführen. Mit diesen Werten erhält man nach bekanntem Rechnungsverfahren:

$$P_0 \begin{cases} y_0 = + 19.040^{\circ}68; \\ x_0 = - 10.607^{\circ}46_8. \end{cases}$$

**7. Kontrolle des Ausgleichungsverfahrens.** Mit Hilfe der berechneten Koordinaten des Neupunktes können die Richtungswinkel der den Neupunkt mit den einzelnen gegebenen Punkten verbindenden Strahlen berechnet werden. Man erhält:

$$\varrho_{01} = 101^{\circ}26'17^{\circ}_{97}''$$

$$\varrho_{02} = 125^{\circ}13'34^{\circ}_{63}''$$

$$\varrho_{03} = 180^{\circ}59'26^{\circ}_{63}''$$

$$\varrho_{04} = 237^{\circ}57'02^{\circ}_{91}''$$

$$\varrho_{05} = 277^{\circ}58'37^{\circ}_{60}''$$

$$\varrho_{06} = 340^{\circ}29'51^{\circ}_{60}''$$

$$\varrho_{02} - \varrho_{01} = 23^{\circ}47'16^{\circ}_{85}''$$

$$\varrho_{03} - \varrho_{02} = 55^{\circ}45'52^{\circ}_{91}''$$

$$\varrho_{04} - \varrho_{03} = 56^{\circ}57'36^{\circ}_{28}''$$

$$\varrho_{05} - \varrho_{04} = 40^{\circ}01'34^{\circ}_{60}''$$

$$\varrho_{06} - \varrho_{05} = 62^{\circ}31'14^{\circ}_{90}''$$

Vergleicht man die Differenz je zweier aufeinander folgender Richtungswinkel mit den durch die Ausgleichung erhaltenen Werten der gemessenen Winkel, so zeigt sich, daß diese Größen bis auf einige Hundertel-Sekunden vollkommen miteinander übereinstimmen, wodurch der Beweis erbracht ist, daß man bei Verwendung dreier beliebiger Punkte stets dieselbe Lage des Neupunktes erhält. Die kleinen Abweichungen rühren von den unvermeidlichen Abrundungsfehlern bei der logarithmischen Berechnung her.

**II.** Die dem vorhergehenden Beispiele zu Grunde liegenden gemessenen Winkel wurden aus Richtungsbeobachtungen erhalten, welche die folgenden Mittel der beobachteten Richtungen ergaben:

$$\begin{aligned}
 R'_1 &= 49^\circ 59' 34''. \\
 R'_2 &= 73^\circ 46' 39''. \\
 R'_3 &= 129^\circ 32' 24''. \\
 R'_4 &= 186^\circ 30' 03''. \\
 R'_5 &= 226^\circ 31' 43''. \\
 R'_6 &= 289^\circ 02' 50''.
 \end{aligned}$$

Zwischen diesen Beobachtungen bestehen ebenfalls drei Bedingungsgleichungen, denen ebenso viele Widerspruchsgleichungen zugeordnet sind. Da die Winkel  $\gamma'$  des früheren Beispiels den Differenzen der entsprechenden Richtungen gleich sind, erhält man auch die gleichen Werte der Widersprüche; es ist somit

$$\omega_{34} = -720''_5, \omega_{35} = -788''_9, \omega_{36} = -307''_4.$$

**Berechnung der Koeffizienten der Verbesserungsgleichungen.**

$R'$	$i = 4$				$i = 5$				$i = 6$			
	$\Delta a'_{34}$	$\Delta b'_{34}$	$\Delta c'_{34}$	$A$	$\Delta a'_{35}$	$\Delta b'_{35}$	$\Delta c'_{35}$	$B$	$\Delta a'_{36}$	$\Delta b'_{36}$	$\Delta c'_{36}$	$C$
	für $\Delta R' = 1''$				für $\Delta R' = 1''$				für $\Delta R' = 1''$			
$R'_1$	-18'.	+ 2'.	-66'.	- 83'.	-25'.	+ 4'.	-55'.	- 77'.	-13'.	+ 8'.	-57'.	- 62'.
$R'_2$	-32'.	+112'.	+66'.	+146'.	- 2'.	+70'.	+55'.	+122'.	+40'.	+30'.	+57'.	+127'.
$R'_3$	+32'.	- 2'.	-41'.	- 11'.	+ 2'.	- 4'.	-22'.	- 24'.	-40'.	- 8'.	- 1'.	- 50'.
$R'_4$	+18'.	-112'.	+41'.	- 51'.	.	.	.	.	.	.	.	.
$R'_5$	.	.	.	.	+25'.	-70'.	+22'.	- 21'.	.	.	.	.
$R'_6$	.	.	.	.	.	.	.	.	+13'.	-30'.	+ 1'.	- 15'.

Die Änderungen  $\Delta a'_{si}$ ,  $\Delta b'_{si}$  und  $\Delta c'_{si}$  für  $\Delta R' = 1''$  können ebenfalls aus der im ersten Beispiele durchgeführten Berechnung der Widersprüche entnommen werden.

