

V. b. b.

# Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

REDAKTION:

Hofrat Dr. h. c. mult. E. Doležal

emer. o. ö. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. Karl Lego

Präsident  
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.

Dipl.-Ing. Dr. Hans Rohrer

o. ö. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

Nr. 5

Baden bei Wien, Ende November 1952

XL. Jg.

## INHALT:

### Abhandlungen:

- Einige Bemerkungen zur Winkelmessung nach der Sektorenmethode M. Kneißl  
Die Steigerung der Bandmeßgenauigkeit mit einfachen Mitteln (Schluß) Josef Mitter  
Über die Grundfigur und den Längsfehler in Streckenkettens . . . . . G. Schelling  
Eine Weisertafel zur Ermittlung der Meridiankorrektur bei der Polhöhen-  
bestimmung aus Zirkummeridianzenitdistanzen . . . . . M. Kölbl

Kleine Mitteilungen, Literaturbericht, Engl. franz. Inhaltsverzeichnis. — Mitteilungsblatt zur  
„Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen“, redigiert von ORdVD. Dipl.-Ing. Ernst Rudolf



Herausgegeben vom

**ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN**

Offizielles Organ

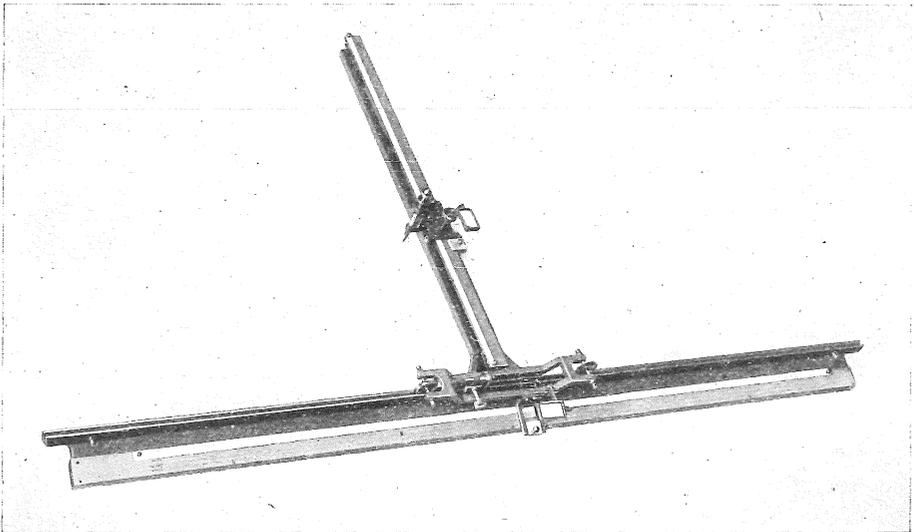
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

**Baden bei Wien 1952**

# ADOLF FROMME

Geodätische und kartographische Instrumente  
Fabrik für Zeichenmaschinen

FROMMES  
**PRÄZISIONS-  
KOORDINATOGRAPH Nr. 322**



Nr. 322, Fromme Präzisions-Koordinatograph für eine Nutzfläche von  $1000 \times 650$  mm

Dieser Präzisions-Koordinatograph, eine Fromme'sche Original-Konstruktion, ermöglicht das rasche und bequeme Auftragen rechtwinkliger Koordinaten auf größeren Flächen. Er besteht aus einem schweren, gußeisernen Abszissenlineal, welches infolge seines eigenen Gewichtes an jedem Platze des Zeichentisches (auch über Ecken) unverrückbar festhält. Das Ordinatenlineal mit Pikiereinrichtung wird mit den Rollen auf das Abszissenlineal aufgelegt und ist damit das Gerät auftragsbereit. Durch seine Handlichkeit und Genauigkeit hat sich dieser Präzisions-Koordinatograph bestens bewährt

Prospekte und Anbote kostenlos

**Wien XVIII, Herbeckstraße 27 • Telephon A 26-3-83**

Gegründet 1835

# Osterreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

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

**Redakteure:** Hofrat emer. o. Prof. Dr. h. c. mult. *Eduard Doležal*, Baden b. Wien, Mozartstr. 7  
Präsident i. R. Dipl.-Ing. *Karl Lego*, Wien I, Hohenstaufengasse 17  
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Hans Rohrer*, Wien IV, Technische Hochschule

**Redaktionsbeirat:** Dipl.-Ing. Dr. techn. *Alois Barvir*, Wien VIII, Krotenthallergasse 3  
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Friedrich Hauer*, Wien IV, Technische Hochschule  
Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Karl Hubeny*, Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstr. 12  
Dr. phil. *Karl Ledersteger*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3  
wirkl. Hofrat Ing. *Karl Neumaier*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3  
Dipl.-Ing. *Leo Uhlisch*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an Ober-Rat d. VD. Dipl.-Ing. *Ernst Rudolf*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 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, und zwar 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: A 24-5-60

## Neuerscheinungen:

Österreichische Karten 1:25.000, Preis pro Blatt S 8.—

Blatt 72/1 Gammig	Blatt 125/1 Werfen	Blatt 155/4 Ankogel
72/3 Lackenhof	125/3 St. Johann i. P.	161/2 Knittelfeld
72/4 Mariazell	125/4 Wagrein	161/4 Reichenfels
73/3 Annaberg	127/3 Unterthal	163/2 Gratwein
82/4 Bregenz	127/4 Hochgolling	161/1 Judenburg
110/4 Nofels	149/1 Lizumer Reckner	211/1 Bärnthäl
124/2 Dorf Dienten	155/1 Bad Hofgastein	211/2 Windischbleiberg
124/3 St. Georgen	155/2 Hüttschlag	213/2 Moschgan Berg
124/4 Taxenbach	155/3 Bad Gastein	

Österreichische Karte 1:50.000, Blatt 94 Golling, Wanderkarte mit Wegmarkierung, Preis S 7.—, Blatt 164 Lungau, Preis ohne Wegmarkierung S 6.—, mit Wegmarkierung S 7.—. Umgebungskarte Mayerhofen, Preis S 6.20. Schikarte Innsbruck-Brenner, Preis S 8.—.

Umgebungskarte von Innsbruck mit Wegmarkierung 1:25.000 S 8.20

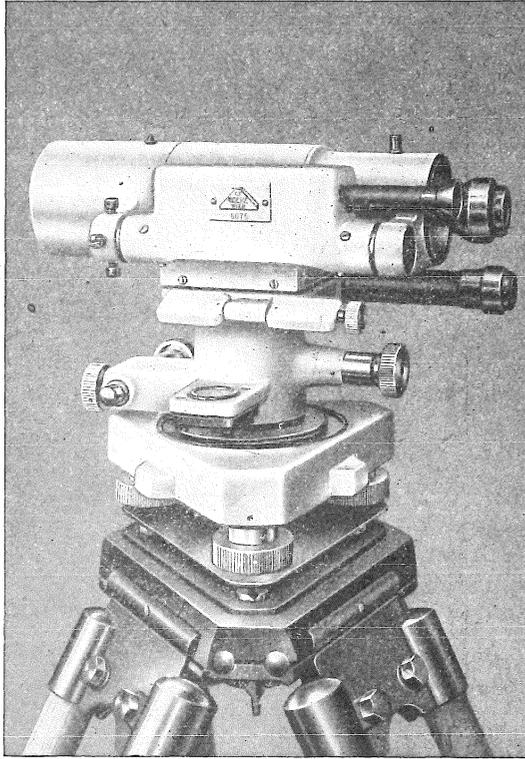
Stadtplan von Salzburg mit Straßenverzeichnis 1:15.000, Preis S 15.—

Historischer Atlas der österreichischen Alpenländer (Pfarr- und Diözesankarte), Preis samt Verzeichnis S 60.—

Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1:600.000, berichtigte Ausgabe, Preis S 7.80, Stations-, Ortsnamen- und Schutzhüttenverzeichnis hiezu, Preis S 3.30.

Straßenkarte von Österreich in zwei Blättern 1:500.000, Preis Nordblatt S 6.50, Südblatt S 9.10

Zu beziehen durch: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme), Wien VIII., Krotenthallergasse 3



## Modernste geodätische Instrumente höchster Präzision:

**Nivellierinstrumente, Type V 200,** mit  
Horizontalkreis, für genaue technische  
Nivellements (siehe Abbildung)

**Nivellierinstrumente, Type V 100,** ohne  
Horizontalkreis, für einfache technische  
Nivellements

**Doppeipentagone 90 und 180°**

**Tachymeter-Vollkreis-Transporteure**

**Auftragsapparate,** System „Demmer“  
System „Michalek“

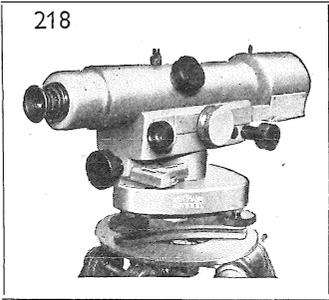
**Abschiebendreiecke,**  
verbesserte Ausführung

**Lattenrichter,** mit Dosenlibelle

Verlangen Sie ausführliches Prospektmaterial

Optische Anstalt **C. P. GOERZ** Gesellschaft m. b. H.  
Wien X., Sonnleithnergasse 5 / Telephon Nr. U 42-555 Serie

218



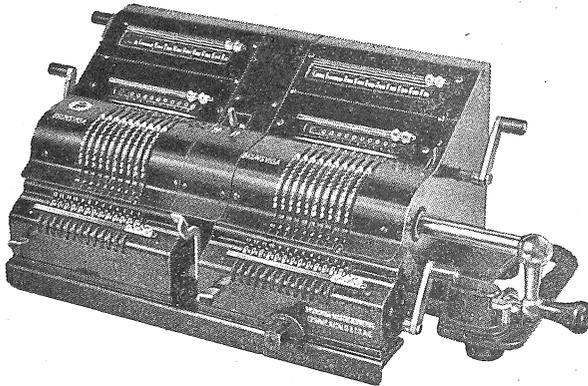
Nivelliere • Theodolite • Tachymeter  
Bussolen • Kippregeln • Kompassse

**F. W. Breithaupt & Sohn**

Fabrik geodätischer Instrumente

**Kassel (Deutschland), Adolfstraße 13**

Reserviert



**BRUNSVIGA Doppel 13Z** für das Vermessungswesen

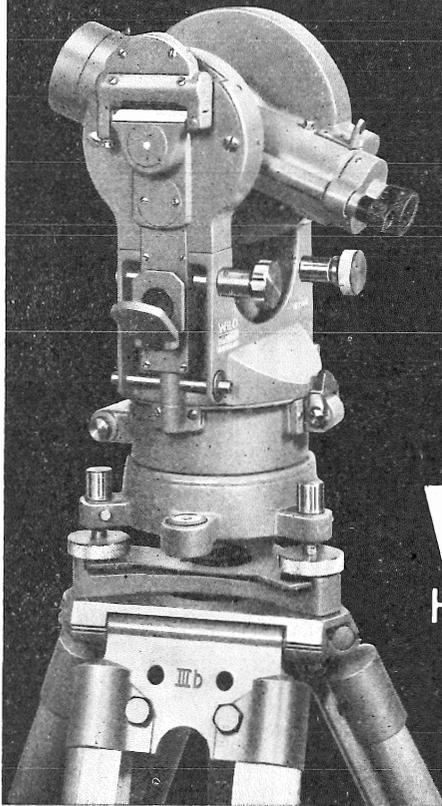
**BRUNSVIGA**

Vertrieb von Büroeinrichtungen Rothholz & Faber

**Wien I, Wildpretmarkt 1 • Fernruf U 27-0-25.**

## Vermessungs-Instrumente von Weltruf

Moderne Theodolite und Nivellierinstrumente, Meßblatten, Präzisions-Distanzmesser, Reduktions-Distanzmesser, Meßtischausrüstungen, Astronomische Instrumente, Photogrammetrische Instrumente (Fliegerkammern und Auswertegeräte), Präzisions-Reißzeuge aus rostfreiem Stahl



# WILD

## HEERBRUGG

Ein neuer WILD-Theodolit: **Reduktions-Tachymeter WILD RDS**

*für senkrechte Latte. Volles, uneingeschränktes Gesichtsfeld. Nur drei, sehr flach verlaufende Diagrammlinien für Distanz- und Höhenablesung. Aufrechtes Fernrohrbild von großer Helligkeit. Einfache, deutliche Kreisablesbilder für rasches und sicheres Messen. Genauigkeit der Entfernung: 1—2 dm auf 100 m*

Generalvertretung für Österreich und Spezial-Reparaturdienst

**Rudolf & August Rost** Wien XV, Märzstraße 7

Telephon Y 12-1-20

# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom  
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. E. D o l e ž a l,  
Präsident i. R. Dipl.-Ing. K. L e g o und o. ö. Professor Dipl.-Ing. Dr. H. R o h r e r

---

Nr. 5

Baden bei Wien, Ende November 1952

XL. Jg.

---

## Einige Bemerkungen zur Winkelmessung nach der Sektoren- methode<sup>1)</sup>

Von M. K n e i ß l, München

*Allgemeines*

Zu Beginn unseres Jahrhunderts wurde durch Heinrich Wild eine neue Methode für genaue Horizontalwinkelmessungen entwickelt, die unter der Bezeichnung Sektoren-Methode seit 1904 in der Schweiz in großem Umfang verwendet wurde. Die Sektoren-Methode verdient vor allem deshalb Beachtung, weil sie in sehr einfacher Weise gestattet, den Einfluß derjenigen Richtungen einer Station etwas zu kompensieren, die infolge besonderer topographischer und atmosphärischer Verhältnisse nur schlecht gemessen werden können. Sie hat zudem den Vorteil, daß sie an kein starr einzuhaltendes Beobachtungsschema — wie etwa die Schreibersche Methode der Winkelmessung in allen Kombinationen — gebunden ist. Bei der Sektorenmethode hat vielmehr der Beobachter in der Unterteilung der Richtungen einer Station und in der Beobachtungsanordnung größte Freiheit. Die Freizügigkeit in der Unterteilung der Richtungen und in der Anordnung der Messung verlangt aber andererseits vom Beobachter eine gewisse Erfahrung und eine sichere Beurteilung der Güte der einzelnen Ziele und Richtun-

---

<sup>1)</sup> Z o e l l y, H.: „La méthode des secteurs en Triangulation.“

B a e s c h l i n, C. F.: „Compensation simplifiée d'une station observée d'après la méthode des secteurs.“

Beide Aufsätze sind als „Tirage à part de la Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières“ unter dem Titel „Communication sur la méthode des secteurs en triangulation“ 1925 in einem Sonderheft erschienen.

Vgl. hierzu auch den Bericht des Verfassers „Betrachtungen zur Horizontalwinkel-messung unter besonderer Berücksichtigung der Sektorenmethode“ in Nachrichten aus dem Reichs-Verm.-Dienst 1941, S. 249—266.

gen. Sie bricht damit bewußt mit dem Schematismus anderer Verfahren und macht damit die genaue Winkelmessung wieder zu einer besonderen Aufgabe des Vermessungsingenieurs. Sie verlangt neben einem gut erkundeten Netz, sorgfältig vermarkten und signalisierten Dreieckspunkten, leistungsfähigen Leuchtgeräten und einem vorzüglichen Instrument nicht zuletzt einen mit der geodätischen Beobachtungskunst gut vertrauten Ingenieur.

### *Beobachtungsanordnung*

Bei der Sektoren-Methode werden auf jeder Station drei oder vier Richtungen I. O. als Hauptrichtungen ausgewählt, die den Horizont in ebensoviele Winkel oder Sektoren einteilen. Die Hauptrichtungen sollen gleichmäßig über den ganzen Horizont verteilt sein und möglichst mit den Bestimmungsrichtungen einer Station zusammenfallen. Sie sollen gute und einwandfreie Sichten bieten, die keine systematischen Fehler — etwa durch seitliche Strahlenbrechung — befürchten lassen. Kurze Netzlinien werden im allgemeinen nicht als Hauptrichtungen ausgewählt. Die Sektoren füllen als Nachbarwinkel den Horizont; ihre Summe muß also gleich vier Rechten sein. Sie werden als Einzelwinkel in verschiedenen Kreisstellungen mehrmals gemessen, wobei die Zahl der Wiederholungen von der Wichtigkeit oder der Ordnung der Station abhängt.

Die übrigen Richtungen einer Station werden als Zwischenrichtungen, ihre Winkel als Zwischenwinkel bezeichnet. Die Zwischenwinkel werden ebenfalls durch Einzelwinkelmessung beobachtet. Die Zwischenrichtungen müssen durch die Messung der Zwischenwinkel stets an die beiden sie einschließenden Hauptrichtungen angeschlossen werden, und zwar so, daß die Summen der Zwischenwinkel weitere Werte für die Sektorenwinkel ergeben. Eine Zwischenrichtung kann dabei immer nur in einer einzigen solchen Summe auftreten. Grundsätzlich darf ein Zwischenwinkel nicht von zwei Richtungen gebildet werden, die in zwei verschiedenen Sektoren liegen.

Liegen mehrere Zwischenrichtungen innerhalb eines Sektors, so kann der Sektor dadurch unterteilt werden, daß eine gut sichtbare Zwischenrichtung als Hauptzwischenrichtung ausgewählt wird, die innerhalb dieses Sektors wie eine Hauptrichtung zu behandeln ist.

