

# 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. 1

Baden bei Wien, Ende Februar 1952

XL. Jg.

## INHALT:

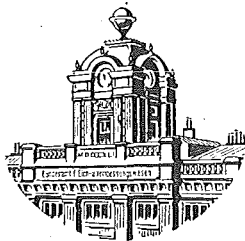
### Abhandlungen:

- Hofrat Professor Dr. h. c. mult. Eduard Doležal zum  
90. Geburtstage
- Neue Vorschläge zur geographischen Ortsbestimmung W. Embacher
- Die optische Distanzmessung nach Reichenbach . . . Josef Rosak
- Zur Reduktion der schief gemessenen Längen auf  
den Horizont . . . . . Josef Kovarik

### Referat:

- Geodätische Orientierungen mittels Sonnenbeobachtung  
(Vortrag von Hofrat Eberwein) . . . . . Josef Mitter

Kleine Mitteilungen. — Literaturbericht. — Engl. franz. Inhaltsverzeichnis.



Herausgegeben vom

**ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN**

Offizielles Organ

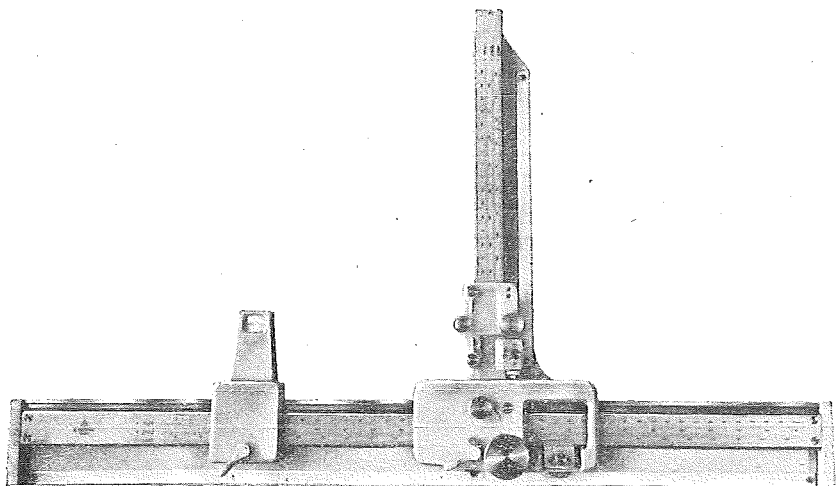
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),  
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und  
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

**Baden bei Wien 1952**

# ADOLF FROMME

Fabrik für geodätische und kartographische Instrumente  
Zeichenmaschinen

Wien XVIII., Herbeckstraße 27 • Tel. A 26-3-83



Nr. 324a Klein-Koordinatograph 400 × 200 mm

Präzisions-Koordinatographen  
Detail-Koordinatographen  
Polar-Koordinatographen  
Auftragslineale, Abschiebedreiecke  
Planimeter, Maßstäbe

---

Präzisions-Teilungen und Gravierungen

## Österreichische 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 Uhlich*, 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 g e r a d e n Monats.

**Redaktionsschluß:** jeweils Ende des Vormonats.

**Bezugsbedingungen** pro Jahr:

Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft für	
Photogrammetrie . . . . .	S 35.—
für beide Vereinigungen zusammen . . . . .	S 40.—
Abonnementgebühr für das Inland . . . . .	S 40.—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: A 24-5-00

### Neuerscheinungen:

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

Blatt 82/4 Bregenz	Blatt 125/4 Wagrein
110/4 Nofels	127/4 Hochgolling
125/1 Werfen	155/1 Bad-Hofgastein
125/3 St. Johann im Pongau	

*Österreichische Karte 1: 50.000*, Blatt 196 Luggau, Preis ohne Wegmarkierung S 6.—, mit Wegmarkierung S 7.—