Man erhält mithin die folgenden drei Verbesserungsgleichungen:

$$\begin{aligned}
 - 83'_5 \cdot v_1 + 146'_9 \cdot v_2 - 11'_8 \cdot v_3 - 51'_9 v_4 & & & - 720'_5 = 0 \\
 - 77'_1 \cdot v_1 + 122'_8 \cdot v_2 - 24'_3 \cdot v_3 & & - 21'_5 \cdot v_5 & & - 788'_9 = 0 \\
 - 62'_0 \cdot v_1 + 127'_6 \cdot v_2 - 50'_3 \cdot v_3 & & & & - 15'_4 \cdot v_6 - 307'_4 = 0
 \end{aligned}$$

Mit diesen Verbesserungsgleichungen ergeben sich, indem man die Regeln der Ausgleichsrechnung in gewöhnlicher Weise anwendet, die nachstehenden Resultate.

$$\begin{aligned}
 v_1 &= -6'_{16}'' , R_1 = R'_1 + v_1 = 49^\circ 59' 28'_{16}'' \\
 v_2 &= +2'_{13}'' , R_2 = R'_2 + v_2 = 73^\circ 46' 41'_{63}'' \\
 v_3 &= +6'_{33}'' , R_3 = R'_3 + v_3 = 129^\circ 32' 30'_{73}'' \\
 v_4 &= +1'_{48}'' , R_4 = R'_4 + v_4 = 186^\circ 30' 05'_{38}'' \\
 v_5 &= -7'_{48}'' , R_5 = R'_5 + v_5 = 226^\circ 31' 36'_{34}'' \\
 v_6 &= +4'_{38}'' , R_6 = R'_6 + v_6 = 289^\circ 02' 54'_{38}''
 \end{aligned}$$

Mit diesen ausgeglichenen Richtungen erhält man weiters:

$$a_{24} = + s_{12} \cdot s_{13} \cdot \sin(R_4 - R_1) \sin(R_3 + R_2 - \varrho_{13} - \varrho_{12}) = - 3674.900^{\circ}_8$$

$$b_{24} = - s_{12} \cdot s_{14} \cdot \sin(R_3 - R_1) \sin(R_4 + R_2 - \varrho_{13} - \varrho_{14}) = - 2383.233^{\circ}_0$$

$$c_{24} = + s_{13} \cdot s_{14} \cdot \sin(R_3 - R_1) \sin(R_4 + R_3 + \varrho_{13} - \varrho_{14}) = + 6058.132^{\circ}_0$$

$$a_{24} + b_{24} + c_{24} = \quad \quad \quad - \quad \quad \quad 1^{\circ}_8$$

$$a_{35} = + s_{13} \cdot s_{15} \cdot \sin(R_5 - R_1) \sin(R_3 - R_2 + \varrho_{13} - \varrho_{15}) = - 322.668^{\circ}_1$$

$$b_{35} = - s_{13} \cdot s_{15} \cdot \sin(R_3 - R_1) \sin(R_5 - R_2 + \varrho_{13} - \varrho_{15}) = - 4739.087^{\circ}_0$$

$$c_{35} = + s_{13} \cdot s_{15} \cdot \sin(R_3 - R_1) \sin(R_5 - R_3 + \varrho_{13} - \varrho_{15}) = + 5061.754^{\circ}_7$$

$$a_{35} + b_{35} + c_{35} = \quad \quad \quad - \quad \quad \quad 0^{\circ}_6$$

$$a_{36} = + s_{13} \cdot s_{16} \cdot \sin(R_6 - R_1) \sin(R_3 - R_2 + \varrho_{13} - \varrho_{16}) = + 4579.762^{\circ}_1$$

$$b_{36} = - s_{13} \cdot s_{16} \cdot \sin(R_3 - R_1) \sin(R_6 - R_2 + \varrho_{13} - \varrho_{16}) = - 9844.815^{\circ}_9$$

$$c_{36} = + s_{13} \cdot s_{16} \cdot \sin(R_3 - R_1) \sin(R_6 - R_3 + \varrho_{13} - \varrho_{16}) = + 5265.053^{\circ}_7$$

$$a_{36} + b_{36} + c_{36} = \quad \quad \quad - \quad \quad \quad 0^{\circ}_1$$

Aus dieser Berechnung folgt, daß die ausgeglichenen Richtungen die drei Bedingungsgleichungen erfüllen. Mit den Winkeln

$$R_2 - R_1 = 23^{\circ} 47' 13^{\circ}_{46}'' \text{ und } R_3 - R_2 = 55^{\circ} 45' 49^{\circ}_{11}''$$

können die wahrscheinlichsten Werte der Koordinaten des Neupunktes durch einfaches Rückwärtseinschneiden berechnet werden. Man erhält:

$$P_0 \begin{cases} y_0 = + 19.040^{\circ} 67_6 \\ x_0 = - 10.607^{\circ} 39_6 \end{cases}$$

Die endgültige Überprüfung der berechneten Koordinaten kann dadurch erfolgen, daß man mit Hilfe derselben die Richtungswinkel der Verbindungsstrahlen des Neupunktes mit den gegebenen Punkten berechnet und die Unterschiede je zweier aufeinander folgender Richtungswinkel mit den Differenzen der bezüglichen ausgeglichenen Richtungen vergleicht. Man erhält:

$$\varrho_{01} = 101^{\circ} 26' 23^{\circ}_{12}''$$

$$\varrho_{02} = 125^{\circ} 13' 36^{\circ}_{62}'' \quad \varrho_{02} - \varrho_{01} = 23^{\circ} 47' 13^{\circ}_{50}''$$

$$\varrho_{03} = 180^{\circ} 59' 25^{\circ}_{73}'' \quad \varrho_{03} - \varrho_{02} = 55^{\circ} 45' 49^{\circ}_{10}''$$

$$\varrho_{04} = 237^{\circ} 57' 00^{\circ}_{36}'' \quad \varrho_{04} - \varrho_{03} = 56^{\circ} 57' 34^{\circ}_{84}''$$

$$\varrho_{05} = 277^{\circ} 58' 31^{\circ}_{22}'' \quad \varrho_{05} - \varrho_{04} = 40^{\circ} 01' 30^{\circ}_{86}''$$

$$\varrho_{06} = 340^{\circ} 29' 49^{\circ}_{84}'' \quad \varrho_{06} - \varrho_{05} = 62^{\circ} 31' 18^{\circ}_{82}''$$