Eine besondere Eigenart der Winkelmessung nach der Sektoren-Methode, die eine möglichst große Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gewährleistet, besteht darin, daß zugleich mit den Richtungen I. O. auch die Richtungen II. O. und die wichtigeren Richtungen III. O. beobachtet und in die Stationsausgleichung mit einbezogen werden können.

Die Einzelwinkel werden in der Schweiz nach dem Reiterationsverfahren beobachtet, wobei die Wiederholungszahlen so gewählt werden, daß den vorläufigen Werten der Winkel (allgemeine arithmetische Mittel) zwischen Richtungen I. O. ungefähr das Gewicht 10, zwischen Richtungen II. O. ungefähr das Gewicht 6 und zwischen Richtungen III. O. ungefähr das Gewicht 3 bis 4 zukommt, wenn der einmaligen Messung (1 Satz) das Gewicht 1 zukommt. Die Winkel erhalten durch die Aufteilung des Horizontschlußwiderspruchs noch kleine Gewichtsverbesserungen, die praktisch aber nicht ins Gewicht fallen und daher auch nicht

beachtet werden. Bei der Netzausgleichung werden alle Winkel gleicher Ordnung als gleichgewichtig betrachtet.

Die Winkelmessung nach der Sektoren-Methode kann als Nachbarwinkel-messung aufgefaßt werden. Dabei wird der Horizont doppelt, nämlich durch die Sektorenwinkel und dann durch die Zwischenwinkel überdeckt. Einzelne Sektoren können dabei auch mehrfach, gegebenenfalls unter Einschaltung von Hauptzwischenrichtungen, überdeckt werden.

### Stationsausgleichung

Bei der Stationsausgleichung werden für die Sektoren und Hauptzwischenwinkel die allgemeinen arithmetischen Beobachtungsmittel aus den unmittelbar gemessenen Winkeln und aus den Summen ihrer Zwischenwinkel eingeführt, wobei die Gewichte der unmittelbar beobachteten Sektoren- und Zwischenwinkel der Zahl der jeweils gemessenen Sätze gleichgesetzt werden. Die so gefundenen vorläufigen Werte der Sektorenwinkel werden auf den Horizontschluß unter Beachtung der Gewichte abgeglichen. Dann werden vorläufige Werte für die Hauptzwischenwinkel aus den unmittelbaren Beobachtungen und den Summen der Zwischenwinkel, die sie überdecken, gebildet. Die Hauptzwischenwinkel und die Zwischenwinkel müssen wiederum unter Beachtung der Gewichte auf die abgeglichenen Sektorenwinkel abgestimmt werden.

Für die Gewichtsrechnungen und für die Stationsausgleichung sind die bekannten Merkgeln zu beachten:

1. Das Gewicht eines direkt gemessenen Winkels ist gleich der Anzahl der gemessenen Sätze, wobei — wie üblich — unter einem Satz das Mittel aus Hin- und Rückgang verstanden wird.
2. Das Gewicht  $\{p_u\}$  eines Winkels (Winkelsumme), der sich aus zwei oder mehreren Winkeln zusammensetzt, wobei den Einzelwinkeln die Gewichte  $p_{ik}$ ,  $p_{kl}$ , . . . . . zukommen, ist gleich 1 dividiert durch die Summe der reziproken Werte der Gewichte, also

$$\{p_u\} = \frac{1}{\frac{1}{p_{ik}} + \frac{1}{p_{kl}}} = \left[ \frac{1}{p_{ik}} \right]$$

3. Das Gewicht  $(p_{i.l})$  des allgemeinen arithmetischen Mittels eines Winkels aus der direkten Messung und der ihn zusammensetzenden Winkelsumme ist gleich der Summe aus dem Gewicht  $p_u$  der direkten Messung und dem Gewicht  $\{p_{i.l}\}$  der Winkelsumme.

$$(p_u) = p_u + \{p_u\}$$

4. Werden auf diese Weise zunächst die Gewichte  $(p_{i.l})$  der Sektorenwinkel und dann auch die Gewichte der Hauptzwischenwinkel gebildet, so sind der Reihe nach:
  - a) die Sektorenwinkel auf den Horizont,
  - b) die Hauptzwischenwinkel auf die stationsausgeglichenen Sektoren und
  - c) die Zwischenwinkel auf die stationsausgeglichenen Hauptzwischenwinkel abzugleichen.

Bei der Abstimmung der Sektorenwinkel auf den Horizontschluß und der Hauptzwischenwinkel und der Zwischenwinkel auf die ausgeglichenen Sektoren handelt es sich um die Ausgleichung von ungleichgewichtigen Beobachtungen, deren Summe ein Festwert ist. Wären die Beobachtungen gleichgewichtig, so wäre der Horizontwiderspruch gleichmäßig auf die Sektorenwinkel und die Widersprüche der Summe der Zwischenwinkel gegen die ausgeglichenen Sektoren gleichmäßig auf die Zwischenwinkel zu verteilen. Bei ungleichgewichtigen Beobachtungen dagegen erfolgt die Ausgleichung dadurch, daß die Widersprüche umgekehrt proportional zu den Gewichten auf die Winkel verteilt werden. Ein stationsausgeglichener Sektoren- oder Hauptzwischenwinkel  $[i.l]$  ergibt sich also — wie üblich — aus der Beobachtung  $(i.l)$  und einer Verbesserung  $-\frac{w}{(p_{i.l}) \left[ \frac{1}{(p_{ii})} \right]}$ ,

wobei bei der Sektoren-Methode lediglich darauf zu achten ist, daß als beobachtete Werte für die Sektorenwinkel und die Hauptzwischenwinkel die allgemeinen arithmetischen Mittel aus der direkten Beobachtung und den Summen der sie bildenden Zwischenwinkel zu betrachten sind. Dementsprechend sind auch die Gewichte unter Beobachtung der Merkgeln 1. bis 3. festzusetzen.

Die Stationsausgleichung bei der Sektoren-Methode umfaßt also:

1. die Bildung des allgemeinen arithmetischen Mittels für die Sektorenwinkel.
2. die Abgleichung der Sektorenwinkel auf den Horizontschluß und
3. die Berechnung und Abgleichung der Hauptzwischenwinkel und die Abgleichung der beobachteten Zwischenwinkel auf die ausgeglichenen Sektorenwinkel.

#### *Ableitung der Ausdrücke für die Berechnung der Winkelverbesserung*

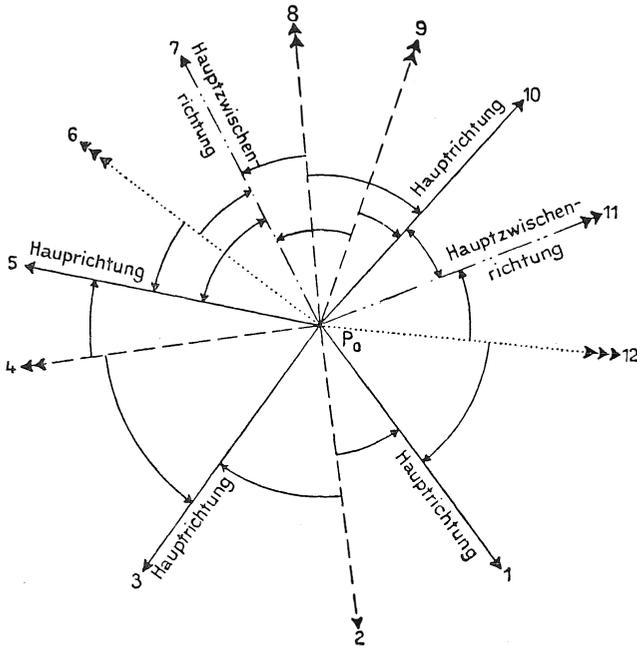
Im folgenden sollen die Ausdrücke für die Berechnung der Winkelverbesserungen durch eine Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen<sup>2)</sup> abgeleitet werden, weil hiebei immer nur die Verbesserungen der Sektorenwinkel für sich oder die Verbesserungen der Zwischenwinkel, die einen Sektor überdecken, je für sich in die einzelnen Fehler- und Korrelatengleichungen eingehen. Man erhält dadurch Normalgleichungen, die jeweils nur aus dem quadratischen Faktor und der zugehörigen Korrelate bestehen. Die Korrelate können daher ohne Rechnung direkt von den Fehlergleichungen abgeschrieben werden.

Wir beziffern, wie üblich, die Richtungen einer Station durchlaufend im Uhrzeigersinn und benutzen für die Ableitung ein praktisches Beispiel (Abb.)<sup>3)</sup>.

Die Station  $P_0$  umfaßt 6 Richtungen I. O. (Richtung 1, 2, 3, 5, 7, 10),  
 4 Richtungen II. O. (Richtung 4, 8, 9, 11)  
 und 2 Richtungen III. O. (Richtung 6 und 12).

<sup>2)</sup> C. F. B a e s c h l i n benutzte für diese Ableitung die Methode der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen mit Bedingungsgleichungen zwischen den zu ermittelnden Unbekannten.

<sup>3)</sup> Das Beispiel betrifft die Stationsausgleichung für Piz Michel, das H. Zoelly in „La méthode des secteurs en triangulation“ benutzt hat.



Von diesen Richtungen werden die Richtungen 1, 3, 5 und 10 als Hauptrichtungen, die Richtungen 7 und 11 als Hauptzwischenrichtungen und die übrigen Richtungen (2, 4, 6, 8, 9, 12) als Zwischenrichtungen ausgewählt. Damit sind unmittelbar zu messen:

- die Sektorenwinkel [1.3], [3.5], [5.10] und [10.1]
  - die Hauptzwischenwinkel [5.7], [7.10] und [11.1]
  - die Zwischenwinkel [1.2], [2.3], [3.4], [4.5], [5.6], [6.7], [7.8], [7.9], [8.10], [9.10], [10.11], [11.12], [12.1],
- also insgesamt 20 Winkel.

Im übrigen bezeichnen wir nun:

Die Beobachtungsmittel für die Einzelwinkel mit  $\widehat{i.l}$   
 und ihre Gewichte (Anzahl der gemessenen Sätze) mit  $p_{i.l}$   
 die Winkelsummen für die Sektorenwinkel und für die Hauptzwischenwinkel mit  $\{i.l\}$   
 und ihre Gewichte  $\left[ \frac{1}{p_{i.l}} \right]$  mit  $\{p_{i.l}\}$ ,

die allgemeinen arithmetischen Mittel für die Sektorenwinkel und für die Hauptzwischenwinkel aus der direkten Messung und den Summen der eingeschlossenen Zwischenwinkel mit  $(i.l)$   
 und ihre Gewichte mit  $(p_{i.l})$   
 und schließlich die stationsausgeglichenen Winkel mit  $(i.l)$   
 und ihre Gewichte mit  $[p_{i.l}]$

Für die Abgleichung der Sektorenwinkel auf den Horizontschluß und der Hauptzwischenwinkel auf die Sektorenwinkel führt man ihre allgemeinen arith-

metischen Mittel ( $i.l$ ) als Beobachtungswerte ein und vergleicht diese mit den ausgeglichenen Werten  $[i.l]$ . Damit ergeben sich die Beobachtungsverbesserungen aus

$$v_{(i.l)} = [i.l] - (i.l).$$

Bei der Abgleichung der Zwischenwinkel auf die Sektoren- oder Hauptzwischenwinkel dagegen erhält man die Verbesserungen

$$v_{i.k} = [i.k] - \widehat{i.k}.$$

Führt man die Stationsausgleichung nach bedingten Beobachtungen durch, so wird man zur Vereinfachung der Stationsausgleichung zuerst die Sektorenwinkel ( $i.k$ ) auf  $360^\circ$  abgleichen und ihre endgültigen Werte sofort für die Berechnung der Widersprüche der Summen der Hauptzwischenwinkel und die Zwischenwinkel gegen die sie überdeckenden Sektorenwinkel benutzen. Diese Anordnung hat, wie schon oben erwähnt, den Vorteil, daß die Normalgleichungen jeweils nur eine Korrelate erhalten, so daß die Werte der Korrelaten unmittelbar aus den Korrelatengleichungen abgelesen werden können. (Fortsetzung folgt)

## Die Steigerung der Bandmeßgenauigkeit mit einfachen Mitteln

Von Dipl.-Ing. Josef Mitter

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

(Schluß)

Eine vergleichende Aufstellung der einzelnen mittleren Fehler für die 50  $m$ -Strecke, einmal mit dem 20  $m$ -Band durch Anreihung und einmal direkt mit dem 50  $m$ -Band gemessen, ergibt die folgenden Verhältnisse. (Die Wurzel  $\sqrt{n}$  geht hier wegen der halben Bandlänge im ersten Fall in  $\sqrt{[p]}$ , bzw.  $\sqrt{[p]}$  über, worin für volle Bandlängen  $l_B$ ,  $p = 1$ , für  $\frac{l_B}{2}$ ,  $p = \frac{1}{2}$  ist.)

Tabelle 2

	20- $m$ -Band	50- $m$ -Band
1. $\pm m_t$	$\pm m_{\Delta t} \alpha 20 \sqrt{2 \cdot 25} = \pm m_{\Delta t} \alpha 30$	$\pm m_{\Delta t} \alpha 50$
2. $\pm m_p$	$\pm m_{\Delta p} \frac{1}{E q} 20 \sqrt{2 \cdot 25} = \pm m_{\Delta p} \frac{1}{E q} 30$	$\pm m_{\Delta p} \frac{1}{E q} 50$
3. $\pm m_d$	$\pm k \frac{m_{\Delta p}}{P} \cdot 2 \cdot 20^3 \sqrt{2 \cdot 016} = \pm k \frac{m_{\Delta p}}{P} 23 \cdot 10^3$	$\pm k \frac{m_{\Delta p}}{P} 250 \cdot 10^3$
4.	$\pm m_a \sqrt{3} = \pm m_a 1 \cdot 73$	$\pm m_a$

(Werden die Temperaturverhältnisse während der Vergleichsmessungen als konstant angenommen, so nimmt  $m_t$  im ersten Fall den Charakter eines regelmäßigen Fehlers an und geht ebenfalls in die Form  $\pm m_{\Delta t} \alpha 50$  über.)

Der Vergleich der korrespondierenden Werte für den Durchhangfehler spricht eindeutig gegen die freihängende Verwendung des 50 *m*-Bandes in voller Länge.

Die oben gezeigten Unsicherheiten lassen eindringlich die Wichtigkeit der genauen Kenntnis, bzw. Einhaltung der Meßspannung erkennen, die durch die Verwendung eines einwandfreien Spannungsmessers (Zug-, Federwaage) erfolgen muß.

Die Einführung der konstanten Arbeitsspannung bietet die Möglichkeit zur absoluten Vereinfachung der Messung. Stellt man den Einfluß der durchschnittlichen Arbeitstemperatur von + 15° C (Eichtemperatur + 5° bis + 10° C) den verschiedenen Durchhangeinflüssen bei wechselnden Spannungen gegenüber, so ergeben sich die besten Kompensationen und statisch günstige Bandverhältnisse für 20 oder 30 *m* Bandlängen bei einer konstanten Spannung von 10 *kg*, die mit der oberen Meßgrenze der üblichen Zugwaagen etwa zusammenfällt (12 *kg*).

In Amerika ist für Bänder von 100 *Ft* ( $\approx 30,5$  *m*) eine konstante Spannung von 10 *lb* ( $\approx 5$  *kg*), über 100 *Ft* eine solche von 20 *lb* ( $\approx 10$  *kg*) vorgesehen bei  $t_e = 62^\circ \text{F}$  (+ 20° C).

Das dauernde freihändige Arbeiten ist mit dieser Spannung gerade noch gut möglich. Größere Spannungen sind auch auf kurze Zeitdauer mit einfachen Mitteln schwer beherrschbar. Die Länge des Bandes ist für genaue Messungen mit höchstens 30 *m* zu begrenzen. Das 50-*m*-Band führt durchhängend, wie oben gezeigt, immer zu großen Unsicherheiten und ist daher für Präzisionsmessungen mit der vollen Länge ungeeignet. (Der Durchhang beträgt bei  $P = 10$  *kg* für  $l = 20, 30$  und 50 *m*:  $d \approx 0,10, 0,22$  und 0,61 *m*.)

Durch  $P = \text{konst.}$  wird das zweite Glied der Gleichung (7) gleich Null und diese Gleichung geht in

$$\Delta l = l(\alpha \Delta t - k l) \quad \dots \dots \dots (7a)$$

über.

Für die Praxis mit konstanter Bandspannung ist der folgende Vorgang einzuhalten. Um den wirklichen (individuellen) Wert für  $k$  zu erhalten, wird bei der Eichung des Bandes der Durchhang  $d_B$  für die volle Länge  $l_B$  empirisch bestimmt (gegebenenfalls auch der Querschnitt  $q$ ) und nicht aus theoretischen Berechnungen ermittelt. Dehnungsuntersuchungen an sonst gleichen Meßbändern mit tief- und hochgeätzten Teilungen zeigten z. B. für das tiefgeätzte Band einen größeren Durchhang als für das hochgeätzte<sup>1)</sup>.

Die Ermittlung des Durchhangeinflusses  $\Delta l_d$  erfolgt dann nach der Gleichung

$$\Delta l_d = - \frac{8}{3} \frac{d_B^2}{l_B} \quad \dots \dots \dots (8)$$

für die volle Bandlänge. Für die Annahme  $P = \text{konst.}$  ergibt die Gleichung (7a)

$$\Delta l_d = - k l_B^3 \quad \dots \dots \dots (9)$$

<sup>1)</sup> Bedingt durch Gewichts- bzw. Querschnittsverschiedenheiten aus der Bearbeitung, die durch die direkte Messung des Querschnittes nicht erfäßbar sind.

