

# Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Hans Rohrer**  
emer. o. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. **Karl Lego**  
Präsident  
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.

Hofrat Dr. phil. **Karl Ledersteger**  
o. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

**Nr. 5/6**

**Baden bei Wien, im Dezember 1957**

**XLV. Jg.**

## INHALT:

### Abhandlungen:

- Strenger Ausgleich von Feinpolygonzügen bei Stadtvermessungen . . . . . W. Smetana  
 Die Vermessungsaufgaben beim Bau des Donaukraftwerkes Jochenstein und  
 ihre Lösung (Schluß) . . . . . W. Lerche  
 Die Entwicklung des Internationalen Zeitdienstes nach dem Kongreß für  
 Chronometrie in Paris, 1954 . . . . . P. Szkalnitzky  
 Das Dachlot der Fa. Wild Heerbrugg A. G. . . . . F. Hlawaty

### Referate:

- Bericht über den „Kurs der Hochgebirgsforschung 1957“ in Obergurgl . . F. Ackerl  
 42. Deutscher Geodätentag Berlin 1957 . . . . . K. Lego  
 Kleine Mitteilungen, Literaturbericht, Engl.-franz. Inhaltsverzeichnis.  
 Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,  
 redigiert von RdVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger.



Herausgegeben vom

**ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN**

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

**Baden bei Wien 1957**

## **Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen**

Für die Redaktion der Zeitschrift bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an eines der nachstehenden Redaktionsmitglieder zu richten:

### **Redakteure:**

*o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer*, Wien IV, Technische Hochschule  
*Präsident i. R. Dipl.-Ing. Karl Lego*, Wien I, Hohenstaufengasse 17  
*ORdVD. Dozent Dr. Karl Lederleger*, Wien VIII, Fr. Schmidtplatz 3

### **Redaktionsbeirat:**

*Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*, Graz, Technische Hochschule  
*o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer*, Wien IV, Technische Hochschule  
*Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny*, Graz, Technische Hochschule,  
Rechbauerstraße 12  
*wirkl. Hofrat Ing. Karl Neumaier*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3  
*Dipl.-Ing. Dr. jur. Franz Schiffmann*, Präsident des Bundesamtes für Eich-  
und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3  
Redakteur des Annoncenteeiles: *KdVD. Dipl.-Ing. M. Schenk*, Wien VIII,  
Krotenthallergasse 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes bestimmte Zuschriften sind an  
*Rat d. VD. Dipl.-Ing. R. Arenberger*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Pl. 3, zu senden.

Die Manuskripte sind in lesbarer, druckreifer Ausfertigung, die Abbildungen auf eigenen Blättern als Reinzeichnungen in schwarzer Tusche und in möglichst großem, zur photographischen Verkleinerung geeignetem Maßstab vorzulegen. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten. Ist eine Rücksendung der Manuskripte nach der Drucklegung erwünscht, so ist dies ausdrücklich zu bemerken.

Die Zeitschrift erscheint sechsmal jährlich, u. zw. Ende jedes geraden Monats.

**Redaktionsschluß:** jeweils Ende des Vormonats.

### **Bezugsbedingungen: pro Jahr:**

Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft	
für Photogrammetrie . . . . .	S 50.—
für beide Vereinigungen zusammen . . . . .	S 55.—
Abonnementgebühr für das Inland . . . . .	S 72.—
Abonnementgebühr für Deutschland . . . . .	DM. 15.—
Abonnementgebühr für das übrige Ausland . . . . .	sfr. 15.—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 33-56-71

## **FESTSCHRIFT THEODOR SCHEIMPFLUG**

herausgegeben anlässlich des 150 jährigen Bestandes des staatlichen  
Vermessungswesens in Österreich

vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,  
vom Österreichischen Verein für Vermessungswesen und  
von der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

90 Seiten mit 46 Abb. und XIY Tafeln, Wien 1956, Preis S 60.— oder DM. 10.—

### *Aus dem Inhalt:*

Geleitworte von Bundesminister DDDr. Illig und Präs. Dr. Schiffmann  
Vorwort von Hofrat Neumaier

Prof. Doležal - Präs. Lego: Scheimpflugs Lebensbild

Th. Scheimpflug: Die Verwendung des Skioptikons zur Herstellung von  
Karten und Plänen

Prof. Krames: Scheimpflug und die Entwicklung der modernen Zweibild-  
geräte

Prof. Krames: Umbildung und Entzerrung photographischer Aufnahmen  
nach Scheimpflug

Prof. Krames: Scheimpflugs Landesvermessung aus der Luft

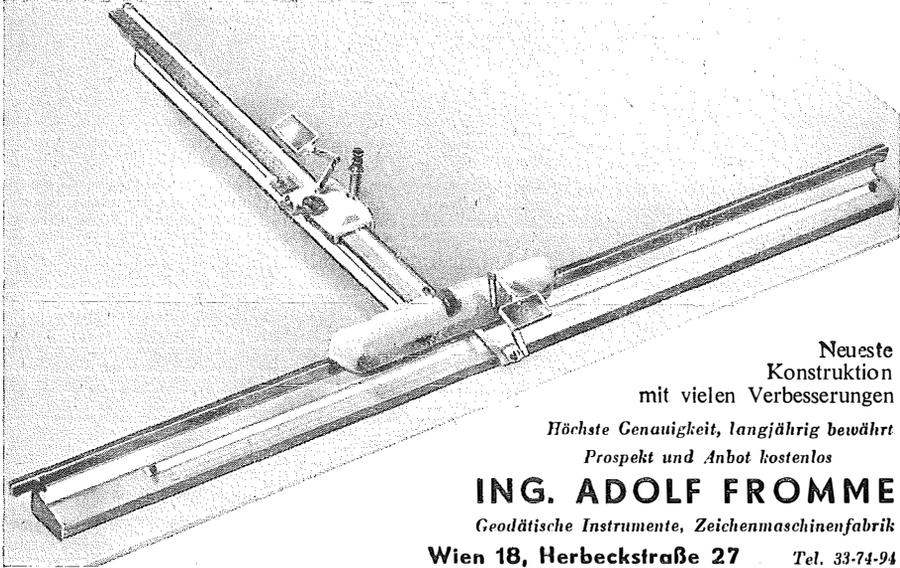
Präs. Lego: Der Entfernungsmesser Doležal-Scheimpflug

Zu beziehen vom Österr. Verein für Vermessungswesen, Wien 8., F. Schmidpl. 3

FROMME<sup>s</sup>

Wir empfehlen Ihnen:

## PRÄZISIONS-KOORDINATOGRAPH Nr. 322



Neueste  
Konstruktion  
mit vielen Verbesserungen

Höchste Genauigkeit, langjährig bewährt  
Prospekt und Anbot kostenlos

**ING. ADOLF FROMME**

Geodätische Instrumente, Zeichenmaschinenfabrik

Wien 18, Herbeckstraße 27 Tel. 33-74-94

## Theodolite, Nivelliere, Bussolen-Instrumente

sowie **sämtliche Vermessungsrequisiten**

für Feld- und Kanzleibedarf liefert in erstklassiger Ausführung

**Neuhöfer & Sohn Akt.-Ges., Wien V., Hartmannngasse 5**

Telephon 34-65-51

Reparaturen von Instrumenten auch fremder Provenienz raschest und billigst

Prospekte gratis

Wir stellen vor:

## NEUER PRÄZISIONS-KOORDINATOGRAPH Nr. 624 N

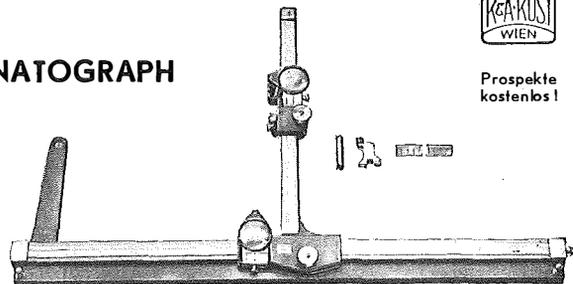
Bereich 400 × 300 mm

*Rudolf & August Rost*

Vermessungsinstrumente

**WIEN 15, MÄRZSTRASSE 7**

Telephon 92-32-31



**RUDOLF & AUGUST ROST**  
WIEN

Prospekte  
kostenlos!

# Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung

von

Dr. LEONHARD BRANDSTÄTTER

(Sonderheft 18 der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen,  
Wien 1957)

94 Seiten mit 49 zum Teil farbigen Abbildungen und 2 Kartenbeilagen.

## *Aus dem Vorwort:*

Das Werk ist gerade gegenwärtig von besonderem Interesse, weil die Kartenwerke mehrerer europäischer Länder vor der Neuauflage stehen und die Vorschläge Brandstätters dabei entsprechende Beachtung verdienen. Herr Professor Dr. R. Finsterwalder, München, bezeichnet es als ein besonders wertvolles Buch, das in der derzeitigen kartographischen Literatur und der der letzten Jahrzehnte einen hervorragenden Rang einnimmt. Die Herausgabe dieses Werkes wurde von dem Arbeitskreis „Topographisch — morphologische Kartenproben“ in München, von der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung in Wien, durch namhafte Geldbeiträge und von der Eidgenössischen Landestopographie Bern-Wabern, der Gesellschaft Hunting-Aero Surveys Limited London und dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien durch kostenlose Kartenbeigaben unterstützt.

Das Werk kostet S 80.— (DM 14.—) und ist beim Österreichischen Verein für Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich Schmidtplatz 3, zu beziehen.

## Sonderdrucke aus den Kommentaren zum Flurbereinigungsverfahren

von Heinz Stahlkopf

1. Zweck und Bedeutung der Flurbereinigung.
2. Auflockerung der Ortslage im Umlegungsverfahren.
3. Besondere Richtlinien für die Aufstellung des Wege- und Gewässerplanes.
4. Besondere Richtlinien für die gerechte Landabfindung.

Die Sonderdrucke werden nicht einzeln abgegeben.

Diese vier Sonderdrucke (38 S.) kosten DM 4·80

**VERLAG FÜR TECHNIK UND KULTUR - BERLIN-CHARLOTTENBURG 9**

*Stahlkopf* ist im Ausland weniger bekannt, da er hauptsächlich Dienstvorschriften, so alle Katasteranweisungen, kommentiert hat, die nur für deutsche Verhältnisse zugeschnitten sind. Die vorstehend angezeigten Sonderdrucke behandeln jedoch Themen, die international von gleichem Interesse sind.

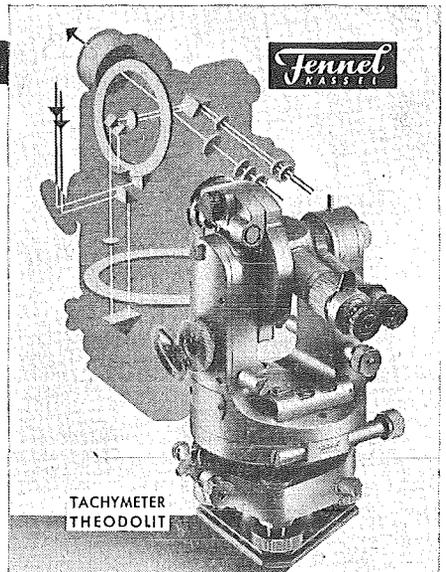
Dagegen hat *Stahlkopf* die Kulturingenieure und die Wasserwirtschaftler des Auslandes durch die Herausgabe seiner umfangreichen Sammlung „Stadtreinigung und Stadtentwässerung“ unmittelbar angesprochen.

Von den zahlreichen Lieferungen seien z. B. erwähnt: *Stahlkopf* u. *Holler*: „Landwirtschaftliche Abwasserwertung durch Verrieselung und Beregnung“, DM 8.—. *Janert*: „Landwirtschaftliche Abwasserwertung durch Untergrund-Berieselung“, DM 19·80.

## VERMESSUNGSINSTRUMENTE

Bau- und Ingenieurnivelliere,  
Feinnivelliere, Theodolite,  
Gruben- und Hänge-theodolite,  
Steilschacht-Theodolite  
mit exzentrischem Fernrohr,  
Selbstreduzierende Tachymeter  
und Kippregeln „Hammer-Fennel“  
Magnetinstrumente wie Bussolen,  
Hängekompass, Grubenkompass  
und Orientierungsmagnetometer.  
Zubehörteile wie Normalmeter,  
Meßbänder, Latten, Prismen  
und Neigungsmesser.

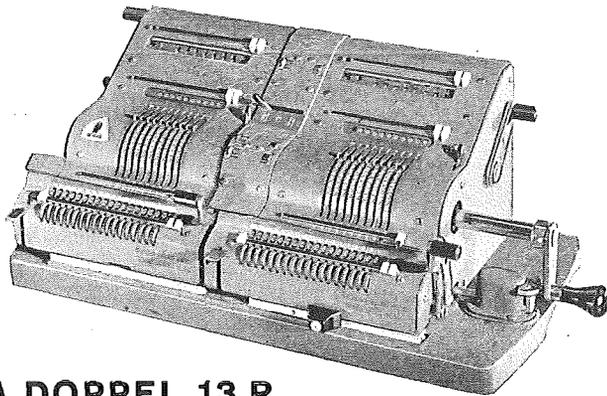
FORDERN SIE PROSPEKTE!



WERKSTÄTTEN FÜR GEODÄTISCHE INSTRUMENTE

**OTTO FENNEL SÖHNE KG KASSEL**

KÖNIGSTOR 16 · RUF 13916-17 · GRÜNDUNGSJAHR 1851 · TELEGRAMM-ADRESSE FENNELOS  
VERTRETER: KARL HANSON · WIEN VIII · KROTENTHALLERGASSE 10



**BRUNSVIGA DOPPEL 13 R**

*für das Vermessungswesen*

# BRUNSVIGA

Vertrieb von Büroeinrichtungen · Rothholz & Faber

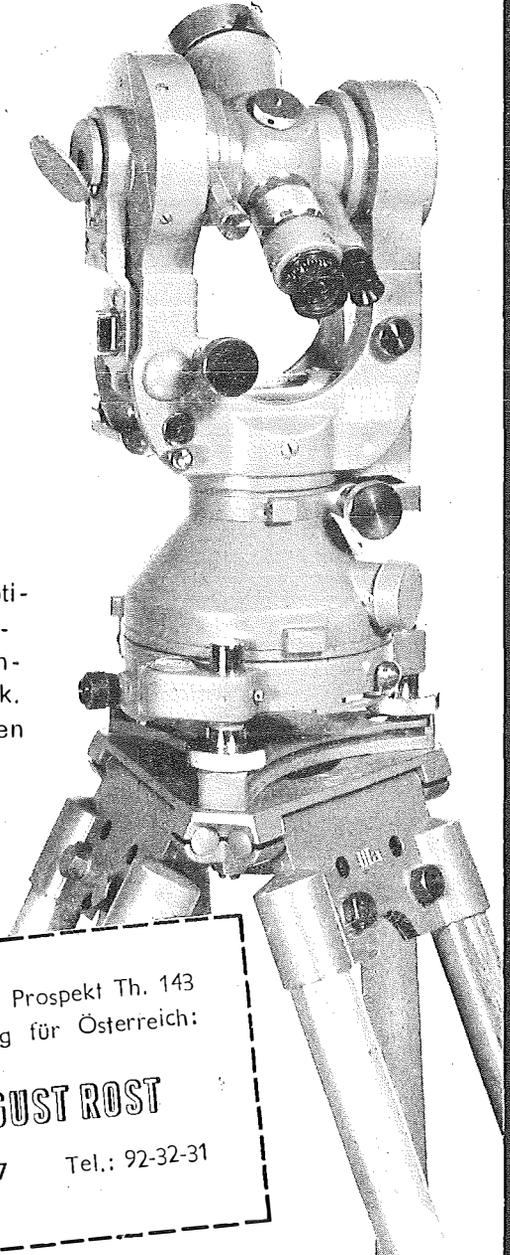
Wien I · Wildpretmarkt 1 · Fernruf U 27-0-25

**WILD**  
**HEERBRUGG**

**Der neue  
Universal-  
Theodolit  
T2**

Modell 1956

Abnehmbarer Dreifuß. Optisches Lot im Dreifuß eingebaut. Lichtstarkes Fernrohr mit vergüteter Optik. Staubdichte Fußschrauben mit regulierbarem Gang. Genauigkeit der Kreisablesung: 0,4" oder 1°.



Verlangen Sie, bitte, den Prospekt Th. 143  
von der Alleinvertretung für Österreich:

**RUDOLF & AUGUST ROST**

Wien XV, Märzstraße 7

Tel.: 92-32-31

# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom  
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

emer. o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. H. R o h r e r  
Präsident i. R. Dipl.-Ing. K. L e g o und o. Prof. Hofrat Dr. phil. K. L e d e r s t e g e r

Nr. 5/6

Baden bei Wien, im Dezember 1957

XLV. Jg.

## Strenger Ausgleich von Feinpolygonzügen bei Stadtvermessungen

Von Dipl.-Ing. Dr. techn. Walter Smetana, Wien

*Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen*

Die in Anbetracht eines hohen Bodenwertes in Großstadtgebieten geforderte hohe Punktlagegenauigkeit bei Stadtvermessungen macht im Zusammenhang mit den bei der Präzisionspolygonisierung durch die Geländebeziehungen bedingten verschiedenen Streckenmeßmethoden einen strengen Ausgleich der Polygonzüge erforderlich, umso mehr als es sich in den meisten Fällen um Polygonzüge mit stark ausspringenden und sehr ungleich langen Seiten handelt. Dieser Umstand verlangt auch die Einführung von Seitengewichten, wie dies bereits im Heft Nr. 1, Jahrgang XLIV der Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen von mir für den Praktiker dargelegt worden ist.

Wie nun ein solch strenger Ausgleich praktisch durchgeführt werden kann, will ich an Hand dreier typischer Zugformen, wie sie sich bei der Anlage eines Einschaltpunktnetzes im Gebiet der Stadt Wien zwangsläufig ergeben haben, erläutern.

Es sind dies die in Abb. 1–3 dargestellten Polygonzüge, bei denen aus Gründen der Übersichtlichkeit und Einfachheit auf die offizielle amtliche Bezeichnungsweise sowohl der Triangulierungspunkte als auch der Einschaltpunkte (*EP*) und Polygonpunkte (*PP*) verzichtet wurde.

Die Triangulierungspunkte erhielten die Bezeichnung *A, B, C, D*, während die Polygonpunkte, einschließlich der Einschaltpunkte, ausnahmslos fortlaufend mit arabischen Ziffern numeriert wurden.

1. Polygonzug zwischen den Festpunkten *A* und *B* mit Richtungsanschluß in *A* nach *C* und Richtungsabschluß in *B* nach *D* (Abb. 1).

Die Punkte 3, 4 und 6 bezeichnen dauerhaft stabilisierte Einschaltpunkte, während die übrigen Polygonpunkte als Hilfspunkte entweder gar nicht oder nur vorübergehend stabilisiert wurden.





2. Es werden nun Schwerpunktskoordinaten

$$y_0 = \frac{[y']}{n} \quad \text{und} \quad x_0 = \frac{[x']}{n} \quad \dots (2)$$

sowie die neuen Koordinaten

$$\eta = y' - y_0 \quad \text{und} \quad \xi = x' - x_0 \quad \dots (3)$$

ermittelt; numerisch der Tabelle II zu entnehmen.

3. Bestimmung der Seitengewichte  $q$

a) Basislatte in der Mitte:

$$q = \frac{8 C}{\left(\frac{Sm}{10}\right)^4 \cdot 10^4} \quad \text{für } \overline{A, 1}$$

b) Für Ableitung einer Strecke nach Springstandmethode...  $\overline{6, 7}$

$$q = \frac{C n^3}{\left(\frac{Sm}{10}\right)^4 \cdot 10^4}$$

c) Für Ableitung einer Strecke über Hilfsbasis am Ende...  
 $\overline{1, 2, 4, 5, 5, 6}$

$$q = \frac{C}{4 \left(\frac{Sm}{10}\right)^3 \cdot 10^3}$$

d) Für Ableitung einer Strecke über Hilfsbasis in der Mitte...  $\overline{3, 4}$

$$q = \frac{C}{\left(\frac{Sm}{10}\right)^3 \cdot 10^3}$$

e) Für kombiniertes Verfahren . . .  $\overline{2, 3}$

$$\text{allgem.: } q = \frac{C n^3}{\left(\frac{Sm}{10}\right)^4 \cdot 10^4 + 4 n^3 \left(\frac{Sm}{10}\right)^3 \cdot 10^3}$$

$$\begin{aligned} \text{num.: } q &= \frac{10^8 \cdot 5^3}{16,6^4 \cdot 10^4 + 4 \cdot 5^3 \cdot 6,3^3 \cdot 10^3} = \\ (\text{mit Rechenschieber}) &= \frac{10^5 \cdot 5^3}{(16,6^4 \cdot 10 + 4 \cdot 5^3 \cdot 6,3^3)} \approx 14,2 \end{aligned}$$

worin  $Sm$  die Polygonseitenlängen in Meter,  $n$  die Anzahl der unterteilten Strecken und  $C$  eine für die Auswertung geschickt zu wählende Konstante bedeuten; im vorliegenden Fall wurde  $C = 10^8$  angenommen.

Sämtliche Seitengewichte wurden mit einem gewöhnlichen logarithmischen Rechenschieber berechnet.

Der Zusammenhang zwischen Seiten- und Winkelgewicht kann nun wie folgt bestimmt werden:

Da  $\frac{1}{q} = \frac{m_\alpha^2}{4 \rho^2} f(s)$  u.  $\frac{1}{p} = m_\beta^2$ , worin  $m_\alpha$  den mittleren Fehler des gemessenen

parallaktischen Winkels  $\alpha$  und  $m_\beta$  den mittleren Fehler eines gemessenen Brechungswinkels  $\beta$  im Polygonzug darstellen, erhält man nach Division dieser Formeln mit  $\frac{m_\alpha^2}{4\rho^2}$ :

$$\frac{1}{q} = f(s) \quad \text{und} \quad \frac{1}{p} = \left(\frac{m_\beta}{m_\alpha}\right)^2 \cdot 4\rho^2.$$

Da nun weiters auch die beiden Ausdrücke  $\frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2}$  und  $\frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^{cc}}$  gebraucht werden, erhält man:

$$\frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} = \left(\frac{m_\beta}{m_\alpha}\right)^2 \cdot 4 \quad \text{und} \quad \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^{cc}} = \left(\frac{m_\beta}{m_\alpha}\right)^2 4\rho^{cc}.$$

Nach Einführung einer Konstanten  $C$  für die praktische Auswertung obiger Formeln gelangt man schließlich allgemein zu:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} &= \left(\frac{m_\beta}{m_\bullet}\right)^2 \cdot \frac{4}{C} \\ \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^{cc}} &= \left(\frac{m_\beta}{m_\alpha}\right)^2 \cdot \frac{4\rho^{cc}}{C} \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

Numerisch:  $m_\beta$  wurde nach der bekannten Jordan'schen Fehlerformel  $m_\beta = \sqrt{\frac{1}{Z} \cdot \left[\frac{f_\beta^2}{n}\right]}$  auf Grund von  $Z$  Winkelabschlußfehlern  $f_\beta$  und  $n$  gemessenen Brechungswinkeln jedes einzelnen Polygonzuges mit  $8^{cc}$ , und  $m_\bullet$  aus einer größeren Anzahl beobachteter parallaktischer Winkel mit  $2^{cc}$  errechnet;  $C = 10^8$ , dann ist

$$\begin{aligned} \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} &= \left(\frac{8}{2}\right)^2 \frac{4}{10^8} = 64 \cdot 10^{-8} \quad \text{und} \\ \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^{cc}} &= \left(\frac{8}{2}\right)^2 \frac{4 \cdot 636\,620}{10^8} \approx 0,4075 \end{aligned}$$

#### 4. Aufstellung und Berechnung der Koeffizienten der Normalgleichungen der Korrelaten:

$$\left. \begin{aligned} \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \xi^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} k_1 + \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \eta_\xi^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} k_2 - f_y = 0 \\ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \eta_\xi^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} k_1 + \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + \left[ \eta^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} k_2 - f_x = 0 \end{aligned} \right\} \dots (6)$$

$$\left. \begin{aligned} \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \xi^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} = a & \quad N = ab - c^2 \\ \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + \left[ \eta^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} = b & \quad k_1 = \frac{1}{N} (bf_y - cf_x) \\ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \eta_\xi^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} = c & \quad k_2 = \frac{1}{N} (af_x - cf_y) \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

Numerisch unter Koeffizientenentnahme aus Tabelle II u. III. Die Berechnung erfolgte mit ausreichender Genauigkeit mit einem gewöhnlichen logarithmischen Rechenschieber:

$$\begin{aligned}
 a &= 0,7354 + 0,0525 = + 0,7879 & N &= 0,788 \cdot 0,927 - 0,1722^2 = + 0,7013 \\
 b &= 0,2305 + 0,6970 = + 0,9275 \\
 c &= - 0,0964 - 0,0758 = - 0,1722
 \end{aligned}$$

Tabelle II

Punkt	$y'$	$x'$	$\eta$	$\xi$	$\eta^2 \cdot 10^{-3}$	$\xi^2 \cdot 10^{-3}$	$\eta \cdot \xi \cdot 10^{-3}$
A	6761	351494	+ 502	+ 84	252,0	7,1	+ 42,2
1	697	475	+ 438	+ 65	191,8	4,2	+ 28,5
2	580	454	+ 321	+ 44	103,0	1,9	+ 14,1
3	424	287	+ 165	-123	27,2	15,1	- 20,3
4	231	459	- 28	+ 49	0,8	2,4	- 1,4
5	42	467	- 217	+ 57	47,1	3,2	- 12,4
6	5862	508	- 397	+ 98	157,6	9,6	- 38,9
7	843	296	- 416	-114	173,1	13,0	+ 47,4
B	889	250	- 370	-160	136,9	25,6	+ 59,2
	11329	3690			1089,5	82,1	+118,4
$y_0 = \frac{[y']}{9}$	$[y']$	$[x']$			$[\eta^2] \cdot 10^{-3}$	$[\xi^2] \cdot 10^{-3}$	$[\eta\xi] \cdot 10^{-3}$
	6259	1410			0,6970	0,0525	+0,0758
$x_0 = \frac{[x']}{9}$	$y_0$	$x_0$			$[\eta^2] \cdot \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2}$	$[\xi^2] \cdot \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2}$	$[\eta\xi] \cdot \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2}$