Da diese aus den Koordinaten des Neupunktes berechneten Winkel mit den aus den ausgeglichenen Beobachtungswerten sich ergebenden Differenzen

$$R_2 - R_1 = 23^{\circ} 47' 13^{\circ}_{40}''$$

$$R_3 - R_2 = 55^{\circ} 45' 49^{\circ}_{11}''$$

$$R_4 - R_3 = 56^{\circ} 57' 34^{\circ}_{65}''$$

$$R_5 - R_4 = 40^{\circ} 01' 30^{\circ}_{98}''$$

$$R_6 - R_5 = 62^{\circ} 31' 18^{\circ}_{64}''$$

bis auf Größen übereinstimmen, welche in der logarithmischen Berechnung der Koordinaten begründet sind, ist es für die Lagebestimmung des Punktes gleich-

gültig, welche ausgeglichenen Richtungen bei dem einfachen Rückwärtseinschneidens verwendet werden. Die erhaltenen Koordinaten entsprechen mithin gleichzeitig den Endresultaten der Richtungsausgleichung.

Vergleicht man die hier besprochene Lösung des mehrfachen Rückwärtseinschneiden nach der Methode der bedingten Beobachtungen mit dem bis jetzt ausschließlich in Verwendung stehenden Ausgleichungsverfahren nach vermittelnden Beobachtungen, so zeigt sich, daß der Umfang der Rechnungsarbeiten bei beiden Verfahren ungefähr der gleiche ist, so daß diesbezüglich keiner der Methoden der Vorrang zugesprochen werden kann. Da sich jedoch häufig die Notwendigkeit ergibt, Triangulierungsnetze nach bedingten Beobachtungen auszugleichen und in diesem Falle die durch mehrfaches Rückwärtseinschneiden bestimmten Punkte von der Gesamtausgleichung ausgeschlossen und erst nachher in das ausgeglichene Netz eingeschaltet werden, erscheint es im Interesse der Gleichförmigkeit des Rechnungsverfahrens vielleicht manchmal wünschenswert, diese nachträgliche Einschaltung ebenfalls nach bedingten Beobachtungen auszuführen. Wenn man weiters die in der vorstehenden Behandlung als bekannt angenommenen Seiten  $s_{12}, s_{13}, \dots s_{1n}$  durch die sie bestimmenden Größen in dem Triangulierungsnetze ausdrückt, so kann die Ausgleichung des mehrfach rückwärts eingeschnittenen Punktes auch gleichzeitig mit der Ausgleichung des übrigen Netzes erfolgen und man erhält dadurch eine zwanglosere Einfügung des betreffenden Punktes als durch die nachträgliche Einschaltung nach vermittelnden Beobachtungen. Auch für die Einschaltung des Neupunktes in ein schon vorhandenes trigonometrisches Netz muß sehr häufig das mehrfache Rückwärtseinschneiden verwendet werden und es wird hiebei sich manches Mal empfehlen, die Beobachtungsergebnisse vor Berechnung der Punktlage nach der Methode der bedingten Beobachtungen auszugleichen.

## Sondier-Tachygraph System Reich-Ganser.

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

(Fortsetzung.)

### Theorie und Handhabung des Instrumentes.

Ist in Abbildung 5 und 6

$Z_1$  = der Ort der Zille

$P$  = der Aufstellungspunkt des Instrumentes

$X$  = die Kippachse des Fernrohres

$L_1 L_2$  = die in Figur 3 besprochenen Latten, längs welcher zwei fix miteinander verbundene Zielscheiben mit den Marken  $M_1$  und  $M_2$  (Distanzmarken) derart verschoben werden, daß

$M_1$  einer horizontalen Visur des Fernrohres entspricht und dabei

$M_2$  in der für jeden Instrumentenstand konstanten Höhe  $H$  unterhalb  $M_1$  liegt, so wird die Distanz

$D_1$  das ist die auf den Horizont reduzierte Entfernung der Zille vom Instrumentenstande, welche im Situationsplan im Maßstabverhältnis  $1 : m$  der Natur

registriert werden soll, durch  $d$ , das ist die Entfernung von der Spitze der Zentriervorrichtung  $Z$  bis zum Pikierstift  $P$ , dargestellt.

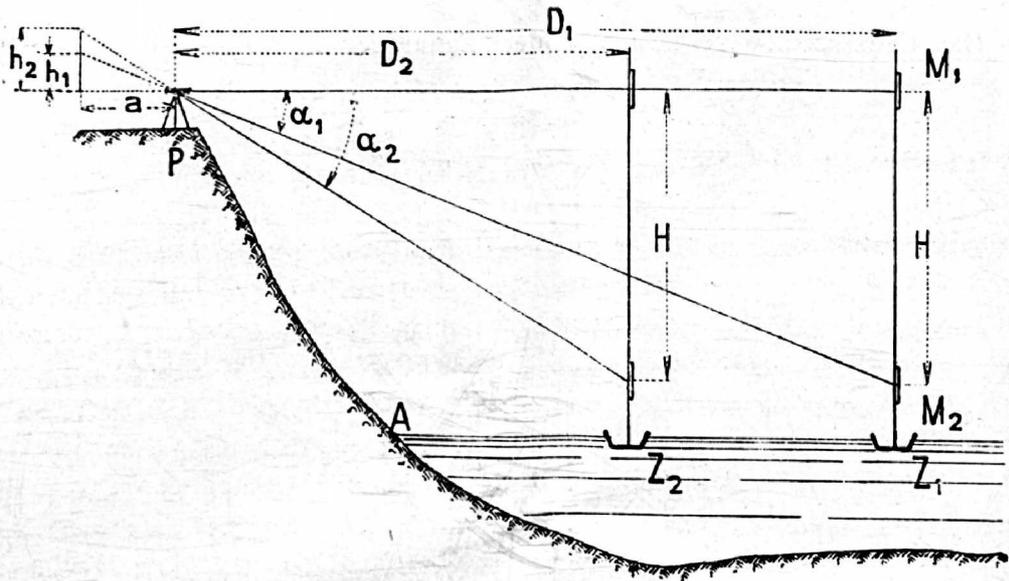


Fig. 5.