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

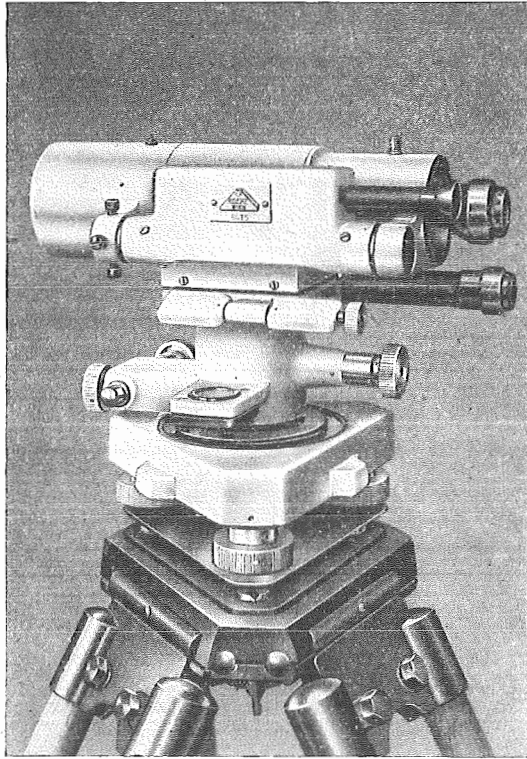
*Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1: 600.000* (Berichtigte Ausgabe), Preis S 7.80  
Stations-, Ortsnamen- und Schutzhüttenverzeichnis hiezu, Preis S 3.30

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

*Sonderheft 11 zur Österr. Zeitschrift f. Vermessungswesen: 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 zur Österr. Zeitschrift f. Vermessungswesen: L e d e r s t e g e r*, Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landestriangulationen. 140 Seiten, 1951, Preis S 35.—

Zu beziehen durch: Österreichischer Verein für Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 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

**Doppelpentagone 90 und 180°**

**Tachymeter-Vollkreis-Transporteure**

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

**Abschiebbedreiecke**,  
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

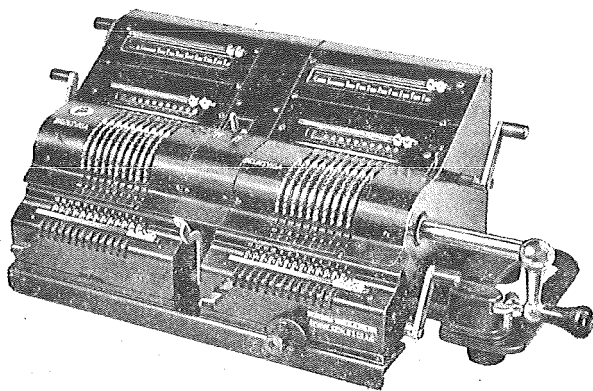
*Reparaturwerk*  
*für*  
*Elektromotoren und Transformatoren*

**J. JURASEK & Co.**

Bennoplatz Nr. 8 · WIEN VIII. Florianigasse Nr. 62

Telephon: A 20-2-54, A 22-4-80

Reserviert



**BRUNSVIGA Doppel 13Z** für das Vermessungswesen

**BRUNSVIGA**

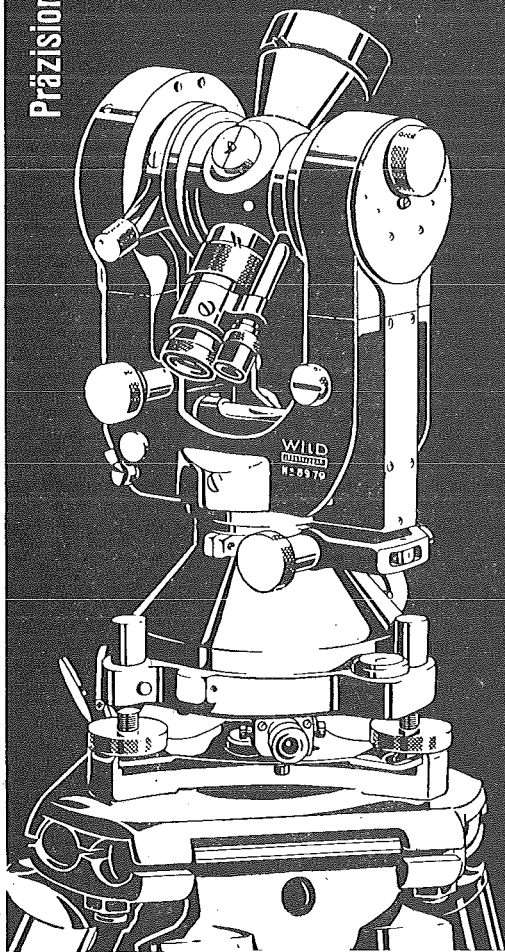
Vertrieb von Büroeinrichtungen Rothholz & Faber

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

Präzisions-Instrumente von Weltruf

## Moderne Vermessungsinstrumente von hoher Präzision

Rasche Meßbereitschaft, einfache Able-  
sung, handliche Form, lichtstarke ver-  
gütete Optik, stabile robuste Bauart, Un-  
empfindlichkeit gegen äußere Einflüsse.