Tabelle III

Punkt	$S_m'$	$q$	$\sin R'$	$\cos R'$	$\frac{\sin^2 R'}{q}$	$\frac{\cos^2 R'}{q}$	$\frac{\sin R' \cos R'}{q}$	$\lambda_{mm}$	$\gamma_{cc}$	$\partial R$
A										
67	39,7	- 0,955	- 0,2958	0,0230	0,0022	+ 0,0071	- 6,9	- 5,4	- 5,4	
1	118	15,2	- 0,985	- 0,1745	0,0638	0,0020	+ 0,0113	-18,3	- 3,7	- 9,1
2	229	14,2	- 0,685	- 0,728	0,0330	0,0373	+ 0,0351	-14,5	- 2,3	-11,4
3	258	5,8	- 0,747	+ 0,665	0,0962	0,0762	- 0,0856	-33,6	+15,4	+ 4,0
4	189	3,7	- 0,999	+ 0,0454	0,2697	0,0006	- 0,0123	-75,0	- 5,8	- 1,8
5	185	3,9	- 0,975	+ 0,2209	0,2438	0,0125	- 0,0552	-68,5	- 8,3	-10,1
6	213	10,5	- 0,0887	- 0,996	0,0007	0,0945	+ 0,0084	- 4,3	-14,5	-24,6
7	64	95,4	+ 0,707	- 0,707	0,0052	0,0052	- 0,0052	+ 1,9	+ 9,5	-15,1
B										
					0,7354	0,2305	- 0,0964			+15,1
					$\left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right]$	$\left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right]$	$\left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right]$			

$$k_1 = \frac{1}{0,701} \cdot (0,928 \cdot 0,216 - 0,1722 \cdot 0,029) = + 0,2787$$

$$k_2 = \frac{1}{0,701} \cdot (- 0,788 \cdot 0,029 + 0,1722 \cdot 0,216) = - 0,02047$$

5. Bestimmung der Verbesserungen  $\lambda$  für die Seiten und  $v$  für die Brechungswinkel:

$$\left. \begin{aligned} \lambda_{\overline{A,1}} &= \frac{1}{q_{A,1}} (k_1 \sin R'_{A,1} + k_2 \cos R'_{A,1}) & v_{A^{cc}} &= (- \xi_A k_1 + \eta_A k_2) \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^{cc}} \\ \lambda_{\overline{1,2}} &= \frac{1}{q_{1,2}} (k_1 \sin R'_{1,2} + k_2 \cos R'_{1,2}) & v_{1^{cc}} &= (- \xi_1 k_1 + \eta_1 k_2) \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^{cc}} \\ &\vdots & & \vdots \\ \lambda_{\overline{7,B}} &= \frac{1}{q_{7,B}} (k_1 \sin R'_{7,B} + k_2 \cos R'_{7,B}) & v_{B^{cc}} &= (- \xi_B k_1 + \eta_B k_2) \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^{cc}} \end{aligned} \right\} \cdot (8)$$

Numerisch :

$$\lambda_{\overline{A,1}} = \frac{1}{39,7} (- 0,2787 \cdot 0,955 - 0,02047 \cdot 0,2958) = - 0,0069 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{1,2}} = \frac{1}{15,2} (- 0,2787 \cdot 0,985 - 0,02047 \cdot 0,1745) = - 0,0183 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{2,3}} = \frac{1}{14,2} (- 0,2787 \cdot 0,685 - 0,02047 \cdot 0,728) = - 0,0145 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{3,4}} = \frac{1}{5,8} (- 0,2787 \cdot 0,747 + 0,02047 \cdot 0,665) = - 0,0336 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{4,5}} = \frac{1}{3,7} (- 0,2787 \cdot 0,999 + 0,02047 \cdot 0,0454) = - 0,0750 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{5,6}} = \frac{1}{3,9} (- 0,2787 \cdot 0,975 + 0,02047 \cdot 0,2209) = - 0,0685 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{6,7}} = \frac{1}{10,5} (- 0,2787 \cdot 0,0887 - 0,02047 \cdot 0,996) = - 0,0043 \text{ m}$$

$$\lambda_{\overline{7,B}} = \frac{1}{95,4} (+ 0,2787 \cdot 0,707 - 0,02047 \cdot 0,707) = + 0,0019 \text{ m.}$$

$$v_{A^{cc}} = (- 84 \cdot 0,2787 + 502 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = - 5,4^{cc}$$

$$v_{1^{cc}} = (- 65 \cdot 0,2787 + 438 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = - 3,7^{cc}$$

$$v_{2^{cc}} = (- 44 \cdot 0,2787 + 321 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = - 2,3^{cc}$$

$$v_{3^{cc}} = (+ 123 \cdot 0,2787 + 165 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = + 15,4^{cc}$$

$$v_{4^{cc}} = (- 49 \cdot 0,2787 - 28 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = - 5,8^{cc}$$

$$v_{5^{cc}} = (- 57 \cdot 0,2787 - 217 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = - 8,3^{cc}$$

$$v_{6^{cc}} = (- 98 \cdot 0,2787 - 397 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = - 14,5^{cc}$$

$$v_{7^{cc}} = (+ 114 \cdot 0,2787 - 416 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = + 9,5^{cc}$$

$$v_{B^{cc}} = (+ 160 \cdot 0,2787 - 370 \cdot 0,02047) \cdot 0,4075 = + 15,1^{cc}.$$

6. Es folgt nun die endgültige Koordinatenberechnung:

Nach Verbesserung der Strecken und Winkel, wobei die  $\nu$  zu den aus der Winkelabstimmung hervorgegangenen Brechungswinkel hinzugefügt werden, berechnet man die endgültigen Koordinatenunterschiede ohne nochmaliger Durchrechnung des Zuges:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= \Delta y' + \delta \Delta y \quad , \quad \Delta x = \Delta x' + \delta \Delta x \\ \delta \Delta y &= \frac{\Delta x' \delta R^{cc}}{\rho^{cc}} + \lambda \sin R' \\ \delta \Delta x &= -\frac{\Delta y' \delta R^{cc}}{\rho^{cc}} + \lambda \cos R' \end{aligned} \right\} \dots (9)$$

Numerisch erfolgte die Berechnung wieder mit dem gewöhnlichen logarithmischen Rechenschieber:

$$\begin{aligned} \delta \Delta y_{A,1} &= \frac{-19\,720 \cdot (-5)}{\rho^{cc}} + 7 \cdot 0,955 = + 6,9 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{A,1} &= \frac{+63\,700 \cdot (-5)}{\rho^{cc}} + 7 \cdot 0,2958 = + 1,6 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{1,2} &= \frac{-20\,640 \cdot (-9)}{\rho^{cc}} + 18 \cdot 0,985 = + 18,0 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{1,2} &= \frac{+116\,400 \cdot (-9)}{\rho^{cc}} + 18 \cdot 0,1745 = + 1,5 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{2,3} &= \frac{-166\,800 \cdot (-11)}{\rho^{cc}} + 14 \cdot 0,685 = + 11,4 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{2,3} &= \frac{+156\,800 \cdot (-11)}{\rho^{cc}} + 14 \cdot 0,728 = + 8,5 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{3,4} &= \frac{+171\,500 \cdot 4}{\rho^{cc}} + 34 \cdot 0,747 = + 26,5 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{3,4} &= \frac{192\,600 \cdot 4}{\rho^{cc}} - 34 \cdot 0,665 = - 21,4 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{4,5} &= \frac{+8590 \cdot (-2)}{\rho^{cc}} + 75 \cdot 0,999 = - 74,9 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{4,5} &= \frac{+188\,800 \cdot (-2)}{\rho^{cc}} - 75 \cdot 0,0454 = - 4,0 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{5,6} &= \frac{+40\,800 \cdot (-10)}{\rho^{cc}} + 68 \cdot 0,975 = + 65,8 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{5,6} &= \frac{+180\,100 \cdot (-10)}{\rho^{cc}} - 68 \cdot 0,2209 = - 17,0 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{6,7} &= \frac{-212\,300 \cdot (-24)}{\rho^{cc}} + 4 \cdot 0,0887 = + 8,4 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{6,7} &= \frac{+18\,910 \cdot (-24)}{\rho^{cc}} + 4 \cdot 0,996 = + 3,3 \text{ mm} \\ \delta \Delta y_{7,B} &= \frac{-45\,500 \cdot (-15)}{\rho^{cc}} + 2 \cdot 0,707 = + 2,5 \text{ mm} \\ \delta \Delta x_{7,B} &= \frac{-45\,400 \cdot (-15)}{\rho^{cc}} - 2 \cdot 0,707 = - 0,3 \text{ mm.} \end{aligned}$$

In Tabelle I erscheinen die Korrektionsgrößen  $\delta \Delta y$  und  $\delta \Delta x$  oberhalb der Koordinatenunterschiede  $\Delta y'$  und  $\Delta x'$ .

7. Rechenproben:

Die Größen  $\left[ \eta^2 \right]$ ,  $\left[ \xi^2 \right]$ ,  $\left[ \eta \xi \right]$ ,  $\left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right]$ ,  $\left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right]$  und  $\left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right]$

könnten nach Belieben folgendermaßen kontrolliert werden:

$$\left. \begin{aligned} (\eta_A + \xi_A)^2 + (\eta_1 + \xi_1)^2 + \dots + (\eta_B + \xi_B)^2 &= [\eta^2] + [\xi^2] + 2[\eta\xi], \\ \frac{1}{q_{A,1}} (\sin R'_{A,1} + \cos R'_{A,1})^2 + \frac{1}{q_{1,2}} (\sin R'_{1,2} + \cos R'_{1,2})^2 + \dots \\ + \frac{1}{q_{7,B}} (\sin R'_{7,B} + \cos R'_{7,B})^2 &= \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + 2 \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right]. \end{aligned} \right\} \cdot (10)$$

Es wird jedoch dem Rechner empfohlen, den strengen Ausgleich sehr sorgfältig und mit viel Aufmerksamkeit durchzuführen, um auf die Ausführung obig entwickelter Kontrollen verzichten zu können, da dies doch einen beachtlichen Mehraufwand an Zeit verursacht.

Für einen geübten Rechner ist eine fehlerfreie strenge Ausgleichung, wie die Erfahrung gelehrt hat, auch ohneweiters möglich.

ad 2) Polygonzug mit nur einer Anschlußrichtung  
(Abb. 2)

Durch das Fehlen der Winkelbedingungsgleichung bedarf es nun keiner gruppenweisen Ausgleichung mit umgeformten Bedingungsgleichungen wie bei den Polygonzügen mit Richtungsanschluß und Richtungsabschluß.

Der Rechnungsgang gestaltet sich hier folgendermaßen:

1. Mit den gemessenen Brechungswinkeln  $\beta'$  werden in üblicher Weise die orientierten Richtungen  $R'$  und die vorläufigen Koordinatenunterschiede  $\Delta y' = s' \sin R'$  und  $\Delta x' = s' \cos R'$  sowie die vorläufigen Koordinaten  $y'$  und  $x'$  und die Abschlußdifferenzen

$$\left. \begin{aligned} fy &= (y_B - y_A) - [\Delta y'] \\ fx &= (x_B - x_A) - [\Delta x'] \end{aligned} \right\} \dots (11)$$

bestimmt.

Numerisch in Tabelle IV ersichtlich.

2. Es werden nun die Koordinatendifferenzen

$$y_B - y' \text{ u. } x_B - x' \dots (12)$$

für die einzelnen Polygonpunkte ermittelt.

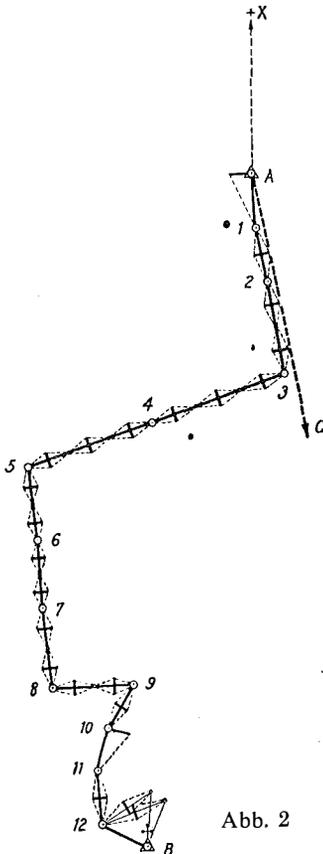


Abb. 2

Tabelle IV

Punkt	$\beta'$ g e ee	$R'$ q e ee	$S_m'$ $\lambda$	$\Delta y_m'$ $\Delta y$	$\Delta x_m'$ $\Delta x$	$y_m$	$x_m$
C							
A	+ 1 8 79 16	187 82 81 + 1	- 4		+ 4	+1896,15	347 012,02
1	+ 3 189 99 68	196 61 97 + 4	70,065 - 10	+ 3,719 - 3	- 69,966 + 10	+1899,87	346 942,06
2	+ 6 203 35 00	186 61 65 + 10	74,042 - 12	+ 15,451 - 4	- 72,412 + 12	+1915,32	346 869,66
3	+ 11 288 66 47	189 96 65 + 21	121,712 - 8	+ 19,103 + 5	-120,203 + 8	+1934,42	346 749,46
4	- 8 200 08 83	278 63 12 + 13	188,254 - 6	-177,748 + 5	- 62,010 + 5	+1756,67	346 687,46
5	- 26 112 53 14	278 71 95 - 13	177,794 - 4	-167,953 + 1	- 58,331 + 5	+1588,72	346 629,14
6	- 23 206 77 91	191 25 09 - 36	93,882 - 4	+ 12,862 + 5	- 92,998 + 4	+1601,59	346 536,14
7	- 21 194 71 30	198 03 00 - 57	92,460 - 7	+ 2,861 + 9	- 92,416 + 8	+1604,45	346 443,73
8	- 18 104 79 90	192 74 30 - 75	105,385 + 2	+ 11,987 + 1	-104,701 + 13	+1616,45	346 339,04
9	- 6 335 54 62	97 54 20 - 81	108,599 - 7	+108,518 + 11	+ 4,192 + 2	+1724,97	346 343,24
10	- 8 186 31 54	233 08 82 - 89	67,216 - 2	- 33,384 + 8	- 58,340 - 53,468	+1691,60	346 284,91
11	- 9 177 53 45	219 40 36 - 98	56,051 - 10	- 16,821 + 11	- 53,468 + 10	+1674,78	346 231,44
12	- 7 132 16 46	196 93 81 - 105	72,851 - 1	+ 3,503 + 4	- 72,767 + 10	+1678,30	346 158,68
B		129 10 27	66,429	+ 59,608	- 29,321	+1737,91	346 129,37
				-158,294	-882,741	-158,24	- 882,65

$$f_y = +0,054 \quad f'_x = +0,091$$

3. Weiters folgt die Bestimmung der Seitengewichte; dies geschieht wieder in gleicher Weise wie beim ersten Beispiel und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Numerisch der Tabelle VI zu entnehmen.

4. Aufstellung und Berechnung der Koeffizienten der Normalgleichungen der Korrelaten:

$$\left. \begin{aligned}
 & \left\{ \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( x_B - x' \right)^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_1 + \\
 & \quad + \left\{ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \left( y_B - y' \right) \left( x_B - x' \right) \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_2 - f_y = 0 \\
 & \left\{ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \left( y_B - y' \right) \left( x_B - x' \right) \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_1 + \\
 & \quad + \left\{ \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( y_B - y' \right)^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_2 - f_x = 0
 \end{aligned} \right\} \dots (13)$$

$$\left. \begin{aligned} \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( \frac{x_B - x'}{p} \right)^2 \right] \frac{1}{\rho^2} &= a & N &= ab - c^2 \\ \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( \frac{y_B - y'}{p} \right)^2 \right] \frac{1}{\rho^2} &= b & k_1 &= \frac{1}{N} (bfy - cfx) \\ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \left( \frac{y_B - y'}{p} \right) \left( \frac{x_B - x'}{p} \right) \right] \frac{1}{\rho^2} &= c, & k_2 &= \frac{1}{N} (afx - cfy) \end{aligned} \right\} (14)$$

Numerisch unter Koeffizientenentnahme aus Tabelle V und VI:

$$a = 0,14201 + 2,12567 = + 2,26768$$

$$b = 0,22457 + 0,13119 = + 0,35576$$

$$c = 0,01911 - 0,20439 = - 0,18528$$

$$N = 0,77242$$

$$k_1 = + 0,04670$$

$$k_2 = + 0,28011$$

5. Bestimmung der Verbesserungen  $\lambda$  für die Seiten und  $\nu$  für die Brechungswinkel:

$$\lambda = \frac{1}{q} (k_1 \sin R' + k_2 \cos R') \quad \text{u.} \quad \nu^{cc} = \left\{ (x_B - x') k_1 - (y_B - y') k_2 \right\} \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^{cc}} \quad \dots (15)$$

Numerisch der Tabelle VI zu entnehmen.

6. Die endgültige Koordinatenberechnung erfolgt wieder wie beim ersten Zug und kann daher als bekannt vorausgesetzt werden.

Die Zahlenwerte sind aus Tabelle VI zu ersehen. Sämtliche Berechnungen wurden bei diesem Zug mit einer Rechenmaschine fünfstellig ausgeführt.

Tabelle V

Punkt	$y'$	$x'$	$y_B - y'$	$x_B - x'$	$(y_B - y')^2$	$(x_B - x')^2$	$(y_B - y')(x_B - x')$
A	1896,15	347 012,02	- 158,24	- 882,65	25 040	779 071	+ 139671
1	1899,87	346 942,05	- 161,96	- 812,68	26 231	659 636	+ 131 622
2	1915,32	869,64	- 177,41	- 740,27	31 474	548 000	+ 131 331
3	1934,42	749,44	- 196,51	- 620,07	38 616	384 487	+ 121 850
4	1756,67	687,43	- 18,76	- 558,06	352	311 431	+ 10 469
5	1588,72	629,10	+ 149,19	- 499,73	22 258	249 430	- 74 555
6	1601,58	536,10	+ 136,33	- 406,73	18 586	165 429	- 55 449
7	1604,44	443,68	+ 133,47	- 314,31	17 814	98 791	- 41 951
8	1616,43	338,98	+ 121,48	- 209,61	14 757	43 936	- 25 463
9	1724,95	343,18	+ 12,96	- 213,81	168	45 714	- 2 771
10	1691,57	284,84	+ 46,34	- 155,47	2 147	24 171	- 7 204
11	1674,74	231,37	+ 63,17	- 102,00	3 990	10 404	- 6 443
12	1678,25	158,60	+ 59,66	- 29,23	3 559	854	- 1 744
B	1737,91	129,37					
					204 992	3 321 354	+ 319 363
					$[(y_B - y')^2]$	$[(x_B - x')^2]$	$[(y_B - y')(x_B - x')]$
					0,13119	2,12567	+ 0,20439
					$[(y_B - y')^2] \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^2}$	$[(x_B - x')^2] \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^2}$	$[(y_B - y')(x_B - x')] \cdot \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^2}$

Tabelle VI

Punkt	$S_m'$	$q$	$\sin R'$	$\cos R'$	$\frac{\sin^2 R'}{q}$	$\frac{\cos^2 R'}{q}$	$\frac{\sin R' \cos R'}{q}$	$\lambda_{mm}$	$\nu^{cc}$	$\delta R$
A	70	72,9	+0,053 07	-0,998 59	0,000 03	0,013 67	-0,00072	- 3,8	+ 1,3	+ 1,3
1	74	26,7	+0,208 68	-0,97798	0,001 63	0,035 82	-0,00764	- 9,9	+ 3,0	+ 4,3
2	122	21,7	+0,15695	-0,98761	0,001 14	0,044 94	-0,00714	-12,4	+ 6,2	+10,5
3	188	17,3	-0,944 19	-0,329 39	0,051 53	0,006 27	+0,01797	- 7,9	+10,6	+21,1
4	178	21,5	-0,944 65	-0,328 08	0,041 50	0,005 00	+0,01441	- 6,4	- 8,5	+12,6
5	94	61,5	+0,137 00	-0,990 57	0,000 30	0,015 95	-0,00220	- 4,4	-26,5	-13,9
6	92	67,0	+0,03094	-0,99952	0,000 01	0,014 91	-0,00046	- 4,2	-23,3	-37,2
7	105	39,5	+0,113 75	-0,993 51	0,000 33	0,024 99	-0,002 86	- 6,9	-21,2	-58,4
8	109	34,0	+0,99926	+0,038 60	0,029 37	0,000 04	+0,001 13	+ 1,7	-17,9	-76,3
9	67	39,7	-0,496 66	-0,86794	0,006 21	0,018 97	+0,010 86	- 6,7	- 5,5	-81,8
10	56	142,4	-0,300 10	-0,95391	0,000 63	0,006 39	+0,002 01	- 2,0	- 8,2	-90,0
11	73	28,2	+0,048 08	-0,998 84	0,000 08	0,035 38	-0,001 70	- 9,8	- 9,2	-99,2
12	66	87,0	+0,897 31	-0,441 39	0,009 25	0,002 24	-0,004 55	- 1,0	- 7,4	-106,6
B					0,142 01	0,224 57	+0,019 11			
					$\left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right]$	$\left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right]$	$\left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right]$			

ad 3) *Eingeketteter Polygonzug ohne Anschluß- und Abschlußrichtung* (Abb. 3)

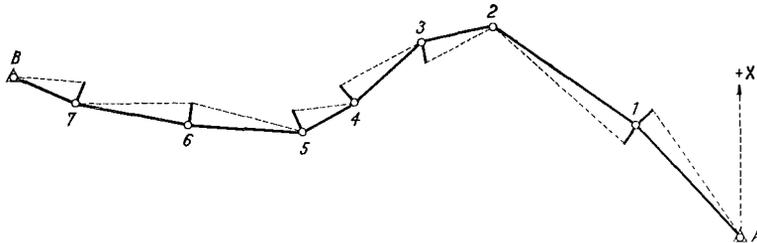


Abb. 3

Das Ausgleichsverfahren wurde in diesem Falle nach der Methode von Tarczy-Hornoch \*\*) sinngemäß, bloß mit anderer Bezeichnungsweise und wieder unter

\*\*) „Eine weitere Methode zur strengen Ausgleichung der Einrechnungszüge“ von A. Tarczy-Hornoch, Sopron, Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, Band 94, Heft 5.

Berücksichtigung der für Feinpolygonzüge entwickelten Seitengewichte, geführt. Die ersten drei Punkte des Rechnungsganges sind dieselben wie unter ad 2). Die bezüglichen Zahlenwerte entnimmt man den Tabellen VII und IX.

4. Aufstellung und Berechnung der Koeffizienten der Normalgleichungen der Korrelaten.

Die Normalgleichungen nehmen nach A. Tárczy-Hornoch bei den Polygonzügen ohne Richtungsanschluß und Richtungsabschluß folgende Form an:

$$\left. \begin{aligned}
 & \left\{ \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( x_B - x' \right)^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_1 + \left\{ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \left( y_B - y' \right) \left( x_B - x' \right) \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_2 + \\
 & \quad + \frac{x_B - x_A}{\rho^{cc}} \delta R_{A,1} - f y = 0 \\
 & \left\{ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \left( y_B - y' \right) \left( x_B - x' \right) \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_1 + \left\{ \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( y_B - y' \right)^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} \right\} k_2 - \\
 & \quad - \frac{y_B - y_A}{\rho^{cc}} \delta R_{A,1} - f x = 0 \\
 & \frac{x_B - x_A}{\rho^{cc}} k_1 - \frac{y_B - y_A}{\rho^{cc}} k_2 = 0
 \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

Als dritte Unbekannte scheint die Korrektionsgröße  $\delta R_{A,1}$  für die näherungsweise bestimmte orientierte Richtung  $R'_{A,1}$  der ersten Polygonseite auf. Vorausgesetzt wird

Tabelle VII

Punkt	$\beta'$			$\delta R_{A,1}$			$+ \lambda$	$+ \delta \Delta y$ $\Delta y_m'$	$+ \delta \Delta x$ $\Delta x_m'$	$y_m$	$x_m$
	g	e	cc	g	e	cc					
A				- 8			- 8	+ 2	- 10	+ 345,00	348 597,63
		- 1		351 73 44			204,139	- 140,363	+ 148,227		
1	185 72 82						- 13	+ 7	- 13	+ 204,64	348 745,85
		- 2		337 46 07			230,120	- 191,413	+ 127,735		
2	149 57 31						- 1	+ 2	- 3	+ 13,23	348 873,57
		- 2		287 03 36			98,501	- 96,466	- 19,921		
3	167 24 28						- 1	+ 4	- 3	- 83,23	348 853,64
		- 1		254 27 62			119,599	- 90,058	- 78,699		
4	213 98 32							+ 1	- 3	- 173,28	348 774,94
				268 25 93			78,556	- 68,994	- 37,561		
5	236 14 14						- 4	+ 3	- 6	- 242,28	348 737,38
				304 40 07			152,537	- 152,172	+ 10,542		
6	207 03 88						- 4	+ 3	- 6	- 394,45	348 747,92
				311 43 95			154,012	- 151,531	+ 27,531		
7	214 11 86						- 1	- 1	- 4	- 545,98	348 775,44
				325 55 81			87,189	- 80,255	+ 34,074		
B										- 626,23	348 809,51
										- 971,252	+ 211,88

$$f_y = + 0,022 \quad f_x = - 0,048$$

also die Kenntnis eines Näherungswertes des Richtungswinkels dieser Seite mit einer Genauigkeit unter  $10'$ . Gegebenenfalls genügt hierzu die Messung des Richtungswinkels mit einem Kompaß.

Der endgültige Richtungswinkel der ersten Polygonseite nach der Ausgleichung ist daher  $R_{A,1} = R'_{A,1} + \delta R_{A,1}$ .

Durch obiges Gleichungssystem wurde demnach nach Tarczy-Hornoch jener Wert von  $\delta R_{A,1}$  bestimmt, bei welchem die bekannte Minimumsbedingung der Verbesserungsquadrate erfüllt ist.

Um nun zu einer einfacheren Schreibweise der Normalgleichungen zu gelangen, werden entsprechende Ausdrücke dieser Gleichungen wieder zusammengefaßt:

$$\left. \begin{aligned} \left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( x_B - x' \right)^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} &= a \\ \left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right] + \left[ \left( y_B - y' \right)^2 \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} &= b \\ \left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right] - \left[ \left( y_B - y' \right) \left( x_B - x' \right) \right] \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{\rho^2} &= c \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \frac{x_B - x_A}{\rho^{ee}} = A_1 \\ \frac{y_B - y_A}{\rho^{ee}} = A_2 \end{array} \dots (17)$$

Die Normalgleichungen lauten dann:

$$\begin{aligned} a k_1 + c k_2 + A_1 \delta R_{A,1} - f y &= 0 \\ c k_1 + b k_2 - A_2 \delta R_{A,1} - f x &= 0 \\ A_1 k_1 - A_2 k_2 &= 0 \end{aligned}$$

Aus der dritten Gleichung kann nun  $k_2$  durch  $k_1$  ausgedrückt werden und durch Einsetzen dieses Wertes in die beiden ersten Gleichungen erhält man  $k_1$  u.  $\delta R_{A,1}$ .

Die Zahlenwerte für die Koeffizienten der Normalgleichungen sind den Tabellen VIII und IX zu entnehmen.

$$\begin{aligned} a &= 0,89080 + 0,01372 = + 0,90452 & A_1 &= 0,331 \\ b &= 0,37387 + 1,15635 = + 1,53022 & A_2 &= - 1,525 \\ c &= - 0,38707 + 0,03087 = - 0,35620 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_1 &= + 0,02866 & \delta R_{A,1} &= - 18,5^{\text{ec}}. \\ k_2 &= - 0,00622 \end{aligned}$$

Punkt 5 des Rechnungsganges ist wieder derselbe wie unter ad 2); die Zahlenwerte sind der Tabelle IX zu entnehmen.

Der erforderliche Zeitaufwand für den strengen Ausgleich von Polygonzügen hängt in erster Linie von der Übung des betreffenden Rechners und von der Anzahl der auszugleichenden Punkte ab. Auch ist bei Massenberechnungen das Vorhandensein entsprechender Vordrucke für den Ausgleich der drei besprochenen Zugtypen unerlässlich.