Um einen Punkt in der Entfernung  $D_1$  in der Natur auf dem Zeichenblatte im gewünschten Maßstab  $1 : m$ , somit  $d_1 = 1/m D_1$  zu registrieren, wird folgendermaßen vorgegangen: Der Punkt wird durch die Latte mit den Zieltafeln figuriert. Die Nullmarke der oberen Zieltafel wird durch Verschieben der Latte  $L_2$  in die horizontale Visur des Instrumentes gebracht. Das Fernrohr  $F$  wird nun mittelst des Griffrades  $G_1$  auf die Nullmarke der unteren Zieltafel eingestellt. Bei diesem Vorgang gleitet die rektifizierte Stahlschraube auf dem Umfang der Kurvenscheibe  $S$ .

Die Achse des Griffrades  $G_1$ , welche die zwei Zahnräder  $T_1$  und  $T_2$ , trägt, dreht sich hiebei um den Winkel  $S_2$ . Das Zahnrad  $T_2$  greift in das Zahnrad  $T_3$ , das auf der Achse der Kurvenscheibe sitzt, ein. Dieses und mit ihm die Kurvenscheibe dreht sich nun um den Winkel  $S_1$ , wodurch das Fernrohr um die Höhe  $h_1$  gehoben wird. Aus den in Figur 5 ersichtlichen ähnlichen Dreiecken ergibt sich:

$$D_1 : a = H : h_1, \text{ woraus}$$

$$h_1 = a \cdot H \cdot \frac{1}{D_1} \dots \dots \dots (1)$$

$a$  und  $H$  sind dabei konstante Größen.

Andererseits greift das Zahnrad  $T_1$  in die Zahnstange  $Z_1$ , wodurch die drehende Bewegung in eine horizontale Verschiebung umgewandelt wird, welche Verschiebung gleich der gesuchten Distanz  $d$  am Zeichenblatte ist, und weiter gleich ist dem abgewickelten Umfang  $S_2 r_1$  des Zahnrades  $T_1$ . Der Kreisbogen, der am Zahnrad  $T_2$  durchlaufen wird  $= r_2 \cdot S_2 =$  der abgewickelten Strecke  $c$ . Nun verhält sich aber (Fig. 6):

$$c : d = r_2 : r_1;$$

daus die Unbekannte:

$$c = \frac{r_2}{r_1} \cdot d \dots \dots \dots (2)$$

Das Uebersetzungsverhältnis  $i$  der Zahnräder  $T_2 : T_3$  ergibt  $i = \frac{r_2 C_2}{r_3 C_1}$ ;

statt  $r_2 C_2 = c = \frac{r_2}{r_1} \cdot d$  erhält man  $i = \frac{r_2 d}{r_3 S_1}$ , somit

$$d = \frac{r_1 \cdot r_3}{r_2} \cdot S_1 \cdot i \dots \dots \dots (3)$$

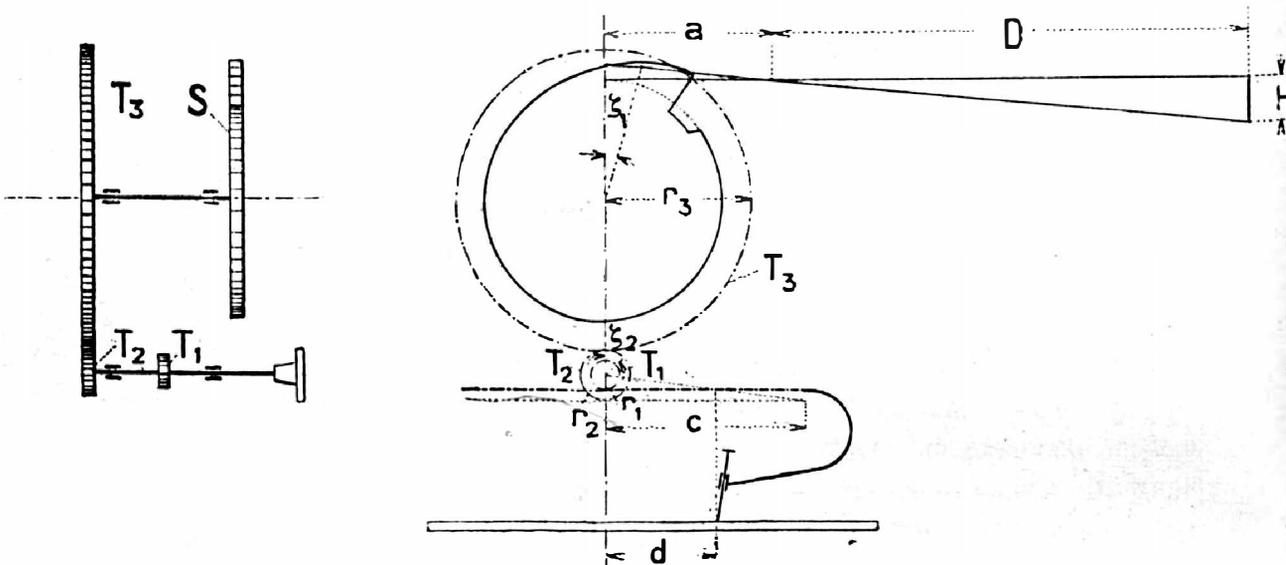


Fig. 6.

Um nun  $h$  und  $d$  in eine Beziehung zu einander zu bringen, setzen wir in die Gleichung (1) statt  $D_1 = m \cdot d_1$  und erhalten

$$h_1 = \frac{a \cdot H}{m \cdot d_1};$$

$(a \cdot H)$  = einer konstanten Größe, welche weiters mit  $K$  bezeichnet wird.