Aus den Gleichungen (8) und (9) wird  $k$  mit

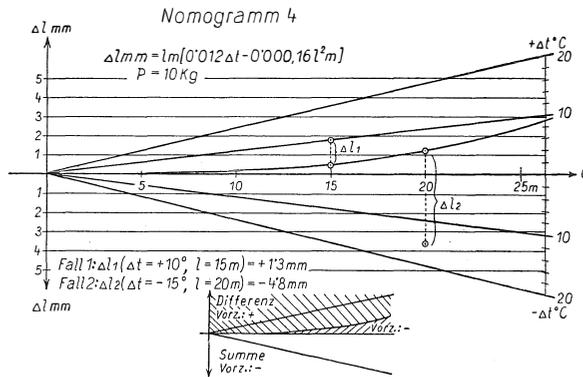
$$k = \frac{8}{3} \frac{d_B^2}{l_B^4} \dots \dots \dots (10)$$

bestimmt.

Diese Berechnung erübrigt sich, wenn der Maßstab der zur Messung des Durchhanges  $d_B$  benützt wird (fester Pegel), nach  $k$  geteilt ist.

Die Ermittlung des Durchhanges muß, um  $\Delta l_d$  für  $l = 20$  und  $30$  m, auf  $\pm 0,1$  mm genau zu erhalten, auf rund  $2$  mm erfolgen, was leicht möglich ist.  $k$  muß daraus für  $l = 20$  m auf  $12 \cdot 10^{-6}$ , für  $l = 30$  m auf etwa  $4 \cdot 10^{-5}$  genau berechnet werden. Der horizontale Abstand der Aufhängepunkte kann dabei bis  $0,18$  m kürzer sein (30-m-Band) als die volle Bandlänge, ohne daß Gleichung (10) ihre Gültigkeit verliert.

Für das Durchhangsglied wird ein Nomogramm nach Muster 3 angelegt und wie Nomogramm 4 zeigt, mit  $l$  vereinigt. Dieses gestattet die summarische Entnahme von  $\Delta l$  für beliebige  $l$  und  $t$  innerhalb einer Bandlänge. Die verwendete Spannwaage ist in regelmäßigen Zeitabständen auf ihre Spannung zu überprüfen.



Wird in diesem Nomogramm die Temperaturskala statt nach  $\Delta t$  direkt nach  $t$  beziffert, wobei dem Nullpunkt der Skala die reduzierte Eichtemperatur  $t'_e$  zugeordnet wird, so erübrigt sich auch die Bildung von  $\Delta t$  ( $= t - t'_e$ ).

Zur Vervollständigung sind noch kurz die folgenden bekannten und auf die Streckenmessung systematisch wirkenden Einflüsse zu besprechen.

Der Höhenunterschied der Enden des frei hängenden Bandes macht eine Längenkorrektion von der Form

$$\Delta l_{\Delta h} = + \frac{1}{3} \left( \frac{q \gamma}{2P} \right)^2 l \Delta h^2 = + k_1 l \Delta h^2 \dots \dots \dots (11)$$

(Deformation der Bandkurve) notwendig, die aber vollkommen vernachlässigt werden kann, da sie bei  $P = 10$  kg für  $l = 20$  m erst bei dem Verhältnis  $\Delta h : l \approx 0,5 \sim 0,6$  und für  $l = 30$  m bei  $\approx 0,3$  ( $\Delta h = 12$  m, bzw.  $10$  m) rund  $1$  mm erreicht.

Der Einfluß der Abweichung aus der Geraden  $\Delta l_e$  ist durch die Beziehung

$$\Delta l_e = -\frac{e^2}{2l} \dots \dots \dots (12)$$

gegeben. Es ist jedoch erst bei  $e = 0,20 \text{ m}$  für  $l = 20 \text{ m}$ , bzw.  $e = 0,25 \text{ m}$  für  $l = 30 \text{ m}$ , eine Korrektur von  $-1 \text{ mm}$  anzubringen, woraus sich ergibt, daß flüchtiges Einrichten genügt.

Weitgehend ideale Verhältnisse würde die Einführung der in Nordamerika schon seit langem nicht nur bei Basismessungen, sondern auch bei Streckenmessungen höherer Genauigkeit verwendeten Invarbänder bringen<sup>2)</sup>. Bei ihnen wäre wegen des geringen linearen Temperaturkoeffizienten  $\alpha \approx 1,5 \sim 2,0 \cdot 10^{-6}$  nur mehr der Durchhang zu berücksichtigen. Die Bänder sind aber im Gebrauch sehr empfindlich gegen unsanfte Behandlung. Der gegen Stahl um rund ein Drittel kleinere Elastizitätsmodul  $E \approx 1,3 \sim 1,6 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$  läßt, abgesehen von der größeren Empfindlichkeit gegen Spannungsdifferenzen, auch auf ein rasches Zunehmen der dauernden Dehnung schließen. Invarbänder sind außerdem nicht in Stampiglienform aufrollbar, sondern verlangen, um keine dauernde Schädigung zu erleiden, Minimalradien von etwa  $38 \text{ cm}$  beim Aufrollen bei üblichen Banddimensionen.

Im Gegensatz zu der einleitend aus theoretischen Gründe gebrachten Kompensation der äußeren Einflüsse durch variable Zugspannungen kommt einem mechanisch wirkenden Fehlerausgleichsgerät für Stahlbandmaße von W. Stark in vieler Hinsicht praktische Bedeutung zu. Das Gerät gleicht für volle Bandlängen (Ausführung für  $20$  und  $30 \text{ m}$ ) den konstanten Bandfehler  $a$  und den Temperatureinfluß bei gleichzeitiger konstanter Spannung ( $5 \text{ kg}$ ) direkt aus. Es wird als Zusatzteil am Anfang des Bandes an Stelle des ersten Dezimeters angeklemt. Die Werte  $a$  (und eventuell  $-kl^3$ ) und  $l_B \alpha \Delta t$  werden an dem vom Gerät dargestellten Ersatzstück für die ersten  $10 \text{ cm}$  des Bandes eingestellt. Besonders originell ist dabei die Lösung,  $\Delta l_{\Delta t}$  ( $t_e = +20^\circ \text{ C}$ ) mit Hilfe eines drehbaren Ringthermometers mechanisch auszuschalten. Ein Indexstrich gibt den so korrigierten neuen Bandnullpunkt an. Zum Gerät gehört ein Griff mit eingebautem Spanner für fixe Spannung. Das Ausgleichsgerät eignet sich besonders gut zur Eichung auf dem Komparator, da es nach Ausschaltung des Einflusses  $l \alpha (t_e - 20^\circ)$  die vorzeichenrichtige Ablesung von  $a$  für  $P_e$  gestattet. Bei Messung von Längen unter der vollen Bandlänge ist allerdings die rechnerische oder graphische Korrektur des Meßergebnisses notwendig:

$$\Delta l = - (\text{volle Bandlänge} - l) \cdot \left( \frac{a}{l_B} + \alpha \Delta t \right) + (\text{eventuell}) \text{ Differenz des Durchhangsgliedes} \dots \dots \dots (13)$$

Werden so geeichte Bänder ohne Ausgleichsgerät verwendet, so ist bei Endmaßbändern, wenn ausnahmsweise vom Anfang an gemessen wird, auf den eventuellen Nullpunktfehler zu achten.

<sup>2)</sup> In Deutschland stehen Feinmeßbänder aus Indilatans in der Markscheiderei in Verwendung.

Zusammenfassend ist festzustellen: Für genaue Längenmessungen sind nur geeichte einwandfreie Bänder<sup>3)</sup>, Maximallänge 30 *m* (Nullpunkt der Teilung vom Anfang abgesetzt) mit konstanter Zugspannung zu verwenden. Zur Erhöhung der Ablesegenauigkeit innerhalb der Bandteilung wird die Einführung von Halbzentimeterstrichen zur Diskussion gestellt. Die Temperaturermittlung (Schleuderthermometer) hat zu erfolgen.<sup>4)</sup>

Die Messung erfolgt immer, wenn nicht besondere Verhältnisse das einwandfreie ebene Auflegen gestatten, mit durchhängendem Band. Längere Strecken werden so unterteilt, daß die Teilstreckenlängen etwa 0,10 bis 0,20 *m* kürzer sind als die Bandlänge. Die Zwischenpunkte werden mit eingerichteten Pföcken und kleinköpfigen Drahtstiften oder Schrauben (nur eingeschlagen) mit senkrecht zur Messungsrichtung gestellten Nuten markiert. Als ideale Lösung sind die im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Triangulierungsabteilung, nach Eberwein eingeführten Meßbandstative aus Holz, ca. 50 *cm* Beinlänge und abgerundetem Metallknopf mit zentrischem Bohrloch von 2 *mm* Durchmesser als Marke anzusehen. Sie werden zugleich als Senkelgerüste zur Auflotung der beispielsweise bodengleichen Vermarkungen der Streckenenden (Polygonpunkte) und zur Signalisierung von Hilfspunkten verwendet. (Erzeugerfirma F. K l i n t z, Wien, 19., Zehenthofgasse 20.) Bei der Auflotung ist auf die Verwendung eines einwandfreien Senkels zu achten.

Die Stative brauchen, wie schon gezeigt wurde, nur grob eingefluchtet zu werden. Die Bandmessung erfolgt p r i n z i p i e l l d i r e k t von Marke zu Marke. (Sogenannte horizontale Messungen — Staffeln — sind nicht nur immer mit systematischen, sondern auch mit groben Fehlern aus der Auf- oder Ablotung der Endpunkte von Hand mit Senkeln behaftet und abzulehnen.)

Die zur Reduktion auf den Horizont notwendigen Höhenunterschiede werden entweder direkt nivelliert oder aus Stichmaßen bei geneigter Visierlinie ermittelt. Wenn nicht auch gleichzeitig die Ermittlung von Höhenunterschieden bezweckt wird, genügt in der Regel *cm*-Genauigkeit. Strecken mit nur einem oder ohne Zwischenpunkt können direkt in der Visierlinie der Zenitdistanz gemessen werden, wobei bei Strecken bis 10 *m* Länge die eventuelle Exzentrizität des Bezugspunktes an der Instrumentenkipkachse nach Gleichung (12) berücksichtigt wird. Das Spannen des Bandes erfolgt, um während der Messung ruhige Verhältnisse zu schaffen, am besten mit geeigneten Spannstäben. Jede Messung erfolgt mehrfach mit veränderter Bandlage bei willkürlicher Verschiebung innerhalb eines 2 *dm*-Bereiches (Streckenunterteilung auf ca. 19,80, bzw. 29,80 *m*). Der Nullpunkt des Bandes scheidet aus, so daß jede Meßstrecke aus der Differenz der Ablesungen an den Enden gebildet wird. Die *mm* werden nicht geschätzt, sondern mit einem kurzen, leicht aufsteckbaren durchsichtigen Hilfsmaßstab gemessen, wobei das Band leicht an die Marken angedrückt wird. Diese Methode der mehrfachen unabhängigen Differenzbildung gibt eine vollkommene Unabhängigkeit vom Hilfstechniker, der seine Ablesung auf ein gegebenes Zeichen

<sup>3)</sup> Im besonderen Feinmeßbänder aus rostfreiem, kohlenstoffarmem Stahl.

<sup>4)</sup> Versuche mit anklemmbaren Bandthermometern sind im Gange.

angibt ohne selbst von der Lesung am anderen Ende Kenntnis zu haben., Als Maximalstreuung bei dreimaliger Wiederholung der Messung sind etwa 3 mm erfahrungsgemäß zulässig, ansonsten unabhängige Wiederholung der gesamten Messung.

Das Meßband gestattet auch bei entsprechender Anordnung der Messung seine Verwendung im Basisentwicklungsnetz von Präzisionspolygonzügen. Unter der Voraussetzung, daß die optischen Lote einer Zwangszentrierungseinrichtung einwandfrei justiert sind, geben sie, wie Dr. L ö s c h n e r in anderem Zusammenhang gezeigt hat, sichere Ablesevorrichtungen auf den Endpunkten der Hilfsbasis für die Bandmessung. Besser noch eignen sich dazu die in letzter Zeit zu Zwangszentrierungen entwickelten, selbständigen Lotgeräte. (Dieser Vorschlag entstammt gewissen, noch nicht abgeschlossenen Erfahrungen mit der Wild'schen Basislatte.)

Trotz der Selbstverständlichkeit sind abschließend der Berechnung der Messungsergebnisse noch einige Worte zu widmen. Die Mittelbildung erfolgt auf 0,1 mm, ebenso die Berechnung der Einflüsse aus der Bandgleichung, Reduktion auf den Horizont, Reduktion auf den Meeresspiegel und Projektionsverzerrung. Die Anbringung der beiden letzten Korrekturen erfolgt erst an der jeweiligen horizontalen Gesamtstrecke. Das Ergebnis wird auf ganze mm auf- oder abgerundet.

Aus den mitgeteilten Grundsätzen und Methoden für Präzisionsbandmessungen ergeben sich in vereinfachter Form entsprechende Folgerungen für gewöhnliche Bandmessungen. Auch dort ist die Einführung der konstanten 10-kg-Spannung zur fast automatischen Kompensation der Bandfehler (Eichung der Bänder erfolgt mit Eichspannung) voll berechtigt. Nicht zuletzt auch zur Schonung der Meßbänder, denn vielfach herrscht die falsche Ansicht vor, daß starkes Spannen allein, weil es den Durchhangeinfluß fast beseitigt, zum richtigen Maß führt. Der Endeffekt sind bis an die Elastizitätsgrenze beanspruchte Bänder und systematische Fehler aus der unkontrollierten Dehnung des Bandes.

Die vorliegende Arbeit stellt, wie schon einleitend erwähnt, keine Geringerschätzung der großen Fortschritte und Möglichkeiten der optischen Distanzmessung dar. Sie will im Gegenteil nur dort, wo das Band besser oder allein am Platze ist, Vorschläge und Richtlinien geben, wie dieses für Präzisions- und gewöhnliche Messungen mit gesteigerter Genauigkeit ausgenützt werden kann.

#### Literaturverzeichnis:

1. M. G. P u w e i n: Der richtige Durchhang des Stahlmeßbandes. Zeitschrift d. Öst. Ing. u. Arch. Ver., 1952, Nr. 1/2, S. 13.
2. D a l f u ß: Dehnung von Stahlrollbändern. VTR, 1951, Nr. 5, S. 115 ff.
3. K u h l m a n n: Bericht über die Basismessungen des Jahres 1941. Nicht veröffentlicht.
4. A h r e n s: Starksches Fehlerausgleichsgerät für Stahlbandmaße. VTR, 1951, Nr. 10, S. 250 ff.
5. F e n d e s a c k: Fehlerausgleichsgerät für Stahlbandmaße. AVN, 1951, Nr. 10, S. 242 ff.
6. G i g a s: Handbuch für die Verwendung von Invardrähten bei Grundlinienmessungen. R. f. L., Trig. Abt. 1934.
7. D a v i s a n d F o o t e: Surveying. 3. Aufl. 1940, N. Y.

## Über die Grundfigur und den Längsfehler in Streckenkettens

Von G. Schelling, T. H. Graz

Die „Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen“ veröffentlichte bereits früher einen Beitrag [1] über die Ausgleichung von Dreiecksnetzen mit direkt gemessenen Seiten. Auf diese Arbeit aufbauend sollen hier einfach überbestimmte Zentralsysteme auf ihre Eignung als Grundfigur einer Streckenkette untersucht werden.

Die Untersuchung berücksichtigt die meßtechnischen Verhältnisse bei Anwendung des Radar-Prinzips oder bei der Distanzmessung mittels hochfrequent modulierten Lichtes (Bergstrand-Methode). Bei diesen Methoden ist der Meßfehler innerhalb des Meßbereiches im wesentlichen unabhängig von der Länge der zu messenden Strecke. Daher ist bei der Ausgleichung eines Systems sämtlichen gemessenen Seiten dasselbe Gewicht zuzuordnen.

Um einen Genauigkeitsvergleich verschiedener Einzelfiguren und Kettenformen zu ermöglichen, wird eine längste direkt meßbare Distanz „l“ angenommen, welche der längsten direkt gemessenen Seite einer Einzelfigur gleichgesetzt wird.

Aus Raumersparnisgründen bringen wir die bei der Behandlung verschiedener Einzelsysteme und Kettenformen sich wiederholenden Ableitungen nur einmal ausführlich und beschränken uns im weiteren auf die Angabe der Resultate sowie deren Diskussion.