Für den strengen Ausgleich eines Polygonzuges von ca. 1 km Länge und 6—8 Standpunkten benötigte man bei Vorhandensein entsprechender Vordrucke und auf Grund der Ergebnisse von 20 streng ausgeglichenen Zügen im Durchschnitt 2—3 Stunden.

Tabelle VIII

Punkt	$y'$	$x'$	$y_B - y'$	$x_B - x'$	$(y_B - y')^2$	$(x_B - x')^2$	$(y_B - y')(x_B - x')$
A	+ 345,00	+ 348 597,63	- 971,23	+211,88			
1	+ 204,64	745,86	- 830,87	+ 63,65	690 345	4 051	- 52 885
2	+ 13,23	873,60	- 639,46	- 64,09	408 909	4 108	+ 40 983
3	- 83,24	853,68	- 542,99	- 44,17	294 838	1 951	+ 23 984
4	- 173,30	774,98	- 452,93	+ 34,53	205 146	1 192	- 15 640
5	- 242,29	737,42	- 383,94	+ 72,09	147 410	5 197	- 27 678
6	- 394,46	747,96	- 231,77	+ 61,55	53 717	3 788	- 14 265
7	- 545,99	775,49	- 80,24	+ 34,02	6 438	1 157	- 2 730
B	- 626,23	809,51					
					1806 803	21 444	- 48 231
					$[(y_B - y')^2]$	$[(x_B - x')^2]$	$[(y_B - y')(x_B - x')]$
					1,156 35	0,013 72	-0,030 87
					$[(y_B - y')^2] \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^2}$	$[(x_B - x')^2] \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^2}$	$[(y_B - y')(x_B - x')] \frac{1}{p} \frac{1}{\rho^2}$

Tabelle IX

Punkt	$S_m'$	$q$	$\sin R'$	$\cos R'$	$\frac{\sin^2 R'}{q}$	$\frac{\cos^2 R'}{q}$	$\frac{\sin R' \cos R'}{q}$	$\lambda_{\text{mm}}$	$\gamma^{\text{cc}}$	$\delta R$
A										
1	204	2,9	-0,687 58	+0,726 11	0,163 02	0,181 80	-0,172 16	- 8	- 1,4	-18,5
2	230	2,1	-0,831 80	+0,555 08	0,329 47	0,146 72	-0,219 86	-13	- 2,4	-19,9
3	99	25,8	-0,979 34	-0,202 24	0,037 17	0,001 58	+0,007 67	- 1	- 1,9	-22,3
4	120	14,5	-0,753 00	-0,658 02	0,039 10	0,029 86	+0,034 17	- 1	- 0,7	-24,2
5	79	50,7	-0,878 28	-0,478 15	0,015 21	0,004 51	+0,008 28	0	- 0,1	-24,9
6	153	7,0	-0,997 61	+0,069 11	0,142 17	0,000 68	-0,009 85	- 4	+ 0,1	-25,0
7	154	6,8	-0,983 89	+0,178 76	0,142 36	0,004 70	-0,025 86	- 4	+ 0,2	-24,9
B	87	38,0	-0,920 48	+0,390 80	0,022 30	0,004 02	-0,009 46	- 1		-24,7
					0,890 80	-0,373 87	-0,387 07			
					$\left[ \frac{\sin^2 R'}{q} \right]$	$\left[ \frac{\cos^2 R'}{q} \right]$	$\left[ \frac{\sin R' \cos R'}{q} \right]$			

## Die Vermessungsaufgaben beim Bau des Donaukraftwerkes Jochenstein und ihre Lösung

Von Dr. W. Lerche, Jochenstein

(Schluß)

### 3. Die Absteckungsarbeiten auf der Hauptbaustelle und im Rückstaugebiet

#### a) Indirekte Absteckungsmethoden auf der Hauptbaustelle.

Jeder Praktiker weiß, daß die Richtungsmessung mit Zwangszentrierung der Seitenmessung und somit die Methode des Einschneidens der Polarmethode weit überlegen ist. Diese Erkenntnis und das Vorhandensein eines gut brauchbaren Dreiecksnetzes führten dazu, daß abgesehen von ganz seltenen Punktabsteckungen nach der Polarmethode mit Schrägmaß grundsätzlich im gleichzeitigen Einsatz von zwei bis drei Sekundeninstrumenten vorwärtseingeschnitten wurde. Bei einer Länge der Bestimmungsstrahlen von 100 bis 600 *m* war unter diesen Umständen die zu erwartende Genauigkeit nur von der inneren Genauigkeit des Netzes abhängig. In den Abschnitten der Hauptbaustelle, wo nur Ufermauern, Uferböschungen, Bermen, Straßenachsen und Eckpunkte von Hochbauten abzustecken waren, genügte ein Netz mit einer Genauigkeit von 5–10 *mm*, die im Hauptnetz und ersten Verdichtungsnetz immer vorhanden war. Anders lagen die Verhältnisse dort, wo der Betontiefbau mit dem Stahlbau und dem Stahlwasserbau in Berührung kam. Im Stahlbau und im Stahlwasserbau wird grundsätzlich mit *mm*-Werten gearbeitet und in den meisten Fällen eine Genauigkeit von 2–3 *mm* verlangt. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, im Bereiche der Wehr- und Kraftausbaugruben ein Spezialdreiecksnetz mit einer Genauigkeit von  $\pm 2$  *mm* zu schaffen, laufend zu erhalten und zu ergänzen.

Die starke vertikale Gliederung der Bauwerke, die im Wehrbereich maximal 30 *m* und im Kraftausbaubereich sogar 50 *m* erreicht, und die Höhe der Baugrubenumschließungen bis zu 18 *m* machten es erforderlich, die Beobachtungspfeiler möglichst nahe an die Baugruben heranzubringen. Dabei wurden mit Erfolg Betonpfeiler auch auf Kreiszellen, Kastenfangedämmen und Erddämmen mit einer Dichtungswand versetzt. Die geringfügigen Verschiebungen dieser Pfeiler mußten natürlich in regelmäßigen Zeitabständen gemessen und berechnet und die Koordinaten laufend verbessert werden. Es erscheint mir wichtig, festzustellen, daß wir die Punktverdichtung in gewissen Schwerpunkten immer weiter vorgetrieben haben, als unbedingt notwendig gewesen wäre, um solcherart im Falle eines plötzlichen Einsatzes ungünstige Schnittwinkel auszuschalten.

Die ständig notwendige Erneuerung und Verdichtung des Netzes erfolgte punktweise durch kombiniertes Einschneiden, wobei die Auswertung stets nach den vorteilhaften graphisch-rechnerischen Methoden durchgeführt wurde. Die Richtungen wurden je nach den Sichtverhältnissen in 3–5 vollen Sätzen gemessen. Bei einem mühelos zu erreichenden mittleren Richtungsfehler von 5–6° und einer mittleren Visurlänge von 100 *m* wurde im Spezialnetz die geforderte Genauigkeit von 2 bis höchstens 3 *mm* erreicht. Dazu kann gesagt werden, daß vom Beginn der Beobachtungen bis zur Bekanntgabe der Koordinaten eines Neupunktes in der Regel kaum mehr als zwei Stunden vergingen.

Die Signalisierung auf den Beobachtungspfeilern erfolgte im Hauptnetz mit 25 cm langen, rot-weiß gestrichenen Zielstäben und im Spezialnetz mit 1,5 mm starken, etwa 40 mm langen, ebenfalls rot-weiß gestrichenen Zielnadeln oder mit Zieltafeln der Firma Wild, die sich selbst bei ungünstigsten Sichtverhältnissen gut bewährten.

Beim Einschneiden wurden die Bestimmungsstrahlen auf vorbereiteten Betonglattstrichen, Stahlplatten oder Holzbrettchen gezeichnet und der Neupunkt im Schwerpunkt der fehlerzeigenden Figur, die oftmals zu einem Punkt zusammenschumpfte, ausgewählt und durch eine Farbmarke, eine Körnermarke oder einen Nagel bezeichnet. Wo der Bodenpunkt infolge von Sichthindernissen nicht angezielt werden konnte, wurde mit Senkeln oder — wenn möglich — mit Zieltafeln gearbeitet.

In manchen Fällen wurde anstatt des unmittelbaren Einschneidens ein provisorisch markierter Punkt bzw. Achspunkt an einer Schalung, einer waagrecht einbetonierten Eisenstange oder einer senkrechten Betonfläche trigonometrisch durch mehrfachen Vorwärtseinschnitt bestimmt, im Anschluß daran rechnerisch die Abweichung dieses Punktes von dem abzusteckenden Punkt ermittelt und die Korrektur an der Schalung, der Eisenstange oder der Betonfläche angebracht.

Nach diesen zwei Verfahren wurden im Verlaufe von mehr als 2,5 Jahren während der Zeit des raschesten Baufortschrittes mehrere hundert Detail- und Achspunkte auf der Hauptbaustelle abgesteckt, ohne daß auch nur einmal ein grober Fehler vorgekommen wäre.

Von größter Wichtigkeit für jede Großbaustelle ist die Schaffung und laufende Ergänzung eines Systems von guten Höhenfestpunkten. Dabei muß angestrebt werden, möglichst viele Punkte durch Höhenbolzen in gewachsenem, gesundem Fels oder auf Betonkörpern des Bauwerkes und der Baugrubenumschließung zu vermarken. Alle anderen Arten von Höhenfestpunkten sind unverläßlich und müssen laufend überprüft werden.

Neben dem Präzisionsnivellierinstrument der Firma Wild hat sich in Jochenstein das Nivellierinstrument Ni 2 der Firma Zeiß bestens bewährt. Dieses besitzt den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß die Beobachtung von der Sonnenbestrahlung vollkommen unabhängig ist. Die Verwendung kompensierter Nivellierinstrumente im Dienste der Großbaustellenvermessung ist zweifellos von zunehmender Bedeutung, da ihre Genauigkeit für fast alle vorkommenden Nivellements vollkommen ausreicht, da ferner durch das Wegfallen eines Schirmes ein Meßgehilfe eingespart werden kann und schließlich die Handhabung dieser Instrumente so einfach ist, daß sie auch von angelernten Kräften sehr bald beherrscht wird. Es darf jedoch nicht übersehen werden, die Justierung von Zeit zu Zeit zu überprüfen, da die Instrumente feste Fernrohre besitzen und Justierungsfehler während der Beobachtung nicht festgestellt werden können.

Ebenso wie auf der Hochgebirgsbaustelle der Tauernkraftwerke wurde auch in Jochenstein die Methode der trigonometrischen Höhenmessung oft und mit ausgezeichneten Ergebnissen verwendet. Dieses Verfahren bewährt sich besonders dann, wenn es darum geht, für einen durch Nivellement nicht erreichbaren trigonometrisch bestimmten Punkt rasch auch die Höhe zu ermitteln. Dieser Fall trat beispielsweise beim Beginn der Bauarbeiten innerhalb einer neu entstandenen, von hohen Kreis-

zellen oder Betonfangedämmen umgebenen Strombaugrube ein oder bei der geforderten Höhenbestimmung an hohen Schalungen, Stahlkonstruktionen u. dgl.

Als Besonderheit für die Gesamtplanung der Hauptbaustelle von Jochenstein ist hervorzuheben, daß die Werksachse im Bereiche des Krafthauses und des Wehrsystems, wie oben bereits angedeutet, in einem flachen Kreisbogen von  $R = 1500 \text{ m}$  liegt. Daraus folgt, daß die Wehrpfeiler und die Hauptpfeiler der Turbineneinläufe und Turbinenausläufe konische Form erhalten haben und daß es im allgemeinen keine Parallelen und Senkrechten gibt, sondern nur radiale und tangential Richtungen. Damit soll angedeutet werden, welche Schwierigkeiten sich durch die Bauplanung, ferner bei den vermessungstechnischen Absteckungsvorbereitungen und für die Bauausführung selbst ergeben haben.

Charakteristisch für eine Kraftwerks- und Schleusenbaustelle sind umfangreiche Montagearbeiten des Stahlbaues und des Stahlwasserbaues. Die Betreuung dieser Arbeiten in vermessungstechnischer Hinsicht und die lage- und höhenmäßige Abnahme nach ihrer Fertigstellung bilden einen besonders interessanten Abschnitt der Baustellenvermessung. Wie oben bereits erwähnt, ist bei diesen Montagen in der Regel eine Genauigkeit von  $2-3 \text{ mm}$  vorgeschrieben, hinsichtlich der Höhe eine solche von  $1-2 \text{ mm}$ . Es kann ohneweiters festgestellt werden, daß eine gut eingespielte Vermessungsabteilung bei Vorhandensein eines exakten Lage- und Höhennetzes alle anfallenden Montagearbeiten einschließlich der besonders heiklen Montagen an den Turbinengehäusen vom Saugschlauchkegel bis zum oberen Generatortragring wesentlich beschleunigen und erleichtern kann. Bezüglich der Höhe wurde die höchste Präzision beim Einrichten des unteren Leitdringens, des oberen Stüttschaukelringes und des oberen Generatortragringes an den fünf Turbinengehäusen gefordert. Der letztgenannte Ring wurde jeweils mit einer Genauigkeit von  $0,6 \text{ mm}$  eingerichtet, die anderen Ringe mit einer solchen von  $0,3 \text{ mm}$  (größte Streuung). Während die Turbinenmontagefirmen bisher mit Setzlibellen und  $3 \text{ m}$  langen Stahllinealen gearbeitet hatten, setzten wir erstmalig eine Feinnivellierausrüstung ein und reduzierten dadurch den Zeitaufwand der entsprechenden Montage wesentlich.

#### b) Absteckungsarbeiten im Rückstaugebiet.

Unter den umfangreichen und sehr vielfältigen Absteckungsarbeiten im Rückstaugebiet von Jochenstein nehmen die Arbeiten für je  $12 \text{ km}$  neue Straßen an beiden Donaufern in bezug auf die Genauigkeit die erste Stelle ein.

Die Projekte für die neue Nibelungen-Bundesstraße am rechten Donauufer von Jochenstein bis zur Burg Krämpelstein wurden von einem Wiener Projektierungsbüro erstellt und dazu die Koordinaten von sämtlichen Hauptpunkten der Kreisbögen und Übergangsbögen und von zahlreichen Zwischenpunkten in österreichischen Gauß-Krüger-Koordinaten berechnet. In Ermangelung eines Doppelbildtachymeters wurden diese Punkte von Polygonpunkten aus polar mit in der Regel schräg gemessenen Längen abgesteckt und von Nachbarpolygonpunkten aus kontrolliert. Erfreulicherweise wurde hier an Stelle der alten, für den Autoverkehr gänzlich unbrauchbar gewordenen Straße eine moderne Autostraße mit durchwegs sanften Steigungen, einer neuzeitlichen Linienführung und mit Klotoiden als Übergangsbögen gebaut. Die Absteckung und neuerliche Berechnung von Eillinien und

Wendelinien bei Projektänderungen brachte für den Vermessungsingenieur anregende Arbeiten mit sich.

Am bayerischen Ufer lagen die Verhältnisse anders. Die Projekte für die Straßenhebungsstrecken und für die neue Uferverbauung wurden hier grundsätzlich von der Vermessungsabteilung im deutschen Landesnetz durchgerechnet. In ausgedehnten Abschnitten, wo die Bahnlinie Oberzell—Passau und die Bundesstraße am Fuß eines bewaldeten Steilhanges dem Donauufer folgen, wurde die neue Uferlinie und die neue Straßenachse mit allen Hauptpunkten der Projekte und sämtlichen Profilpunkten im Abstand von je 25 *m* auf den Polygonzug entlang der alten Bundesstraße eingerechnet. Die Baufirmen und die zuständige Bauleitung erhielten in diesem Falle von uns nur die rechtwinkligen Koordinaten dieser Punkte in bezug auf den Polygonzug, wobei alle Profilpunkte in der Natur mit Farbmarken bezeichnet wurden. Diese Maßnahme bedeutete eine einmalige größere Rechenarbeit im Büro, erleichterte jedoch die Absteckungsarbeiten durch die Bauführung und durch die Baufirmen wesentlich und gestaltete auch die Abnahme des fertigen Bauwerkes sehr einfach. Auch die Versicherung aller Polygonpunkte, Achspunkte und Winkelpunkte war an der Stützmauer zwischen Straße und Bahnkörper leicht durchführbar.

Eine weitere Gruppe von Absteckungsarbeiten bezog sich auf die neue Uferverbauung in einer Länge von insgesamt 40 *km*. Sofern nicht das oben geschilderte Verfahren angewandt wurde, steckten wir polar von Polygonpunkten aus ab. Nun könnte von einem Leser der Einwand erhoben werden, warum wir nicht die Hauptpunkte von den Winkelpunkten aus und die Detailpunkte von den Bogenanfangs- und Bogenendpunkten aus abgesteckt haben. Die Praxis hat gezeigt, daß die Absteckung aller Punkte von einem nahe gelegenen Polygonzug aus der alten Methode weit überlegen ist, da Winkelpunkte und Bogenanfangs- und Bogenendpunkte häufig in die Donau, in einen Wassergraben oder mitten in eine Buschgruppe fallen, wo eine Instrumentaufstellung unmöglich oder sehr schwierig ist. Lag der bestehende Polygonzug zu weit ab von der abzusteckenden Trasse, dann entschlossen wir uns zur Anlage eines Hilfspolygonzuges im Abstand von etwa 20—30 *m* parallel zur Trasse.

Besondere Sorgfalt ist am Platze bei der Absteckung von Straßenbrücken, gemauerten Durchlässen, Stützmauern, Dichtungsmauern und anderen Kunstbauten.

Nachdem alle Stromeinteilungszeichen an beiden Donaufern — in Österreich werden sie „Hektometerplatzl“ genannt — den diversen Baumaßnahmen zum Opfer gefallen waren, mußten auch diese wiederhergestellt werden. Dabei entschloß man sich, im Bereiche zwischen der Landesgrenze unterhalb von Jochenstein und Passau die Achse der Donaukilometrierung neu festzulegen, durchzurechnen und die neuen Hektometerpunkte an beiden Ufern exakt abzustecken. Die Durchrechnung wurde zur Hälfte von der Wasser- und Schifffahrtsdirektion in Regensburg und zur anderen Hälfte durch die Vermessungsabteilung Jochenstein ausgeführt. Die Absteckung war Sache der Vermessungsabteilung nach Einrechnen der 100 *m*-Profile in die Polygonzüge an den Donaufern.

c) Verschiedene zusätzliche Vermessungsarbeiten während des Baues.

Charakteristisch für jede Großbaustelle an einem Gewässer sind Stromgrundaufnahmen, wie sie auch in Jochenstein abgesehen von den alljährlich ausgeführten

amtlichen Aufnahmen in ausgedehnten Abschnitten des Strombettes während des Baues notwendig waren. Während sich das Bundesstrombauamt in Wien bei solchen Arbeiten eines Sondiertachygraphen oder des Doppelbildtachygraphen und eines Echolotes bediente und das Wasser- und Schifffahrtsamt in Passau längs eines über die Donau gespannten Seiles mit Peilstangen oder mit schweren Loten arbeitete, wandten wir folgendes Verfahren an: Wir befuhren das Aufnahmegebiet mit einem kleinen Motorboot in regelmäßigen Abständen parallel zum Ufer in Richtung nach oberstrom, stoppten die Fahrt in gewissen Zeitintervallen, um dann mit Peilstangen von 5–10 m Länge die Wassertiefe zu messen, während gleichzeitig die Lage des Peilortes entweder tachymetrisch oder von zwei Standpunkten aus durch Einschneiden festgehalten wurde.

Von Zeit zu Zeit waren für bestimmte Donauabschnitte bei verschiedener Wasserführung Wasserspiegelnivellements zu machen. Dabei waren wir bestrebt, die gesamte Beobachtungszeit durch den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Trupps möglichst abzukürzen, um dadurch den Fehlereinfluß durch die Veränderung der Wasserführung auszuschalten.

Oberhalb der Wehnanlage und im Bereiche oberstrom des Turbineneinlaufes hielten wir die Strömungsrichtung und die Strömungsgeschwindigkeit fest, da diese Werte mit den Ergebnissen der an der Technischen Hochschule in Graz durchgeführten Modellversuche verglichen werden sollten. Während einer strengen Frostperiode im Jänner 1957 maßen wir dieselben Werte im gleichen Donauabschnitt für die Eisabtrift.

Die Baumaßnahmen der sogenannten Unterwassereintiefung, durch welche das nutzbringende Gefälle um 1,2 m erhöht werden soll, machten Tachymeteraufnahmen, Absteckungen und Nivellements mehrere Kilometer von der Baustelle nach unterstrom erforderlich. Das Vermessungsgebiet der Vermessungsabteilung reichte jedoch auch nach oberstrom über Passau hinaus, da für regelmäßig wiederkehrende Peilungen im Abschnitt der untersten vier Innkilometer ein System von Querprofilen regelmäßig einzumessen und mit Höhen zu versorgen war.

Abschließend soll auf eine interessante Vermessung auf der Hauptbaustelle hingewiesen werden, und zwar die Kontrolle der Veränderungen an den oberstromigen Kreiszellen der letzten Strombaugrube während des Aufstaus des Oberwassers um insgesamt 8 m. Dabei haben wir mit mm-Genauigkeit den Weg von bestimmten Zielpunkten an den wasserseitigen Flachbohlen der Kreiszellen verfolgt und in Diagrammen zur Darstellung gebracht. Es ergaben sich bei einer Höhe der Kreiszellen von 16–18 m nur elastische Durchbiegungen bis zu 27 mm, ein Ergebnis, das für den Statiker sehr interessant und für die Bauleitung und Bauüberwachung sehr beruhigend war.

#### *4. Die Vermarktungs- und Vermessungsarbeiten zur Wiederherstellung der durch Baumaßnahmen verloren gegangenen und zur Festlegung von neu entstandenen Grenzen.*

Infolge der Zweistaatlichkeit des Werkes und des Rückstauraumes und der voneinander stark abweichenden rechtlichen Verhältnisse in Bayern und Österreich erfolgt die Wiederherstellung der durch die Baumaßnahmen verloren gegangenen

Ordnung im Grundbuch und im Kataster in jedem Lande durch verschiedene Organe und nach verschiedenen Richtlinien.

In Bayern ist das gesamte Vermessungswesen Staatsmonopol, das heißt, es sind zur Durchführung von Grundstückvermarkungen, Grundstückvermessungen nur staatliche Organe berechtigt. Da das zuständige Vermessungsamt in Passau mit dem ständigen Personal die umfangreichen Arbeiten nicht hätte bewältigen können, wurde im Auftrage des Bayerischen Finanzministeriums beim Vermessungsamt Passau eine eigene Vermessungsgruppe für Jochenstein aufgestellt, die bei ihren Arbeiten von der Vermessungsabteilung Jochenstein laufend unterstützt wurde und noch unterstützt wird. Unsere Aufgabe war es, die Hauptpolygonzüge für das Rückstaugebiet bis zur Ilz-Brücke in Passau und für die Hauptbaustelle zu stabilisieren, topographisch einzumessen, zu berechnen, im Bedarfsfalle zu ergänzen und zu erneuern und die Meß- und Berechnungswerte in den amtlich-bayerischen Formularen an das Vermessungsamt in Passau weiterzuleiten. Ferner oblag uns die Berechnung aller Nebenzüge. Da das Hauptbauwerk mit großer Genauigkeit vom Plan in die Natur übertragen wurde, konnten wir die Koordinaten der Eckpunkte des Bauwerkes an das Vermessungsamt Passau zum Zwecke einer allfälligen Weiterverwendung übergeben. Alle übrigen Vermarkungs- und Vermessungsarbeiten wurden vom Vermessungsamt Passau allein ausgeführt, abgesehen von der Beiziehung eines Vertreters der Donaukraftwerk Jochenstein A. G. zu den Kommissionierungen der neuen Grenzen für das öffentliche Gut.

Im folgenden Abschnitt soll eine Darstellung der von 1953 bis Jänner 1957 durchgeführten und gegenwärtig noch im Gang befindlichen Maßnahmen am österreichischen Ufer gegeben werden. Vor dem Dienstantritt des Verfassers war eine geschlossene Aufnahme des alten Grenzbestandes mangels an Instrumentarium und an Personal unterblieben. Im Frühjahr 1953 aber setzten die Bauarbeiten überall in einem solchen Tempo ein, daß selbst bei einer zusätzlichen Unterstützung durch einige Vermessungsbüros die Bauplanungsabteilung nur mit Mühe mit den notwendigsten Planungsunterlagen versorgt werden konnte. Erst im Juni 1954 wurde eine Vermessungskanzlei damit beauftragt, gemeinsam mit der Vermessungsabteilung Jochenstein die Grenzen der durch Baumaßnahmen gefährdeten landwirtschaftlich genutzten Grundstücke in den zwei Katastralgemeinden Vichtenstein und Pyrawang aufzunehmen. Nach dem Abschluß der Bauarbeiten wurden abschnittsweise die neuen Grenzen für das öffentliche Gut, hier also für die neue Nibelungen-Bundesstraße und das DonaGrundstück kommissioniert, vermarktet, vermessen, koordiniert und in Anmeldebogen dem Vermessungsamt in Schärding zwecks Durchführung in der Katastermappe und im schriftlichen Operat übermittelt. Die Gewinnung der zur Einbringung in die Mappe notwendigen Paßpunkte war wegen grober Unstimmigkeiten in der Mappe zumeist schwierig. Vielfach wurden alte Grenzsteine hoch über dem Donautal, und zwar vorwiegend solche, die schon bei der ersten Katastralvermessung Grenzpunkte waren, vom Polygonzug am linken Donauufer aus eingeschritten, da dieses Verfahren rascher und besser ans Ziel führte als z. B. ein steil ansteigender Polygonzug ohne Abschlußmöglichkeiten. Der Mappeninhalt wurde nicht wie üblich nach der Fortführungsmappe kopiert, sondern mittels eines großen Koordinatographen mit Einstellupe der Mappe entnommen und die abgegriffenen

Koordinaten nach Morpurgo in das Gauß-Krüger-System transformiert. Auch hier leistete bei der Bearbeitung von 400 bis 500 Punkten je Mappenblatt die graphisch-rechnerische Lösung wertvolle Dienste.

Die Kartierung der neu versteinten Grenzpunkte und der alten Mappengrenzpunkte bzw. der alten koordinierten Grenzpunkte erfolgte im Maßstab 1:1000. Die weitere Behandlung der Operate geschah streng nach den Vorschriften des österreichischen Katasters, angefangen von der Einmessung der Polygonpunkte bis zur Anfertigung von Feldskizzen im Maßstab 1:1000. Sofern die Grenzen des Privatbesitzes nicht nach den alten Grenzen wiederhergestellt wurden, mußten Teilungspläne vom Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen angefertigt werden. In der Kat.-Gem. Vichtenstein, die zur Zeit noch in Arbeit ist, werden voraussichtlich abschnittsweise Grundstückszusammenlegungen nicht zu umgehen sein.

Die neuen Grenzsteine wurden grundsätzlich nach der Polarmethode mit dem 50 m-Meßband im Anschluß an den neu angelegten Polygonzug oder nach der Schnittmethode eingemessen. Die Punkte des durchgehenden Hauptpolygonzuges, welche ausschließlich am donauseitigen Rand der neuen Nibelungen-Bundesstraße liegen, wurden mit einbetonierten Eisenrohren stabilisiert.