Es ist somit

$$m \cdot h_1 = \frac{K}{d_1}$$

oder allgemein

$$m \cdot h = \frac{K}{d} \dots \dots \dots (4)$$

oder

$$(m \cdot h) \cdot d = K \dots \dots \dots (5)$$

Dieser Ausdruck stellt aber die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel dar, wobei  $h$  und  $d$  die variablen und  $K$  die konstante Größe ist. Für eine Distanz  $D$  in der Natur ergibt sich eine bestimmte Höhe  $h$ , welcher Gleichung (5) eine im gewünschten Maßstab registrierte Distanz  $d$  entspricht.

Setzen wir für  $d = \frac{r_1 \cdot r_3}{r_2} \cdot \varphi \cdot i$  in Gleichung (4) ein, so erhält man

$$m \cdot h = \frac{K}{\frac{r_1 \cdot r_3}{r_2} \cdot i}, \text{ für } \frac{K}{\frac{r_1 \cdot r_3}{r_2} \cdot i} = K_1$$

eingeführt, ergibt

$$m \cdot h = \frac{K_1}{\varphi} \text{ oder } m \cdot h \cdot \varphi = K_1 \dots \dots \dots (6)$$

welches die Gleichung der Kurvenscheibe darstellt und in ihrer Zusammensetzung der Gleichung der hyperbolischen Spirale entspricht.

Für jede weitere Entfernung der Sondierzille ist nur die Griffschraube  $G_1$  der Kurvenscheibe  $S$  solange vor- oder zurückzudrehen, bis der Horizontalladen des Fernrohres  $F$  die Marke  $M_2$  trifft. Durch diese Drehbewegung wird der an der Zahnstange befindliche Pikierstift genau über jenen Punkt im Plane zentriert, welcher Punkt in der Natur durch Einstellung auch auf die Marke  $M_2$  festgelegt wurde. Der eine Teil der Polarkoordinaten, die Distanz, ist somit bestimmt. Was den zweiten Teil der Polarkoordinaten betrifft, so ist derselbe für jede Visur durch jene ideelle Gerade bestimmt, welche die Pikierspitze mit dem Pol verbindet.

Die Gleichung  $h = a \cdot H \cdot \frac{1}{D}$  hat für jede andere Ortslage der Sondierzille Geltung, wenn die Bedingung erfüllt ist, daß die Marke  $M_1$  der Horizontalvisur entspricht. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Wasserspiegel horizontal bleibt. Da beim Uebersetzen der Zille vom Abfahrts- bis zum Ankunftsorte infolge des Wasserspiegelgerälles die Marke  $M_1$  sich senken wird, so wird durch das Einstellen auf die Marke  $M_2$  ein Fehler in der Distanzregistrierung begangen, der, je größer die Entfernung des Punktes vom Instrumente desto stärker zur Geltung kommt, weshalb bei Vernachlässigung dieses Fehlers die Distanz unrichtig registriert würde. Um nun diesen Fehler auszuschalten, ist, wie schon früher erwähnt wurde, am Fernrohr eine Auslösevorrichtung angebracht, die es leicht ermöglicht zu jeder Zeit das Fernrohr in die horizontale Lage rückversetzen zu können. Dadurch wird bewirkt, daß das Gefälle so oft als es erforderlich ist, beobachtet, und die von der Marke  $M_1$  abweichende Lesung beim Einstellen der untern Scheibe entsprechend auf der Marke  $M_2$  berücksichtigt werden kann, wodurch der Fehler leicht eliminiert wird.

Um diese Einstellungskorrekturen mit größerer Genauigkeit und Einfachheit durchführen zu können, sind die beiden Visierscheiben in der in Figur 3 dargestellten Weise ausgebildet. Die Marken  $M_1$  und  $M_2$  sind durch kräftige rote Striche gekennzeichnet. Die Korrekturen werden gegenüber Unterabteilungen eingeschätzt, welche in 5 cm Entfernung voneinander liegen und von denen wieder jeder Dezimeterstrich durch kräftige rote Ziffern markiert erscheint. Letztere sind deshalb umgekehrt geschrieben, damit sie im astronomischen Fernrohre in aufrechter Stellung erscheinen.

(Schluß folgt.)

## Literaturbericht.

### 1. Referate

über Fachartikel in wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

P. Werkmeister: „Graphisch-numerische Lösung von Aufgaben der einfachen trigonometrischen Punktbestimmung mit punktwiser Einschaltung“. (Zeitschrift für Mathematik und Physik; 64. Band, 1. Heft, 1916).

Der Verfasser hat sich durch seine graphische Behandlung von bestimmten Aufgaben der praktischen Geometrie und Fehlertheorie schon in zahlreichen Artikeln der Zeitschriften für Vermessungswesen angenehm bemerkbar gemacht. In der vorliegenden, 34 Seiten umfassenden Abhandlung wird die Anwendung des graphisch-numerischen Verfahrens auf einige Aufgaben der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden gezeigt. Hierbei wird von dem Grundgedanken ausgegangen, daß bei Benützung von Näherungswerten der Unbekannten, die mit Hilfe einer maßstäblich gezeichneten Figur erhalten werden, gewisse gegebene Größen numerisch ermittelt und die Abweichungen der so berechneten Werte von den gegebenen Werten dazu verwendet werden, die an den angenommenen Näherungswerten noch anzubringenden Verbesserungen auf graphischem Wege zu ermitteln. Auf diese Weise finden folgende Aufgaben eingehende, durch vollständig durchgerechnete Zahlenbeispiele gut unterstützte Behandlung:

Vorwärtseinschneiden mit Hilfe von Horizontalwinkeln allein, mit Hilfe von Horizontal- und Vertikalwinkeln—und mit Hilfe von Vertikalwinkeln allein; Rückwärtseinschneiden mit Hilfe von Horizontalwinkeln allein und mit Hilfe von Horizontal- und Vertikalwinkeln, sowie gleichzeitiges und gegenseitiges Rückwärtseinschneiden von zwei Punkten mit Hilfe von Horizontalwinkeln.