### A. Allgemeines

Ein geschlossenes Zentralsystem, in dem sämtliche Seiten gemessen sind, ist einfach überbestimmt (Fig. 1). Wir formulieren die für dieses System bestehende Bedingung:

$$F = \left[ \alpha_i \right]_{i=1}^{i=n} - 2\pi = 0. \quad (1a)$$

Mit  $\alpha_i = \arccos \frac{r_{i-1}^2 + r_i^2 - s_i^2}{2 r_{i-1} r_i}$  geht diese Bedingungsgleichung für die Winkel  $\alpha_i$  in eine solche für die gemessenen Seiten  $r_i$  und  $s_i$  über:

$$F = \left[ \arccos \frac{r_{i-1}^2 + r_i^2 - s_i^2}{2 r_{i-1} r_i} \right]_{i=1}^{i=n} - 2\pi = 0. \quad (1b)$$

Macht man die Bedingungsgleichung (1 b) linear, so erhält man die Koeffizienten der Verbesserungen  $v_{r,i}$  und  $v_{s,i}$  als die Differentialquotienten  $\frac{\partial F}{\partial r_i}$  und  $\frac{\partial F}{\partial s_i}$  in der Form:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial r_i} = a_{r,i} &= \frac{r_{i-1} \cos \alpha_i - r_i}{r_{i-1} r_i \sin \alpha_i} + \frac{r_{i+1} \cos \alpha_{i+1} - r_i}{r_i r_{i+1} \sin \alpha_{i+1}} \\ \frac{\partial F}{\partial s_i} = a_{s,i} &= \frac{s_i}{r_{i-1} r_i \sin \alpha_i}. \end{aligned} \quad (2a)$$

Der Nenner des ersten Terms von  $a_{r,i}$  ist gleich dem mit dem Vorzeichen von  $\sin \alpha_i$  bezeichneten doppelten Flächeninhalt des von den Seiten  $r_{i-1}$ ,  $r_i$  und  $s_i$  gebildeten Dreieckes:

$$r_{i-1} \cdot r_i \cdot \sin \alpha_i = \text{sign} \sin \alpha_i \cdot 2 J_i \text{ und analog}$$

$$r_i \cdot r_{i+1} \cdot \sin \alpha_{i+1} = \text{sign} \sin \alpha_{i+1} \cdot 2 J_{i+1}.$$

Damit erhalten die Gleichungen (2a) die Form:

$$a_{r,i} = \frac{r_{i-1} \cos \alpha_i - r_i}{\text{sign} \sin \alpha_i \cdot 2 J_i} + \frac{r_{i+1} \cos \alpha_{i+1} - r_i}{\text{sign} \sin \alpha_{i+1} \cdot 2 J_{i+1}}$$

$$a_{s,i} = \frac{s_i}{\text{sign} \sin \alpha_i \cdot 2 J_i} \quad (2b)$$

Für die allgemeine Behandlung symmetrischer Figuren sowie für die numerische Bearbeitung sämtlicher Zentralsysteme (Z. S.) ist es vorteilhaft, die geometrische Deutung der Koeffizienten auszuwerten. Wird der Richtung  $\vec{P_i O}$  in Fig. 2 ein negativer Sinn zugeordnet, so ist neben dem absoluten Betrag auch das Vorzeichen der Koeffizienten bestimmt, da  $\text{sign} \sin \alpha = \pm 1$  für  $\alpha \leq 180^\circ$  auch der Figur entnommen werden kann.

### B. Einzelfiguren

Um die Auswahl einer Grundfigur zu ermöglichen und die günstigste Art der Aneinanderreihung derselben zu einer Kette zu finden, wird vorerst das Gewicht  $P$  verschiedener Seiten mehrerer Einzelfiguren nach der Ausgleichung bestimmt.

Für eine Funktion der nach bedingten Beobachtungen ausgeglichenen Meßgrößen gleichen Gewichtes gilt unter Verweis auf [2] die Gleichung:

$$\frac{1}{P} = [ff] - \frac{[af]^2}{[aa]} - \frac{[bf.1]^2}{[bb.1]} - \frac{[cf.2]^2}{[cc.2]} - \dots \quad (3)$$

#### a) Regelmäßige Zentralsysteme

Als regelmäßiges Zentralsystem  $Z_n$  wird hier ein in sich geschlossenes und um einen Zentralpunkt angeordnetes System von  $n$  gleichschenkligen Dreiecken verstanden. In ihm gelten folgende Beziehungen:

$$s_i = s \quad r_i = r = \frac{s \sqrt{2}}{2 \sqrt{1 - \cos \alpha}} \quad \alpha_i = \alpha = \frac{2 \pi}{n}$$

$$J_i = J \quad \text{sign} \sin \alpha = + \text{ für } n) 2.$$

Mit diesen Vereinfachungen bilden wir die Koeffizienten nach den Gleichungen (2b) und unter Benützung von Fig. 2:

$$a_{r,i} = \frac{r (\cos \alpha - 1)}{\text{sign} \sin \alpha \cdot J} = - \frac{s \sqrt{2} \sqrt{1 - \cos \alpha}}{\text{sign} \sin \alpha \cdot 2 J}$$

$$a_{s,i} = \frac{s}{\text{sign} \sin \alpha \cdot 2 J} \quad (4)$$

Die Koeffizientensummen lauten dann:

$$[a_r a_r] = \frac{n s^2}{2 J^2} (1 - \cos \alpha) \quad [a_s a_s] = \frac{n s^2}{4 J^2}$$

$$[a a] = [a_r a_r] + [a_s a_s] = \frac{n s^2}{4 J^2} (3 - 2 \cos \alpha).$$

Nun bestimmen wir das Gewicht einer Außenseite  $s$  und einer Radialseite  $r$  des regelmäßigen Zentralsystems  $Z_n$  nach Gleichung (3).

$$F = s \quad [ff] = 1 \quad [af] = a_s \quad [af]^2 = a_s^2$$

$$\frac{1}{P(s)} = 1 - \frac{s^2}{4 J^2} \cdot \frac{4 J^2}{n s^2 (3 - 2 \cos \alpha)} = 1 - \frac{1}{n \left( 3 - 2 \cos \frac{2\pi}{n} \right)} \quad (5)$$

$$F = r \quad [ff] = 1 \quad [af] = a_r \quad [af]^2 = a_r^2$$

$$\frac{1}{P(r)} = 1 - \frac{s^2 (1 - \cos \alpha)}{2 J^2} \cdot \frac{4 J^2}{n s^2 (3 - 2 \cos \alpha)} = 1 - \frac{2 \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)}{n \left( 3 - 2 \cos \frac{2\pi}{n} \right)} \quad (6)$$

Wegen  $J = 0$  für  $n \leq 2$ , gelten die Gleichungen (5) und (6) nur für  $n \geq 3$ .

Nun fragen wir nach jenem regelmäßigen Zentralsystem, in welchem das Gewicht einer Außenseite  $s$  oder das Gewicht einer Radialseite  $r$  ein Maximum wird. Damit  $P(s)$  und  $P(r)$  ein Maximum bilden, müssen zufolge der Gleichungen (5) und (6) die Ausdrücke

$$n \left( 3 - 2 \cos \frac{2\pi}{n} \right) \equiv x(n) \quad \text{und}$$

$$\frac{n \left( 3 - 2 \cos \frac{2\pi}{n} \right)}{2 \left( 1 - \cos \frac{2\pi}{n} \right)} \equiv \frac{x(n)}{y(n)} \quad \text{zu einem Minimum werden, wobei der}$$

Wert von  $n$  ganzzahlig, positiv und  $\geq 3$  sein muß. In Tabelle 1 sind für eine Anzahl von Zentralsystemen  $Z_n$  die Zahlenwerte der Funktionen  $x(n)$ ,  $\frac{x(n)}{y(n)}$  und die dazugehörigen reziproken Gewichtszahlen  $\frac{1}{P(s)}$  und  $\frac{1}{P(r)}$  angegeben.

Für die praktische Verwendung können wir  $n$  nach oben mit 6 beschränken. In dem verbleibenden Bereich mit  $3 \leq n \leq 6$  bleibt das Gewicht einer Außenseite nach der Ausgleichung praktisch konstant, während das Gewicht der Radialseiten mit wachsendem  $n$  kleiner wird. Zudem ist beinahe im ganzen betrachteten Bereich das Gewicht der Radialseiten größer als das Gewicht der Außenseiten.

$n$	$x$	$\frac{1}{P(s)}$	$\gamma$	$\frac{x}{\gamma}$	$\frac{1}{P(r)}$
3	12.00	0.916	3.00	4.00	0.75
4	12.00	0.916	2.00	6.00	0.83
5	11.91	0.916	1.38	8.63	0.88
6	12.00	0.916	1.00	12.00	0.92
10	13.80	0.927	0.36	38.3	0.97

Tabelle 1

Bei den regelmäßigen Zentralsystemen  $Z_n$  mit geradzahligem  $n$  kann auch die Funktion  $r_i + r_j$  von Bedeutung sein, da je zwei Radialseiten in einer Richtung liegen.

$$F = r_i + r_j \quad [ff] = 2 \quad [af] = 2 a_r \quad [af]^2 = 4 a_r^2$$

$$\frac{1}{P(F)} = 2 - 4 \frac{\gamma}{x} = 2 - \frac{8 \left(1 - \cos \frac{2\pi}{n}\right)}{n \left(3 - 2 \cos \frac{2\pi}{n}\right)}$$

$\frac{1}{P(F)}$  nimmt im  $Z_4$  den Wert 1.33 und im  $Z_6$  den Wert 1.68 an; dies bedeutet — zumal im  $Z_4$  — eine beträchtliche Gewichtserhöhung.

b) Das Zentralsystem nach Figur 5

Wir bestimmen sogleich das Gewicht der Funktion  $F = s_5 + s_{12}$ .

$$\begin{aligned} \text{Die Koeffizienten: } a_i &= + \frac{s}{2J} \text{ für } i = 1, 2, 10, 11; \\ &= - \frac{s}{2J} \text{ für } i = 3, 4, 8, 9; \\ &= + \frac{s\sqrt{2}}{2J} \text{ für } i = 6, 7; \\ &= - \frac{s\sqrt{2}}{2J} \text{ für } i = 5, 12. \end{aligned} \tag{7}$$

Damit berechnen wir die Gewichtsfunktion:

$$\frac{1}{P(F)} = 2 - \frac{2s^2}{J^2} \cdot \frac{J^2}{4s^2} = \frac{3}{2}.$$

c) Der Rhombus mit Diagonalen (Figur 6)

Wir stellen die Bedingungsgleichung für dieses einfach überbestimmte System im Punkte 0 auf und ermitteln die Koeffizienten als Funktion der Diagonale  $d_1$  und des Winkels  $\alpha_1$ .

Allgemein gilt:

$$\begin{aligned} \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha, \quad \alpha_3 = 360^\circ - 2\alpha; \quad J_1 = J_2 = J_3 = J; \\ r_1 = d_1, \quad r_2 = r_3 = s_1 = s_2 = \frac{d_1}{2 \cos \alpha}, \quad s_3 = d_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha. \end{aligned}$$

Die Koeffizienten bestimmen wir nach der graphischen Methode (Fig. 2) und erhalten:

$$a_{r,1} = -\frac{d_1}{2J}, \quad a_{r,2} = \frac{d_1}{4 \cos \alpha J}, \quad a_{r,3} = \frac{d_1}{4 \cos \alpha J}$$

$$a_{s,1} = \frac{d_1}{4 \cos \alpha J}, \quad a_{s,2} = \frac{d_1}{4 \cos \alpha J}, \quad a_{s,3} = -\frac{d_1 \operatorname{tg} \alpha}{2J}.$$

Nunmehr bezeichnen wir Koeffizienten gleichen numerischen Wertes mit einem gemeinsamen Index:

$$a_{r,2} = a_{r,3} = a_{s,1} = a_{s,2} = a_s = \frac{d_1}{4 \cos \alpha J}$$

$$a_{r,1} = a_{d,1} = -\frac{d_1}{2J} \quad (8)$$

$$a_{s,3} = a_{d,2} = -\frac{d_1 \operatorname{tg} \alpha}{2J}.$$

Für das Gewicht der einzelnen Strecken des Rhombus erhalten wir:

$$F = d_1 \quad \frac{1}{P(d_1)} = 1 - \frac{d_1^2}{4J^2} \cdot \frac{2 \cos^2 \alpha J^2}{d_1^2} = 1 - \frac{\cos^2 \alpha}{2}$$

$$F = d_2 \quad \frac{1}{P(d_2)} = 1 - \frac{d_1^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{4J^2} \cdot \frac{2 \cos^2 \alpha J^2}{d_1^2} = 1 - \frac{\sin^2 \alpha}{2}$$

$$F = s \quad \frac{1}{P(s)} = 1 - \frac{d_1^2}{16 \cos^2 \alpha J^2} \cdot \frac{2 \cos^2 \alpha J^2}{d_1^2} = \frac{7}{8}.$$

Erwähnenswert ist noch die Beziehung:

$$\frac{1}{P(d_1)} + \frac{1}{P(d_2)} = 1 - \frac{\cos^2 \alpha}{2} + 1 - \frac{\sin^2 \alpha}{2} = \frac{3}{2}.$$

Zwischen den Seiten und Diagonalen des Rhombus sowie deren Gewichte nach der Ausgleichung bestehen folgende Zusammenhänge:

1. Die Summe der reziproken Gewichte der beiden Diagonalen des Rhombus ist konstant.
2. Das Gewicht einer Seite ist unabhängig vom Winkel  $\alpha$ . Daher ist auch die Summe der reziproken Gewichte sämtlicher Strecken unabhängig von der Gestalt des Rhombus.
3. Mit  $\alpha = 45^\circ$  geht der Rhombus in eine spezielle Form über: Das Quadrat mit Diagonalen (Figur 7). Die Gewichte der Diagonalen sind bestimmt aus:

$$\frac{1}{P(d_1)} = \frac{1}{P(d_2)} = \frac{3}{4}.$$

4. Mit  $\alpha = 0^\circ$  artet der Rhombus mit Diagonalen in eine Strecke aus, die in ihren Hälften doppelt und im ganzen einfach gemessen wurde. Die dadurch leicht kontrollierbare Gewichtsfunktion ergibt:

$$\frac{1}{P(d_1)} = \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{P(d_2)} = 1.$$

Für  $\alpha = 90^\circ$  vertauschen gegenüber dem obigen Fall lediglich  $d_1$  und  $d_2$  ihre Bedeutung; es ist also

$$\frac{1}{P(d_1)} = 1 \quad , \quad \frac{1}{P(d_2)} = \frac{1}{2}.$$

d) Das Quadrat mit Diagonalen (Figur 7)

Wegen der besonderen Bedeutung dieses oben unter 3. behandelten Spezialfalles des Rhombus mit Diagonalen, schreiben wir die Koeffizienten eigens an. Es ist

$$a_d = -\frac{s\sqrt{2}}{2J} \quad , \quad a_s = \frac{s}{2J} \quad (9)$$

$$F = d \quad \frac{1}{P(d)} = 1 - \frac{s^2}{2J^2} \cdot \frac{J^2}{2s^2} = \frac{3}{4} \quad ; \quad F = s \quad \frac{1}{P(s)} = \frac{7}{8}.$$

e) Beurteilung der Einzelfiguren

Der Vergleich der behandelten Einzelfiguren erfolgt im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit als Grundfigur einer Streckenkette oder eines Streckennetzes. Es ist daher zu berücksichtigen:

1. Die Anzahl der zu messenden Seiten,
2. die Gewichtsverteilung nach der Ausglei chung und besonders der Umstand, ob das größte Gewicht der längsten Seite der Einzelfigur zukommt,
3. die Möglichkeit einer günstigen Aneinanderreihung von Einzelfiguren zu einer Kette oder zu einem Netz.

Die wesentlichen, für eine solche Beurteilung erforderlichen Daten sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Das Quadrat mit Diagonalen erfüllt die gestellten Forderungen in hohem Maße. Bei der für ein einfach überbestimmtes Z. S. minimalen Seitenzahl 6 erhalten die beiden längsten Seiten des Systems, die Diagonalen, nach der Ausglei chung das größere Gewicht als die anderen Seiten. Seine Form läßt auch die Aneinanderreihung von Einzelfiguren in befriedigender Weise zu.

Betrachtet man dagegen einen Rhombus mit ungleich langen Diagonalen, so ist bei gleicher Seitenzahl das Gewicht der längeren Diagonale wohl größer als bei der zuvor besprochenen Figur. Der Übergang vom Quadrat mit Diagonalen zu dem eben besprochenen Rhombus führt aber schließlich zu der auf Seite 144 unter 4. erwähnten Art von Doppelmessung einer Strecke. Diese doppelt gemessene Strecke kommt als Einzelfigur nicht in Betracht, da keine Richtungsübertragung möglich ist. Deshalb kann man auch feststellen, daß hinsichtlich der Richtungsübertragung das Quadrat mit Diagonalen günstiger ist als ein Rhombus mit einem Winkel  $\alpha$  unter  $45^\circ$ .

Das Zentralsystem nach Fig. 5 steht dem Quadrat mit Diagonalen in bezug auf die Gewichtsverteilung kaum nach. Da auch die Aneinanderreihung keine Schwierigkeiten bereitet, ist es wohl verwendbar.

Von den regelmäßigen Zentralsystemen besitzt  $Z_3$  zu wenig Symmetrie, um eine zweckvolle Kettenbildung zu ermöglichen. Das Zentralsystem  $Z_4$  zeigt zwar ungünstigere Gewichtsverhältnisse, kann jedoch wegen seines symmetrischen

Baues mit anderen Einzelfiguren, wie dem Quadrat mit Diagonalen, in Streckenkettens Verwendung finden.