Ebenso wie auf der bayerischen Seite wurden auch dem Vermessungsamt in Schärding alle notwendigen Koordinatenunterlagen für den österreichischen Bereich des Hauptbauwerkes zur Verfügung gestellt. Nach Fertigstellung der entsprechenden, noch im Gang befindlichen Arbeiten werden diese Unterlagen durch eine komplette Bestandsaufnahme 1:1000 für das Rückstaugebiet und die Hauptbaustelle ergänzt.

Im Jahre 1954 wurde durch die Bayerisch-Österreichische Grenzkommision auch die Staatsgrenze zwischen dem Dantelbach unterhalb von Jochenstein und der Kräutleinbrücke unterstrom von Passau, die sogenannte „nasse Grenze“ neu festgelegt und in beiden Landessystemen exakt koordiniert. Dadurch wurde es möglich, auch innerhalb des Werksbereiches, und zwar im Wehrbereich beiderseits des Wehrsteges zwei Grenzpunkte genau zu vermessen. Die dazu notwendigen Vermessungsarbeiten erfolgten durch die Vermessungsabteilung Jochenstein und wurden inzwischen durch das Vermessungsamt Passau, die Wasser- und Schifffahrtsdirektion in Regensburg und das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien kontrolliert.

##### *5. Die abschließende Bestandsaufnahme.*

Der letzte Abschnitt der Tätigkeit der Vermessungsabteilung Jochenstein ist eine Bestandsaufnahme 1:1000, die Ende 1957 fertig werden soll. Diese Aufnahme wird sämtliche Anlagen des Kraftwerkes enthalten und das Donautal so weit nach oberstrom und in einer solchen Breite umfassen, daß der neue Verlauf beider Uferlinien mit allen Böschungsformen, Uferbauten, Stromeinteilungszeichen, Höhenfestpunkten, Pegeln und Schifffahrtssignalen, ferner die Straßen und sonstigen Kommunikationen, Brücken, Bacheinmündungen, Kabeltrassen, Hochbauten und die neuen Grundstücksgrenzen ersichtlich werden. Die 20 Blätter dieser Aufnahme sollen jedenfalls über alle Veränderungen gegenüber dem alten Stand Aufschluß geben und allen Anforderungen genügen. Es besteht die Absicht, aus der Darstellung 1:1000 durch photographische Verkleinerung Pläne 1:2500 abzuleiten und diese zur

Weiterleitung an interessierte Dienststellen zu benützen. Eine Originalkartierung in diesem Maßstab kann mangels an kartographischen Zeichnern nicht erfolgen.

#### 6. Organisatorische Fragen.

Die Vermessungsabteilung der Donaukraftwerk Jochenstein A. G. untersteht der Oberbauleitung in Jochenstein. Sie besteht aus dem Leiter, derzeit zwei Truppführern und einigen Meßgehilfen. Während der Zeit des Hochbetriebes verfügten wir über vier Vermessungstrupps, die je nach Bedarf im Rückstaugebiet oder auf der Hauptbaustelle eingesetzt werden konnten. Das Personal, das sich aus Österreichern und Deutschen, aus Akademikern, Technikern, Maturanten und Handwerkern zusammensetzte, wurde laufend weiterausgebildet. Im Innendienst wurde größter Wert auf die vollkommene Beherrschung der Brunsviga-Doppelrechenmaschine gelegt. Durch das Vorhandensein von modernstem Vermessungs- und Auswertegerät und durch die Anwendung der jeweils rationellsten Arbeitsverfahren war es möglich, mit dem relativ geringen Personalstand ein Maximum an Leistung zu erzielen.

Die Frage der instrumentellen Ausrüstung einer Vermessungsabteilung soll in knapper Form beantwortet werden. Für die Hauptbaustelle ist ein moderner Sekundentheodolit unerlässlich. Die wichtigsten Instrumente für die verschiedenen Tachymeteraufnahmen und die Absteckungsarbeiten im Rückstaugebiet sind moderne Diagrammtachymeter. Die Frage, ob sich für die Polygonisierung und die Grundstückvermessung vor und nach den Bauarbeiten ein Doppelbildtachymeter lohnt, muß wohl in jedem einzelnen Falle geprüft werden. Bei der Durchführung von Nivellements hat sich das kompensierte Nivellier Ni 2 der Firma Zeiß hervorragend bewährt, nur in wenigen Ausnahmefällen mußte das Feinnivellier der Firma Wild eingesetzt werden, dann aber ebenfalls mit bestem Erfolg. Das A und O für den Bürobetrieb stellt eine Doppelrechenmaschine (z. B. System Brunsviga) dar, ohne die die umfangreichen Rechenarbeiten nicht hätten bewältigt werden können, wie z. B. die trigonometrischen Rechnungen für einige Dutzend Beobachtungspfeiler, die vorbereitenden Rechenarbeiten für Absteckungen, zahlreiche Koordinatentransformationen und die Grenzpunktaufnahmen und -absteckungen.

#### 7. *Schlußbemerkung.*

Abschließend kann gesagt werden, daß die Zusammenarbeit zwischen der Vermessungsabteilung einerseits und den deutschen und österreichischen Vermessungsdienststellen und sonstigen Ämtern (Bundesstrombauamt, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Regensburg usw.) andererseits sehr gut war. Von größter Bedeutung für die Schaffung einheitlicher Vermessungsgrundlagen auf österreichischer Seite und auf der Hauptbaustelle waren die Arbeiten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen. Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, daß das „Bundesamt“ im Frühjahr dieses Jahres zwischen Engelhartzell, Passau und Schärding ein bereits vorbereitetes technisches Nivellement mit Einbeziehung der neuen Höhenfestpunktsteine für das Bundesstrombauamt messen wird.

Der schönste Erfolg der Vermessungsabteilung Jochenstein ist die Tatsache, daß ihre Arbeiten volle Anerkennung gefunden haben und daß die Vermessung in Jochenstein nicht als fünftes Rad am Wagen mitgelaufen ist, sondern einen kleinen Beitrag zum Gelingen dieses großen Werkes in erstaunlich kurzer Zeit geliefert hat.

## Die Entwicklung des Internationalen Zeitdienstes nach dem Kongreß für Chronometrie in Paris, 1954

Von Dr. phil. Paul Szkalnitzky

*Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen*

Die Anforderungen, welche die Beobachtungen des Geophysikalischen Jahres 1957/58 an den Internationalen Zeitdienst stellen, lassen eine Zusammenstellung der internationalen Zeitsignale für den astronomischen Zeitdienst und damit für die Längenbestimmungen während des Geophysikalischen Jahres notwendig erscheinen.

Das Bureau International de l'Heure (BIH) in Paris hat sich im Jahre 1955, wie bisher bei der Angabe der Verbesserungen der Zeitsignale, auch der astronomischen Beobachtungen anderer Länder bedient. Die eigenen Beobachtungen (halbdefinitive Zeit) umfassen den Tageszeitraum von 8<sup>h</sup>00 bis 23<sup>h</sup>00 Weltzeit, während für den Zeitraum von 0<sup>h</sup>00 bis 8<sup>h</sup>00 Weltzeit, angefangen vom Sender Norddeich (DAN 1 und DAN 2), die Korrekturen der Zeitsignale aus den Veröffentlichungen des Deutschen Hydrographischen Instituts und den Publikationen anderer Länder für deren Sender übernommen und dem System des BIH angepaßt werden.

Die vom BIH gewöhnlich im Bulletin Horaire in der Tabelle III, bzw. IV laufend veröffentlichten Korrekturen der Zeitsignale geben natürlich auch eine genaue Übersicht über die Signale, die im Laufe eines Kalendertages dem Beobachter zur Verfügung stehen. Da diese Tabellen aber frühestens ein halbes Jahr nach dem stattgefundenen Zeitzeichen im Druck erscheinen, wird der Beobachter in der Praxis über fallweise eingetretene Änderungen in Sendezeiten und Wellenlängen in Unkenntnis gelassen, womit ein mühsames Suchen der Stationen im Empfangsapparat verbunden sein kann.

Aus der erweiterten Tabelle der Zeitsignale (Heure définitive) gewinnt man aber eine gute Übersicht über die dem Internationalen Zeitdienst zur Verfügung stehenden Stationen.

Bevor darauf näher eingegangen wird, sei der Typus der Zeitsignale erläutert. Man unterscheidet Zeitsignale, die in mittlerer Zeit (Zonenzeit) von den einzelnen Stationen nach einem festen System gesendet werden. Der klassische Typus dieser Signale ist unter der Bezeichnung „ONOGO“ bekannt, die dadurch entstanden ist, daß durch fünf mittlere Zeitminuten alle 10 Sekunden nach einem bestimmten Schema Morsezeichen als Signale gesendet werden, aus denen dieses Wort gebildet wurde. So haben es noch vor dem 2. Weltkrieg die Sender von Paris des BIH und der Deutschlandsender (Königswusterhausen) gehalten. Später wurden die 3 Striche (Buchstabe O) zur vollen Minute durch 6 Punkte ersetzt, der letzte derselben gab die volle Minute an. (Vgl. Fig. 1.)

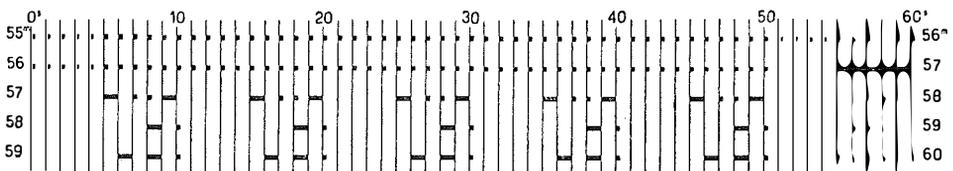


Fig. 1

Das BIH verwendet bei seinen Pariser Emissionen noch heute teilweise dieses System und nennt es „automatisches System“.

Auf dem Kongreß für Chronometrie im Jahre 1954 in Paris wurde jedoch von vielen Kongreßteilnehmern der Wunsch ausgesprochen, man möge doch auf das „englische System“ übergehen. Dieses besteht darin, daß während 5 Minuten kurze Sekundenimpulse gesendet werden, wobei die volle Minute durch einen kurzen Strich angezeigt wird.

Ein ganz ähnliches System wird in Amerika von der Sendegruppe WWV verwendet. Es wechseln dabei während 5 Minuten die Sekundenimpulse mit Normalfrequenzen ab. Zwecks Kennzeichnung der vollen Minute wird der 59. Punkt unterdrückt.

Das „englische System“ hat überdies den Vorteil, daß es einen bequemen Uhrvergleich in mittlerer Zeit mit Hilfe eines „Stroboskops“ gestattet. Dabei löst das Zeitzeichen im Stroboskop Lichtblitze aus, die ein Zifferblatt im Sekundenrhythmus erhellen. Dreht sich also ein von einer Quarzuhr gesteuerter Sekundenzeiger (1 Umdrehung pro Sekunde) vor dem Zifferblatt, so scheint er, durch den Lichtblitz des Signals sichtbar gemacht, immer an der gleichen Stelle des Zifferblattes zu stehen. So kann man einerseits sofort auf 0<sup>o</sup>001 genau Zeitablesungen vornehmen, andererseits würde man Änderungen, die im Rhythmus der vom Sender ankommenden Signale vorkämen, sofort erkennen.

Der Vorteil der Stroboskopmethode besteht darin, daß sofort Uhrvergleiche ohne Rechnung vorgenommen werden können. Diese Methode wird laufend in der Gruppe Eichwesen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen bei Kontrolle der Quarzuhr angewendet.

Die Beobachtungsmöglichkeit der Zeitsignale mittels Stroboskopen oder Braun'schen Röhren, Kathodenstrahloszillographen u. dgl. m. veranlaßte nun auch das BIH bei drei von ihm emittierten Signalen (von insgesamt 7) das „englische System“ einzuführen.

Auch der russische Vertreter beim Kongreß für Chronometrie in Paris, 1954, Prof. Zverev, hat sich diesem Wunsche nach Aussendung der Vorsignale nach dem „englischen System“ gefügt und die russischen Sender sind seither von ihrem eigenen Vorsignalsystem zum englischen System übergegangen. Laut Mitteilung des Deutschen Hydrographischen Instituts in Hamburg vom Oktober 1957 wurde am 1. November 1957 gleichfalls das „englische System“ eingeführt. Das erleichtert die Beobachtung und Kontrolle der Signale in der Praxis sowie ihr mühsames Aufsuchen im Empfangsapparat.

Die besonderen „Koinzidenzsignale“ werden zwischen den Minuten 01 und 06 bei den vollen und in den Minuten 31 bis 36 bei den halben Stunden Weltzeit (Zonenzeit) gesendet.

Es werden innerhalb einer Minute 61 Punkte mit Hervorhebung des vollen Minutenpunktes gesendet, so daß ein Punktintervall dem Zeitraum von  $60/61^s = 0^s9836$  mittlerer Zeit, bzw.  $0^s986$  Sternzeit entspricht. Daraus ergeben sich die beiden nachstehenden Tabellen, die jedem Signalpunkt die seit Signalbeginn verstrichene Zeit nach mittlerer, bzw. Sternzeit zuordnen.

Tabelle 1

*Reduktion der Koinzidenzsignale bei Vergleich mit  
Mittlere-Zeit-Uhren*

Pkt. Nr.	Red.	Pkt. Nr.	Red.	Pkt. Nr.	Red.
0	0,0000				
1	0,9836	21	20,6557	41	40,3279
2	1,9672	22	21,6393	42	41,3115
3	2,9508	23	22,6230	43	42,2951
4	3,9344	24	23,6066	44	43,2787
5	4,9180	25	24,5902	45	44,2623
6	5,9016	26	25,5738	46	45,2459
7	6,8852	27	26,5574	47	46,2295
8	7,8688	28	27,5410	48	47,2131
9	8,8524	29	28,5246	49	48,1967
10	9,8361	30	29,5082	50	49,1803
11	10,8197	31	30,4918	51	50,1639
12	11,8033	32	31,4754	52	51,1475
13	12,7869	33	32,4590	53	52,1311
14	13,7705	34	33,4426	54	53,1148
15	14,7541	35	34,4262	55	54,0984
16	15,7377	36	35,4098	56	55,0820
17	16,7213	37	36,3934	57	56,0657
18	17,7049	38	37,3770	58	57,0492
19	18,6885	39	38,3607	59	58,0328
20	19,6721	40	39,3443	60	59,0164
				61	60,0000

*Schema des deutschen Koinzidenzsignales:*

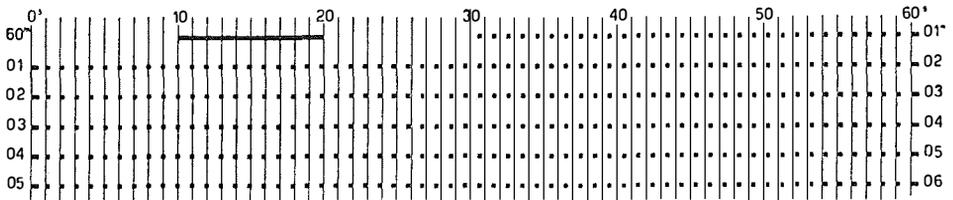


Fig. 2

Tabelle 2

*Reduktion der Koinzidenzsignale beim Vergleich mit Sternzeituhren*

Nr.	Red.								
1	0 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> 986	62	1 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 151	123	2 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 315	184	3 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 479	245	4 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 644
2	1,973	63	2,137	124	2,301	185	2,466	246	2,630
3	2,959	64	3,123	125	3,288	186	3,452	247	3,616
4	3,945	65	4,110	126	4,274	187	4,438	248	4,602
5	4,932	66	5,096	127	5,260	188	5,424	249	5,589
6	5,918	67	6,082	128	6,246	189	6,411	250	6,575
7	6,904	68	7,068	129	7,233	190	7,397	251	7,561
8	7,890	69	8,055	130	8,219	191	8,383	252	8,548

Nr.	Red.								
9	8,877	70	9,041	131	9,205	192	9,370	253	9,534
10	9,863	71	10,027	132	10,192	193	10,356	254	10,520
11	10,849	72	11,014	133	11,178	194	11,342	255	11,506
12	11,836	73	12,000	134	12,164	195	12,328	256	12,493
13	12,822	74	12,986	135	13,150	196	13,315	257	13,479
14	13,808	75	13,972	136	14,137	197	14,301	258	14,465
15	14,794	76	14,959	137	15,123	198	15,287	259	15,452
16	15,781	77	15,945	138	16,109	199	16,274	260	16,438
17	16,767	78	16,931	139	17,096	200	17,260	261	17,424
18	17,753	79	17,918	140	18,082	201	18,246	262	18,411
19	18,740	80	18,904	141	19,068	202	19,233	263	19,397
20	19,726	81	19,890	142	20,055	203	20,219	264	20,383
21	20,712	82	20,877	143	21,041	204	21,205	265	21,370
22	21,699	83	21,863	144	22,027	205	22,192	266	22,356
23	22,685	84	22,849	145	23,014	206	23,178	267	23,342
24	23,671	85	23,836	146	24,000	207	24,164	268	24,328
25	24,658	86	24,822	147	24,986	208	25,150	269	25,315
26	25,644	87	25,808	148	25,972	209	26,137	270	26,301
27	26,630	88	26,794	149	26,959	210	27,123	271	27,287
28	27,616	89	27,781	150	27,945	211	28,109	272	28,274
29	28,603	90	28,767	151	28,931	212	29,096	273	29,260
30	29,589	91	29,753	152	29,918	213	30,082	274	30,246
31	30,575	92	30,740	153	30,904	214	31,068	275	31,232
32	31,562	93	31,726	154	31,890	215	32,054	276	32,219
33	32,548	94	32,712	155	32,876	216	33,041	277	33,205
34	33,534	95	33,698	156	33,863	217	34,027	278	34,191
35	34,520	96	34,685	157	34,849	218	35,013	279	35,178
36	35,507	97	35,671	158	35,835	219	36,000	280	36,164
37	36,493	98	36,657	159	36,822	220	36,986	281	37,150
38	37,479	99	37,644	160	37,808	221	37,972	282	38,137
39	38,466	100	38,630	161	38,794	222	38,959	283	39,123
40	39,452	101	39,616	162	39,781	223	39,945	284	40,109
41	40,438	102	40,603	163	40,767	224	40,931	285	41,096
42	41,425	103	41,589	164	41,753	225	41,918	286	42,082
43	42,411	104	42,575	165	42,740	226	42,904	287	43,068
44	43,397	105	43,562	166	43,726	227	43,890	288	44,054
45	44,384	106	44,548	167	44,712	228	44,876	289	45,041
46	45,370	107	45,534	168	45,698	229	45,863	290	46,027
47	46,356	108	46,520	169	46,685	230	46,849	291	47,013
48	47,342	109	47,507	170	47,671	231	47,835	292	48,000
49	48,329	110	48,493	171	48,657	232	48,822	293	48,986
50	49,315	111	49,479	172	49,644	233	49,808	294	49,972
51	50,301	112	50,406	173	50,630	234	50,794	295	50,958
52	51,288	113	51,452	174	51,616	235	51,780	296	51,945
53	52,274	114	52,438	175	52,602	236	52,767	297	52,931
54	53,260	115	53,424	176	53,589	237	53,753	298	53,917
55	54,246	116	54,411	177	54,575	238	54,739	299	54,904
56	55,233	117	55,397	178	55,561	239	55,726	300	55,890
57	56,219	118	56,383	179	56,548	240	56,712	301	56,876
58	57,205	119	57,370	180	57,534	241	57,698	302	57,863
59	58,192	120	58,356	181	58,520	242	58,685	303	58,849
60	59,178	121	59,342	182	59,507	243	59,671	304	59,835
61	1 <sup>m</sup> 0,164	122	2 <sup>m</sup> 0,329	183	3 <sup>m</sup> 0,493	244	4 <sup>m</sup> 0,657	305	5 <sup>m</sup> 0,821

Der Vergleich von Uhren, die mittlere Zeit anzeigen, mit den Koinzidenzsignalen erfolgt normalerweise akustisch. Braucht man genaue Resultate, die mit Sicherheit  $0^{\circ}01$  verlangen, so bedient man sich der elektrischen Auslöschmethode bzw. von Chronographen, die mechanisch Uhrschlag und Zeitsignal registrieren. Nur solche Einrichtungen kommen für den Zeitdienst des Geophysikalischen Jahres in Frage.

Stimmt der Schlag einer Pendeluhr beispielsweise zur angezeigten Sekunde 53 mit dem 54. Signalpunkt (lt. Tabelle 1:  $53^{\circ}115$ ) überein, so besitzt die Pendeluhr einen Uhrstand von  $+0^{\circ}115$ , sie geht also um diesen Betrag dem Zeitsignal gegenüber nach.

Will man jedoch den Stand einer Sternzeituhr nach dem wissenschaftlichen Zeitzeichen ermitteln, so benötigt man zum Uhrvergleich den Wert des Sternzeitintervalles, das zwischen der vorhergehenden Mitternacht des Ortsmeridianes und dem betreffenden Signalbeginn liegt. Dieser Wert stellt aber für die Zeitbestimmungen mit ein und demselben Signal eine Konstante dar.

Addiert man zu dieser den Wert des Koinzidenzzeitpunktes, der nach Tabelle 2 in Sternzeit ausgedrückt ist, so bekommt man sofort den gesuchten Wert des Zeitsignals (in Sternzeit); das ist der Soll-Wert der Sternzeituhr. Der Unterschied gegen die Uhrablesung ist der gewünschte Uhrstand.

Nehmen wir z. B. an, auf fünf bekannten astronomischen Instituten in Wien befinden sich bei bekannter geographischer Länge dieser Institute fünf Sternzeitpendel. Diese müssen, damit sie ihrem Zweck entsprechen, Ortssternzeit angeben.

Nach ihrer geographischen Länge geordnet, handelt es sich um folgende Institute:

Station	östl. geogr. Länge von Gr.	Korrektion der Sternzeit
I. Kuffnersternwarte, Wien XVI.	$1^{\text{h}} 5^{\text{m}} 11^{\text{s}}00$	$-10^{\circ}71$
II. Universitätssternwarte, Wien XVIII.	$1 5 21,35$	$-10,73$
III. Bundesamt f. Eich- u. Verm.Wesen, Wien VIII.	$1 5 26,24$	$-10,75$
IV. Technische Hochschule, Wien IV.	$1 5 29,76$	$-10,76$
V. Uraniasternwarte, Wien I.	$1 5 33,48$	$-10,77$

Wird beim Vergleich einer Sternzeituhr z. B. das Zeitzeichen von Rugby verwendet, so verwandelt man zunächst die Weltzeit des Signalbeginnes ( $10^{\text{h}}01^{\text{m}}00^{\text{s}}000$ ) durch Addition der Länge in mittlere Ortszeit und diese in ein Sternzeitintervall, das eine Stationskonstante ist. Zu diesem Werte muß die Ortssternzeit um  $0^{\text{h}}$  Mitternacht des Beobachtungstages addiert werden, wenn man von der dem Jahrbuch zu entnehmenden Sternzeit  $0^{\text{h}}$  Weltzeit den Betrag der „Korrektion der Sternzeit“ subtrahiert, welche letztere für jede Beobachtungsstation wieder eine Konstante ist. Wird diese in obige Stationskonstante einbezogen, so braucht man in der Praxis des Zeitdienstes nur jeweils zur Sternzeit  $0^{\text{h}}$  Weltzeit eine Stationskonstante addieren, um die richtige Ortssternzeit des Signalbeginnes zu erhalten.

Zu diesem Zwecke wurden für die fünf in der vorhergehenden Tabelle angeführten Beobachtungsstationen in Wien sämtliche Signalkonstanten aller hörbaren Signale in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3

Stationskonstanten für die Signalbeginne wissenschaftlicher Zeitsignale in Wien

Signalbeginn (MEZ)	Station:				
	I	II	III	IV	V
1 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> ,000	1 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> ,17	1 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> ,53	1 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> ,41	1 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> ,93	1 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> ,65
3 1 0,000	3 6 30,88	3 6 41,24	3 6 46,12	3 6 49,64	3 6 53,36
5 1 0,000	5 6 50,59	5 7 00,95	5 7 05,83	5 7 09,35	5 7 13,07
7 1 0,000	7 7 10,31	7 7 26,67	7 7 25,55	7 7 29,07	7 7 32,79
9 1 0,000	9 7 30,02	9 7 40,38	9 7 45,26	9 7 48,78	9 7 52,50
10 1 0,000	10 7 39,88	10 7 50,24	10 7 55,12	10 7 58,64	10 8 02,36
10 31 0,000	10 37 44,80	10 37 55,16	10 38 00,04	10 38 03,56	10 38 07,28
11 1 0,000	11 7 49,73	11 8 00,09	11 8 04,97	11 8 08,49	11 8 12,21
11 55 0,000	12 1 58,60	12 2 08,96	12 2 13,84	12 2 17,36	12 2 21,08
13 1 0,000	13 8 09,44	13 8 19,80	13 8 24,68	13 8 28,20	13 8 31,92
14 1 0,000	14 8 19,30	14 8 29,66	14 8 34,54	14 8 38,06	14 8 41,78
15 1 0,000	15 8 29,16	15 8 39,52	15 8 44,40	15 8 47,92	15 8 51,64
16 1 0,000	16 8 39,01	16 8 49,37	16 8 54,25	16 8 57,77	16 9 1,49
17 1 0,000	17 8 48,87	17 8 59,23	17 9 04,11	17 9 07,63	17 9 11,35
19 1 0,000	19 9 08,58	19 9 18,94	19 9 23,82	19 9 27,34	19 9 31,06
21 1 0,000	21 9 28,30	21 9 38,66	21 9 43,54	21 9 47,06	21 9 50,78
22 1 0,000	22 9 38,15	22 9 48,51	22 9 53,39	22 9 56,91	22 10 00,63
23 1 0,000	23 9 48,01	23 9 58,37	23 10 03,25	23 10 06,77	23 10 10,49
23 31 0,000	23 39 52,93	23 40 03,29	23 40 08,17	23 40 11,69	23 40 15,41

Für den Gebrauch der Tabelle 3 ein Beispiel: Findet etwa die Koinzidenz einer Sternzeituhr nach der Abhörmethode oder dem elektrischen Auslöschverfahren der Signalpunkte mit dem wissenschaftlichen Zeitsignal beim 178. Punkt statt (d. i. der 56. Punkt in der 3. Laufminute des Signals), so ergibt sich für das Signal von Rugby (11<sup>h</sup> MEZ) für den 2. Mai 1957 nachstehende Rechnung:

Sternzeit um 0 <sup>h</sup> Weltzeit (Berl. Jahrb. 1957, S. 7)	14 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> ,15
Signalkonstante nach Tabelle 3, Station III	11 8 4,97
Ortssternzeit des Signalbeginnes	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> ,12
Zeitwert des Koinzidenzpunktes Nr. 178, Tabelle 2	2 55,56
Sollwert des Sternzeitpendels	1 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> ,68
Uhrablesung (Istwert)	1 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> ,00
<b>Uhrstand</b>	<b>-4<sup>s</sup>,32</b>

Das BIH in Paris beobachtete im Jahre 1954 28.553 verschiedene, auf der ganzen Welt ausgesandte Zeitsignale, das sind rund doppelt so viele als im Jahre 1949. Dazu stieg die Zahl der astronomischen Vergleichsbeobachtungen um 66%, nämlich von 404 auf 672. Auch die technische Entwicklung wurde in den Dienst der Zeitbestimmung gestellt. Zeitbewahrer in Form von Quarzuhren sichern neben Pendeluhren in jedem Lande die Zeitsignale, die von den einzelnen Radiostationen ausgesendet werden, während die Atomuhren sich noch im Versuchsstadium befinden.