Die von Werkmeister gebrachten Lösungen zeichnen sich durch besondere Anschaulichkeit aus und besitzen im Vergleiche zu den rein rechnerischen Lösungen überdies den Vorzug der großen Einfachheit. W.

Dr. Fr. Joh. Müller in Augsburg: «Joseph von Ranson und die bayerische Landesvermessung». (Zeitschrift des Vereines der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten, 20. Band, Nr. 4, 1916).

In dieser Abhandlung werden von einem Manne, der seinerzeit der bayerischen Steuerkataster-Kommission viel zu schaffen machte, einige bemerkenswerte Lebensmomente festgehalten und die Beziehungen klargelegt, die sein Wirken mit der bayerischen Landesvermessung verknüpften. Die Abhandlung bringt den Lebenslauf Joseph von Ransons (1774 bis 1846), seine literarische Tätigkeit mit Aufführung aller von ihm verfaßten Schriften und sein Verhältnis zur bayerischen Landesvermessung.

Die sehr anziehend geschriebene Schilderung bietet auch einen lehrreichen Einblick in die damaligen Zustände des Vermessungswesens in Bayern. W

### 2. Bücherbesprechungen.

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

Bibliotheks-Nr. 579. P. Crantz, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin: Arithmetik und Algebra zum Selbstunterrichte.

Erster Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten, Gleichungen zweiten Grades. Mit 9 Figuren im Text. Dritte Auflage. Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlicher

gemeinverständlicher Darstellungen. 120. Bändchen. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1912. Ladenpreis geb. M 1.25.

Zweiter Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. Mit 21 Textfiguren. Dritte Auflage. 205. Bändchen aus derselben Sammlung. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1916. Ladenpreis geb. M 1.25.

Diese beiden Bändchen, welche in einer kurzen Zeit in dritter Auflage herausgegeben werden, bieten die Grundlagen der Arithmetik und Algebra in leicht faßlicher und ausführlicher Darstellung, wobei nur die Kenntnis mit dem gewöhnlichen Rechnen vorausgesetzt wird. Den Inhalt und die Anwendung des Stoffes gibt das kurze Inhaltsverzeichnis, das dem Wesen nach vorstehend bei der Wiedergabe des Titelblattes angeführt erscheint.

Indem wir aus dem umfangreichen Stoffe nur die Besprechung der Gleichungen vornehmen, bemerken wir, daß die Heranziehung des Koeffizientengesetzes, das viele wertvolle Schlüsse zu ziehen gestattet, eine glückliche war, daß die Behandlung der Gleichungen und der Methoden ihrer Lösungen an Deutlichkeit und Verständlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Die Einfügung der kubischen Gleichungen schon vor den Gleichungen zweiten Grades mit zwei Unbekannten im Anschlusse an die reziproken Gleichungen ist methodisch vollkommen begründet und kann nur begrüßt werden. Die graphische Darstellung der ganzen rationalen algebraischen Funktion und die Anwendung dieser Darstellung zur graphischen Lösung von Gleichungen sowie ihre Heranziehung bei den diophantischen Gleichungen, den komplexen Zahlen und dem Werte der  $n$ -ten Wurzel aus einer Zahl ist eine vortreffliche und wir freuen uns, die graphische Methode auf dieser Stufe in so geschickter Weise behandelt und angewendet zu finden.

Beide Bändchen besitzen zahlreiche, überall in ausführlicher Lösung eingefügte Beispiele, die gewiß den Selbstunterricht in hohem Maße fördern werden; nicht unwillkommen werden auch jene Aufgaben sein, von denen nur die Resultate beigegeben sind und die zur Festigung und Vertiefung dienen.

Wenn auch der zweite Teil des Werkes vielfach eine breitere Darstellung und Wiederholungen zeigt, so ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil, weil es für den Selbstunterricht absolut nicht schadet, wenn an geeigneten Stellen Wiederholungen zur Erleichterung des Verständnisses gemacht werden.

Der Rezensent kann die Crantz'sche Arithmetik und Algebra als ein vorzügliches Lehrbuch zum Selbstunterrichte ganz besonders geeignet bezeichnen. Das Werk wird dem Autor einstimmige Anerkennung und dem Verlage einen reichen Absatz bringen.

Das Crantz'sche Werk kann nur bestens empfohlen werden.

D.

Bibliotheks-Nr. 580. Dr. Fr. Schöndorf, Privatdozent der Geologie und Mineralogie an der Königl. Preuß. Technischen Hochschule in Hannover: Wie sind geologische Karten und Profile zu verstehen und praktisch zu verwerten? Mit 61 Abbildungen. Braunschweig. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn 1916. Ladenpreis in Leinw. M 3.—.

Die geologische Karte entsteht bekanntlich durch Eintragung der Schichtgrenzen in eine topographische Unterlage, die Karte, zu welcher letzten Endes der Geometer die Grundlagen zu schaffen hat; und je genauer die topographischen Unterlagen und je sorgfältiger und gewissenhafter die Eintragung der Schichtgrenzen in dieselben erfolgt, desto genauer und naturtreuer wird das geologische Bild. Die Tatsache, daß die Arbeit des Geometers dem Geologen dient, kann dem Geometer eine Einführung in das Ver-

ständnis und die praktische Verwertung geologischer Karten und Profile zur Information nur willkommen sein.