System	Fig.	Seitenzahl	Seite	Länge	Gewichtsreziproke
r. Z. S. $Z_3$	3	6	$s$	$l$	$\frac{11}{12} \doteq 0.92$
			$r$	$\frac{l\sqrt{3}}{3}$	$\frac{3}{4} = 0.75$
r. Z. S. $Z_4$	4	8	$s$	$l$	$\frac{11}{12} \doteq 0.92$
			$r$	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{5}{6} \doteq 0.83$
			$s$	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{15}{16} \doteq 0.94$
Rhombus mit Diagonalen $\alpha = 30^\circ$	5	12	$d$	$l$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
			$d_i + d_j$	$2l$	$\frac{3}{2} = 1.50$
			$s$	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
Rhombus mit Diagonalen $\alpha = 30^\circ$	6	6	$d_1$	$l$	$\frac{5}{8} \doteq 0.63$
			$d_2$	$\frac{l\sqrt{3}}{3}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
			$s$	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
Quadrat mit Diagonalen	7	6	$s$	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
			$d$	$l$	$\frac{3}{4} = 0.75$

Tabelle 2

(Fortsetzung folgt)

## Eine Weisertafel zur Ermittlung der Meridiankorrektion bei der Polhöhenbestimmung aus Zirkummeridianzenitdistanzen

Von M. Kölbl

Villarceau hat sich bei der Polhöhenbestimmung aus Meridianzenitdistanzen der Beziehung

$$z_M = \pm (\varphi - \delta) \dots \dots \dots (1)$$

bedient, welche hauptsächlich von Sterneck verwendet worden ist. Somit kann man die geographische Breite aus Sternen, deren Deklination bekannt ist, und deren Meridianzenitdistanz gemessen wurde, bestimmen. Wurden aber die Beobachtungen bei kleinen Stundenwinkeln, die nur einige Minuten betragen,

durchgeführt, um die geographische Breite aus Zirkummeridanzenitdistanzen von südlichen Sternen zu berechnen, so hat man nur die Reduktion der gemessenen Zenitdistanz auf die Meridianzenitdistanz des betreffenden Sternes vorzunehmen.

Ist  $z$  die Zenitdistanz vor, bzw. nach dem Meridiandurchgang des Sternes,  $z'$  die des Sternes selbst, so bekommt man die Meridiankorrektion  $z - z'$  nach (1) aus

$$\begin{aligned}\varphi = \delta + z' &= \delta + z + (z' - z) \text{ für die obere Kulmination und} \\ \varphi = \delta - z' &= \delta - z - (z' - z) \text{ für die untere Kulmination.}\end{aligned}$$

Bei Kenntnis von  $\tau$ ,  $\delta$ ,  $z$ , verwende man

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \tau.$$

Für  $\cos \tau = 1 - \sin^2 \frac{\tau}{2}$  gesetzt, ergibt sich

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \left(1 - 2 \sin^2 \frac{\tau}{2}\right)$$

oder 
$$\cos z = \cos(\varphi - \delta) - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2}.$$

Für  $\varphi - \delta = z'$  ist

$$\cos z = \cos z' - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2},$$

woraus man  $\sin \frac{z+z'}{2} \cdot \sin \frac{z-z'}{2} = \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2}$  erhält.

Zufolge des kleinen Stundenwinkels ist

$$z' = \varphi - \delta = \frac{z' + z}{2}$$

und daher

$$\sin \frac{z' - z}{2} = - \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2}}{\sin(\varphi - \delta)}.$$

Entsprechend der Kleinheit von  $\tau$  kann ebenso

$$\sin \frac{z' - z}{2} = \frac{z' - z}{2} \cdot \sin 1''$$

und

$$\sin^2 \frac{\tau}{2} = \frac{\tau^2}{4} \sin^2 1'' \text{ gesetzt werden, so daß sich}$$

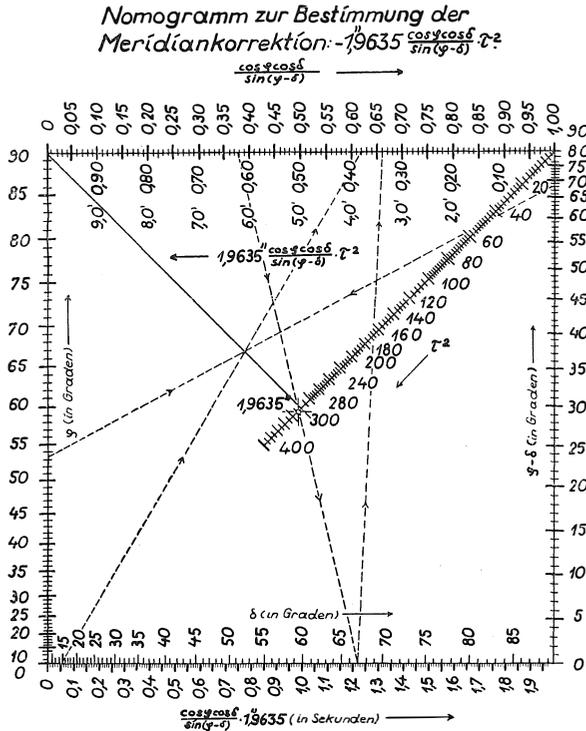
$$z' - z = - \frac{\tau^2}{4} \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin(\varphi - \delta)} \sin 1'' \text{ ergibt.}$$

Wird nun  $\tau$  in Zeitminuten ausgedrückt, so erhält man die endgültige Form zur Ermittlung der Polhöhe

$$\varphi = \delta + z - 1,9635'' \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin(\varphi - \delta)} \cdot \tau^2.$$

Für die Berechnung von  $\varphi$  ist allerdings die Kenntnis des genäherten Wertes von  $\varphi$  erforderlich. Es ist nun naheliegend, für das Restglied ein Nomogramm zu entwerfen, um damit von den Tafeln von Albrecht, Bidschhof-Vital und Ambrom-Domke unabhängig und einer Berechnung enthoben zu sein.

Im Entwurf wurde besonders beachtet, die Zahl der Leitern zu einem Minimum werden zu lassen. Für Tafeln in Quadratform für vier Veränderliche mit zwei sich senkrecht schneidenden Ablesegeraden hat Prof. P. Werkmeister\*) die entsprechende Gleichungsform angegeben. Diese bedingt jedoch denselben Maßstab an allen vier Leitern und eine logarithmische Skalenform, welche man wegen der unbequemen Schätzung der dritten Zahl besser vermeiden wird. In dem Nomogramm zur Bestimmung der Meridiankorrektion:  $-1,9635'' \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin(\varphi - \delta)} \cdot \tau^2$  wurde die Tafelform so gewählt, daß sich die Ablesegeraden unter einem beliebigen



Winkel schneiden und verschiedene Maßstäbe an den Leitern zur Anlage gelangen können. Jenem wurde dadurch entsprochen, daß die  $f(z)$  Leiter, welche für die Quotientenbildung von  $\frac{\cos \varphi}{\sin(\varphi - \delta)}$  die Ergebnisleiter ist, neuerlich zur  $f(z)$ -Leiter für die Bildung von  $\frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin(\varphi - \delta)}$  wird, indem die  $f(x)$ - $\cos \delta$ -Leiter und die  $f(y)$ -

\*) Vgl. hiezu „Das Entwerfen graphischer Rechentafeln“ von Prof. P. Werkmeister, Seite 167, Verlag Julius Springer, Berlin 1923.

$\frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)}$ -Leiter um  $90^\circ$  gedreht wurden. In diesem Entwurf kamen gleiche Maßstäbe zur Anwendung, sowohl für die  $f(x)$ - und  $f(y)$ - als auch für die gedrehten  $f(x)$ - und  $f(y)$ -Leitern, welche jedoch für jede Leiter entsprechend dem N-förmigen Nomogramm verschieden sein können, so daß eine quadratische Tafelform erhalten wurde. Bei verschiedener Maßstabswahl würde man zu einer Tafel in Rechtecksform gelangen, womit auch einer Maßstabsverschiedenheit entsprochen wurde.

Die Produktbildung des bisherigen Ergebnisses mit  $1,9635''$  erfolgt nun so, daß jenes an der entgegengesetzt bezifferten Skala aufgesucht und mit dem einzigen an der  $f(z)$ - Leiter liegenden und  $1,9635''$  entsprechendem Punkt verbunden wird. Das Resultat, welches sein Maximum bei  $1,9635''$  erreicht, kann in der Tafel auf  $0,01''$  abgelesen werden. Nun ist noch vom Stundenwinkel  $\tau$  das Quadrat zu bilden und mit diesem Wert an der vierten  $f(z)$ - $\tau^2$ -Leiter einzugehen. Durch Legen der vierten Ablesegeraden über  $\tau^2$  bekommt man die Minuten und Zehntelminuten der Meridiankorrektur.

Kreislage links				
$\delta$	$-14^\circ 23,1'$	$-14^\circ 23,1'$	$-14^\circ 23,3'$	$-14^\circ 23,4'$
$\tau$	$-15^m 47^s$	$-12^m 57^s$	$+1^m 33^s$	$+4^m 48^s$
$\tau^2$	249	168	2	23
Mer. K.	$-5,1'$	$-3,4'$	0,0	$-0,5'$
Kreislage rechts				
$\delta$	$-14^\circ 23,1'$	$-14^\circ 23,2'$	$-14^\circ 23,2'$	$-14^\circ 23,4'$
$\tau$	$-8^m 57^s$	$-6^m 25^s$	$-2^m 02^s$	$+10^m 07^s$
$\tau^2$	80	41	4	102
Mer. K.	$-1,6'$	$-0,8'$	$-0,1'$	$-2,1'$

Das angegebene Beispiel einer Polhöhenbestimmung aus Zirkummeridianzenitdistanzen der Sonne in  $\varphi = +53^\circ 30'$  gibt bei Verfolgung der gestrichelt eingezeichneten Ablesegeraden für  $-1,9653'' \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)}$  den Wert  $-1,22''$  an. Durch Eingehen mit  $\tau^2$  bekommt man dieselben Minuten und Zehntelminutenwerte, wie sie sich rechnermäßig in obiger Tabelle ergeben haben.

## Kleine Mitteilungen

### Alt-Bundespräsident Wilhelm Miklas — 80 Jahre

Am 15. November vollendete Alt-Bundespräsident Wilhelm Miklas in vollster geistiger und körperlicher Frische sein 80. Lebensjahr.

Das österreichische Vermessungswesen ist dem Jubilar, der schon als Erster Präsident des Nationalrates und dann als Bundespräsident sein Förderer und Schirmherr war, zu tiefster Dankbarkeit verpflichtet. In Erkenntnis der großen sozialen und wirtschaftlichen Bedeutung des Vermessungswesens für den Staat und die Bevölkerung und des hohen Wertes der von Hofrat Prof. D o l e ž a l angestrebten Reform hat Bundespräsident M i k l a s dessen Pläne weitestgehend gefördert und so das Zustandekommen eines der glücklichsten Werke der österreichischen Verwaltungsreform ermöglicht. Das neugeschaffene B u n d e s v e r m e s s u n g s a m t wurde dem Bundesministerium für Handel und Verkehr, dem Ressort für technische Angelegenheiten, unterstellt. Diese Maßnahme bedeutete die einheitliche Leitung der katastralen und topographischen Landesaufnahme sowie der in das Gebiet der Erdmessung fallenden Arbeiten, die damit verbundene Konzentration der Mittel und geistigen Kräfte und das Ende der kostspieligen Doppel- und Mehrfacharbeiten auf dem Gebiete des österreichischen Vermessungswesens, aber auch die Eröffnung eines neuen Abschnittes in seiner Geschichte.

Bundespräsident M i k l a s unterstützte aber auch das Vermessungswesen in allen weiteren mit der Reform im Zusammenhang stehenden und auch sonstigen Angelegenheiten, wie Studienreform, Personalfragen, Anschaffung wichtiger photogrammetrischer Geräte u. a. m.

Unter den Gratulanten zur Geburtstagsfeier waren namens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen der Präsident des Amtes U h l i c h mit Oberrat d. V. D. B e r n h a r d und namens des Österr. Vereines für Vermessungswesen Präsident i. R. L e g o und w. Hofrat i. R. H e r m a n n erschienen, um die ergebensten Glückwünsche sowie die Gefühle tiefster Dankbarkeit zum Ausdruck zu bringen. Lego

### **Sektionschef i. R. Eugen Chavanne — ein Siebziger**

Am 12. November l. J. beging Sektionschef i. R. Eugen C h a v a n n e in voller körperlicher Rüstigkeit und geistiger Frische den 70. Geburtstag. Sein Name und seine Persönlichkeit ist für jeden Angehörigen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen ein unauslöschbarer Begriff geworden; es sei daher gestattet, den Lebenslauf von Sektionschef C h a v a n n e, der anlässlich seines vor drei Jahren erfolgten Ausscheidens aus dem aktiven Dienst an anderer Stelle ausführlich gewürdigt wurde, hier abermals einer kurzen Betrachtung zu unterziehen und in Erinnerung zu bringen.

Eugen C h a v a n n e wurde am 12. November 1882 in Schärding am Inn, Oberösterreich, geboren; sein Vater, August von Chavanne, war Hofrat der politischen Verwaltung in Oberösterreich. Diese Abstammung aus ehrwürdigem, altösterreichischem Beamtenadel, dessen Tradition in Ehren hochzuhalten ihm stets vorschwebte, war nicht nur für die Wahl von Studium und Beruf richtungweisend, sondern ist für seine ganze Beamtenlaufbahn beispielgebende Verpflichtung gewesen. Es bestand daher für ihn auch kein Zweifel, nach Vollendung der rechts- und staatswissenschaftlichen Studien im Jahre 1905 in den Staatsdienst zu treten, den er bei der ehemaligen Statthalterei in Linz begann. Nach mehrjähriger, auch durch Verleihung von Ehrenbürgerrechten etlicher Gemeinden anerkannter Dienstleistung in den Bezirkshauptmannschaften Rohrbach (Oberösterreich), Urfahr und Linz wurde C h a v a n n e im Mai 1918 in das Ministerium des Inneren unter gleichzeitiger Zuteilung zum Präsidium des Verwaltungsgerichtshofes einberufen. Nach Errichtung der ersten Republik war er in der Personalabteilung des Innenministeriums tätig und wurde 1923 nach Vereinigung dieses Ministeriums mit dem Bundeskanzleramt in dessen Präsidium übernommen, wo er 1926 zum Ministerialrat ernannt wurde. 1934 zum Präsidialvorstand berufen, erfolgte 1936 seine Ernennung zum Sektionschef, in welcher Eigenschaft er bis zum 13. März 1938 verblieb. Nun folgten böse Tage für den aufrechten Österreicher: erst wurde er 6 Monate in „Schutzhaft“ gehalten und dann — 1939 — pensioniert. Es ist vielleicht für den österreichischen Menschen C h a v a n n e charakteristisch und soll deshalb nicht unerwähnt bleiben, daß er in dieser Zeit öfters mit Staffelei und Zeichenblock auszug, um mit dem Farbstift irgendeinen friedlichen Winkel vom lieben

Alt-Wien im Bild festzuhalten und so seiner verhaltenen Heimmattreue und Heimatliebe Ausdruck und Gestalt geben zu dürfen. Die Hoffnung auf den Sieg des Rechts hielt auch ihn aufrecht und als 1945 nach Beendigung des Krieges an ihn die Aufforderung erging, das neugegründete Staatsamt für öffentliche Bauten, Übergangswirtschaft und Wiederaufbau einzurichten, ging Sektionschef C h a v a n n e mit unermüdetem Fleiß und unerschöpflicher Energie an dieses Werk. Durch sein organisatorisches Talent gelang es ihm, mit Unterstützung seiner Ressortchefs binnen kurzer Zeit die neuen Personalstände zu errichten, die Geschäftseinteilungen der Zentralstellen und der nachgeordneten Behörden zu schaffen und das zum Stillstand gekommene Räderwerk der Verwaltung wieder in Gang zu bringen. Durch diese mit planvoller Umsicht geleitete Arbeit hat sich Sektionschef C h a v a n n e große Verdienste um Österreichs Wiederaufbau erworben, was sowohl von den ihm unmittelbar vorgesetzten Ministern R a a b, F l e i s c h a c k e r, H e i n l und K o l b, die nacheinander das Handelsministerium innehatten, anerkannt, als auch — aus Anlaß seiner Versetzung in den dauernden Ruhestand mit Ende 1949 — vom Bundespräsidenten Dr. Karl R e n n e r durch das Aussprechen von Dank und Anerkennung dekretiert wurde. Die Beamten des Bundesamtes haben ihrer Dankbarkeit und Anhänglichkeit an ihren scheidenden Ressortchef am 26. Februar 1950 in einer herzlichen Feier und durch Überreichung einer Adresse Ausdruck verliehen. Sektionschef C h a v a n n e bleibt aber trotz seines Ausscheidens aus dem aktiven Dienst durch seine allzeit bewiesene Hilfsbereitschaft und wohlwollende Güte stets mit seinen ehemaligen Beamten eng verbunden.

Zuletzt sei noch geschildert, wie der Übertritt in den „dauernden Ruhestand“ in Wirklichkeit aussieht: während die meisten Pensionisten den Ruhestand verwenden, um ihren Liebhabereien, wie etwa Briefmarkensammeln, Musizieren usw., nun intensiver nachgehen zu können, ist Sektionschef C h a v a n n e — obwohl auch Philatelist und Musikfreund — vom frühen Morgen bis zum späten Abend, so wie er es im Staatsdienst gehalten hat, nun als Konsulent eines angesehenen österreichischen Industrieunternehmens emsig tätig. Man kann den Jubilar zu dieser jugendlichen Schaffensfreude nur herzlichst beglückwünschen und den Wunsch daran knüpfen, es möge ihm noch lange Jahre vergönnt sein, sich dieses Jungborns, den er aus seiner Arbeit zu schöpfen vermag, zu erfreuen. Dr. B.