Auf dem Kongreß in Paris im Jahre 1954 wurde die Verwendung von Zenit-Teleskopen empfohlen, die eine automatische und zugleich photographische Beob-

achtung der Sterne zum Zwecke der Zeitbestimmung gestatten. Als besondere Schwierigkeit bei dieser Methode ist der Umstand zu bezeichnen, daß für die Zenitteleskope die Anzahl der zur Beobachtung zur Verfügung stehenden Sterne des FK3 noch zu gering ist und deshalb sollte dem Prismenastrolab von Danjon neben weitestgehender Automatisierung der Beobachtung von Sterndurchgängen gegenüber modernen Passageninstrumenten der Vorzug gegeben werden.

Ein Studium der Zeitsignalkorrekturen, die vom BIH in Paris laufend veröffentlicht werden, zeigt deutlich die Güte und Genauigkeit der ausgestrahlten Zeitsignale. Diese Übersichten des BIH zeigen aber auch die verschiedenen Wellenlängen (oder Frequenzen) der Zeitsignale, welche aus funktechnischen Gründen (Ausbreitungsbereiche der elektrischen Wellen der verschiedenen Kurzwellenbereiche, beste Empfangsmöglichkeiten in Übersee bei Tag und Nacht u. dgl. m.) häufig gewechselt werden müssen, was ein besonderes Studium erfordert.

Die Langwellenstationen, deren Wellenlängen das ganze Jahr hindurch gleichbleiben, bereiten aus diesem Grunde dem Praktiker keine Schwierigkeiten. Langwellenempfang ist aber vielen atmosphärischen Störungen, insbesondere in den Sommermonaten, ausgesetzt und man würde für den Empfang langwelliger Zeitsignale eigene Entstörgeräte benötigen, die den einwandfreien Empfang der Zeitsignale gewährleisten sollen.

Bekannte Langwellenstationen, geordnet nach dem Signalbeginn des Koinzidenzsignals, sind:

0 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	(Weltzeit)	DAN I	Norddeich	2.400 m	125 kHz
4 01	„	ROR	Moskau	10.000 m	30 kHz
8 01	„	ROR	Moskau	10.000 m	30 kHz
8 01	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz
9 01	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz
9 31	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz
10 01	„	GBR	Rugby	18.750 m	16 kHz*)
		GBZ	Criggion	15.306 m	19,6 kHz
12 01	„	DAN I	Norddeich	2.400 m	125 kHz
12 01	„	ROR	Moskau	10.000 m	30 kHz
13 01	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz
14 01	„	RES	Moskau	3.333 m	90 kHz
16 01	„	ROR	Moskau	10.000 m	30 kHz
18 01	„	GBR	Rugby	18.750 m	16 kHz*)
		GBZ	Criggion	15.306 m	19,6 kHz
20 01	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz
20 01	„	ROR	Moskau	10.000 m	30 kHz
21 01	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz
22 01	„	RES	Moskau	3.333 m	90 kHz
22 31	„	FYP	St. Assise	3.291 m	91,2 kHz

\*) Derzeit werden die Zeitsignale nur auf Sender Criggion gesendet.

Die oben angeführten Signale eignen sich besonders zum Empfang auf stabilen Stationen.

Für Feldstationen, nämlich für Triangulierungspunkte 1. Ordnung, die vielfach auf Berggipfeln liegen und auf denen astronomische Längen- und Breitenbestimmungen bzw. Azimutmessungen durchgeführt werden sollen, eignen sich besser die weniger voluminösen Kurzwellenapparate mit Akkumulatorenbetrieb und leicht auslegbaren Antennen.

Daher wurde besondere Aufmerksamkeit auf den Empfang von Koinzidenzsignalen im Kurzwellenbereich gelegt. Die Beobachtung dieser Signale vor dem Jahre 1954 war besonders schwierig, da die Stationen unverhofft und verschiedentlich zu ganz unregelmäßigen Zeitpunkten ihre Wellenlängen änderten. Zuerst hatten diese Änderungen durchaus keinen periodischen Charakter. Auch die Zahl der Sendestationen war verhältnismäßig gering. Am besten zu hören waren die Zeitsignale des BIH, das ganzjährig Wellenlängen und Sendezeiten beibehält (Sender Pontoise).

Vorsignal (Weltzeit)	Typus	Koinz. Signal (Weltzeit)	Ruf- zeichen	Wellen- länge	Frequenz
7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> — 8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	autom.	8 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> — 8 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	TQC 9	27,84 m	10.775 kHz
8 55 — 9 00	engl.	9 01 — 9 06	FYA 3	40,39 m	7.428 kHz
9 25 — 9 30	autom.	9 31 — 9 36	TQG 5	21,62 m	13.873 kHz
12 55 — 13 00	engl.	13 01 — 13 06	TQG 5	21,62 m	13.875 kHz
19 55 — 20 00	autom.	20 01 — 20 06	TQC 9	27,84 m	10.775 kHz
20 55 — 21 00	engl.	21 01 — 21 06	FYA 3	40,39 m	7.428 kHz
22 55 — 22 30	autom.	22 31 — 22 36	TQG 5	21,62 m	13.873 kHz

Weitere Stationen mit jährlich gleichbleibender Wellenlänge in den Jahren 1955 und 1956 waren:

Beginn d. Koinz. S. (Weltzeit)	Ruf- zeichen	Sender	Wellenlänge	Frequenz
10 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> *)	DHI 5	Osterloog	49,38 m	6.075 kHz
12 01	DAN 2	Norddeich	17,67 m	16.977 kHz
12 01	RWM 3	Moskau	26,20 m	11.450 kHz
		(nur 1955)		
12 01	RWM 5	Moskau	20,16 m	14.880 kHz
		(nur 1956)		

\*) Nur Werktags.

Damit ist leider die Reihe der Sendestationen mit gleichbleibenden Wellenlängen erschöpft. Wie man aus den Sendezeiten sieht, sind die Signale für den Beginn und den Abschluß astronomischer Messungen gar nicht günstig gelegen. Man muß solche Signale zur Verfügung haben, die in den Abend- und Morgenstunden so günstig liegen, daß sie unmittelbar vor Beginn und nach Abschluß der astronomischen Messungen zur Verfügung stehen.

In der Tat gibt es eine Reihe solcher Stationen, sie ändern aber ihre Wellenlänge periodisch.

Wendet man den englischen Kurzwellenstationen seine Aufmerksamkeit zu, so ergibt sich folgende Sendereihe für die Jahre 1955 und 1956:

Für 10<sup>h</sup>01<sup>m</sup> (Weltzeit) standen im Jahre 1955 folgende Signale zur Verfügung:

GIC 29	Rugby	32,09 m	9.350 kHz	Monat: I, II, XI, XII
GIC 37	Rugby	16,96 m	17.685 kHz	ganzjährig
GKU 5	Rugby	23,46 m	12.790 kHz	III—X

im Jahre 1956:

GIC 37	Rugby	16,96 m	17.685 kHz	ganzjährig
GIC 29	Rugby	32,09 m	9.350 kHz	I, II
GKU 5	Rugby	23,46 m	12.790 kHz	III, IV
GIC 33	Leafield	22,13 m	13.555 kHz	V—VIII
GPB 30	Rugby	29,03 m	10.332,5 kHz	XI, XII

im Jahre 1957:

GPB 30	Rugby	29,03 m	10.332,5 kHz	I, II
GIC 37	Rugby	16,96 m	17.685 kHz	voraussichtlich ganzjährig
GKU 5	Rugby	23,46 m	12.790 kHz	III—X

Für 18<sup>h</sup>01<sup>m</sup> (Weltzeit) ergab sich folgende Sendefolge:

im Jahre 1955:

GIC 26	Rugby	42,95 m	6.985 kHz	I, II
GIC 27	Rugby	40,55 m	7.397,5 kHz	III, IV, XI, XII
GPB 30	Rugby	29,03 m	10.332,5 kHz	I, II, V—X
GKU 5	Rugby	23,46 m	12.790 kHz	III, IV, XI, XII
GIC 37	Rugby	16,96 m	17.685 kHz	V—X

im Jahre 1956:

GIC 27	Rugby	40,55 m	7.397,5 kHz	I, II
GKU 5	Rugby	23,46 m	12.790 kHz	I, II, IX, X
GPB 30	Rugby	29,03 m	10.332,5 kHz	III—VIII, XI, XII
GIC 37	Rugby	16,96 m	17.685 kHz	III—XII

im Jahre 1957:

GPB 30	Rugby	29,03 m	10.332,5 kHz	I, II, XI
GIC 37	Rugby	16,96 m	17.685 kHz	voraussichtlich ganzjährig
GKU 5	Rugby	23,46 m	12.790 kHz	III—X

Für den praktischen Zeitdienst eignen sich diese Signale vorzüglich, doch liegen die Sendezeiten so, daß nur das Signal um 19 Uhr (MEZ) für den Beginn astronomischer Beobachtungen zum vorangehenden Uhrvergleich günstig liegt. Ist man auf Beobachtungsstationen gezwungen, zu beliebiger Nachtstunde die Beobachtungen abubrechen bzw. zu beenden, so stehen eine ganze Reihe weiterer Stationen zur Verfügung, die periodisch ihre Wellenlänge ändern. Es sind dies die Sender der Sendergruppe RWM 1—5 (Moskau), RPT—, 1, 2 (Taschkent) und RBT 1—4 Irkutsk.

Die Wellenlängen und Frequenzen dieser Sender sind folgende:

RWM 1	Moskau	29,85 m	10.049,4 kHz
RWM 2	„	55,76 m	5.379,8 kHz
RWM 3	„	26,20 m	11.449,5 kHz
RWM 4	„	39,01 m	7.689,7 kHz
RWM 5	„	20,16 m	14.870,8 kHz
RPT—	Taschkent	20,48 m	14.638,5 kHz
RPT 1	„	25,91 m	11.577,6 kHz
RPT 2	„	50,93 m	5.889,9 kHz
RBT 1	Irkutsk	21,58 m	13.900,6 kHz
RBT 2	„	27,52 m	10.900,3 kHz
RBT 3	„	44,28 m	6.774,5 kHz
RBT 4	„	56,82 m	5.279,4 kHz

Auch die Kurzwellenstationen des Deutschen Hydrographischen Instituts ändern für das Koinzidenzsignal von 0<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> periodisch jeweils am 21. eines Monats nach einem nicht ganz einheitlichen Schema ihre Frequenz.

Die zur Verfügung stehenden Sender sind:

DAN 3	Norddeich	34,73 m	8.638 kHz
DAN 4	„	46,34 m	6.474 kHz
DAN 6	„	70,34 m	4.265 kHz

Die Sendezeiten der Sendegruppe RWM (Beginn des Koinzidenzsignals) sind: 0<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 2<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 6<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 12<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 14<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 16<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 20<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, und 22<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> (Weltzeit); die der Sendergruppe RBT (Irkutsk): 0<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 2<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 6<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 12<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 14<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, 16<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, und 22<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>; Sendegruppe RPT (Taschkent): 10<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> und 18<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>.

Für die Jahre 1955 und 1956 sowie die ersten Monate des Jahres 1957 ergaben sich die aus nachstehender Übersicht ersichtlichen Vertauschungen, wobei der Wechsel der Wellenlänge jeweils am 1. des betreffenden (in der Übersicht mit römischer Ziffer angeführten) Monats eintritt.

Eine Ausnahme macht das bereits oben angeführte deutsche Signal um 0<sup>h</sup> 01<sup>m</sup>, das nachstehenden Rhythmus aufweist:

DAN 4	III/IV—VIII/IX	oder	IX/X, II/III
DAN 3	IV—VIII	oder	III—IX
DAN 6	IX—III	oder	X—II

*Aufstellung der russischen Sender:*

Signalbeginn (Weltzeit)	Jahr	Sender	Monate	Sender	Monate
0 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	1955	RWM 1	VI—VIII	RBT 1	VI—VIII
		RWM 2	I—III, X—XII	RBT 2	II, IV, V, IX—XII
		RWM 4	IV, V, IX	RBT 3	I, III
	1956	RWM 1	VI, VIII	RBT 1	VI, VII
		RWM 2	I—III, VII, X, XII	RBT 2	I, IV, VIII, XII
		RWM 4	IV, V	RBT 3	II, III, V
	1957	RWM 2	I, II	RBT 2	IV
		RWM 4	III, IV	RBT 3	I—III

2 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	1955	RWM 1	IV, VII–IX	RBT 1	IV–IX
		RWM 3	V, VI	RBT 2	I–III, X–XII
		RWM 4	I–III, X–XII		
	1956	RWM 1	IV–VI, VIII	RBT 1	IV, VII, VIII
		RWM 2	I, II, VII	RBT 2	I–III, XII
		RWM 4	III, XII		
	1957	RWM 1	IV	RBT 1	IV
		RWM 4	I–III	RBT 2	I–III
	6 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	1955	RWM 2	III	RBT 2
RWM 3			I, II, IV–XII		
1956		RWM 5	I–VIII, XII	RBT 1	III–VI, VIII, XII
			(vermutl. ganzjähr.)	RBT 2	I, II, VII
1957		RWM 5	I–IV (ganzjährig)	RBT 1	I–IV
10 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>		1955			RPT 1
	1956			RPT 1	I–VI, VIII, IX, XII
				RPT 2	VII
	1957			RPT –	I–IV
12 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	1955	RWM 3	ganzjährig	RBT 1	VII, VIII
				RBT 2	III–VI, IX, X
				RBT 3	II
				RBT 4	I, XI, XII
	1956	RWM 5	ganzjährig	RBT 1	VI, VII
				RBT 2	IV, V, VIII, IX
				RBT 3	II, III
				RBT 4	I, XII
	1957	RWM 5	ganzjährig	RBT 2	IV
				RBT 3	I–III
14 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	1955	RWM 1	II, III, X	RBT 2	IV–VIII
		RWM 2	VII, XI, XII	RBT 3	II, III, IX, X
		RWM 3	IV–VI, VIII, IX	RBT 4	XI, XII
		RWM 4	I		
	1956	RWM 1	III, X	RBT 2	IV–VII
		RWM 2	XII	RBT 3	II, III, VIII
		RWM 3	IV, IX	RBT 4	I, XII
		RWM 4	I, II, XI		
		RWM 5	V–VIII		
	1957	RWM 1	III	RBT 2	IV
		RWM 3	IV	RBT 3	I–III
		RWM 4	I, II		
16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	1955	RWM 1	IV, VIII, IX	RBT 2	IV–VII
		RWM 2	I, XI, XII	RBT 3	IX, X
		RWM 3	V–VII	RBT 4	I–III, XI, XII
		RWM 4	II, III, X		

	1956	RWM 1	IV, VIII, IX	RBT 2	IV—VII
		RWM 2	I, II, XI, XII	RBT 4	I—III, XII
		RWM 3	V—VII		
		RWM 4	III, X		
	1957	RWM 1	IV	RBT 3	III, IV
		RWM 2	I, II	RBT 4	I, II
		RWM 4	III		
18 <sup>h</sup>	01 <sup>m</sup>	1955		RPT 1	VI—VIII
				RPT 2	I—V, IX—XII
		1956		RPT 1	VI—VIII
				RPT 2	I—V, IX, X—XII
		1957		RPT 2	I—IV
20 <sup>h</sup>	01 <sup>m</sup>	1955	RWM 1	VI—VIII	
			RWM 2	I—III, X—XII	
			RWM 4	IV, V, IX	
		1956	RWM 1	VII, VIII	
			RWM 2	I—III, X—XII	
			RWM 4	IV—VI, IX	
		1957	RWM 2	I—III	
			RWM 4	IV	
22 <sup>h</sup>	01 <sup>m</sup>	1955	RWM 1	VI—VIII	RBT 2
			RWM 2	I—III, X—XII	RBT 3
			RWM 4	IV, V, IX	RBT 4
					I, XI, XII
		1956	RWM 1	VI, VII	RBT 2
			RWM 2	I—III, X—XII	RBT 3
			RWM 4	IV, V, VIII, IX	RBT 4
					I
		1957	RWM 2	I—III	RBT 2
			RWM 4	IV	RBT 3
					I—III

Diese Übersicht zeigt eine gewisse Periodizität. Wenn auch der Wiederholungsvorgang manchmal nicht ganz gleichmäßig eingehalten wird, so werden nur die (stets gleichbleibenden) Frequenzen der entsprechenden Sendergruppe gewählt, so daß im Falle des Senderwechsels der Beobachter nur die entsprechenden anderen Frequenzen der Sendergruppe zu probieren braucht, um das entsprechende Zeitsignal aufzufinden.

Das BIH in Paris schließt grundsätzlich nur Stationen in seinen Beobachtungsdienst ein, deren Sendezeit zwischen 8 und 23 Uhr (Weltzeit) liegt. In den „heures definitives“ des BIH werden aus den Publikationen anderer Länder die entsprechenden Werte der nicht beobachteten Zeitsignale übernommen, nachdem diese zuerst dem System des BIH angeglichen worden sind. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Veröffentlichungen des Deutschen Hydrographischen Instituts und des Instituts für Hochfrequenztechnik in Moskau (Prof. D. Belozerkovsky).

Im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen wurden für einzelne Sendezeiten Beobachtungsserien angestellt und im Jahre 1957 der Senderwechsel so vorgefunden, wie er im Jahre 1956 stattgefunden hat.

## Das Dachlot der Fa. Wild Heerbrugg A. G.

Von F. Hlawaty, Wien

*Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen*

Die detailreichen Luftbilder von großmaßstäblichen Bildmeßflügen zu photogrammetrisch bearbeiteten Katastralneuvermessungen legen den Gedanken nahe, nicht nur die luftsichtbar gemachten Festpunkte und Besitzgrenzsteine, sondern auch die verbauten Grundflächen durch Auswertung aus den Luftbildern zu erfassen.

Die Dachflächen der Gebäude erscheinen im Luftbild scharf abgegrenzt, besonders wenn schwach geneigte oder flache Dächer vorliegen, oder wenn Streiflicht und Selbstschatten durch Flüge bei hohem Sonnenstand vermieden werden. Die Dachecken oder Punkte des Dachsaumes eines Objektes können im Raumbild am Stereoautographen wie luftsichtbar gemachte Punkte eingestellt und sowohl graphisch als auch koordinatenmäßig, je nach Bedarf, ausgewertet werden.

Mit Hilfe des Dachlotes können nun die Vorsprünge des Daches über die Gebäudemauern in der Natur rasch und sicher gemessen, in Luftbildvergrößerungen eingetragen und in der Zeichnung vom Dachsaum abgesetzt werden. Damit entfällt die bisherige zeitraubende terrestrische Aufmessung der Gebäude auf komplizierte Messungsliniennetze mit ihrer Kartierung.

Der Grundgedanke zur Konstruktion eines Dachlotes wurde vom Verfasser im Zuge einer luftphotogrammetrischen Katastralneuvermessung im Jahre 1953 entwickelt. Mit Hilfe eines einfachen, in der mechanischen Werkstätte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien nach den Werkskizzen des Verfassers hergestellten Versuchsgerätes wurde diese Vermessungsmethode bereits weitgehend angewendet.

Die Leistungsfähigkeit des Versuchsgerätes war begrenzt, da es nur mit einem lotrecht zu stellenden Stampferschen Diopter, also ohne Vergrößerung, und einem einfachen Spiegel zur Umlenkung der Zielstrahlen versehen war und sich mittels eines Schnurlotes und Kardanhandgriffes lotrecht einstellte.

Im Einvernehmen mit dem Verfasser entwickelte die Fa. Wild A. G. in Heerbrugg aus dem Versuchsgerät ein optisch und mechanisch präzise arbeitendes handliches Instrument, dessen Serienerzeugung im Frühjahr 1957 angelaufen ist.

Das Instrument (Fig. 1) besteht aus einem lotrechten, 19 cm langen Fernrohr von 3,2facher Vergrößerung, welches am oberen Ende das Objektiv mit dem Rändelring zur Scharfeinstellung, am unteren Ende den waagrechten Okulareinblick mit der Justiervorrichtung trägt. Die Scharfeinstellung reicht von 25 cm Entfernung bis unendlich. Das Fernrohr gibt ein aufrechtes Bild des Zieles, wodurch dieses rasch in das Gesichtsfeld zu bringen ist. Als Einstellmarke dient eine justierbare Ringpunktmarke vor dem Okular.

Zusätzlich ist in der unteren Hälfte des Fernrohres eine Flüssigkeitslinse mit frei einspielender Oberfläche eingebaut, welche bei Schiefstellung des Fernrohres ihre Dicke und damit ihr Brechungsvermögen ändert. (Fig. 2)

Weicht die Fernrohrachse um einige Grade von der Lotrechten ab, so wird der Weg des Zielstrahlenbündels durch zusätzliche Brechung in der Flüssigkeitslinse der-

art korrigiert, daß der Fehler am Ziel unabhängig von der Zielweite nur das Maß des horizontalen Abstandes der beiden Lotlinien durch die obere und untere Fernrohrmitte beträgt. In der Mitte der Einstellmarke erscheint dann nicht ein in der Verlängerung der lotschiefen optischen Achse liegender Zielpunkt, sondern der lotrecht über dem Objektiv liegende Punkt. Diese neuartige Anordnung wurde 1955 von der Firma Wild Heerbrugg zum Patent angemeldet.

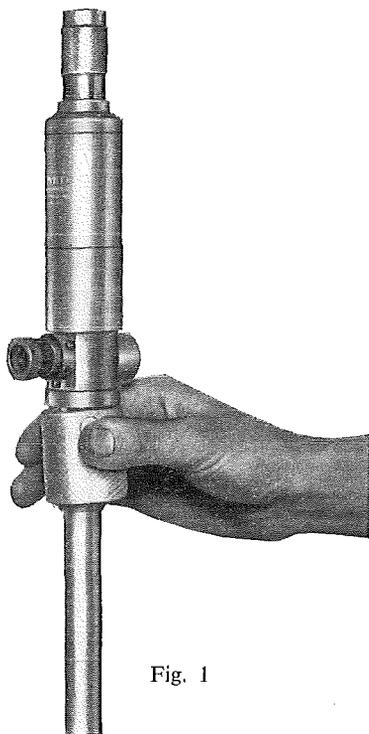


Fig. 1

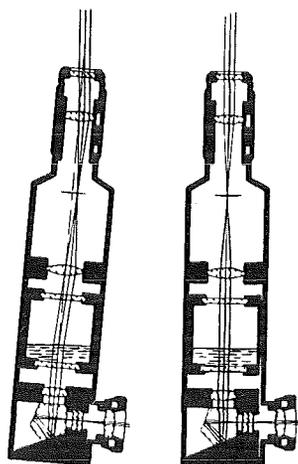


Fig. 2

Zur einfachen Handhabung ist dem Instrument ein einzuschraubender zusammengeschiebener, von 0,50 auf 1,50 m ausziehbarer, in einem ringförmigen Handgriff kardanisch aufgehängter Lotstab beigegeben \*).

Für besonders genaue Messungen oder für die Ablotung bei sehr hohen Gebäuden ist die Befestigung des Instrumentes an einem lotrechten Dreifuß mittels eines waagrecht zu stellenden Schwenkarmes vorgesehen.

Die Genauigkeit der Ablotung wird mit  $\pm 2$  cm auf 15 m Höhe angegeben.

Einen besonderen Vorteil bietet das geringe Gewicht des Instrumentes von nur 0,43 kg.

Das Instrument DL 001 wurde dem Verfasser von der Fa. Wild A. G. zur Prüfung zur Verfügung gestellt.

Zur Prüfung wurden zwei verschieden hohe, sowohl im Luftbild von oben, als auch in der Natur von unten gut sichtbare Ecken von Gebäudesimsen gewählt.

\*) Hofrat Ing. E. Demmer, ehemaliger Gruppenleiter im Bundesamte für Eich- und Vermessungswesen, hat die kardanische Aufhängung erstmalig für Winkelspiegel angewendet.

Die Eckpunkte waren durch die Blechabdeckung der Gesimse scharf gekennzeichnet und ermöglichten eine genaue Bestimmung der Soll-Lagen ihrer Lotfußpunkte mittels des Theodolites.

Die Höhen der Zielpunkte über dem Gehsteig waren mit 21,8 m und 10,5 m ermittelt worden.

Die Prüfung wurde zuerst unter freihändiger Verwendung des Instrumentes mittels des ausgezogenen, mit seinem Ende knapp über dem Boden schwebenden Lotstabes und Festhalten am Kardanring durchgeführt, dann unter Verwendung eines Statives mit Schwenkarm, in welchem der Kardanring so eingespannt wurde, daß Instrument samt Lotstab frei schwingen konnten und zuletzt unter Verwendung des Statives mit Schwenkarm, in welchem das Instrument selbst fest eingespannt wurde.

Im letzten Versuch wurde das eingespannte Instrument bei feststehendem Schwenkarm und dem auf den Sollfußpunkt zeigenden Lotstab in die Lotlage gebracht, wobei das Ziel genau im Meßmarkenmittelpunkt der Ringpunktmarke erschien.

Sodann wurde das Instrument mittels des Lotstabes in der Einspannung um  $20\ 55'$ , das waren 80 mm Abweichung der Lotstabspitze vom Sollfußpunkt, bei einer Höhe des Objektivs von 1,60 m über dem Fußpunkt im Zeitraum von einer Sekunde aus der Lotrechten gedreht. Das Ziel trat zuerst aus der Meßmarkenmitte an deren Rand, um nach einer weiteren Sekunde wieder genau in die Markenmitte zurückzukehren. Dabei zeigte sich ein zart orange gefärbter Streifen am Rande des Gesichtsfeldes.

Nach Rückführung des Instrumentes in die Lotlage und Überprüfung der unveränderten Lage des Zieles in der Meßmarkenmitte wurde das Instrument im Verlauf von zwei Sekunden um  $40\ 17'$ , das waren 120 mm Abweichung der Lotstabspitze vom Sollfußpunkt aus der Lotlage gebracht. Dabei trat das Ziel nur wenig aus der Markenmitte und war bei Beendigung der Drehung bereits wieder in die Markenmitte zurückgekehrt. Der farbige Streifen am Rande des Gesichtsfeldes war intensiver gefärbt als vorher.

Eine Schiefstellung der Instrumentenachse um vier Grad ist bereits deutlich zu erkennen, da sie bereits 14 mm auf die Fernrohrlänge von 190 mm beträgt.

Bei Schiefstellung um  $40\ 17'$  beträgt die Abweichung der Verlängerung der Fernrohrachse am Ziel ( $H = 21,8\text{ m}$ ) bereits 1,50 m. Durch die volle Korrektur des Zielstrahles seitens der Flüssigkeitslinse beträgt der Fehler in der Ablotung jedoch nur ca.  $150\text{ mm} \cdot \text{tg } 40\ 17' = 11\text{ mm}$ , wobei der Abstand der Flüssigkeitslinse vom Objektiv mit rund 150 mm eingesetzt wurde,

Die Färbung am Gesichtsfeldrand gibt dem Beobachter die Warnung, daß das Gerät nicht mehr lotrecht steht; ihre Intensität sagt ihm, wie weit es von der Lotlage abweicht. Sie ist dadurch bedingt, daß die Flüssigkeitslinse wohl in der Lotlage als planparallele Platte wirkt, bei verschiedener Dicke jedoch nicht farbenberichtig ist.