Der Autor hat mit großem Geschick alles, was zum Verständnisse und zur praktischen Verwertung von geologischen Karten und Profilen nötig ist, behandelt. Sein Werkchen, das aus Vorträgen und Uebungen, die der Verfasser seit mehreren Jahren an der Königl. Technischen Hochschule in Hannover gehalten hat, hervorgegangen ist, wendet sich an Anfänger und setzt nur wenig Vorkenntnisse voraus. Es ist ein Vergnügen, diese sehr klar geschriebene Schrift, in welcher man über geologische Grundbegriffe, das geologisch-bergmännische Hilfsinstrument, den Kompaß, die topographischen Unterlagen der geologischen Aufnahmen usw., ebenso über geologische Karten, Profile, Verwerfungen, Störungen usw. Aufklärung bekommt, zu lesen und an den gelungenen Figuren, die mit farbigem Stifte noch deutlicher gemacht werden können, Belehrung zu finden.

Wir können das inhaltlich und drucktechnisch gleich vorzügliche und leicht verständliche Werkchen auf das wärmste empfehlen. D.

### 3 Zeitschriftenschau.

#### a) Zeitschriften vermessungstechnischen Inhaltes:

##### Allgemeine Vermessungs-Nachrichten:

Nr. 13. Gifhorn: Die Aufstellung von Siedlungsplänen für Moor und Heide. — Gerichtliche Entscheidungen.

Nr. 14. Hammer: Didaktische und rechentechnische Bemerkungen zur Ausgleichung des Triangulationsviereckes. — Strehlow: Welche Umstände verteuern das Bauland? — Die Verkoppelung.

##### Der Landmesser:

Heft 6. Klempau: Aus unseren Katasteranweisungen (Fortsetzung). — Klempau: Erhaltung der Messungszahlen des Grundsteuerkatasters. — Zur Frage der Ausbildung von Eleven.

##### Deutsche Mechaniker-Zeitung:

Heft 11. und 12. Reising: Patente während des Krieges.

##### Mitteilungen des Württembergischen Geometervereines:

Heft Nr. 4., 5. u. 6. Kriegserinnerungsmale. — Sommerzeit.

##### Schweizerische Geometer-Zeitung:

Nr. 7. Procès-verbal de la II<sup>e</sup> assemblée des délégués de la Société suisse des Géomètres. — Rapport du Département suisse de Justice et Police sur la gestion en 1915. II. Bureau du registre foncier. — Zur Revision der eidgenössischen Vermessungsinstruktion. — Des principes des calculs de prix de revient des travaux géométriques et de leur utilisation dans les taxations des mensurations cadastrales. — Kulturtechnik im Kanton Zürich.

##### Zeitschrift für Feinmechanik:

Nr. 13. Krebs: Verfahren zur Bestimmung des Flächeninhaltes ebener Figuren.

##### Zeitschrift für Instrumentenkunde:

Heft 6. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1915. (Forts.)

##### Zeitschrift für Vermessungswesen:

Heft 6. Hegemann. Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen. — Kroll: Über Teilungen von Paralleltrapezen und Dreiecken. — Wolff: Die normale Schwerkraft im Meeresniveau. — Zehnder: Entwurf einer Koordinatentafel. — Werkmeister: Trigonometrische Punktbestimmung durch einfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln.

— Fuhrmann: Umformung der Koordinaten eines untergeordneten Dreiecksnetzes in Koordinaten des Landesdreiecksnetzes. — Gulland: Gedächtnisregeln für das Niederschreiben der Gauss'schen Gleichungen.

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

Folge 7—8. Prochaska: Der Kino-Photo-Theodolit.

Zeitschrift des Vereines der höheren bayerischen Vermessungsgeometer:

Nr. 4. Schrenk: Azimutbestimmung für eine Sonnenuhr. — Müller: Joseph von Ranson und die bayerische Landesvermessung.

Vermessungs-Nachrichten (Zeměměřičský věstník):

Nr. 1—6. Semérád: Graphische Bestimmung der ausgeglichenen Lage eines Punktes. — Zum 50. Todestage Fr. Horský's.

#### *b) Fachliche Artikel aus verschiedenen Zeitschriften:*

Adamczik: «Stereophotogrammetrische Punktbestimmung bei überschüssigen Messungen, durch Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen» in «Sitzungsber. der Wiener kaiserl. Akademie der Wissenschaften», Wien 1916.

Berroth: «Die Erdgestalt und die Hauptträgheitsmomente A und B der Erde im Aequator aus Messungen der Schwerkraft, 1. Teil» in «Gerlands Beiträge zur Geophysik» 1916.

Boeklen: «Das Erdellipsoid von Hayford-Helmert» in «Geograph. Zeitschr.», 1916.

Buch: «1. Unvollständige Zurückführung des Grundbuches auf das Grundsteuerkataster; 2. durch Zurückführung unrichtig gewordener Grundbücherpreis» in «Jurist. Monatsschrift für Posen, West- und Ostpreußen und Pommern» 1916.

Hahn: «Logarithm.-graph. Verfahren bei statisch unbestimmten Systemen mit Anwendung des Planimeters» in «Oesterr. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst» 1916.

Lampe: «Zur Bestimmung der Himmelsrichtung mittels Sonne und Taschenuhr» in «Monatshft f. d. naturw. Unterricht», 8. Band.

Launer: «Rückwärtseinschneiden aus 2 Punkten» in «Unterrichtsblätter für Math. und Naturwissenschaften», 22. Jahrgang.

Schlein: «Die Normalbarometer von Wien, Berlin, Budapest, Belgrad, Sofia, Bukarest, Athen, Neapel und Rom» in «Meteorologische Zeitschrift» 1916.

Stuppen: «Berechnung von dreimittigen Korbogen» in «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens» 1916.

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

#### 4. Neue Bücher.

August E. Dr.: Vollständige logarithm.- und trigonometr. Tafeln, Leipzig 1916.

Chappuis: «Ueber eine neue Feinnivellierskala aus Invar» in «Arch. des science phys. et nat.» Gent 1912.