### Ministerialrat Dr. Brückner — 60 Jahre alt

Am 17. November 1952 feierte Ministerialrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Egon B r ü c k n e r seinen 60. Geburtstag. Die leitenden Beamten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, an ihrer Spitze Präsident Dipl.-Ing. U h l i c h, überbrachten dem Jubilar aus diesem Anlaß die herzlichsten Glückwünsche. Wenn auch Ministerialrat Dr. B r ü c k n e r im staatlichen Vermessungswesen erst seit Anfang 1950 hervorgetreten ist, so hatte er schon in den Jahren 1928 bis 1930 bei den relativen Schweremessungen, die damals unter der Leitung von Hofrat Dr. H o p f n e r von OVR. B e r g e r ausgeführt wurden, mitgewirkt. Im 48. Band der Zeitschrift für Instrumentenkunde (Jahrgang 1928) ist die für die drahtlose Fernsteuerung von Koinzidenzapparaten bei relativen Schweremessungen verwendete Apparatur von Dr. Ing. B r ü c k n e r beschrieben; sie wurde ebenso wie die Kurzwellen-Sendeanlage im A-Gebäude des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen von ihm auch entwickelt und ausgeführt.

Dr. B r ü c k n e r vollendete seine Studien an der Technischen Hochschule in Wien noch vor Ausbruch des ersten Weltkrieges. Beim Feldzug in Rußland erlitt er schwere Erfrierungen an beiden Füßen und entging nur sehr knapp einer Amputation. So kam er noch während des Krieges seinen Studien entsprechend zur Abteilung 7/P des Kriegsministeriums, die mit dem Bau der neuen Pulverfabriken in Blumau am Steinfeld und in Moosbierbaum befaßt war. Nach Beendigung des Krieges dissertierte er an der Technischen Hochschule in Wien bei Professor S u i d a mit einer Arbeit aus organischer Chemie, war sodann ab 1919 bei der Pulverfabrik Skodawerke Wetzler A. G. in Moosbierbaum und in den Jahren 1923 und 1924 als kaufmännischer und technischer Direktor des Werkes Frauental der Vereinigten Gerbstoff- und chemischen Fabriken AG. tätig. In der nun folgenden

Zeit wirtschaftlicher Depression teilte er das Schicksal vieler akademischer Graduierten: er war stellenlos, doch widmete er seine Zeit wissenschaftlichen und technisch-physikalischen Arbeiten. Am 1. Oktober 1927 wurde Dr. B r ü c k n e r in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen aufgenommen. Er konnte somit vor kurzem sein 25jähriges Dienstjubiläum feiern, aus welchem Anlaß ihm besondere Ehrungen zuteil wurden. Dr. B r ü c k n e r war, wie eingangs erwähnt, zunächst im Vermessungswesen tätig; doch schon im Juli 1930 veranlaßte Präsident G r o m a n n die Überstellung des überaus erfahrenen und tüchtigen Beamten zum Eichwesen. Im zweiten Weltkrieg wurde der damalige Eichrat Dr. B r ü c k n e r im November 1940 zum Punzierungsamt Wien abgeordnet, kam später zur Eichdirektion nach Köln und war vom Juni 1941 bis Mai 1944 in Saarbrücken mit der Eichaufsicht für Lothringen, Saarland und Pfalz befaßt; dann erst konnte er wieder nach Wien zur Abteilung Eichwesen zurückkehren. In schwieriger Nachkriegszeit leitete er die Abteilung E/3 (elektrische Meßgeräte und Wasserzähler) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit großer Umsicht und wurde am 11. Februar 1947 in das Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau berufen. In diesem Ministerium wurde er im Jänner 1950 mit der Leitung der Abteilung 10 (Eich- und Vermessungswesen) betraut und am 1. Jänner 1952 zum Ministerialrat ernannt. Dr. B r ü c k n e r, der ein ausgezeichnete Fachmann sowohl auf technischem als auch administrativem Gebiet ist, war an der Ausarbeitung des Entwurfes des Maß- und Eichgesetzes maßgeblich beteiligt und hat in jüngster Zeit im Verein mit Dr. S t u l l a - G ö t z einen Kommentar zu diesem Gesetz verfaßt, der im Manz'schen Verlag im Jahre 1952 erschienen ist. Den herzlichen Geburtstagswünschen der Leitung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen schließt sich das gesamte österreichische Vermessungswesen an.

Nagy

### Professor Dr. E. Hellebrand — 75 Jahre

Am 6. Oktober l. J. vollendete der emer. o. Professor für Geodäsie an der Hochschule für Bodenkultur Dr. phil. E. H e l l e b r a n d sein 75. Lebensjahr. Der Österr. Verein für Vermessungswesen beehrt sich, dem Gelehrten aus diesem Anlasse seine besten Wünsche auszusprechen, und behält sich vor, eine eingehende Würdigung in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift zu bringen.

### Ehrungen Hofrat Professor Doležals

Der „Österreichische Flugtechnische Verein“ hat Hofrat D o l e ž a l in Würdigung seines reichen, weitblickenden Schaffens, das auch der Luftfahrt wertvolle Aufgaben eröffnete, am 20. September l. J. zum E h r e n m i t g l i e d ernannt.

Der „Österreichische Verein für Vermessungswesen“ hat Hofrat D o l e ž a l am 7. Oktober l. J. die Urkunde über die Ernennung zum E h r e n p r ä s i d e n t e n durch eine Deputation, bestehend aus Präsident L e g o, Ingenieurkonsulent Dr. M e i x n e r und Oberrat d. V.D. Dr. L e d e r s t e g e r überreicht.

### Von der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung

**1. Bericht über die Bodenseetagung in Zell am See.** Zur diesjährigen Bodensee-konferenz hatte Prof. R o h r e r namens der österreichischen Kollegen für die Zeit vom 13. bis 15. September nach Zell am See eingeladen.

An der Tagung haben folgende Hochschullehrer teilgenommen: Aus Deutschland: die Herren Professoren Dr. K n e i ß l (München), Dr. M e r k e l (Karlsruhe), Doktor R a m s a y e r (Stuttgart), aus der Schweiz: Herr Prof. Dr. B e r t s c h m a n n (Zürich), aus Österreich: Herr Prof. Dr. H u b e n y und Herr Dozent VR. Dr. K o n o p a s e k aus Graz, die Herren Professoren Dr. H a u e r, Hofrat Dr. M a d e r, Dr. R o h r e r und die Herren Dozenten OVR. Dr. L e d e r s t e g e r und Präs. i. R. Dipl.-Ing. L e g o aus Wien.

Als Gäste waren ferner erschienen: aus Deutschland: die Herren ORR. L i e d e, ORR. B u n d s c h u h und RVR. B e c k von der Hauptvermessungsabteilung Reutlingen,

aus Österreich: der Herr Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Dipl.-Ing. U h l i c h, Herr Ministerialrat Dr. B r ü c k n e r vom Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau, die Herren Hofrat Dr. S c h i f f m a n n, OVR. Dipl.-Ing. S t o l i t z k a, VR. Dipl.-Ing. O r t n e r und Dr. S e n f t l vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Herr Univ.-Dozent T o p e r z e r von der Zentralanstalt für Meteorologie, die Herren Dr. F r i t z L ö s c h n e r und Dipl.-Ing. K r o p a t s c h e k von den Tauernkraftwerken.

Der Senior der Konferenz, Herr Hofrat Dr. h. c. mult. D o l e ž a l, fühlte sich den Anstrengungen der Reise nicht gewachsen und hat schriftlich den Teilnehmern seine herzlichsten Grüße und seine besten Wünsche für einen erfolgreichen Verlauf der Tagung übermittelt. Weiters hatten Entschuldigungsschreiben mit ebensolchen Wünschen übersendet: aus Deutschland: die Professoren Dr. B e r r o t h, Dr. F i n s t e r w a l d e r, Dr. G o t t h a r d t, Dr. S c h l ö t z e r und Präsident Dipl.-Ing. V e i t, aus der Schweiz: die Professoren Dr. B a c h m a n n, Dr. B a e s c h l i n, Dr. I m h o f, Dipl.-Ing. K o b o l d und Dr. Z e l l e r, aus Österreich: die Professoren Dr. A c k e r l, Dr. A u b e l l, Dr. H. L ö s c h n e r, Dr. P e r z und OVR. Dr. B a r v i r.

Am Vorabend der Tagung wurden die Teilnehmer durch Herrn Stadtrat G r a s s i n g e r namens der Stadtverwaltung in Zell am See überaus herzlich begrüßt.

Der wissenschaftliche Teil der Konferenz wurde am 13. September von Professor R o h r e r eröffnet, der darauf hinwies, daß nach einer 13jährigen Pause eine Bodenseetagung wieder in Österreich stattfände.

Vormittags wurde folgendes umfangreiches Vortragsprogramm abgewickelt:

Prof. K n e i ß l: Bericht über die Ausgleichung des Bodenseenetzes, Bericht über den Stand des Bodenseenivellements.

Prof. R a m s a y e r: „Stand der Schweremessungen im Bodenseegebiet von Baden-Württemberg.“

„Die Schwerereduktion von Nivellements.“

Prof. B e r t s c h m a n n: Bericht über Versuchsmessungen mit dem Echolot der Atlaswerke in Bremen.

Prof. M a d e r: Bericht über den Stand der astronomischen, nivellitischen und gravimetrischen Arbeiten Österreichs.

Dozent L e d e r s t e g e r: „Die Schwerereduktion von Präzisions-Nivellements.“

Dabei kam es zu einer anregenden Diskussion zu den einzelnen Fragen. Von der Konferenz wurde beschlossen:

Prof. K n e i ß l wird beauftragt, die im Rahmen der Bodenseekonferenz erstatteten geologischen Gutachten und die Ergebnisse der geologischen Untersuchung der Bodenseenivellementlinien sowie die Ergebnisse der Nivellements, Schweremessungen und einige für die weiteren Arbeiten wichtige Berichte in den Veröffentlichungen der DGK. zu publizieren. Weiters wird er beauftragt, die Ergebnisse der Ausgleichung und der Koordinierung des Bodenseedreiecksnetzes vor einer Veröffentlichung dem Herrn Direktor der Eidgenössischen Landestopographie, dem Herrn Präsidenten des Bayerischen Landesvermessungsamtes, dem Herrn Präsidenten des Österreichischen Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen und dem Herrn Leiter der Hauptvermessungsabteilung Reutlingen mit der Bitte um Zustimmung vorzulegen.

Ferner hält die Bodenseekonferenz die Durchführung von Tiefenmessungen im Bodensee für notwendig, um die Frage der Geröllaufschüttung systematisch untersuchen zu können. Sie beschließt, zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Methoden zunächst Versuchsmessungen mit dem Drahtlot und Echolot im Zeller- und Gnadensee durchzuführen. Für die praktische Durchführung wird von Herrn Professor M e r k e l, T. H. Karlsruhe, ein vorläufiges Programm ausgearbeitet. Die Deutsche Geodätische Kommission wird versuchen, das erforderliche Gerät zu beschaffen und die Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der beteiligten Landesvermessung zu erhalten. An der Organisation der praktischen Messungen ist die Beteiligung von Vertretern Deutschlands, der Schweiz und Österreichs erwünscht.

Am Nachmittag hielt Dr. Fr. L ö s c h n e r einen Einführungsvortrag zum Tauernkraftwerk. Anschließend folgte eine Fahrt mit der Drahtseilbahn auf die Schmittenhöhe, wo von Hofrat Dr. M a d e r das Nörsgaard-Gravimeter des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen und von Univ.-Dozent Dr. T o p e r z e r ein erdmagnetisches Instrument vorgeführt wurden.

Am Abend hatte Herr Präsident U h l i c h die Teilnehmer aus Anlaß der Tagung zu einem Essen im Hotel Pinzgauerhof eingeladen, wobei das sehr beifällig aufgenommene Klavierquartett in g-moll von W. A. Mozart, ausgeführt von den Herren L ö s c h n e r, O r t n e r, M ö b i u s und S t o l i t z k a, zum Vortrag gelangte.

Am 14. September wurden bei prachtvoller Witterung die schon ausgebaute Limbergsperrre, die Baustelle auf dem Moserboden sowie das Kraftwerk Kaprun unter Führung von Dr. L ö s c h n e r und Dipl.-Ing. K r o p a t s c h e k in Augenschein genommen. Der 15. September war mit einer Autofahrt über die Glocknerstraße zur Franz-Josef-Höhe ausgefüllt, wobei die Baustellen des Speichers Margaritze des Tauernkraftwerkes eingehend besichtigt wurden.

Der HerrPräsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen hat die Tagung weiterhin dadurch unterstützt, daß er die Kosten des Besuches der Schmittenhöhe bestritt und die „Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung“ hat ihrerseits die Deckung der Autofahrten am 14. und 15. September übernommen, wofür beiden Stellen bestens gedankt wird.

Die Vorbereitung der nächstjährigen Tagung, die in einem Ort am Bodensee stattfinden soll, ist Herrn Prof. R a m s a y e r (Stuttgart) mit Unterstützung von Prof. M e r k e l übertragen worden. Die österreichischen Kollegen haben dazu den Wunsch ausgesprochen, daß die Tagung möglichst im Anschluß an den 1953 stattfindenden Internationalen Geometertag in Paris abgehalten werde.

Die diesjährige Tagung gab den Teilnehmern reichliche Gelegenheit zu einem persönlichen Gedankenaustausch. Auch der erfolgte engere Kontakt mit den Vertretern der Vermessungsbehörden der Länder hat sich auf die notwendige Zusammenarbeit mit diesen Stellen in günstiger Weise ausgewirkt.

Die Tagung verlief in einer besonders herzlichen Atmosphäre und schloß zur Zufriedenheit aller Teilnehmer, denen der Abschied von Zell am See mit seiner reizenden landschaftlichen Umrahmung sichtlich schwer fiel.

*Rohrer*

**2. Internationale geodätische Bibliographie.** Vor kurzem ist der 5. Band dieser wertvollen und mustergültig angelegten Bibliographie der Höheren Geodäsie und ihrer Grenzgebiete erschienen. Er wurde so wie die früheren Bände vom Zentralbüro der Internationalen Association für Geodäsie unter der Leitung seines Direktors Prof. P. T a r d i herausgegeben und umfaßt die in den Jahren 1941 bis 1945 erschienenen Werke und Abhandlungen.

Diese Bibliographie unterscheidet sich von den in Fachzeitschriften gebrachten bibliographischen Zusammenstellungen dadurch, daß sie nicht nur eine möglichst vollständige Registrierung aller in Betracht kommenden Arbeiten ist, sondern daß sie diese nach methodischen Grundsätzen gleich in Fachgruppen klassifiziert und außerdem von den meisten Arbeiten eine kurze Analyse oder Inhaltsangabe bringt und Hinweise enthält, wo Rezensionen darüber zu finden sind. Dieses Werk ist also eine Dokumentation des gesamten Schrifttums der Höheren Geodäsie und ihrer Grenzgebiete, das jedem Interessenten ermöglicht, sich über die ein bestimmtes Spezialgebiet betreffende Literatur erschöpfend zu informieren.

Die Registrierung erfolgt nach acht Hauptgruppen, die insgesamt wieder in 130 Untergruppen geteilt sind. Die acht Hauptgruppen sind:

1. Höhere Geodäsie im allgemeinen (Geschichte, Institute, allgemeine Theorien, Fehlertheorien, Methode der kleinsten Quadrate usw.).
2. Ausgeführte oder projektierte Arbeiten (nach Ländern eingeteilt).
3. Mathematische Geodäsie.

4. Astronomische Geodäsie und geographische Ortsbestimmung.
5. Vergleich der Ergebnisse der mathematischen Geodäsie mit denen der astronomischen Geodäsie und der Ortsbestimmung.
6. Physikalische Geodäsie.
7. Bestimmung der Figur der Erde in ihrer Gesamtheit und einzelner Teile.
8. Studium der Konstanten und Eigenschaften der Erde.

Diese Bibliographie ist nicht nur für Geodäten, sondern auch für Mathematiker und Physiker, die sich mit einschlägigen Studien befassen, für Astronomen, Geographen, Geologen und Geophysiker, für Präzisionsmechaniker, Präzisionsuhrmacher, Hydrographen und Ozeanographen, die alle einschlägige Spezialkapitel darin vorfinden, von größtem Interesse.

Der 5. Band, welcher umfangreicher ist als die vorhergehenden, enthält 4073 Titel von Arbeiten auf 484 Seiten, während alle früheren Bände zusammen 11.376 Titel enthielten. Der 1. Band umfaßt die Zeit von 1926 bis 1930, der 2. Band von 1931 bis 1934, der 3. Band von 1935 bis 1937 und der 4. Band von 1938 bis 1940.

Der Preis des 5. Bandes beträgt 14  $\text{₰}$ . Das Werk ist zu beziehen vom Bureau Central de l'Association Internationale de Géodésie, 19, rue Auber, Paris (IX<sup>e</sup>).