Der freischwingende Lotstab besteht aus drei Teleskoprohren, welche in jeder gewünschten Stellung einfach zu fixieren sind. Am unteren Ende ist ein Beschwerkopf angebracht.

Es ist wünschenswert, diesen Kopf aus schwererem Material, z. B. Messing, herzustellen, um noch kleinere Schwingungen und rascheres Beruhigen der Lotstange zu erreichen.

*Ergebnis der Prüfungsmessungen:*

Ziel- punkt	H	Abweichung vom Sollfußpunkt											
		Dachlot freihändig mit Lotstab				Dachlot am Stativ mit Lotstab, frei im Kardan				Dachlot am Stativ fest eingespannt			
		Messung			Mittel- wert	Messung			Mittel- wert	Lotr.	Lot- schiefe		Ab- weichung
		1	2	3		3	4	5			20 55'	40 17'	
		m	mm				mm				mm		
1	21,8	20	15	23	19	5	0	5	3	0	0	0	gemess.
										0	8	11	wirkl.
2	10,5	15	20	10	15	3	8	10	7				

Die Prüfungsmessungen zeigen, daß die von der Fa. Wild angegebene Genauigkeit von  $\pm 20$  mm auf 15 m Höhe bei freihändiger Verwendung des Instrumentes und einiger Übung leicht zu erreichen ist. Bei Anwendung des Statives mit Schwenkarm können selbst höher liegende Punkte mit einer Genauigkeit von  $\pm 10$  mm abgelotet werden.

Mit Hilfe des Dachlotes können Ab- und Auflotungen für die verschiedensten Zwecke durchgeführt werden. Es kann für die Ausmessung von Hohlräumen in der Höhlenkunde, die Bestimmung von überhängenden Felspartien im Gebirgsstraßenbau, für die genaue Festlegung von Dachtraufenlinien als Besitzgrenzen ebenso verwendet werden, wie für die Ausdehnung der luftphotogrammetrischen Vermessung auf verbaute Gebiete, seien es einzeln stehende Häuser, Werksanlagen oder locker bebaute Siedlungen, insbesondere auf städtisch verbaute Stadtrandgebiete oder auf die für die terrestrische Vermessung so schwer zugänglichen, eng und verschachtelt verbauten Altstadteile.

Besonders die letzten können mit Hilfe der Luftbildauswertung rasch und einfach in die einzelnen Besitzteile zergliedert und vermessen werden.

## Referat

### Bericht über den „Kurs für Hochgebirgsforschung 1957“ in Obergurgl

Von o. Prof. Dr. Franz Ackerl

Der vom Institut für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie der Technischen Hochschule München (o. Prof. Dr. Richard Finsterwalder) und vom Geographischen Institut der Universität Innsbruck (o. Prof. Dr. Hans Kinzl) veranstaltete diesjährige „Kurs für Hochgebirgsforschung“ fand vom 18. bis 25. August in Obergurgl im Ötztal statt. In Erfüllung einer von Prof. Dr. Finsterwalder an mich ergangenen Einladung über die „Anwendung der Luftphotogrammetrie in der Gletscherforschung“ zu sprechen, habe ich an dem Kurs teilgenommen.

Es war dies die 13. in der Reihe der früher als „Gletscherkurse“ bezeichneten Veranstaltungen, die von Geheimrat Prof. Dr. S. Finsterwalder begründet wurden und deren erste im Jahre 1913 in

den Zillertaler Alpen auf der Berliner Hütte stattfand. Der Rückblick auf eine nun 44 jährige Tradition und die allmähliche Erweiterung auf den nachfolgend dargestellten Rahmen der gesamten Hochgebirgsforschung lassen den großen Einfluß erkennen, mit dem die in solchen Kursen gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen den Fortschritt des Wissens auf diesem Gebiet befruchten und fördern.

Die im Bundessportheim ausgezeichnet untergebrachten 54 Kursteilnehmer waren aus folgenden Ländern gekommen: Belgien (1), Deutschland (41), Deutsche Demokratische Republik (2), Frankreich (1), Österreich (7), Schweiz (2). Das überaus reiche Mosaik der Fach- und Arbeitsgebiete: Mathematik, Physik, Geophysik, Geodäsie, Photogrammetrie, Geographie, Geologie, Glaziologie, Bodenkunde, Meteorologie, Botanik usw. zeigte in eindrucksvollster Art die Vielzahl der Wissenschaften, die an der Lösung von Problemen der Hochgebirgsforschung und besonders der Gletscherforschung beteiligt sind. Diese Vielheit und Mannigfaltigkeit vertretener Wissenszweige war der Anlaß zu dem Bestreben der Vortragenden, mit ihren Mitteilungen auch den fachfremden oder nur locker fachvertrauten Teilnehmern möglichst verständlich zu sein. Hieraus ergab sich die in jeder Beziehung höchst anregende und reizvolle Situation, daß einst erworbenes, mit der Zeit verschüttetes Wissensgut wieder ins Bewußtsein trat und gewissermaßen neu entdeckt werden konnte.

Das Wetter war anfänglich schlecht. Sogar so sehr unwirtlich, daß zum Verkehr zwischen den drei Gebäuden des Bundessportheims größtenteils die unterirdischen Verbindungsgänge benutzt wurden.

Diese Wetterlage ermöglichte einen geschlossenen Ablauf der schon im Vorprogramm aufgenommenen bzw. noch hinzugetretenen Vorträge und es ist ein Zeugnis für die ausgezeichnete Kursplanung und Arbeitseinteilung, daß alle — auch die fachlich enger umgrenzten Diskussionen — gleich gut, nämlich von fast immer allen Teilnehmern, besucht waren. Die allmorgendlich am Schwarzen Brett angegebenen Titel einiger Vorträge mit Lichtbildern waren schon ihrem Titel und der Person des Vortragenden zufolge so sehr vielversprechend, daß auch die Teilnehmer anderer Kurse zuströmten und der für 100 Personen Platz bietende Hörsaal zum Bersten voll war.

Um einen Begriff von dem Reichtum an behandelten Problemen zu geben und um auch darzutun, daß bei einer außerordentlich geschickt angeordneten Vortragsfolge die verfügbare Zeit bis in die späten Abendstunden ausgenutzt wurde, folgt nachstehend der tatsächliche Ablauf des Kursprogramms. Auf Einzelheiten kann aus Raumgründen leider nicht eingegangen werden.

*Sonntag, den 18. August:* Anreise nach Obergurgl.

20 Uhr: Prof. Dr. Richard Finsterwalder, München: Einführung in die Kursarbeit, Geschichte der Gletscherkurse.

*Montag, den 19. August:*

9 Uhr: Prof. Dr. Richard Finsterwalder, München: Die zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückganges in den Ostalpen 1850—1950.

10.30 Uhr: Hellmuth Bögel, München: Geologie des Arbeitsgebietes.

11 Uhr: Dozent Dr. Wolfgang Pillewizer, München: Blockgletscher in den Ötztaler Alpen.

15 Uhr: Prof. Dr. Franz Ackerl, Wien: Luftphotogrammetrie in der Gletscherforschung.

17 Uhr: Dozent Dr. Walther Hofmann, München: Gletschermechanik (auf der Grundlage eines Aufsatzes von Dr. Körner in der Zeitschrift für Gletscherkunde).

*Dienstag, den 20. August:*

9 Uhr: Dr. Theodor Zingg, Davos: Ergänzungen zur Gletschermechanik.

9.30 Uhr: Dr. Gerhard Lindig, Frankfurt a. Main: Feinbewegungsmessung der Gletscher.

11.40 Uhr: Dozent Dr. L. Hempel, Münster: Was ist Strukturboden?

Nachmittag: Exkursion in zwei Gruppen unter den Dozenten Dr. Pillewizer und Dr. Hofmann zum Gaisbergferner.

20 Uhr: Prof. Dr. A. Renaud, Lausanne: Physikalisch-chemische Studien auf Gletschern (in französischer Sprache).

*Mittwoch, den 21. August:*

8.30 Uhr: Diskussion zum gestrigen Vortrag von Prof. Dr. A. Renaud, Lausanne.

- 10 Uhr: Prof. Albert Bauer, Straßburg: Probleme der Gletscherforschung, betrachtet aus den Verhältnissen in Grönland.  
 14 Uhr: Dipl.-Ing. Günther Kupfer, München: Instrumente und Verfahren der geodätisch-photogrammetrischen Gletscherforschung.  
 16 Uhr: Dr. Theodor Zingg, Davos: Schnee- und Lawinenforschung in der Schweiz.  
 18.30 Uhr: Rolf Klinger, München: Rettung aus Bergnot.  
 20.30 Uhr: Prof. Albert Bauer, Straßburg: Lichtbildervortrag über die Gletscher Grönlands.

*Donnerstag, den 22. August:*

- 8.30 Uhr: Prof. Dr. Hans Kinzl, Innsbruck: Gletscherschwankungen während der letzten 1000 Jahre.  
 11.30 Uhr: Dr. W. Ambach, Innsbruck: Grundlagen der Extinktionsmessung.

*Donnerstag, den 22. August, nachmittags, und Freitag, den 23. August:*

Aufteilung des Kurses in drei Gruppen, die zur photogrammetrischen Gletscheraufnahme in drei verschiedene Arbeitsgebiete aufbrechen:

- Gruppe 1: Ramolhaus: Zur Aufnahme einer Übersichts- und einer Zungenstandlinie des Gurgler Ferners.  
 Gruppe 2: Hochwildehaus: Zur Aufnahme der Firngebiete des Gurgler Ferners am Annakogel.  
 Gruppe 3: Karlsruher Hütte: Zur Aufnahme des Wasserfallferners vom Seelenkogel und zur Aufnahme des Distelwies-Blockgletschers.

*Samstag, den 24. August:*

- 8.30 Uhr: Prof. Dr. Hans Kinzl, Innsbruck: Das Gletschervorfeld.  
 9.30 Uhr: Dozent Dr. Wolfgang Pillewizer, München: Die Blockbewegung der Gletscher.  
 11 Uhr: Prof. Dr. Josef Werdecker, Darmstadt: Hochgebirgsforschung in Äthiopien (Hochsemien).  
 14 Uhr: Dr. Otto Schimpp, München: Arbeiten am Hintereisferner.  
 15 Uhr: Dozent Dr. Walther Hofmann, München: Der Vorstoß der nordamerikanischen Vulkan-gletscher.  
 16 Uhr: Prof. Dr. Richard Finsterwalder, München: Gletscherforschung auf Expeditionen: Pamir und Nanga Parbat.  
 17.45 Uhr: Dr. Gerhard Lindig, Frankfurt a. Main: Bericht über die Feinbewegungsmessung am Gurgler Ferner.  
 18 Uhr: Dipl.-Ing. Wilhelm Kick, Regensburg: Die Gletscher des Himalaya vor 100 Jahren.  
 19 Uhr: Prof. Dr. Richard Finsterwalder, München: Schlußwort mit Ausdruck des Dankes an alle Kursteilnehmer für die gute Zusammenarbeit, an Herrn Dr. Bürger, den Verwalter des Bundessportheims, für die vorzügliche Betreuung während des Kurses. Anschließend spricht Prof. Dr. L. Vi etoris als Vertreter des Kuratoriums der Universität Innsbruck für das Bundessportheim und betont seine Freude darüber, daß im Verlauf des Kurses so wertvolle Arbeit geleistet werden konnte.  
 20.30 Uhr: Bunter Abend, veranstaltet von Dozent Dr. Walther Hofmann.

*Sonntag, den 25. August:*

- 8 Uhr: Abreise von Obergurgl.

Es wäre sehr verlockend, auf einige im Ablauf der Vorträge gemachte besonders interessante Mitteilungen einzugehen und jene Ansichten darzustellen bzw. zu vergleichen, die während der immer ungemein angeregten und lebhaften Diskussionen vertreten wurden, doch verhindert der gegebene Raummangel diese Absicht. Ich möchte es mir indessen doch nicht versagen, mit großer Freude zu bekennen, daß mir die Teilnahme an dem Kurs nicht nur eine Menge ehemals Gewußtes aus anderen Wissensgebieten wiedergab, sondern auch eine Anzahl neuer Erkenntnisse vermittelte, deren Besitz einen ganz großen Gewinn darstellt, wenn man nicht einzig und allein an sein eigentliches Arbeitsgebiet geknüpft sein will. In der Reihe dieser Erlebnisse steht jene ausgezeichnete Darstellung der Entstehung, der Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten schweren Wassers,

die Prof. Dr. Groebel, Hamburg, während der Diskussion zum Vortrag von Prof. Dr. A. Renaud, Lausanne, gab. Die Verbindung von streng physikalischen Grundlagen mit humorvoller Erläuterung schwieriger Kernreaktionen war schon nach den ersten Sätzen als so meisterhaft zu erkennen, daß ich fast wörtlich mitstenographierte. Diesem sehr wissenschaftlichen Ergebnis steht ein Gewinn auf künstlerischem Gebiet gegenüber, den der Vortrag von Dipl.-Ing. Wilhelm Kick, Regensburg, „Die Gletscher des Himalaya vor 100 Jahren“ brachte. Hier wurden nämlich nach letzttaufgenommenen, ganz ausgezeichneten farbigen Lichtbildern des Vortragenden Diapositive von Bildern gezeigt, die vor 100 Jahren von den Gebrüdern Schlagintweit — mangels anderer Möglichkeit zur Festhaltung der Landschaft — gemalt worden waren. Besonders interessant war der Vergleich solcher Bilder, die von Kick auf Standpunkten aufgenommen waren, die offenbar mit jenen Schlagintweits vor 100 Jahren gut übereinstimmten. 20 bis 30 von insgesamt 700 jener gemalten Bilder sind für glaziologische Zwecke wertvoll. Menschlich ergreifend war die Mitteilung des Vortragenden, daß am 26. August 1857, also am Tag genau vor 100 Jahren, einer der Brüder, Adolf v. Schlagintweit, im Himalayagebiet von Eingeborenen erschlagen wurde.

Schließlich soll es noch gesagt sein, daß die bildmäßige Ausstattung aller Vorträge, insbesondere jener, bei denen Farbphotos gezeigt wurden, hervorragend war, gleichgültig, ob es sich nun um einige Jahre zurückliegende Forschungsreisen handelte, oder um jenen jüngsten Erkundungsflug über Grönland, von dem die Herren Bauer, Finsterwalder und Hofmann direkt zum Kurs nach Obergurgl kamen.

In seiner Gesamtheit hat der Kurs für Hochgebirgsforschung 1957 dank seiner höchst verdankenswerten vorzüglichen Leitung und der voll gelungenen Ausnutzung jeder vom Wetter doch noch gebotenen Gunst die Wünsche und Hoffnungen aller Teilnehmer reichlichst erfüllt. Die Praktiker erkannten die Fortschritte des Wissens im Ablauf der letzten beiden Jahre und freuten sich über den in beglückender Deutlichkeit merkbaren Wissensdurst der Nachwuchskräfte. Diesen selbst war jede Möglichkeit zur Festigung und Entwicklung aller jener Kenntnisse geboten, deren die Hochgebirgsforschung in einer großen Vielfalt bedarf, um die gegebenen und neu hinzutretenden Probleme einer guten Lösung zuführen zu können.

## 42. Deutscher Geodätentag Berlin 1957

Von K. L e g o

Die „Geodätentage“, wie die Hauptversammlungen des Deutschen Vereines für Vermessungswesen (DVW) nach einem Vorschlag seines Schriftführers Bundesbahnberrates Dipl.-Ing. Ahrens (ZfV, 1952, S. 55/56) genannt werden, sind infolge der mit ihnen verbundenen wissenschaftlichen Vorträge, Ausstellungen und Führungen fachliche Ereignisse, die nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Fachwelt Beachtung verdienen und auch finden. Sie dauern gewöhnlich 3 bis 4 Tage. Bei längerer Dauer werden sie als „Geodätische Wochen“ bezeichnet, wie die in Köln 1925 und 1950 abgehaltenen Tagungen.

Diese Veranstaltungen führen der Bevölkerung die Wichtigkeit des Vermessungswesens für das öffentliche und private Leben vor Augen, sind aber auch für die Weiterbildung der Vermessungsingenieure von großem Wert. Sie erweitern ihren Gesichtskreis und erhöhen die Berufsfreudigkeit. Sie fördern den fachlichen Fortschritt in Theorie und Praxis und tragen außerdem zur Herstellung des so wichtigen Kontaktes zwischen den Hochschulen und ihren ehemaligen Schülern, wie zwischen den Vermessungsbeamten untereinander bei. Schließlich werden durch die Einladung ausländischer Gäste und ausländischer Vortragender, die auf aktuellen Spezialgebieten tätig sind, die persönlichen und fachlichen Beziehungen zum Auslande gepflegt. Es wäre zu wünschen, daß auch möglichst viele junge österreichische Kollegen Gelegenheit hätten, an diesen Tagungen teilzunehmen, was eine Sorge des ÖVW sein sollte.

Der vom 18. bis 21. September 1957 abgehaltene Berliner Geodätentag stand im Zeichen des Wiederaufbaues der zerstörten Reichshauptstadt bzw. der vermessungstechnischen Arbeiten hierfür. Infolgedessen waren nicht so viele wissenschaftliche Vorträge wie sonst, dafür umso mehr Besichtigungen mit ausführlichen Erläuterungen ins Programm aufgenommen worden.

Die *feierliche Eröffnung* fand am Mittwoch, den 18. September, im Konzerthaus der neuerbauten Hochschule für Musik vor etwa 1300 Besuchern statt. Nach dem von Prof. Joseph Ahrens vor-

getragenen Orgelvorspiel „Präludium und Fuge in C-dur“ von Joh. Seb. Bach eröffnete der Vorsitzende des DVW, Regierungsdirektor Dr. H. Röhrs, den 42. Deutschen Geodätentag, begrüßte die Anwesenden, gedachte des erst vor kurzem allzu früh verstorbenen Regierenden Bürgermeisters von Berlin, Prof. Dr. O. Suhr, dankte dem Senat von Berlin, der durch den Senator Dipl.-Ing. Schwedler vertreten war, für die erhaltene Förderung, ebenso dem vorbereitenden Ausschuß für das Arrangement und begrüßte in herzlicher Weise die beiden anwesenden Ehrenmitglieder Harry und Lego.

Sodann gab Senator Schwedler seiner Freude Ausdruck, daß der DVW seine diesjährige Tagung in Berlin abhalte, und sprach als Senator für das Berliner Bau- und Wohnungswesen, dem auch die Abteilung Vermessung angehört, über die Bedeutung des Vermessungswesens für den Wiederaufbau und die Neuplanung der Städte.

Nachdem der Eidg. Verm.-Direktor Dr. Harry die Grüße der ausländischen Gäste übermittelt hatte, hielt Prof. Dr.-Ing. Hunger-Berlin den Festvortrag über „Grundlagen und Funktionen des Vermessungswesens“. Da dieser äußerst interessante und mit großem Interesse aufgenommene Vortrag im Novemberheft der ZfV, 1952 im Wortlaut wiedergegeben ist, möge hier nur darauf verwiesen werden, daß der Vortragende mit der Feststellung schloß, daß in der gezeigten Vielfalt der Funktionen des Vermessungswesens zugleich die Gefahr der Zersplitterung liegt, die der Erfüllung der Funktionen schaden könnte. Um dies zu verhindern, sei es eine der Hauptaufgaben des DVW, „das Bewußtsein der Gemeinsamkeit und der Zusammenhänge zum Nutzen der Berufsarbeit lebendig zu erhalten“. Eine wirklich beherzigenswerte Mahnung!

Den Schluß der feierlichen Eröffnung bildete das von Prof. Ahrens komponierte und vortragene Orgelstück „Tocatta eroica“.

Hierauf erfolgte die Eröffnung der *Ausstellung* „Berliner Vermessungs- und Kartenwesen“, die in der Technischen Universität untergebracht war. Es wurden darin die vielen Probleme und Aufgaben gezeigt, die dem Vermessungsingenieur im städtischen Baudienst beim Wiederaufbau erwachsen.

Der Kürze halber mögen die weiteren *Vorträge*, die an den Vormittagen der beiden nächsten Tage gehalten wurden, nur dem Titel nach angeführt werden:

Es sprachen am 19. September Bundesrichter Dr. W. Ernst-Berlin über „Bodenordnung und Eigentum, insbesondere nach dem kommenden Bundesbaugesetz“ und Oberregierungsbaurat Dipl.-Ing. Schulz-Berlin über „Bodenpreisbildung und Wirtschaftsverfassung“.

Am 20. September sprach Oberrat Dr.-Ing. K. Ulbrich-Wien über Einladung des DVW über „Geodätische Deformationsmessung an Bauwerken“ und Prof. Dr.-Ing. Burkhardt-Berlin über „Photogrammetrie im Bauwesen“. Diese Vorträge, deren Studium wärmstens empfohlen wird, sind gleichfalls im November- bzw. Dezemberheft des ZfV enthalten, wozu noch erwähnt werden möge, daß vor kurzem von Dr. Ulbrich ein Buch über „Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken“ als Sonderheft 17 zur ÖZfV erschienen ist.

Wieschon erwähnt, hat der diese Tagung vorbereitende Ausschuß bei seiner Programmerstellung besonderen Wert auf eingehende *Besichtigungen* des im Wiederaufbau befindlichen West-Berlin gelegt. Schon am ersten Nachmittag wurde eine fast 5 Stunden dauernde „städtebauliche Rundfahrt“ in Autobussen unternommen. Was dabei an Verkehrs-, Brücken-, U-Bahn-, Wasser- und Hochbauten zu sehen war, läßt sich hier nicht aufzählen. Es sei nur bemerkt, daß alles, was gebaut wird, von einer Großzügigkeit und weitvorausschauenden Planung zeugt, wie sie kaum wo anders zu finden sein wird.

Am nächsten Nachmittag konnten die Teilnehmer wählen zwischen einer Besichtigungsfahrt zum „Schnellstraßenring“ und einer Fahrt nach Spandau, wo die dortigen Baulandumlegungen und Straßenbauprojekte vorgeführt wurden.

Die Verkehrsplanung ist auf einer Motorisierungsziffer von 1 : 5 aufgebaut. Außer einer Verbreiterung der wichtigsten Straßen und Kreuzungen ist ein vom Straßennetz getrenntes Schnellstraßennetz vorgesehen, bestehend aus einem Ring um den inneren Stadtkern und einem um Groß-Berlin, sowie verschiedenen Radiallinien, alle mit drei Fahrspuren in jeder Fahrtrichtung von je 3·5 m Breite. Auch auf der kürzlich in London abgehaltenen „Internationalen Konferenz für Autostraßen“, die von 600 Delegierten aus fünf Erdteilen besucht war, wurde einstimmig eine Resolution

angenommen, in der es heißt, daß die wirtschaftlichen Erfordernisse und die Verkehrsprobleme der Großstädte den Bau von Stadtautobahnen notwendig machen.

Der letzte Nachmittag bot die Wahl zwischen zwei Autobusfahrten: entweder Besichtigung von U-Bahn-Vorhaben oder der Verkehrsplanung in Berlin.

Da über die Verkehrsplanung bereits gesprochen wurde, möge nur noch angeführt werden, daß der U-Bahnbau in verschiedenen Stadien gezeigt wurde. Besonders interessant war die Unterfahung der Spree und einer U-Bahnlinie. Der U-Bahnbau ist wohl einer der kostspieligsten Verkehrsbauten, denn 1 km kostet 13 bis 16 Millionen DM. Doch brauchen neu entstehende Stadtteile eine rasche Verbindung mit dem Stadtkern. Die Straßenbahn mit ihren starren Schienensträngen wird in Berlin nach und nach von den beweglicheren Autobussen und von den U-Bahnzügen abgelöst werden.

Der Samstag war zur Gänze den Besichtigungen gewidmet, vor allem der Internationalen Bauausstellung („Interbau“). In einem vollständig zerstörten Stadtteil, dem „Hansaviertel“, am Rande des Tiergartens gelegen, haben 63 namhafte Architekten aus dem In- und Ausland auf einer 55 ha großen Fläche einen modernen Stadtteil aufgebaut. Hochhäuser, Reihen- und Einfamilienhäuser gaben einen Einblick in alle Stadien der Entstehung. In einzelnen von ihnen, wie z. B. von finnischen, schwedischen, französischen und von vielen deutschen Baumeistern erbauten Hochhäusern konnte man auch modern eingerichtete Wohnungen besichtigen.

Etwas weiter flußaufwärts an der Spree wurde noch während der Tagung die neue Kongreßhalle eröffnet, die als Deutschlands kühnstes Bauwerk bezeichnet wird. Der 110 m lange Stahlbetonbogen seines Satteldaches schwingt sich wie schwerelos zum Himmel empor.

Auch der französische Architekt Le Corbusier hat mit einem von ihm entworfenen und viel diskutierten Hochhaus Berlin bereichert; das Gebäude steht in der Nähe des Olympia-Stadions.

Das reiche Tagungsprogramm erfuhr durch gesellige Zusammenkünfte und durch einen Empfang beim Bürgermeister eine reiche Abwechslung und wurde mit einem großen Gesellschaftsabend beim „Präläten“ in Schöneberg abgeschlossen.

Dem Vorsitzenden des DVW, Dr. Röhrs, sowie den Veranstaltern sei namens der österreichischen Teilnehmer \*) für diese schöne und interessanter Tagung nochmals herzlichst gedankt, die, wie mir auch vor kurzem Dr. Härry schrieb, so recht den Lebenswillen der Berliner und ihre Tatkraft zur Überwindung aller Schwierigkeiten zeigte. Die Erinnerung an das in Berlin Gesehene wird allen Teilnehmern unvergeßlich bleiben!

## Kleine Mitteilungen

### Zum 100. Geburtstag von Louis Krüger, 21. September 1957

Der 100. Geburtstag von Louis Krüger, der in seiner Heimatstadt Elze nahe Hannover am 8. Oktober 1. J. festlich gefeiert wurde, gibt Anlaß, dieses bedeutenden Geodäten zu gedenken.

Louis Krüger wurde am 21. September 1857 als Sohn eines Schlossermeisters geboren, studierte nach Absolvierung der Gewerbeschule Hildesheim an der Technischen Hochschule in Berlin und wurde mit der Dissertation „Die geodätische Linie des Sphaeroides und Untersuchung darüber, wenn dieselbe aufhört, die kürzeste zu sein“ 1883 in Tübingen zum Dr. phil. promoviert. Im folgenden Jahr nahm ihn Generalleutnant Baeyer in das Geodätische Institut Potsdam auf, wo er sich unter dem neuen Direktor F. R. Helmert zunächst an den Berechnungsarbeiten zur Europäischen Längengradmessung in 52<sup>o</sup> Breite beteiligte, deren 2. Teil er gemeinsam mit A. Börsch selbständig herausgab. Wesentliches Verdienst erwarb er sich auch durch seine Mitarbeit an Helmerts Lotabweichungsuntersuchungen, die er durch zahlreiche eigene Untersuchungen bereicherte. Das 5. Heft der „Lotabweichungen“, das die Ausgleichung des astronomisch-geodätischen Netzes nördlich der Europäischen Längengradmessung in 52<sup>o</sup> Breite enthält, gab er 1916 allein heraus.