König u. Buchmüller: «Ueber die instrumentellen Einrichtungen im Neubau des Schweiz. Amtes für Maß u. Gewicht in Bern» in «Schweizer Bauzeitung» 1915.

Madsen H. O.: Le service géodésique du Danemark 1816—1916», Copenhagen 1916.

Miethe A. Dr.: «Die Photographie aus der Luft», 2. Auflage, Halle a. S. 1916.

Veröffentlichungen des Königl. Preußischen Geodätischen Institutes: Neue Folge:

Nr. 66. Prof. Dr. W. Schweydar: «Theorie der Deformation der Erde durch Flutkräfte», Potsdam 1916.

Nr. 67. «Seismometrische Beobachtungen in Potsdam», Berlin 1916.

Nr. 68. Prof. Dr. L. Krüger: «Lotabweichungen», Heft V., Berlin 1916.

Nr. 69. Prof. Dr. Helmert: «Jahresbericht des Direktors des Königlich Geodätischen Institutes», Potsdam 1916.

## Vereins- und Personalnachrichten.

### 1. Vereinsangelegenheiten.

**Laut § 24 der Vereinssatzungen sollen die Zweigvereinsleitungen so wie die Mitglieder des Zentralvereines die Mitgliedsbeiträge bis längstens 15. September 1916 einsenden. Die Zweigvereins-Kassiere wollen bis zu diesem Tage die Einzahlungslisten, sowie die Namen jener Mitglieder, welche mit ihren Einzahlungen im Rückstande geblieben sind, an den Vereinskassier (Obergeometer Przerowsky, Wien 4/I., Margarethenstraße 5) einsenden.**

**Die Vereinsleitung.**

### 2. Bibliothek des Vereines.

Der Bibliothek des Vereines sind zugekommen:

- J. Adamczik: Stereophotogrammetrische Punktbestimmung, bei überschüssigen Messungen, durch Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen. — Wien 1916.  
 Dr. C. Müller: Lehrbuch der darstellenden Geometrie für technische Hochschulen. II. Band, zweites Heft, Leipzig 1916.

### 3. Personalien.

**Ernennungen:** Zum Geometer II. Kl. (XI. Kl.) die Eleven: Aron S p o n d e r (11./I. 1916), Stanislaus Č e c h (5. II. 1916), Stanislaus Johann K a r p (16./I. 1916), Stanislaus Andreas Dobrowolski (18./I. 1916), Heinrich Adalbert Roman B o b e r s k i (21./I. 1916), Wilhelm Herburth (23./II. 1916), Adolf Hendel (5./IV. 1916), Johann Hreščak (21./III. 1916), Peter Soroka (21. III. 1916), Marion Janota (21./IV. 1916), Kasimir Otto (21./IV. 1916), Josef Fell (2./V. 1916), Stanislaus Kozcynski (3./V. 1916), Stefan Walch (12./V. 1916), Eduard Ženišek (12./V. 1916), Roman Bialikiewicz (11./V. 1916), Ferdinand Roth (12./V. 1916), Josef Kopytko (13./V. 1916), Michael Levec (11./V. 1916), Michael Hejma (21./VI. 1916), Wilhelm Ignaz Hajnicki (7./VI. 1916), Heinrich Drassal (3./VI. 1916), Adolt Lugner (21./VI. 1916), Roman Galinski (12./VI. 1916), Josef Plenkiewicz (22./VI. 1916), Ludwig Ottowa (30./VI. 1916), Virgil Dolcher (13./VII. 1916), Schnill Offenberger (8./VI. 1916).

Im Stande der reproduktionstechnischen Beamten des litographischen Institutes: Offizial Leopold Patek zum Oberoffizial (IX. R. Kl.), sowie die Assistenten Gustav Adolf Wilmersdorf und Josef Drobny zu Offizialen (X. R. Kl.) (20./VI. 1916).

### 4. Weltkrieg 1914-1915-1916.

**Allerhöchste Auszeichnungen:** Obergeometer Josef Sucher (Signum Laudis), Litogr. Institut. Geometer Julius Papak, Mähren (Orden der eisernen Krone III. Kl., Militärverdienstkreuz III. Kl.)

**Anmerkung:** Die im „Weltkrieg 1914-1915-1916“ angeführten Allerhöchsten Auszeichnungen im Heft VI/1916 sind **selbstverständlich „mit der Kriegsdekoration“ verliehen worden.**

Goldene Medaille Pariser Weltausstellung 1900.

# NEUHÖFER & SOHN

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

k. k. handelsgerichtlich beideter 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

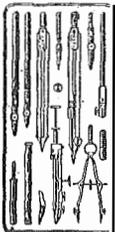
### Universal Boussolen- Instrumente

mit

optischem Distanzmesser

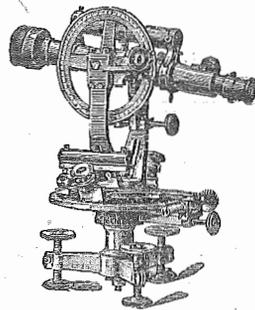
### Messtische

### Perspektivlineale

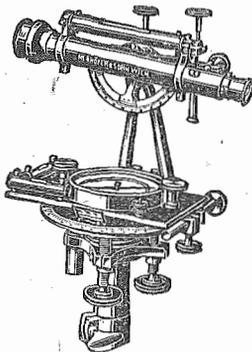


etc. etc.

unter Garantie bester  
Ausführung und  
genauester Rektifi-  
kation.



Den Herren k. k. Vermes-  
sungs-Beamten besondere  
Bonifikationen beim Bezuge.



### Planimeter

### Auftrag-Apparate

Maßstäbe  
und Meßbänder

### Präzisions-Reisszeuge

und

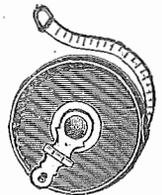
alle geodätischen Instrumente

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.