Zur leichteren Erfassung aller in Betracht kommenden Werke werden die Autoren gebeten, Sonderabdrücke nebst kurzen, in französischer Sprache verfaßten Inhaltsangaben an Professeur P. T a r d i, Directeur du Bureau Central de l'Association Internationale de Géodésie, und an Professeur G. L a c l a v è r e, Secrétaire Général de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, 30, Avenue Rapp, Paris (VII<sup>e</sup>), zu senden. *Lego*

## Literaturbericht

### 1. Bücherbesprechungen

Wilhelm J o r d a n: *Hilfstafeln für Tachymetrie. Alte Teilung. 13. Auflage mit Erläuterungen in deutscher, englischer und spanischer Sprache* von Prof. Dr. E. G o t t h a r d t ( $14\frac{1}{2} \times 22\frac{1}{2}$  cm, XIV + 252 Seiten). J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1952. Preis DM. 22.50.

Die in Vermessungskreisen wohlbekannte Tachymetertafel von Jordan ist nunmehr in neuer Auflage herausgekommen. Sie enthält in unverändertem Abdruck die Höhenunterschiede  $h = D\frac{1}{2} \sin \alpha$  auf 1 cm und die Horizontalentfernungen  $a = D \cos^2 \alpha$  auf 1 dm für alle ganzzahligen Werte von  $D = c + k \cdot l$  zwischen 10 und 250 Meter und für die Höhenwinkel  $\alpha$  von  $0^\circ$ — $30^\circ$  in den praktischen Bedürfnissen angepaßten Intervallen.

Außerdem ist die vorliegende Auflage erstmalig um eine Zusatztafel für die in den Tachymeterformeln auftretenden Werte  $\frac{1}{2} \sin 2 \alpha$  und  $\cos^2 \alpha$  von  $0^\circ$ — $45^\circ$  auf 4 Dezimalstellen für ein Minuten-Intervall erweitert worden. Man kann daraus ohne Interpolation die betreffenden Werte mit für tachymetrische Aufnahmen ausreichender Genauigkeit entnehmen und die Multiplikation mit  $D$  maschinell ausführen, was vorteilhaft mit einer Doppelrechenmaschine geschieht. Damit können nun auch Höhenunterschiede und Horizontalentfernungen bei Vertikalwinkeln zwischen  $30^\circ$  und  $45^\circ$  ermittelt werden und im Bereiche der bisherigen Tafel entfällt dann die unbequeme und zeitraubende Interpolation. (Eine gleichartige „Tachymetrische Hilfstafel für sexagesimale Kreisteilung“, die der Referent bearbeitete, ist 1947 im Verlag des „Österreichischen Vereines für Vermessungswesen“ in Wien erschienen.)

Am Schlusse der Neuauflage sind ferner Hilfstäfelchen zur Erleichterung der Interpolation für den Höhenunterschied und für die Horizontalentfernung bei ungerunden  $D$ -Werten neu aufgenommen worden.

Die vorliegende, gut ausgestattete Neuerscheinung der Jordanschen Tafel wird in Fachkreisen ohne Zweifel die gleich große Verbreitung finden wie die älteren Auflagen.

*Rohrer*

F i n s t e r w a l d e r, Dr. R., Photogrammetrie. Zweite, bedeutend erweiterte und ergänzte Auflage. 377 Seiten, mit 140 Abbildungen und 17 Tabellen.  $16 \times 23.5$  cm. Verlag Walter de Gruyter u. Co., Berlin 1952. Preis geb. DM. 32.—

Das im Jahre 1939 in der ersten Auflage erschienene Lehrbuch des bekannten Professors für Photogrammetrie und Kartographie an der Technischen Hochschule in München behandelt das Gesamtgebiet der Photogrammetrie: die Erdbild- und die Luftbildmessung. Obwohl die erste Auflage schon 1942 vergriffen war, konnte die zweite Auflage infolge der Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse erst 1952, allerdings in bedeutend erweitertem Umfange, erscheinen.

Das Werk bringt als Einleitung die Geschichte der Photogrammetrie und ihre Aufgaben. Sodann werden folgende Hauptabschnitte eingehend behandelt: A. Grundlagen der Photogrammetrie. B. Terrestrische Photogrammetrie. C. Stereophotogrammetrie aus der Luft. D. Einbildphotogrammetrie. E. Deutung des Luftbildes (Luftbildinterpretation). F. Bedeutung und praktische Verwendung der Photogrammetrie. Den Abschluß bildet eine Zusammenstellung der wichtigsten Literatur und ein Sach- und Autorenverzeichnis.

Gegenüber der ersten Auflage ist neu hinzugekommen: der Abschnitt über Geschichte der Photogrammetrie, der sehr zu begrüßen ist. Erwünscht wäre es, den vormaligen Oberleutnant des Militärgeographischen Institutes in Wien Eduard v. O r e l als den Erfinder des ersten brauchbaren Auswertegerätes für Stereoaufnahmen im Haupttext deutlich erkennen zu lassen. Ferner sind neu die Abschnitte über Schräg- und Konvergenzaufnahmen und das von Dr. P i l l e w i z e r verfaßte Kapitel über Luftbildinterpretation, die immer größere Aufmerksamkeit findet. Ein Abschnitt über „Photographie“ ist in der 2. Auflage von dem schon verstorbenen Dr. W. R a h t s, Berlin, verfaßt.

Das Buch ist außerordentlich klar geschrieben, enthält zahlreiche instruktive Abbildungen und viele Literaturangaben. Der Verfasser verwertet darin seine reichen Erfahrungen als Lehrer und praktischer Photogrammeter. Er beschränkt sich bei der Behandlung der vielfachen Anwendungen der Photogrammetrie hauptsächlich auf das Gebiet der Topographie, um das Buch nicht zu umfangreich zu gestalten. Daneben ist aber auch auf die Anwendung bei katastralen Vermessungen und bei Güterzusammenlegungen (Kommassationen) besonders hingewiesen.

Wir freuen uns, dieses so vortreffliche, ausführliche Lehrbuch der Photogrammetrie, das auch vom Verlag vorzüglich ausgestattet ist, den Studierenden und Praktikern wärmstens empfehlen zu können.

*Fritz Löschner*

W i l l e r s, Fr. A., Mathematische Maschinen und Instrumente. 319 Seiten und 258 Abbildungen im Text, Format  $17 \times 26.5$  cm. Akademie-Verlag, Berlin 1951. Ganzleinen. Preis DM. 34.—

Das vorliegende Werk ist eine Neubearbeitung der 1943 im Verlag Oldenbourg, München, erschienenen „Mathematischen Instrumente“ und enthält in sieben Hauptabschnitten eine fast lückenlose Darstellung der mathematischen Maschinen (digital machines, Angabe und Resultat liegen zahlenmäßig vor) und Instrumente (analogue machines, Angaben und Resultate in anderen Darstellungen, wie Kurven, Winkeln, elektr. Strömen usw.), die die rasche strenge (automatische) Durchrechnung umfangreicher und zeitraubender Aufgaben oder die ausreichend genaue und ebenfalls rasche, genäherte Lösung umständlicher Probleme gestatten (ebenso Massenarbeiten). Wie weitgehend jede moderne geodätische Arbeit in Messung und Rechnung von der Anwendung instrumenteller und maschineller mathematischer Hilfsmittel abhängig ist, braucht in diesem Zusammenhang nicht weiter erläutert werden.

Den Geodäten interessieren in diesem Buche vor allem die Kapitel Rechenschieber (I), Rechenmaschinen (II), Rechenautomaten (III), das Zeichnen von Kurven und Messungen an Kurven (IV, Koordinatographen und Pantographen) und Planimeter (V), doch bieten auch die weiteren Abschnitte über Harmonische Analysatoren, Integraphen und Integratoren sowie über Differentialgleichungsmaschinen viele interessante Anregungen.

In den einzelnen Hauptabschnitten leiten kurze geschichtliche Einleitungen zu den methodisch aufgebauten und detaillierten theoretischen und beschreibenden Darstellungen über, die durch gute Zeichnungen und Bilder ergänzt werden. Hinweise auf die praktischen Anwendungen und Gebrauchsregeln geben geschlossene Bilder.

Speziell muß auf die beiden Abschnitte über Rechenmaschinen und Rechenautomaten hingewiesen werden, wobei in ersterem weder die von Herzstark konstruierte „Curtat“ noch die Ramsayer'sche Funktionsrechenmaschine in dem lückenlos und detailliertest beschriebenen Stoff fehlen. Im Unterabschnitt 7: „Weitere Arbeiten über Rechenmaschinen“ wäre bei einer zukünftigen Neuauflage bei den Anwendungen der Doppelmaschine zur Schnittberechnung auf die grundlegende Anwendung durch Mörpurg hinzuweisen. Weiters fehlt bei den Rechenmaschinen zumindest ein Hinweis auf die Koordinatenrechenmaschine zur Transformation von Polar- in rechtwinkelige Koordinaten „Korapidi“ von Avanzi und Bohrn. (Dieses Gerät fällt an sich nach den allgemeinen Begriffsbestimmungen über die mathematischen Instrumente.)

Der Abschnitt über die programmgesteuerten Rechenautomaten, der weiters besonders hervorgehoben werden soll, gibt ein geschlossenes Bild der angewandten Prinzipien und internationalen Entwicklung auf einem Gebiet, das bisher in deutscher Sprache außer dem Werk von Rutishauser, Speiser und Stiefel: Programmgesteuerte digitale Rechengeräte, Basel 1951, nur sporadische und meist allgemein gehaltene Veröffentlichungen und Mitteilungen in verschiedenen Zeitschriften aufweisen konnte. Er hilft damit eine fühlbare Lücke in der geodätischen Literatur schließen. Dabei ist die Lösung besonders umfangreicher Aufgaben, wie der großen Netzausgleichungen der letzten Jahre über ganze Erdteile: ZEN, SOEN, gesamteuropäischer Ausgleich, wenn auch die beiden ersteren praktisch noch weniger rationell durchgeführt wurden, heute wirtschaftlich und zeitmäßig ohne Einsatz elektronischer Rechenautomaten undenkbar. In diesem Kapitel ist zugleich die gute Besprechung der hochfrequenz- und elektronentechnischen Vorgänge (Speicher Methoden usw.) hervorzuheben.

Bei der Besprechung der geodätischen Kartiergeräte, Koordinatographen, Pantographen und Planimeter ist speziell die Vielfalt der letzteren in Theorie und Beschreibung erschöpfend behandelt.

(Nicht einbezogen in den Stoff ist die zweifellos auch hierher gehörende Gruppe der mathematischen Instrumente auf optischer Basis in Verbindung mit geodätischen Meßgeräten, wie die automatischen Reduktionseinrichtungen bei Reduktionstachymetern, z. B. Zeiß-Boßhardt Redta, Wild RDH. Der Grund liegt wohl in ihrer rein meßtechnischen Anwendung.)

Abschließend kann dieses Werk mit seinem knappen, klaren Stil, mit seiner guten drucktechnischen Ausstattung und seinem reichhaltigen Literaturverzeichnis und Sachregister als Handbuch bestens empfohlen werden.

Josef Mitter

## 2. Zeitschriftenschau

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

### *I. Geodätische Zeitschriften*

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Berlin-Wilmersdorf (Jahrg. 1952): Nr. 8. v. d. Weiden, Zur Ausgestaltung des Katasterkartenwerkes. — Soyka, Das Urheberrecht an der Katasterkarte. — Kaspereit, Aphorismen zum Kataster. — Ahrens, Aluzeichenplatten und Rahmenkarten für Katasterverwaltung. — Höpfer, Neuregelung der Ausbildung und Prüfung im höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst. — Nr. 9. (Ident mit Heft Nr. 3 von „Bildmessung und Luftbildwesen“.) Schwidewsky, Neues über deutsche photogrammetrische Instrumente. — Richter, Topar 1:4 f = 210 mm für 18×18 cm Luftbildkameras. — Gotthardt, Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der äußeren Orientierung von Senkrechtaufnahmen. — Kleemann, Luftbild und archäologische Forschung.

*Bildmessung und Luftbildwesen*, Organ der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (siehe „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“ Nr. 9).

*Bulletin de la Société Belge de Photogrammétrie*, Brüssel. **Nr. 29.** Pauwen, Activité du laboratoire de photogrammétrie de l'Université de Liège pendant la période 1948—1952. — Verlinden, L'Institut Géographique du Congo Belge à Léopoldville. — Cattelain, Le service de topographie et de photogrammétrie du Ministère des Travaux Publics (Bruxelles). — De Graeve, Lemaire et Verdin, La photogrammétrie à l'Institut Géographique Militaire. — Vander Straeten, L'évolution de la cartographie au Katanga. — Gevaert, Matériaux sensibles pour la photo aérienne. — Pastiels, La stéréophotogrammétrie appliquée à l'étude morphologique de petits objets. — Tulippe, Les photographies aériennes et la géographie. — Tavernier, L'interprétation des photos aériennes au point de vue pédologique.

*Bulletin géodésique*, Paris (Nouvelle Série). **Nr. 24.** Marussi, Comptes rendus des séances de travail de la Section des Triangulations de l'Association Internationale de Géodésie à l'Assemblée Générale de Bruxelles (Août 1951). — Whitten, Adjustment of European Triangulation. — Ross, Shoran Triangulation in Canada. — Bergstrand, Distance measuring by means of Modulated Light (Resume). — Communication on Laplace's Equation. — Marchant, La généralisation de la méthode des moindres carrés par les procédés de l'algèbre matricielle (Résumé).

*Földméréstani Közlemények* (Staatliche Vermessungsnachrichten), Budapest (4. Bd., 1952). **Nr. 3.** Tárczy-Hornoch, La différence azimutale de deux sections normales conjuguées d'un ellipsoïde terrestre. — Lukes, La méthode de Horrebow-Talcott et la détermination simultanée de la latitude, de la valeur angulaire du tour du micromètre et de correction du niveau. — Homoródi, L'influence du changement des dimensions de l'ellipsoïde sur le résultat de la compensation d'un réseau trigonométrique. — Regöczy, L'erreur personnelle et les conditions météorologiques. — Szepessy, Abaque pour réduction des mesures d'un tachéomètre aux fils stadimétriques. — Scheffer, Isostasie. — Szepessy, Un rapporteur polaire universel et son usage.

*Geodetski list*, Zagreb (6. Jahrg., 1952): **Nr. 1—3.** Čubranić, Sur la connaissance des erreurs systématiques. — Kasumović, Méthode des analyses locales des marées. — Braum, La semaine photogramétrique 1951 à Munich. — Gjurgjan, Directions indirectes dans la triangulation. — Rukavina, L'application de la géométrie dans la topométrie pratique. — Braaten, Dore, Kukkamäki, Rune, Vignal, Note sur l'évaluation d'un nivellement (Tiré du Bulletin Géodésique No 18/1950).

*Geodezja i Kartografia*, Warszawa (1. Jahrg., 1952): **Nr. 1—2.** Warchałowski, Rôle de la géodésie dans l'établissement des bases du socialisme en Pologne. — Hausbrandt, Problème de l'inversion de la série de Taylor dans la symbolique cracovienne et quelques exemples de l'application de ce problème aux calculs géodésiques. — Kowalczyk, Mesure de la hauteur des cheminées d'usine et contrôle de leur verticalité. — Dulian, Application de la méthode de Křovák au calcul simplifié des quantités corrélatives dans les équations normales par rapport aux systèmes centraux indépendants. — Gomoliszewski, Méthodes géodésiques servant à faire les levés des monuments d'architecture. — Kusmierczyk, Lunette destinée à la détermination approximative de l'azimut par orientation suivant les trajectoires des étoiles circumpolaires.

*Photogrammetria*, Amsterdam (8. Jahrg., 1951—1952): **Heft 4.** Wassef, Analytical Air Triangulation made more Practicable. — Wassef, Some Aspects of the Design, Analysis and Presentation of Photogrammetric Experiments. — Drabbe, Some new Aspects in Stereoscopic Vision. — Zeller, Stereophotogrammetry and Studies of Movements. — Zeller, Practical Experience in Determining a Net of Points by Aero Triangulation of Different Parallel Strips and their Compensation. — Scherpbier, Application of Photogrammetry in Road Location in Tropical Areas. — Harry, Die photogrammetrische Erstellung von Karten und Plänen in der Schweiz. Bericht der Kommission IV des Internationalen Kongresses für Photogrammetrie 1952. — Pennington, Proposed Standard Test of Stereoscopic Plotting Instruments. — Schermerhorn,

Remarks on the Pennington Proposal for a Standard Test of Stereoscopic Plotting Instruments. — Doyle, A Test of Grid Plates for Stereoscopic Instruments. — Bowers and Vander Sande, A New Camera of Extremely High Luminosity and Resolution based on the Concentric Optical Mirror System. — Rin ner, Photogrammetrische Auswertung mit Hilfe affiner Modelle. — Roelofs, Adjustment of Aerial Triangulation by the Method of Least Squares. — Schwid efsk y, Latest News on Photogrammetric Instruments in Germany. — Richter, Topar Lens 1:  $4/f = 210 \text{ mm}$  for  $18 \times 18 \text{ cm}$  Aerial Cameras. — Ekelund, Photogrammetric Triangulation with Separately Orientated Stereo Models.