---

\*) Aus Österreich nahmen am 42. Deutschen Geodätentag teil: Prof. Dr. Ackerl und Tochter, Ing.-Konsulent Herunter-Steyr, Sektionsrat Dipl.-Ing. Hofbauer, Präsident i. R. Dipl.-Ing. Lego und Frau, Wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Reibhorn in Vertretung des Präsidenten des BAFuV und Frau, Oberrat d. VD. Dr. Ulbrich und Frau.

Daneben widmete sich Krüger eingehend dem Studium des geodätischen Nachlasses von C. F. Gauß, dem sein berühmtestes Werk: „Konforme Abbildung des Ellipsoides in der Ebene“ (1912) zu danken ist. Diese fundamentale Fortführung und Vertiefung von Gauß' hannoveranischer Projektion, die seither mit Recht als „Gauß-Krüger-Projektion“ bezeichnet wird, hat Krügers geodätischen Weltruf begründet. Daneben verblissen seine übrigen, zahlreichen Abhandlungen, so bedeutsam sie an sich sind. Krüger starb nach einem Schlaganfall am 1. Juni 1923, in der Fachwelt hochgeehrt und tief betrauert.

Die eingangs erwähnte Gedächtnisfeier, auf der Herr Prof. Dr. Harbert, Braunschweig, den Festvortrag: „Leben und Werk von Louis Krüger“ hielt, nahm einen sehr würdigen Verlauf. Krügers Heimatstadt ehrte das Gedächtnis ihres würdigen Sohnes, indem sie ihrer Mittelschule den Namen „Gauß-Krüger-Schule“ verlieh. Und was kann für einen Geodäten eine größere Ehrung sein, als daß sein Name mit dem des Fürsten der Mathematiker verbunden ist! *K. Ledersteger*

#### **Prof. Dr. phil., Dr.-Ing. E. h. Egbert Harbert — 75 Jahre**

Am 25. November l. J. vollendete der Ehrenvorsitzende des Deutschen Vereins für Vermessungswesen und Ehrenmitglied des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen, Prof. Dr. Harbert, sein 75. Lebensjahr. Die österreichischen Vermessungsingenieure verehren in dem Jubilar den Wiederbegründer des um die Geodäsie so hochverdienten DVW und danken ihm für seine zielbewußte Förderung der freundschaftlichen Beziehungen zwischen den deutschen und österreichischen Vermessungsbeamten. Sie wünschen ihm noch viele Jahre segensreichen Wirkens im Interesse der Wissenschaft und zu seiner eigenen Freude,

#### **Prof. Dr. phil. E. Brennecke — Ehrenmitglied des DVW.**

Der Deutsche Verein für Vermessungswesen ernannte in seiner letzten Hauptversammlung am 19. September 1957 in Berlin Herrn Prof. Brennecke „in Anerkennung seines unermüdlichen und erfolgreichen Wirkens für den Verein in Berlin und im Bundesgebiet bei der schwierigen Aufgabe des Wiederaufbaues nach 1945 und als Dank für seine Bemühungen um die Geltung des Vermessungswesens und die Würdigung seiner kulturellen Bedeutung“ zu seinem Ehrenmitglied. Der ÖVW. beglückwünscht Herrn Prof. Brennecke zu dieser hohen Ehrung aufs herzlichste.

#### **Dipl.-Ing. Konrad Zuse — Ehrendoktor der Technischen Universität Berlin**

Die Technische Universität Berlin hat dem Pionier auf dem Gebiete des Baues von Rechenanlagen, Herrn Dipl.-Ing. Konrad Zuse, den Konstrukteur der programmgesteuerten Relais-Rechenmaschine, von welchen die Z 11 im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen vorgeführt wurde, in Anerkennung seiner Verdienste um die Entwicklung dieser Rechenautomaten am 28. Mai 1957 die Würde eines Dr.-Ing. Ehren halber verliehen.

#### **Dipl.-Ing. Franz Manek — Goldenes Ingenieurdiplom**

Anläßlich des vor 50 Jahren erworbenen Ingenieurdiploms wurde im Rahmen einer am 13. Dezember 1957 abgehaltenen akademischen Feier im Festsaal der Technischen Hochschule in Wien Dipl.-Ing. Franz Manek das Goldene Ingenieurdiplom verliehen.

In Vertretung des am Erscheinen verhinderten Jubilars übernahm Prof. Dr. Franz Ackerl die Urkunde.

## **Literaturbericht**

### **1. Buchbesprechungen**

**Festschrift C. F. Baeschlin** mit zahlreichen Abbildungen, Kartenbeilagen und Tabellen. VI+275 Seiten, 29×11 cm. Verlag Orell Füssli, Zürich, 1957. Geheftet Schw. Fr. 25.— oder DM 24.20.

Das vorliegende Buch gehört wohl zu den interessantesten geodätischen Veröffentlichungen dieses Jahres. Es ist würdig des Zweckes, dem es dient: Huldigung zum 75. Geburtstag eines der bedeutendsten Geodäten unserer Zeit, des emerit. Prof. Dr. E. h., Dr. h. c. C. F. Baeschlin!

Der Jubilar, der den Lehrstuhl für Geodäsie an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich innehatte, ist Präsident der Schweizerischen Geodätischen Kommission, ehemaliger Präsident und nunmehriger Ehrenpräsident der Internationalen Assoziation für Geodäsie, Ehrendoktor zweier Hochschulen, Inhaber der Helmert-Gedenkmünze und Ehrenmitglied vieler geodätischer Vereine, darunter des Deutschen und des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen. Er gehört zu den Letzten, die noch alle Zweige des umfangreichen Gesamtgebietes der Geodäsie befruchteten. Seine zahlreichen, wertvollen Publikationen umfassen die astronomische Ortsbestimmung, das Nivellement, die Ausgleichungs- und Fehlerrechnung, die Photogrammetrie, die allgemeine Vermessungskunde und auch die Organisation des Vermessungswesens, seine Lehrbücher über Photogrammetrie, Höhere Geodäsie und Differentialgeometrie.

Zu dem hohen Ansehen, das Prof. Baeschlin als Forscher und Gelehrter genießt, kommt noch die allgemeine Achtung und Wertschätzung seiner Persönlichkeit, die durch seinen unbeugsamen, willensstarken Charakter, seine Geradheit und Offenheit, seine Hilfsbereitschaft und Güte gekennzeichnet ist.

Es war deshalb nicht nur ein Wunsch der Schweizer Fachkollegen und ehemaligen Schüler, sondern auch vieler ausländischer Geodäten, zu seinem 75. Geburtstag eine Festschrift herauszugeben, die, der Mannigfaltigkeit seiner Arbeiten entsprechend, Aufsätze aus allen Fachgebieten der geodätischen Wissenschaft enthalten sollte. Hervorragende Gelehrte, sowohl aus europäischen als auch aus außereuropäischen Staaten, erklärten sich zur Mitarbeit gerne bereit.

Aus Raummangel ist es nicht möglich, auf diese Arbeiten im einzelnen einzugehen. Um aber ein Bild des Inhaltes der Festschrift zu geben, mögen, staatenweise geordnet, die Autoren und die Titel ihrer Arbeiten angeführt werden.

**Belgien:** R. Marchant (Directeur à l'Institut Géographique Militaire). Les méthodes générales de compensation des mesures surabondantes.

**Canada:** J. E. R. Ross (Dominion Geodesist). Geodetic Astronomy in Canada.

**Deutschland:** Prof. W. Großmann (TH Hannover, Präsident der Deutschen Geodät. Kommission). Einfache Rechenmaschinenlösungen zur Berechnung rechtwinkliger ellipsoidischer und geographischer Koordinaten. — Prof. F. R. Jung (TH Aachen). Potentialdifferenzen und orthometrische Höhen. — Prof. M. Kneißl (TH München), Präsident der Deutschen Union für Geodäsie und Geophysik). Vorschlag für ein einheitliches europäisches Schwerenetz.

**Frankreich:** J. J. Levallois (Secrétaire-Adjoint de l'Association Internationale de Géodésie, Ingénieur en Chef Géographe — I. G. N.). Sur la formule de Stokes et celles qui en dérivent. — Prof. P. Tardi (Membre de l'Institut de France, Dr. h. c.). La Géodésie, Science d'observations.

**Großbritannien:** J. de Graaff-Hunter (President of the International Association of Geodesy). Legitimate deductions from geodetic observations.

**Italien:** Prof. A. Marussi (Università di Trieste). Sulle rappresentazioni fra superfici definite mediante la forma quadratica che ne determina il modulo di deformazione.

**Niederlande:** Prof. R. Roelofs (TH Delft). Die Genauigkeit der Kalibrierung von Luftbildkammern. — Prof. F. A. Vening Meinesz. Les principes fondamentaux de la géodésie.

**Österreich:** Prof. K. Ledersteger (TH Wien). Eine Modifikation der Freiluftreduktion.

**Schweiz:** Prof. Bachmann (Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne). Adaptation d'une machine à facturer aux calculs géodésiques. — Prof. S. Bertschmann (Direktor der Eidg. Landesaufnahme). Die Genauigkeit der neuen Landeskarten der Schweiz. — P. Engi (ETH Zürich). Über den Einfluß nicht erfaßbarer Fehlerquellen bei Zeit- und Längenbestimmungen. — Prof. F. Gaßmann (ETH Zürich). Theoretische Schwere im Innern von Massen. — E. Hunziker (Zürich). Das neue schweizerische Schwerenetz erster Ordnung (Schweregrundnetz). — Prof. E. Imhoff (ETH Zürich). Die Vertikalabstände der Höhenkurven. — Prof. H. Kasper. Einige Betrachtungen zur Photogrammetrischen Aufnahmeoptik.

**Ungarn:** Prof. A. Tarczy-Hornoch (Techn. Univ. Sopron). Zur Bestimmung von steileren reflektierenden Ebenen durch seismische Aufschlußmethoden.

**USA:** W. D. Lambert (Consultant, The Ohio University Research Foundation). Inadmissible spherical harmonics in the expansion of gravity anomalies. — Ch. A. Whitten (Chief, Triangulation Branch, Coast and Geodetic Survey). Distortion in Area Nets of Triangulation.

Das Komitee für die Herausgabe der Festschrift hat mit dieser verdienstvollen Arbeit einen neuen Beitrag zu den vielen hervorragenden Publikationen, die wir den Schweizer Geodäten verdanken, geliefert. Das inhaltlich so interessante und wertvolle Werk erhielt auch die entsprechende äußere Ausgestaltung durch die bekannte Züricher Verlagsanstalt Orell Füßli. *K. Lego*

**Gabet Jean: Triangulation Cadastrale.**  $15\frac{1}{2} \times 24\frac{1}{2}$  cm, 236 Seiten mit 120 Abbildungen und 16 Tafeln. Verlag Eyrolles, Paris 1957, Preis geheftet 2185 Francs.

In Frankreich vollzieht das Institut géographique national (der frühere Service géographique de l'Armée) eine Neutriangulierung I. bis IV. Ordnung, an welche die Dreiecksnetze des Katasters sowie die Aufnahmen in Maßstäben 1:5000 und größer der öffentlichen Stellen und der Geometer anknüpfen. Nach den bestehenden Vorschriften sind solche Arbeiten im Einvernehmen mit dem Katasterdienst vorzunehmen. In Gegenden, wo noch keine Neutriangulierung besteht oder bloß Punkte 1. und 2. Ordnung bestimmt sind, wird die Triangulierung unabhängig von dem großen Netz ausgeführt. Dann ergibt sich die Notwendigkeit, Dreiecksnetze zu entwickeln, die eine selbständige Orientierung und Basismessungen erfordern. Bei der Neutriangulierung Frankreichs wurden die Koordinaten der Punkte in Lambert'scher konforme Kegelprojektion berechnet, und zwar in drei Zonen auf dem Festland (Nord, Zentral und Süd) und einer eigenen Zone für Korsika. Bei den Messungen und den Rechnungen gelangt ausschließlich die 400 $\%$ -Teilung zur Anwendung.

Der Autor gibt uns mit der vorliegenden Arbeit einen Überblick über die Katastertriangulierung.

Er unterteilt den Stoff in folgende Kapitel: I. Einleitung. II. Definitionen und elementare Berechnungen. III. Einfache Figuren und Netze von einfachen Figuren. IV. Triangulierungsberechnungen mit Benützung eines genäherten Punktes. V. Orientierung und Basismessungen. VI. Präzisionspolygonisierung. VII. Trigonometrische Höhenmessung. VIII. Vorgang bei den Arbeiten der Katastertriangulierung. IX. Grundlagen der Radialtriangulierung.

Aus der Inhaltsangabe ersieht man, daß der Aufbau nicht mit der Reihenfolge der bei der Triangulierung anfallenden Arbeiten übereinstimmt. Aus dem Inhalt möchte ich noch einiges hervorheben. Es ist für uns interessant, daß die Ausgleichung von überbestimmten Dreieckspunkten graphisch mit Hilfe einer fehlerzeigenden Figur erfolgt, da dieses Verfahren auch im österreichischen Kataster früher angewendet wurde. Die Orientierung selbständiger Netze geschieht auf Grund von Beobachtungen der Sonne oder solcher des Polarsternes. Die Basen werden zweimal, hin und zurück, mit zwei verschiedenen Invardrähten gemessen, die möglichst bald vor und nach der Messung abgeglichen werden müssen. Präzisionspolygonzüge werden in unübersichtlichem Gelände zur Punkteinschaltung benützt. Die Seitenmessung erfolgt dabei mit Hilfe von Invar-Basislatten unter viermaliger Messung des parallaktischen Winkels, wobei Seiten bis 80 m Länge nicht unterteilt werden. Im Schlußkapitel werden auch noch die Grundlagen der Aerotriangulation gebracht, wegen der zusehends wachsenden Bedeutung dieser Methode.

In den Anhängen am Schlusse des Buches sind die Vorschriften und Fehlergrenzen für diese Arbeiten sowie Hilfstabeln für die Berechnungen enthalten. Hiezu wäre zu bemerken, daß in Frankreich der wahrscheinliche Fehler und nicht der mittlere Fehler allgemein angewendet wird.

Gabet hat mit diesem Werk einen guten Überblick über die bei der französischen Katastertriangulierung angewendeten Verfahren gegeben. Es kann Interessenten zum Studium bestens empfohlen werden. *R.*

**Kießler Fritz: Nomographisches Rechnen.** Verlag Girardet, Essen. 190 Seiten, 162 Abbildungen, DM 9.80.

Das Buch will dem Leser zeigen, welche Vorteile Nomogramme für das Rechnen bieten. Das Wesen derartiger Rechenbehelfe wird an vielen Beispielen ausführlich erläutert, indem für Beziehungen zwischen zwei, drei und mehr Veränderlichen Kurven und Kurvenscharen als sog. „Funktionsbilder“ erstellt und daraus Netz- und Leitertafeln entwickelt werden.

Die Ausführungen sind mit Absicht etwas breit gehalten, um — wie aus dem Vorwort zu entnehmen ist — den Stoff auch demjenigen verständlich zu machen, der mathematisch weniger geschult ist. Es bleibe aber dahingestellt, ob die umfangreiche Anwendung der Analysis dieser Absicht nicht einigermaßen widerspricht.

Zahlreiche Aufgaben am Ende jedes Abschnittes sollen dem Leser Gelegenheit geben, das Gelernte praktisch zu erproben. Die mathematischen Grundlagen und daraus gefolgerten Konstruktionsvorschriften fehlen leider bei einigen der interessanten und originellen Lösungen und wird diesbezüglich auf das Buch „Angewandte Nomographie“ des gleichen Verfassers verwiesen.

Als sehr gut und dem Verständnis förderlich muß der Umstand genannt werden, daß wiederholt ein und dasselbe Beispiel auf verschiedene Arten behandelt wird. Der Leser wird dadurch angeregt, die Lösungen kritisch zu betrachten und gegeneinander abzuwägen. *Candido*

H. v. Sanden: **Darstellende Geometrie**, 4. bis 7. erweiterte Auflage, mit einem Beitrag von K. Stohler: Perspektive mit geneigter Bildebene. Teubners Leitfäden, Band 2, Stuttgart 1956, 116 Textseiten und 124 Abbildungen im Anhang. Kart. DM 7.80.

Die neue Auflage dieses seit mehr als einem Vierteljahrhundert bekannten Leitfadens bringt die altgewohnte Einführung in die Darstellende Geometrie, wie diese auch heute an den meisten deutschen Hochschulen geboten wird. Auf verhältnismäßig engem Raum werden die wichtigsten Abbildungsverfahren (Normalrisse, Axonometrie und Zentralprojektion), ferner Kegelschnitte, Dreh- und Schraubflächen durchgenommen. Hiezu sei neuerdings hervorgehoben, daß der Verfasser es meisterhaft versteht, das — für den Techniker unerläßliche — räumliche Vorstellungsvermögen zu wecken und zu vertiefen. Erfreulich ist auch die Neuaufnahme eines Kapitels über Perspektive mit „geneigter“ Bildebene, dessen Verfasser K. Stohler darin die längst bekannten Meßpunkte für allgemeine Raumrichtungen zur Anwendung bringt. Eine Bemerkung im Vorwort, wonach Herrn Stohler die „vollständige Theorie der Meßpunkte“ zu verdanken wäre, kann jedoch nicht unwidersprochen bleiben. *J. Krames*

## 2. Zeitschriftenschau

*Die hier genannten Zeitschriften liegen, wenn nicht anders vermerkt, in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auf.*

Allgemeine Vermessungsnachrichten, 1957: Nr. 8. Hormann, Grundlagen der Siedlungsforschung (u. Nr. 9). — Mühlig, Allgemeine Betrachtungen zur Interferenz an keilförmigen und planparallelen Luftplatten. — Holz, Über eine einfache zeichnerische Lösungsmethode zur Grundaufgabe des Kreisbogendreiecks. — Baumbach, Die Verbindung zweier Kreise durch eine Klotoide. — Nr. 9. Finsterwalder, Stand und Entwicklung der Topographie. — Bock, Methoden der Grundstücksbewertung im Enteignungsverfahren. — Draheim, Maschinenlochkarten für Kataster und Flurbereinigung. — Nr. 10. Schulze, Ältere Berliner Karten. — Haack, Untersuchungen von Feinnivellements. — Hirsch, Vermessungstechnisches von der INTERBAU. — Korup, Das Baugrundkartenwerk von Berlin. — Wendt, Die Alweg-Bahn, ein neues Arbeitsgebiet für den Vermessungsingenieur. — Nr. 11. Auberlen, Die Ausbildung von Übergangsbögen in der Praxis. — Blaschke, Praktische Erfahrungen mit der Anwendung der Photogrammetrie beim Autobahnbau. — Jahn, Das Abstecken von Straßenachsen mit Hilfe des Winkelbildverfahrens. — Krenz, Praktische Durchführung einer neuzeitlichen Straßentrassierung. — v. Ranke, Raumperspektive in der Straßentrassierung.

Bildmessung und Luftbildwesen, 1957: Nr. 3. Hallert, Die Gittermethode und ihre Verwendung für Untersuchungen in der Photogrammetrie. — Förstner, Der Flächenfehler bei photogrammetrischen Koordinatenmessungen. — Kupfer, Zur Höhenauswertung am Stereotop. — Kupfer, Photogrammetrie und Kataster. — Draheim, Elektronische Photogrammetrie.

Bulletin de la Société Belge de Photogrammetrie, Brüssel, 1957: Nr. 48. Camps, Le procédé de la double aérotriangulation. — François, Le cheminement aérien. Compensation d'une bande simple, d'une bande complexe et d'un ensemble de bandes.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Firenze, 1957: Nr. 3. Diceglie und Ferruccio, Anwendung von geoelektrischen Methoden auf archäologische Explorationen. Versuch einer Prospektion in der Stadt Ginathia. — Antongiovanni, Untersuchung zur rationalen Einfügung des Katasternetzes in das nationale Netz des Militärgeographischen Institutes.

Bulletin géodésique, Paris, 1957: Nr. 43. Hirvonen, Computation of Triangulations on the ellipsoid by the aid of closed formulas. — Marussi, La Coördination des systèmes géodésiques. — Baarda, Some remarks on the computation and adjustment of large systems of geodetic triangulation.

Der Fluchtstab, 1957: Nr. 7/8. Minow, Anwendungsgebiete der Photogrammetrie außerhalb der amtlichen Kartenherstellung. — Weih, Umformung ungleichartiger Koordinaten (u. Nr. 9/10). — Habell, Vermessungsarbeiten beim Bau der Autobahnbrücke Wuppertal—Oehde. — Herrmann, Gutachten über die Verwendung von Unterlagen des Liegenschaftskatasters bei der Durchführung bautechnischer Messungen. — Nr. 9/10. Kröger, Bericht über die Vermessung einer Seilprüfstrecke. — Weber, Die Rektifikation des Meridianbogens.

Geodetický a Kartografický obzor, Praha, 1957. Nr. 8. Isotow, Derzeitiger Stand und Aufgaben des Studiums der Erdgestalt. — Hašek, Mathematische Grundlagen der geographischen Karten. — Válka und Bartík, Mechanisierung der einheitlichen Bodenevidenz mit Hilfe der Lochkartenmaschinen. — Nr. 9. Potužák, Studien der geeignetsten Kartenformate und der Zeichnungsüberführung aus bisherigen Karten in Karten des Gauß'schen Abbildungssystems. — Krátký, Zur Frage der Genauigkeit der Auswertung nach Schichten. — Kocián, Mechanische Bearbeitung des schriftlichen Operates der einheitlichen Bodenevidenz in der Slowakei mittels Lochkartenmaschinen. — Nr. 10. Kubáček, Bemerkung zur Transformation der Koordinaten stereographischer Projektion (Stereopunkte) in Koordinaten der Křovak'schen Abbildung. — Kadner, Geodätisches Rechnen in der Praxis. — Nr. 11. Klobouček, Derzeitiger Stand der Photogrammetrie in der CSR und Richtungen ihrer weiteren ökonomischen Entwicklung. — Delong, Zur Frage der Berechnung der trigonometrisch gemessenen Höhen in hohen Gebirgen. — Forman, Geodätische Systeme und Ursachen ihres Entstehens. — Sonderheft. Bursa, Zur Reduktion der gemessenen Größen eines astronomisch-geodätischen Netzes in der ellipsoidischen Bezugsfläche. — Delong, Die Ausgleichung der Triangulation. — Kruis, Vergleichsstudium von Nivellementshorizonten der Tschechoslowakischen Republik und der Nachbarstaaten. — Nevosad, Eine Studie der Fehler in der Lage der Punkte, die durch Vorwärts- und Rückwärtseinschneiden bestimmt wurden. — Stanek, Geodätische Messungen der Deformationen der Talsperre bei Slapy.

Geodetski list, Zagreb, 1957: Nr. 5—8. Muminagić, Die Anwendung der Geraden von Henry und des Kriteriums von Pirsom für die Beurteilung unseres Triangulationsnetzes I. Ordnung. — Neidhardt, Die Länge der Seite und der Hilfsbasis in der parallaktischen Polygonometrie. — Petković-Terzić, Das Komparieren von Invarbändern. — Smailbegović, Die Untersuchung der Bodensenkung in der Stadt Tuzla durch geodätische Verfahren. — Dimitrov, Das Ausnutzen der fremden Vermessungsangaben für die Höhenergänzung von Katasterplänen. — Blašković, Agrotechnische Eingriffe in Holland. — Bojković, Der Vergleich zwischen der numerischen und der graphischen Punktbestimmung. — Stefanović, Die Markierung und Vermessung der Rohrleitung der Hydrozentrale Perućica.

Geodezia es Kartografia, Budapest, 1957: Nr. 1—2. Isotow, Der gegenwärtige Stand und die Aufgaben bei der Bestimmung der Gestalt der Erde. — Sokolova, Erfahrungen mit der Einführung der Luftbildmessung für Aufnahmen großer Maßstäbe und Aufgaben einer weiteren wissenschaftlichen Forschung. — Hönyi, Ein Verfahren zur Ausgleichung unseres neuen Ausfüllnetzes. — Homorody, Untersuchung der Kreisteilung eines Wild'schen T3-Theodolits. — Lorant, Über die Grundstücksnumerierung. — Regöczy, Die Schichtgravur bei der Kartenherstellung. — Fodor, Die Urbarienkarten des Tisza-Tals (1773—1841). — Toth-Endrey, Die Sorgen eines Kartographen. — Regöczy, Ein neuer Komparator für Nivellierlatten. — Kunovszky, Beiträge zur Geländeformenlehre. — Vary, Über den Grundkataster. — Nr. 3. Gigas, Der elektro-optische Streckenmesser. — Valka, Prinzip und Möglichkeiten der Anwendung von Aritma-Lochkarten Maschinen in der Geodäsie. — Homorodi, Alte Punkte in unserem neuen Triangulierungsnetz. — Rado, Errungenschaften und Aufgaben der sowjetischen Geodäsie und Kartographie. — Eilingzfeld und Szadecky-Kardoss, Die Ausdehnung des Anwendungsgebietes des Gauss-Krügerschen Koordinaten-Umrechnungsverfahrens von Prof. Hazay. — Csatkai, Die Berechnung der orthometrischen Reduktionen unseres Präzisionsnivellements. — Bendefy, Zum Problem des Katalogs unserer manuskriptlichen Kartenwerke. — Hegyi, Die Generalisierung auf den topographischen Karten. — Kunovszky, Beiträge zur Geländeformenlehre.

Geodezja i Kartografia, Warszawa, 1957: Nr. 1. Fialovszky, Construction de la lunette télémétrique avec la mise au point interne (u. Nr. 2). — Piasecki, Méthode analytique de phototriangulation plane. — Galas, L'orientation optique des mesures dans les constructions souterraines. — Szpetkowski, La détermination de l'erreur moyenne de la visée. — Szpetkowski, La rattachement de deux fils à plomb en employant un manchon à objectif avec une demi-lame à faces parallèles. — Panasiuk, Application de la résolution vectorielle du triangle sphérique dans le problème de transformation des coordonnées. — Nr. 2. Hausbrandt, Application du calcul cracovien à la transformation des coordonnées orthogonales dans les travaux de la triangulation aérienne. — Kwasniewski, La mesure des déformations du réservoir à gaz. — Czerski, De soit disant „Recoupements excentriques optiques“. — Nr. 3. Biernacki et Panasiuk, Projections obliques en cartographie. — Fajkiewicz, Mesures gravimétriques souterraines dans les mines de la Haute Silésie. — Kwasniewski, La mesure des déformations du réservoir à gaz. — Szpetkowski, De l'orientation optique dans les mines par la méthode des relèvements excentriques. — Sawicki, Opuscule de Jean Brožek sur la déclinaison d'aiguille magnétique.

Kartografický přehled, Praha, 1957: Nr. 1. Smotlacha, Der Verlauf der Großkreise auf der Karte und ihre Längenkonstruktion mit Hilfe des FAVE'schen Nomogrammes. — Hurský, Zur Methodik der Bevölkerungsdichtekarten von großen und mittleren Maßstäben. — Pokorný, Handschriftliche landwirtschaftliche Karte des böhmischen Königiums. — Blažek, Einige Bemerkungen zu der neuen Wirtschaftskarte der Tschechoslowakei. — Nr. 2. Mareš, Die Bestimmung und die Darstellung der Wassernetzdichte in der Tschechoslowakischen Republik. — Roubík, Die drei ältesten Karten des südböhmischen Teichengebietes. — Honl, Die Grundlagen der kartographischen Darstellung Böhmens in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. — Jakubka, Die durchschnittlichen Flächendeformationen in einzelnen Bezirken und Kreisen der Tschechoslowakei. — Nr. 3. Kovařík, Kartometrische Bestimmung der Länge der krummen Linien auf topographischer Fläche. — Hradílek, Einfluß der Strahlenbrechung auf trigonometrische Höhen. — Kuchař, ZALTERIs Kopie der Klaudianischen Karte. — Kubáček, Genauigkeitssteigerung der affinen Umformung im quadratischen Umformungsschlüssel.

Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Frankfurt a. M., 1957: Reihe 1, Nr. 3. Lindig, Feinbewegungsmessungen an einigen Ostalpen-Gletschern. — Lindig, Neue Methoden der Schichtlinienprüfung.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover, 1957: Nr. 4. Kaspereit, Louis Krüger zum Gedächtnis. — Witekindt, Die rechten eigentlichen Maße des Feldes und die Wahrheit. — Konstanzer, Die neue Fortführungsanweisung II.

Przegląd Geodezyjny, Warszawa, 1957: Nr. 6. Sawicki, Anmerkungen zum Aufsatz „Polnischer tragbarer Hochbau in der Triangulation“. — Grodzicki, Jahreserfahrungen auf dem Gebiete der Waldvermessungen. — Lazzarini, Umformungsvermessungen (Teil II). — Adamczewski, Zuwachstabellen der rechtwinkligen ebenen Koordinaten für die Landwirtschaft. — Rogulski, Die Anwendung der Bildmessung bei der Ausführung geodätischer Großmaßstabsunterlagen für Ingenieurarbeiten. — Nr. 7. Szmielw, Aktueller Arbeitsstand und bevorstehende Aufgaben der Geodäsie und Kartographie (u. Nr. 8). — Kwiecien, Einige Anmerkungen über die Realisierungsnetze beim Wasserkraftwerkbau. — Smialowski, Flächenberechnung mittels eines Planimeters mit Pol innen. — Kaprowski, Eine neue deutsche topographische Karte. — Szpetkowski, Richtungsübertragung in die Grube bei Anwendung zweier unfreier Vertikalen. — Nr. 8. Kuligowski, Kartographische Generalisierung, ihr Wesen und ihre Methoden. — Lipinski, Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene in der Geodäsie (u. Nr. 9). — Tybulczuk, Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene in der Bergbaugeodäsie. — Nr. 9. Nowosielski, Aktuelle Aufgaben der Geodäsie in der Landwirtschaft. — Renški, Allgemeine Bemerkungen über konventionelle Zeichen für Karten in großem Maßstab. — Domoslawski, Gesamtausgleichung eines beliebigen Präzisionspolygonisierungs-Knotensystems. — Gurawski, Realisierung des Quadratnetzes in Form und Auffassung des Herrn Prof. Hausbrandt. — Szymonski, Untersuchungen der Lagestabilität der Theodolitvertikalachse. — Kuckiewicz, Einige Anmerkungen über die dritte Methode der parallaktischen Polygonisierung.

Photogrammetria, Amsterdam, 1956–1957: Nr. 3. Schmid, An analytical treatment of the problem of triangulation by stereophotogrammetry (continuation). — Jerie, Errors in height

and planimetry in the Stereotop due to its approximate solution of the double resection in space. — Schermerhorn, The silver jubilee of P. J. Negrijn as Stereoplanigraph operator at „Rijkswaterstaat“, Delft. — Löfström, Erratum. Horizon-controlled aerial photographs for photogrammetric evaluation.

Revue des Géomètres-Experts et Topographes Français, Paris 1957: Nr. 8. Masse, Divagations. — Wolf, Méthodes rationnelles de calcul à la machine. — Nr. 9. Percevault, Note sur la correction d'accord des bases en triangulation. (Schluß in Nr. 10). — Nr. 10. Reuter, Situation défectueuse de la flèche d'orientation.

Rivista del Castro e Servizi Tecnici Erariali, Roma, 1956: Nr. 5—6. Simonatti, Die Fertigstellung des neuen Grundkatasters im 70. Jahr nach dem Grundgesetz. — Berardino und Girardelli, Lösung von linearen algebraischen Gleichungssystemen für nachträgliche Erhöhung der Unbekannten. Neue Rechenmethode. — Nr. 1/1957. Bonifacino, Gleichzeitige Wiederherstellung von zwei benachbarten verlorenen Dreieckspunkten. — Dragonetti, Ausgleichung eines Polygonknotenpunktes. — Mazzon, Einige Fragen betreffend die Selbstnivellierinstrumente. — Berardino und Girardelli, Neues Lösungsverfahren für besondere, lineare Gleichungssysteme, Kettensysteme.

Schriftenreihe des Niedersächsischen Landesvermessungsamtes, Hannover, 1957: Nr. 10. v. d. Weiden, Wirtschaftliche Neugestaltung des Katasters.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie, Winterthur (55. Jahrg., 1957): Nr. 8. Jessel, Präzisionsnivellement und Schweremessung. — Tanner, Schätzung des Bodens sowie der Mehr- und Minderwerte für Güter-, Rebberg- und Waldzusammenlegungen. — Nr. 9. Untersee, Auf dem Wege zu einheitlichen Meereshöhen. — Märki, Vermarkungen von Klothoiden. — Čapanow, Über einen besonderen Fall der Kreisausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate (Schluß in Nr. 10). — Oechslin, Meliorationen und Naturschutz. — Nr. 10. Matthias, Zur Fehlerrechnung bei geringer Anzahl von Beobachtungen. (Schluß in Nr. 11.) — Zahel, Feinmessungen mit der Schlauchwaage. — Nr. 11. Tomkiewicz, Über die Zweckmäßigkeit der Winkelermittlung durch Längenmessung.

Studia Geophysica et Geodaetica, Praha, 1957: Nr. 1: Cimbálník, Lösung der geodätischen Hauptaufgaben für große Entfernungen. — Pick, Konforme Transformation von einem Ellipsoid auf ein anderes Ellipsoid.

Svensk Lantmäteritidskrift, Stockholm, 1957: Nr. 2. Oehlin, La precision du mesurage photogrammétrique spécial. — Laurila, Usage de Shoran en photogrammétrie aérienne.

Vermessungstechnik, Berlin, 1957: Nr. 6. Kramer, Arbeiten zur Erneuerung der geodätischen Grundlagen in der DDR. (u. Nr. 7). — Dimoff, Die Bestimmung der geeignetsten Ebene. — Braune, Der „durchschnittliche“ mittlere Fehler. — Finger, Friedrich Robert Helmert. — Zum 40. Todestag des Meisters der Geodäsie. — Kramer, Verhandlungen auf dem VIII. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie. — Nr. 7. Lukes, Ein Beitrag zur Bestimmung der geographischen Längen von geodätischen Zentralpunkten. — Guggenberger, Matrizen- und Indizeskalkül bei der Ableitung wichtiger Grundformeln der Ausgleichsrechnung (2. Teil). — Drake, Beitrag zum Thema „Messungskontrollen“. — Sust, Zum Beitrag von Dr. Drake „Messungskontrollen“. — Paul, Zum Beitrag von Dr. Drake „Messungskontrollen“. — Nr. 8. Lukes, Ein Beitrag zur Bestimmung der geographischen Längen von geodätischen Zentralpunkten. — Weise, Helmert-Colloquium in Potsdam. — Rische, Eichung einer 2 m-Basislatte nach Kobold. — Wiktorow, Erfahrungen mit der Anwendung der Methode der geodätischen Einschnitte für großmaßstäbige Aufnahmen. — Töpfer, Zwei Geripplinienklassen für die Aufnahme und Darstellung der Bodenformen. — Nr. 9. Lorenz, Untersuchungen über die Brauchbarkeit des kombinierten Signaltyps für Triangulationen höherer Ordnung. — Tarczy-Hornoch, Zur Bestimmung der wirtschaftlichen Höhen von Triangulierungssignalen. — Bernatzky, Über die Größe von Exzentrizitäten bei Triangulationen höherer Ordnung. — Töpfer, Über Sonnenhöhenazimute. — Zimmermann, Verwendung des Nautischen Jahrbuches zur astronomischen Azimutberechnung mittlerer Genauigkeit.

Vermessungstechnische Rundschau, 1957: Nr. 9. Stoessel, Photomechanische Arbeiten. — Heyink, Zur Längenmessung mit dem 50-m-Meßband. — Schramek, Polarkartierer. — Schrafer, Vorzeichentreue und mechanisch-vorzeichentreue Doppelrechenmaschinen. — Feldkeller, Vermessungsgeräte aus Jena. (Schluß Nr. 10.) — Jestaedt, Flurbereinigung und Natur-

schutz. — Pavel, Chemisches Ritzen. — Köhr, Zur Flächenberechnung von Kreisabschnitten. — Nr. 10. Liebert, Bessere Landkartenpapiere. — Gorsel, Blick nach Brasilien: Vermessungsarbeiten. — Zimmermann, Ist die Kollodiumphotographie im Begriff, durch Silbersalzgelatine abgelöst zu werden? — Voigt, Herstellung von Katasterplankarten nach Luftbildern. — Nr. 11. Rinner, Dritter Internationaler Kurs für geodätische Streckenmessung in München. — Folkers, Theorie und Praxis der kartographischen Entzerrung. — Grünler, Das Stereopret — ein neues stereoskopisches Interpretations- und Zeichengerät. — Wittke, Einfluchten aus der Mitte. — Bibra, Zur Gebäudeeinmessung.

Zeitschrift für Vermessungswesen, 1957: Nr. 7. Finsterwalder, Photogrammetrische Höhenschichtlinien. — Pinkwart, Das Vermessungswesen in der sowjetischen Besatzungszone. — Ellenberger, Die Ertel-Nivelliere mit selbsttätiger Einwägung der Zielrichtung. — Sigl, Der Einfluß systematischer Beobachtungsfehler. — Nr. 8. Jung, Übersicht der Literatur für Vermessungswesen und Kulturtechnik 1956. — Pflüger, Die Abbildungsgleichungen für den Allgemeinfall der Gauß-Krügerschen Projektion. — Eilfort, Bewegungsmessungen am Stuttgarter Fernsehturm. — Hegnauer, Der geometrische Ausbau der Fehler- und der Ausgleichslehre. — Nr. 9. Dräger, Die Aufgaben im amtlichen Berliner Vermessungswesen. — Richter, Perspektive und Proportionen in Albrecht Dürers „Mélancholie“ (u. Nr. 10). — Pinkwart, Was erwartet die deutsche Katastervermessung von der Photogrammetrie? — Rathjens, Über die Darstellung der Bodennutzung. — Klietsch, Geodätische Berechnungen auf elektronischen Rechenanlagen. — Straßer, Das Tellurometer. — Kneißl, Wilhelm Filchner zum Gedächtnis. — Nr. 10. Finsterwalder, Schichtlinienprüfung Vercors 2 (u. Nr. 11). — Löser, Beitrag zur Genauigkeit der Sonnenhöhen-Azimuthbestimmung. — Meyerhuber, Beitrag zur Gestaltung der neuen topographischen Übersichtskarte 1:200.000. — Riedacher, Graphische Bestimmung der normalen orthometrischen Reduktion. — Nr. 11. Hunger, Grundlagen und Funktionen des Vermessungswesens. — Ulbrich, Geodätische Deformationsmessungen an Bauwerken. — Burkhardt, Photogrammetrie im Bauwesen. — Tarczy-Hornoch, Zur Berechnung der mittleren Fehlerellipse. — Cvetkov, Methodische Bemerkungen zur Ableitung der Korrelatenmethode. — *Sonderheft Nr. 6*. Brennecke, Zur Bedeutung eines vergleichenden Studiums der „Geodätischen Organisationen“.

Abgeschlossen am 30. November 1957.

Zeitschriftenschau zusammengestellt im amtlichen Auftrag  
von Bibliotheksleiter K. Gartner.

#### Contents:

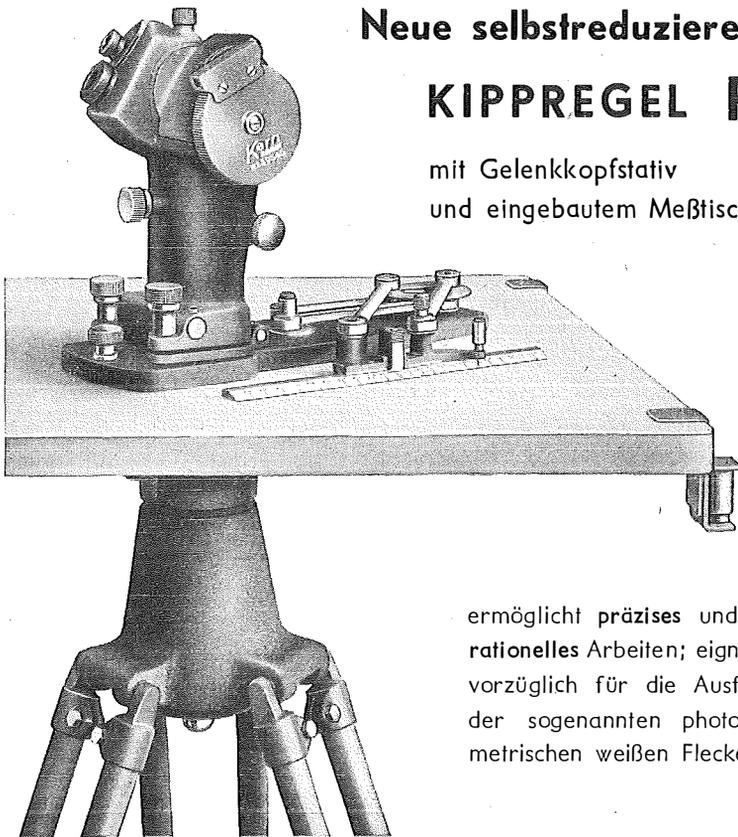
W. Smetana, The exact compensation of polygonal courses of town surveyings. — W. Lerche, The measurings for the building of the Danube power station Jochenstein (finis). — P. Szkalnitsky, The development of the international time service after the chronometrical congress in Paris, 1954. — F. Hlawaty, The roof-plumbing of Wild-Heerbrugg Ltd., Switzerland.

#### Sommaire:

W. Smetana, Compensation précise de cheminements polygonaux de levers urbains. — W. Lerche, Les mesurages pour la construction de l'usine électrique Jochenstein sur la Danube (fin). — P. Szkalnitsky, Le développement de l'International Service de l'heure après le Congrès de Chronométrie à Paris, 1954. — F. Hlawaty, Le toit-centrage de Wild Heerbrugge SA., Suisse.

#### Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Oberrat d. VD. Dipl.-Ing. F. Hlawaty, Wien VIII, Krotenthallergasse 3.  
Rat d. VD. Dipl.-Ing. Dr. W. Lerche, Baden bei Wien, Vermessungsamt.  
Rat d. VD. Dipl.-Ing. Dr. W. Smetana, Wien I, Hohenstaufengasse 17, Vermessungsamt.  
Ob.-Kommissär d. VD. Dr. phil. P. Szkalnitsky, Wien VIII, Friedrich Schmidtplatz 3.



## Neue selbstreduzierende KIPPREGEL RK

mit Gelenkkopfstativ  
und eingebautem Meßtischkopf

ermöglicht präzises und doch rationelles Arbeiten; eignet sich vorzüglich für die Ausfüllung der sogenannten photogrammetrischen weißen Flecken.

### Besondere Merkmale:

Neues, mit reduzierenden Distanz- und Höhendifferenzkurven ausgerüstetes Fernrohr mit feststehendem Okulareinblick und aufrechtem Bild. Feinzielschraube für die Richtungseinstellung. Fernrohroptik mit Anti-Reflex-Belag AR. — Die mit dem Reduktionsfernrohr gemessenen Horizontaldistanzen werden mit dem neuen Linealpiquoir ohne Rechenschieber, Transversalmaßstab und Zirkel direkt aufgetragen. — Neuartiges Gelenkkopfstativ mit eingebautem Meßtischkopf erlaubt eine sehr rasche und stabile Aufstellung. Sehr leichte und bequem zu transportierende Meßtischausrüstung.

*Verlangen Sie Prospekt RK 511 von der*

Vertretung für Österreich:

**Dipl. Ing. Richard Möckli**

**Wien V/55 · Kriehubergasse 10 · Telephon U 49-5-99**



# Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien VIII., Friedrich Schmidt-Platz 3

## I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948, Preis S 18.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25.—.
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten. 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59+22 Seiten, 1949. Preis S 25.—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22.—.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landestriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35.—.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoides.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60.—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120.—.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28.—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60.—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Stauwerken und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 40 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48.—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80.— (DM. 14.—).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich, 4. bis 9. Juni 1956.*
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34.—.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 4: *Deformationsmessungen — Sachverständiger — K. u. k. Militärgeographisches Institut.* (In Vorbereitung.)
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* (In Vorbereitung.)
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* (In Vorbereitung.)

## II. Dienstvorschriften

- Nr. 1: *Benennungen, Zeichen und Abkürzungen im staatlichen Vermessungsdienst.* 44 Seiten, 2. Auflage, 1956. Preis S 10.—. (Vergriffen.)
- Nr. 2: *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Vordrucke und sonstige Drucksorten.* 56 Seiten, 2. Auflage, 1957. Preis S 10.—.
- Nr. 8: *Die österreichischen Meridianstreifen.* 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—.
- Nr. 14: *Fehlergrenzen für Neuvermessungen.* 4. Auflage, 1952, 27 Seiten. Preis S 10.—. (Vergriffen.)
- Nr. 15: *Hilftabellen für Neuvermessungen.* 34 Seiten, 1949. Preis S 7.—. (Vergriffen.)
- Dienstvorschrift Nr. 35 (Feldarbeiten der Vermessungstechnik bei der Bodenschätzung.)* Wien, 1950. 100 Seiten, Preis S 25.—.
- Nr. 46: *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen.* 88 Seiten, 1950. Preis S 18.—.
- Technische Anleitung für die Fortführung des Grundkatasters.* Wien, 1932. Preis S 25.—.
- Liegenschaftsteilungsgesetz 1932.* (Sonderdruck des B. A. aus dem Bundesgesetzblatt.) Preis S 1.—.

## III. Weitere Publikationen

- Prof. Dr. Rohrer, *Tachymetrische Hilfsstafel für sexagesimale Kreisteilung.* Taschenformat. 20 Seiten. Preis S 10.—.
- Der österreichische Grundkataster.* 66 Seiten, 1948. Preis S 15.—.
- Behelf für die Fachprüfung der österreichischen Vermessungsingenieure* (herausgegeben 1949).
- Heft 1: Fortführung 1. Teil, 55 Seiten, Preis S 11.—
- Heft 2: Fortführung 2. Teil, 46 Seiten, Preis S 10.—
- Heft 3: *Höhere Geodäsie*, 81 Seiten, Preis S 16.—
- Heft 4: *Triangulierung*, 46 Seiten, Preis S 9.—
- Heft 5: *Neuvermessung, Nivellement und topographische Landesaufnahme.* 104 Seiten, Preis S 20.—
- Heft 6: *Photogrammetrie, Kartographie und Reproduktionstechnik.* 70 Seiten, Preis S 15.—

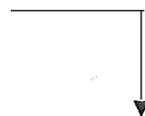
KRIECHBAUM-SCHIRME

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

**VERMESSUNGS-**

RUCKSACK- und

**GARTEN-SCHIRME**



Hauptbetrieb:

WIEN 16

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon B 40-8-27

# **Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme**

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen  
in Wien VIII., Krotenthallergasse 3 / Tel. 33-46-31

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

## **Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik**

Die Blätter der

Österreichischen Karte 1:25.000, bzw. der  
Alten österreichischen Landesaufnahme 1:25.000  
Österreichische Karte 1:50.000, bzw. die  
Provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000  
Generalkarte von Mitteleuropa 1:200.000  
Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:750.000  
Plan von Salzburg 1:15.000  
Arbeitskarten 1:200.000 und 1:500.000 von Österreich  
Ortsgemeindegrenzenkarten von allen Bundesländern 1:500.000  
Politische Karte der Republik Österreich 1:500.000

## **Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen**

Karte der Republik Österreich 1:850.000  
Karte der Republik Österreich 1:500.000, mit Suchgitter und Index  
Karte der Republik Österreich 1:500.000, hypsometrische Ausgabe  
Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1:600.000

## **Für Auto-Touren**

die Straßenkarte von Österreich 1:500.000 in zwei Blättern,  
mit Terraindarstellung, Leporellofaltung

## **sowie für Motorrad- und Radfahrer**

die Straßenübersichtskarte von Österreich 1:850.000 in Form  
eines praktischen Handbüchleins

## **Für Wanderungen**

die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen

**Die Karten sind in sämtlichen Buchhandlungen und in der amtlichen Verkaufsstelle Wien VIII., Krotenthallergasse 3, erhältlich.**

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

# Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

## Österreichische Karte 1 : 25.000

93/4 Hoher Göll	165/3 Eggersdorf bei Graz
95/3 Abtenau	169/1 Gargellen
121/3 Salzachgeier	177/4 Kalkstein
122/4 Mittersill	189/1 Ligist
164/3 Graz	189/3 Schwanberg

## Österreichische Karte 1 : 50.000

58 Baden	124 Saalfelden am	161 Knittelfeld
59 Wien	Steinernen Meer	175 Sterzing
72 Mariazell	125 Bischofshofen	203 Maria Saal
82 Bregenz	126 Radstadt	210 Aßling
	127 Schladming	211 Windisch Bleiberg

## Berichtigt erschienen sind:

### Österreichische Karte 1 : 25.000 :

95/4 Gosau	164/1 Deutschfeistritz
96/1 Bad Ischl	198/3 Hochwipfel
96/3 Hallstatt	199/3 Egg

## Preise der Kartenwerke:

je Blatt S

### Österreichische Karte 1 : 25.000

Dieses Kartenwerk wird insgesamt ca. 746 1/4 Blätter (Halbsektionen) umfassen.

Davon sind bisher erschienen:

32 1/8 Blätter (Aufnahmsblätter) . . . . .	7.—
187 1/4 Blätter (Halbsektionen) . . . . .	10.—
Zeichenerklärung 1 : 25.000 . . . . .	2.—
Österreichische Karte 1 : 25.000 ohne Wegmarkierung . .	7.50
Österreichische Karte 1 : 50.000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte) . . . . .	8.50
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1 : 50.000 ohne Wegmar- kierung . . . . .	4.—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1 : 50.000 mit Wegmar- kierung (Wanderkarte) . . . . .	5.—

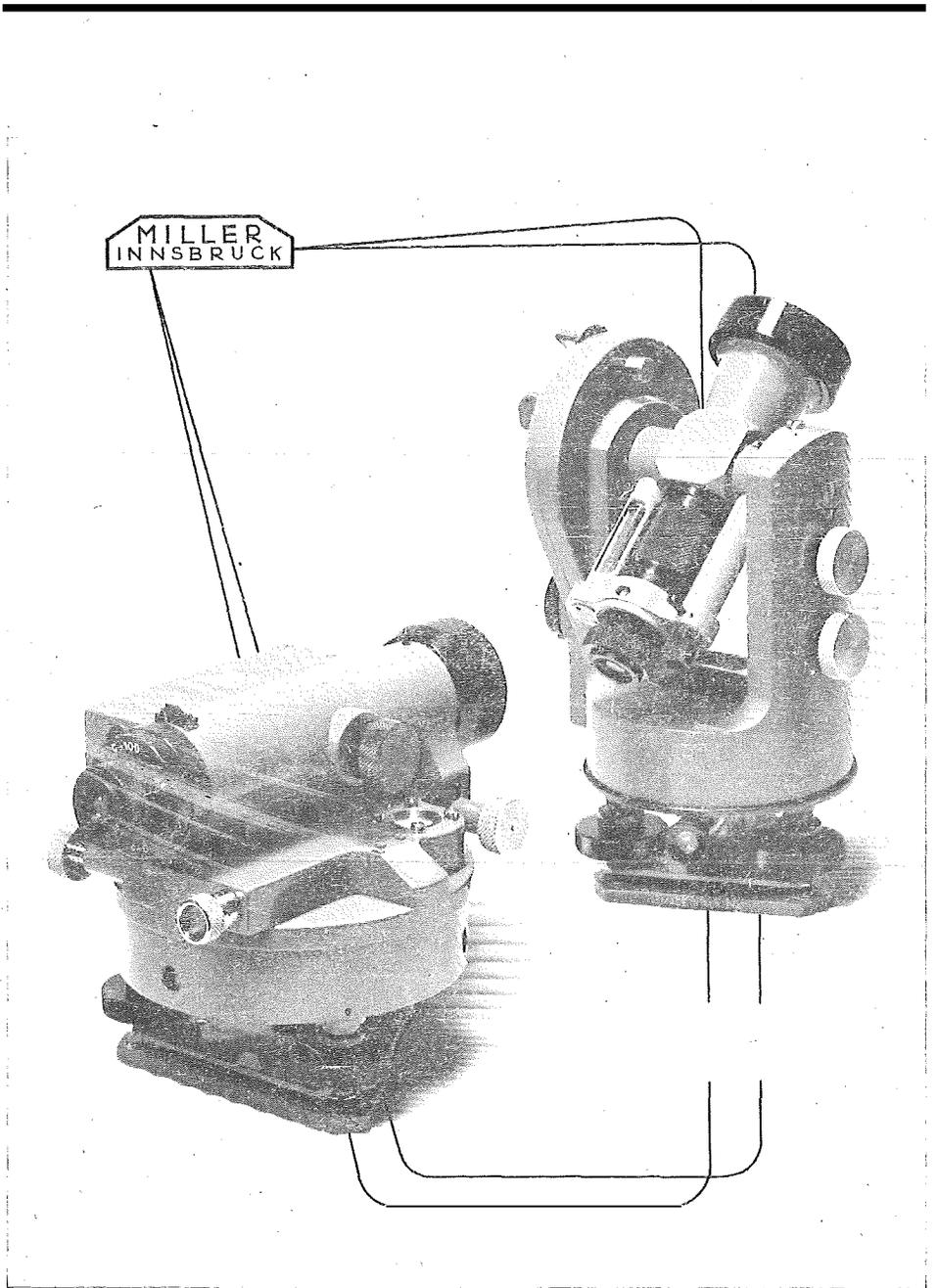
Dieses Kartenwerk umfaßt insgesamt 213 Blattnummer.

Hievon sind bisher erschienen:

37 Blätter Österreichische Karte 1 : 50.000 mit Schichten in Mehrfarbendr. sowie  
174 Blätter als Provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1 : 50.000 in  
Zweifarbendruck (schwarz mit grünem Waldaufdruck).

Die Blätter 39, 40, 41, 42, 57, 59, 60, 105, 106 sind mit Schichtenlinien und  
Schummerung, alle anderen Blätter mit Schichtenlinien und Schraffen versehen.  
Das Blatt 27 ist auf dem Blatte 45, das Blatt 194 auf dem Blatte 168 als Über-  
griff ohne Auslandsdarstellungen aufgedruckt.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und in der amtlichen Verkaufsstelle des Bundes-  
amtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme), Wien 8, Krotenthallergasse 3



THEODOLITE UND NIVELLIERINSTRUMENTE

---