Przegład Geodezyjny, Warszawa (8. Jahrg., 1952): Nr. 7—8. Zgierski, Le géomètre, protecteur des jeunes ouvriers et étudiants. — Szancer, L'examen de l'exactitude du percement d'un tunnel pendant la construction du métro, en employant l'ellipse des fautes moyennes. — Odlanicki, L'état des levés géodésiques et des travaux cartographiques sur la surface de la terre. — Piątkowski, Essai historique de la cartographie en Pologne et ses lignes de développement. — Debski, La géodésie au service de l'agriculture. — Olechowski, Extraits de l'histoire du système agraire en Pologne. — Federowski, Enseignement des aides-géomètres pour le Ministère de l'Agriculture. — Weychert, Explications et corrections des remarques du mgr ing. W. Barański. — Lukasiwicz, Progrès d'organisation et technique: Assemblée de science technique au sujet de la polygonisation précise à PPG. — Strusiński, Nomogramme pour définir les différences possibles d'une double mesure de ligne. — Lipiński, Théorie et pratique de l'enseignement professionnel. — Barański, Première „Géodésie“ pour les aides-géomètres par mgr ing. A. Szczerba.

Revue des Géomètres-Experts et Topographes Français, Paris (113. Jahrg., 1952): Nr. 7. Danger, A propos des mesures linéaires. — Blanc, L'équipement rural (suite). — Nr. 8. Danger, Notes de Métrologie ancienne. — Danger et Peltier, Rôle du Géomètre dans l'Urbanisme.

Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, Roma (Neue Serie, VII., Jahrg. 1952): Nr. 2. Paroli, Topographische und photogrammetrische Verfahren zur Fortschreibung von Karten. — Bonifacio, Meteorologische Untersuchung der Brechungszahl am Meere bei Bari-Palese. — Bonfigli, Neue Formel zur Flächenberechnung eines Diagramms. — Romano, Charakteristische Anwendungsbeispiele der Formel zur Flächenberechnung eines Vierecks aus drei gemessenen Seiten. — Fornari, Untersuchung über die Schraube eines Libellenprüfers. — Lo Bianco, Über den „Eigentumswert“ des einzelnen Mitbesitzers eines Wohngebäudes. — Palazzo, Ein altes Lehrbuch des ländlichen Schätzungswesens.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, Winterthur (50. Jahrg., 1952): Heft 8. Lüthy, Von der Erosion und der Erhaltung des Bodens (1. Teil). — Naef, Der neue Entwurf des Normalarbeitsvertrages. — Heft 9. Lüthy, Von der Erosion und der Erhaltung des Bodens (2. Teil). — Bruderer, Reduktionsdistanzmesser Wild RDH. — Staub, Geschichte, Naturwissenschaft und Karte.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Rotterdam (68. Jahrg., 1952): Nr. 4. Baarda, Verkenning van een Snelliuspunt (Fortsetzung).

Vermessungstechnische Rundschau, Zeitschrift für Vermessungswesen, Hamburg (14. Jahrg., 1952): Heft 8. Vollbrecht, Zur Numerierung der Polygonpunkte. — Ufer, Betrachtungen zum Katasterfortführungsverfahren (Schluß). — Hinkel, Mit dem Polarplanimeter auf einer kleinmaßstäblichen Karte. — Jäger, Der Zweiseiten-Rechenschieber ARISTO-„Geodät“ (Fortsetzung). — Nentwig, Neue Anweisung für die Stückvermessung. — Lemnitz, Die Deutsche Vermessungskonferenz gebildet. — Möbus, Höhe des Kölner Domes. — Schneider, Ein Gerät für alle Reparaturen am Handroll-Stahlmeßband. — Schieferdecker, Dreiecksberechnung mit der Doppelrechenmaschine. — Paul Lemnitz, 60 Jahre alt. — Dr. Wittke, 25 Jahre im

Dienst. — **Heft 9.** L a u t s c h, Stalinpreise für Vermessungskreisel. — U. S. A.-Vermessung zu Lande und zur See. — R o h n s t o c k, Deutsche Vermessungstechniker am Snowy-River. — H ö l p e r, „Katasteramt“?. — S u l z m a n n, Feingetriebe mit biegsamer Welle für Theodolite. — J ä g e r, Der Zweiseiten-Rechenschieber ARISTO-„Geodät“ (Schluß). — Lehrgänge für Flurbereinigung. — G ö h r e, Astralon. — V o ß, Zeichnen und Beschriften auf Astralon. — S c h i e d e, Neue Aufgaben der Kartographie.

*Zeitschrift für Vermessungswesen*, Stuttgart (77. Jahrg., 1952):  
**Heft 7.** J u n g, Übersicht der Literatur für Vermessungswesen und Kulturtechnik des Jahres 1951 mit einzelnen Nachträgen aus früheren Jahren. — H a p p a c h, Optimale Dimensionierung von Nivellieren und anderen Fernrohrinstrumenten. — B o d e m ü l l e r, Eine Gleichung der Geodätischen Linie des Rotationsellipsoides. — R ö s c h, Zuflurstücke. — **Heft 8.** J u n g, Vorschlag eines geschlossenen globalen Ellipsoidübergangs. — K o v a r i k, Zur graphischen Bestimmung der Fehlerellipse. — H a p p a c h, Nomogramm oder Rechenmaschine? — A h r e n s, Wie können Gebäudeaufmessungen vereinfacht werden? — G a m p e r l, Übertriebene Forderungen für Naturschutz und Landschaftsgestaltung. — **Heft 9.** F r i e d r i c h, Geometrische und algebraische Begründung der Methode der kleinsten Quadrate. — D r o d o f s k y, Die praktische Bedeutung des anallaktischen Punktes. — H e c k m a n n, Ein neues Nivellierinstrument zum Messen mit Libellen-ausschlägen. — v. d. W e i d e n, Der Umfang topographischer Darstellungen in Katasterkarten. — T r o e d e r, Zum Blattschnitt der Deutschen Grundkarte 1:5000 an den Grenzmeridianen. — E n g e l b e r t, Deutsche Grundkarte 1:5000 und Katasterplankarte in den Städten.

*Zeměměřičtví*, Prag (2. Jahrg., 1952): **Heft 7—8.** Les normes techniques en géodésie et cartographie. — V i č a r, Étude cartométrique des plans anciens de la ville de Brno et son utilisation. — M o l n á r, Comment la mécanique céleste détermine l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre partant des perturbations de l'axe de la Terre par la Lune et par le Soleil. — S u c h á, L'importance et le rôle du plan en géodésie et cartographie. — **Heft 9.** L u k e š, L'influence des corrections définitives des signaux horaires radiotélégraphiques sur la longitude. — K u č e r a, L'édition des formulaires de SZKŮ et son procédé pour le calcul à l'intersection et à la méthode de Hansen. — A d á m e k, Les tables des stations pour le calcul de l'azimuth de la Polaire.

Abgeschlossen am 30. September 1952.

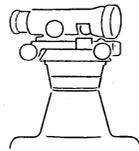
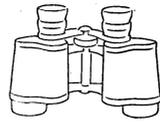
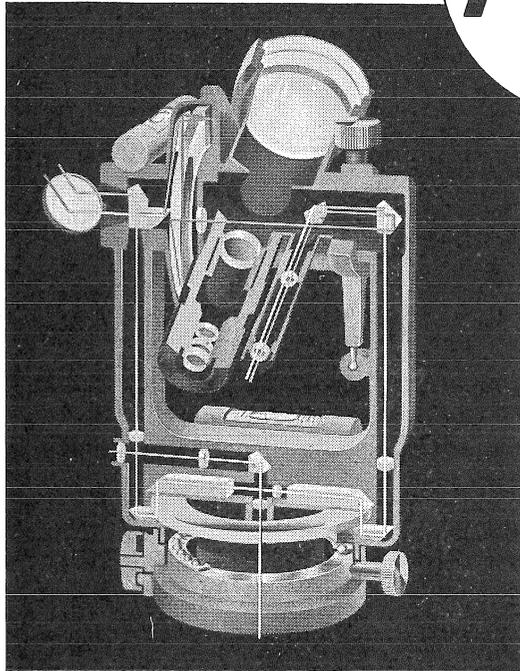
Zeitschriftenschau zusammengestellt im amtlichen Auftrag  
 von Bibliotheksangestellten K. G a r t n e r.

*Contents:*

K n e i s s l: Some notes to the measurement of angles according to the method of sectors; M i t t e r: Measuring with measuring-tapes; the increase of accuracy by simple means; S c h e l l i n g: About the basic figure and the longitudinal error in chains of measured distances; K ö l b l: A nomogram to find out the meridian correction for the determination of the polar altitude from circum-meridian-zenith distances.

*Sommaire:*

K n e i s s l: Quelques observations sur la goniométrie suivant la méthode des secteurs; M i t t e r: Le mesurage avec des rubans; l'augmentation de la précision aux moyens simples; S c h e l l i n g: Sur la figure de base et l'erreur longitudinale dans les chaînes de distances mesurées; K ö l b l: Un nomogramme pour trouver la correction de méridien en déterminant la latitude résultante des distances zénithales circum-méridiennes.



Vermessungsinstrumente, Theodolite, Reduktions-Tachymeter, Doppelkreis-Theodolite, Nivellierinstrumente, Meßtisch-Ausrüstungen, Selbstreduzierende Kippregeln, Pentaprismen, Prismen-Feldstecher, Aussichtsfernrohre, binokulare Prismenlupen, Kolposkop, Kolpograph, Polarimeter, Mikro-Elektrophorese-Apparatur, Kino-Aufnahme- und Projektionsobjektive, Super-Stroboskop, Präzisions-Reißzeuge in rostfreier Ausführung

---

**Alleinverkauf der Doppelkreis-Theodolite  
durch Gebrüder Miller G. m. b. H., Innsbruck**

# Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien VIII., Friedrich Schmidt-Platz 3

## I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

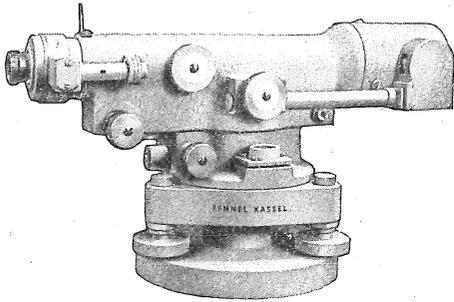
- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal*. 198 Seiten, Neuauflage, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 2: *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme*. 40 Seiten, 1935. Wird neu aufgelegt.
- Sonderheft 3: *Ledersteger, Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid*. 140 Seiten, 1948. Preis S 25.—.
- Sonderheft 4: *Z a a r, Zweimedienphotogrammetrie*. 40 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 5: *R i n n e r, Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie*. 45 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 6: *H a u e r, Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene*. 31 Seiten, 1949. Preis S 15.—.
- Sonderh. 7/8: *L e d e r s t e g e r, 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: *M a d e r, Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung*. 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.
- Sonderheft 12: *L e d e r s t e g e r, Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoids und der absoluten Lage der Landstriangulationen*. 140 Seiten, 1951, Preis S 35.—.

## II. Dienstvorschriften

- Nr. 1. *Behelfe, Zeichen und Abkürzungen im österr. Vermessungsdienst*. 38 Seiten 1947. Preis S 7.50.
- Nr. 2. *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechen tafeln, Muster und sonstige Drucksorten*. 50 Seiten, 1947. Preis S 10.—.
- Nr. 8. *Die österreichischen Meridianstreifen*. 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—.
- Nr. 14. *Fehlergrenzen für Neuvermessungen*. 4. Aufl., 1952, 27 Seiten, Preis S 10.—.
- Nr. 15. *Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 34 Seiten, 1949. Preis S 7.—.
- Dienstvorschrift Nr. 35 (Feldarbeiten der Verm. Techn. 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. R o h r e r, *Tachymetrische Hilfstafel für sexagesimale Kreisteilung*. Taschenformat. 20 Seiten. Preis S 10.—.
- Der österreichische Grundkataster*. 66 Seiten, 1948. Preis S 15.—.
- Behelf für die Fachprüfung der österr. 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.—.



## **Geodätische Instrumente**

mit sämtlichem Zubehör

## **OTTO FENNEL SÖHNE**

Kom.-Ges.

**KASSEL**

Königstor 16 . Telegr.-Adr.: Fennelos . Tel. 48-10

## **Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme**

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen  
in Wien VIII., Krotenthallergasse 3 / Tel. A 23-5-20



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 Wien 1 : 15.000 mit Straßenverzeichnis  
Bezirkspläne von Wien 1 : 10.000 bzw. 1 : 15.000  
Arbeitskarten 1 : 200.000 und 1 : 500.000 von Österreich  
Ortsgemeindengrenzenkarten von allen Bundesländern 1 : 500.000

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

Karte der Republik Österreich 1 : 850.000  
Karte der Republik Österreich 1 : 500.000  
Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1 : 600.000

### **Für Auto-Touren**

die Straßenkarte von Österreich 1 : 500.000 in zwei Blättern,  
mit Terrainarstellung, 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.

## **Theodolite, Nivelliere, Boussolen-Instrumente**

sowie **sämtliche Vermessungsrequisiten**

für Feld- und Kanzleibedarf liefert in erstklassiger Ausführung

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

Telephon A 35-4-40

Reparaturen von Instrumenten auch fremder Provenienz raschest und billigst

Prospekte gratis

## **KRIECHBAUM-SCHIRMEN**

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

## **VERMESSUNGS-**

RUCKSACK- und

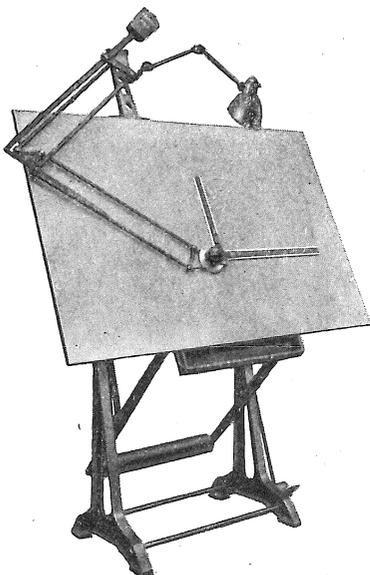
## **GARTEN-SCHIRMEN**

Hauptbetrieb:

**WIEN 16**

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon B 40-8-27



„Planis“ Zeichenmaschine 1000 X 1500 mm  
mit verstellbarem Tisch

## **Zeichenmaschinen**

Bauart Fromme

## **„Planis“ Maßstäbe**

für jede Zeichenmaschine  
mit jeder Teilung

## **ADOLF FROMME**

FABRIK FÜR GEODÄTISCHE UND  
KARTHOGRAPHISCHE INSTRUMENTE  
ZEICHENMASCHINEN

**WIEN XVIII., Herbeckstraße 27**

Tel. A 26-3-83



Feinpapier      Spezialpapier  
Zellulose

**LEYKAM-JOSEFSTHAL**

Actiengesellschaft für Papier und Druckindustrie

Wien, I., Parkring 2

Telephon R 27-5-95

Fernschreib Nr. 1824

Seit 1888

**RUDOLF & AUGUST ROST**

Werkstätten für Präzisions-Mechanik

*Vermessungsinstrumente, Auftrageapparate und sämtliches Zubehör*

*Präzisions-Kreis- und Längenteilungen*

WIEN XV., MÄRZSTRASSE 7 • TELEFON: B 33-4-20

**typon**

**Phototechnische Filme und Papiere**

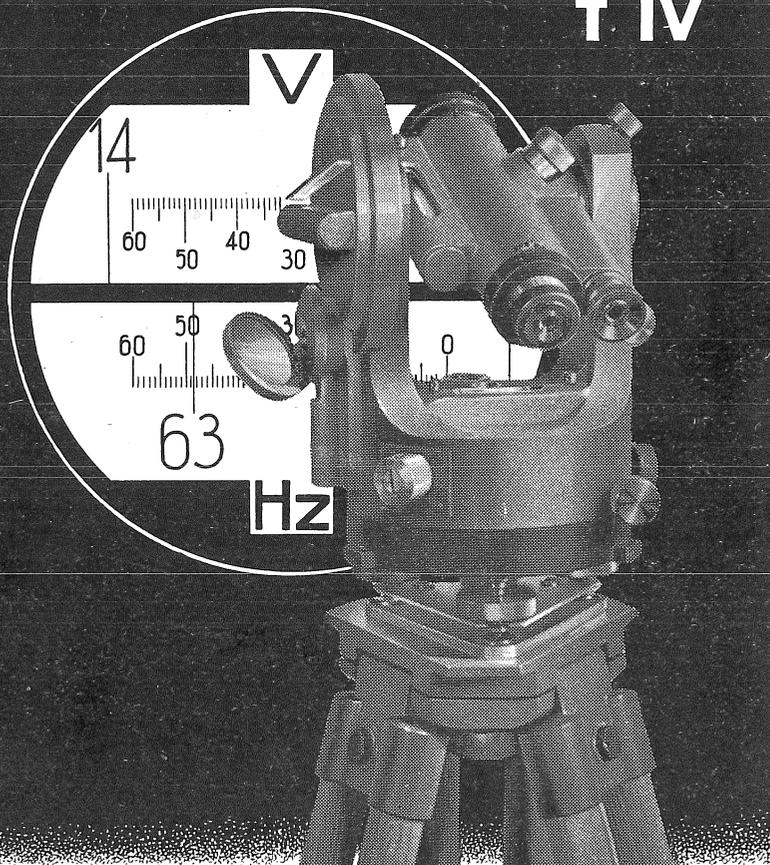
Das bewährte Material für feinste kartographische Arbeiten

Verlangen Sie bitte Prospekt von



Gesellschaft für Reproduktionsbedarf, Inhaber Friedrich A. Heinrici  
Wien, XII., Steinbauergasse 25

**REPETITIONS - THEODOLIT  
T IV**



**MILLER**  
**INNSBRUCK · AUSTRIA**

**KURZFRISTIG LIEFERBAR**