# WILD

HEERBRUGG

*Generalvertretung und Spezial-Reparaturdienst für Österreich*

**Rudolf & August Rost** Wien XV, Märzstraße 7  
Telephon B 33-4-20

# 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. 1

Baden bei Wien, Ende Februar 1952

XL. Jg.

---

## Hofrat Professor Dr. h. c. mult. Eduard Doležal zum 90. Geburtstag

Alljährlich ist der 2. März der Festtag der österreichischen Geodäten, an dem sie ihrem geliebten, hochbetagten Lehrer die innigsten Glückwünsche entbieten und ihrer steten Dankbarkeit und tiefsten Verehrung immer neuen Ausdruck verleihen.

Dieses Mal gibt der Geburtstag Anlaß zu besonderer Freude; denn Hofrat Doležal tritt nunmehr in das 10. Jahrzehnt seines Lebens, das zur Gänze seiner Wissenschaft, seinem Lehrberuf und der Menschenliebe gewidmet war.

Wenn auch der Jubilar auf Anraten seines Arztes und aus eigenem Bedürfnis diesen Tag — zum erstenmal — in stillster Zurückgezogenheit verbringt, so wird er doch mit allen, die an ihn mit Liebe denken, im Geiste verbunden sein.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen und die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie geben, wie vor zwanzig Jahren, zu Ehren des Nestors der Geodäsie und Photogrammetrie und zur Erinnerung an dieses seltene Ereignis eine Festschrift heraus, die neben Beiträgen hervorragender in- und ausländischer Fachleute, zumeist seiner

Schüler, auch Erinnerungen an dieses mit so vielen Talenten reich begnadete Leben bringen wird.

Manchmal treffen wir Menschen, die von der Natur mit Gaben reich bedacht wurden, aber nur selten kommt es vor, daß diese den richtigen Gebrauch davon machen. Vielleicht war es Doležal als harte und entbehrungsreiche Jugend, die seine Talente zur richtigen Entfaltung kommen ließ und ihn veranlaßte, sie „des rechten Weges wohl bewußt“ in unermüdlicher und zielbewußter Arbeit in den Dienst seiner Wissenschaft zu stellen.

Im Rahmen dieser Widmung ist es nicht möglich, Doležal als umfangreiches Lebenswerk zu würdigen. Es kann hier nur darauf verwiesen werden, daß Hofrat Doležal nebst zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen und Lehrbüchern die Gründung der Österreichischen und Internationalen Gesellschaft und des Internationalen Archivs für Photogrammetrie, die Zentralisierung des staatlichen Vermessungswesens, die Reform des geodätischen Hochschulunterrichtes, die Redaktion und Ausgestaltung der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen und die vorbildliche Leitung des Techniker-Unterstützungsvereines und des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen zu verdanken ist.

So vergingen neunzig Jahre eines Menschenlebens — schon von früherer Jugend an voll Müh und Arbeit, im steten Wechsel von Sorge und Freude und immer wieder vom Erfolg gekrönt!

Möge es dem Jubilar noch viele Jahre vergönnt sein, sich in seiner sprichwörtlich bekannten geistigen und körperlichen Frische an seinen Schöpfungen zu erfreuen!

Dies wünschen ihm aus ganzem Herzen die Mitglieder des

Österreichischen Vereines für Vermessungswesen  
und der  
Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie



## Neue Vorschläge zur geographischen Ortsbestimmung

Von Dipl.-Ing. Dr. W. Embacher

Bekanntlich hat zur Zeit der Fortschritt im Bau von Beobachtungsinstrumenten den größten Anteil an der Weiterentwicklung der Beobachtungsmethoden. Es ist daher naheliegend zu untersuchen, inwieweit die modernen Beobachtungsinstrumente der Landesvermessung in den Dienst der geographischen Ortsbestimmung gestellt werden können.

In der vorliegenden Arbeit wird nun versucht, unter Verwendung eines modernen Universaltheodolites, wie er für Triangulierungen 1. und 2. Ordnung verwendet wird, neue Methoden anzugeben, die teilweise noch genauer als die üblichen Verfahren sind, und außerdem eine wesentliche Einsparung an Zeit und Material ermöglichen. Im ersten Abschnitt soll gezeigt werden, wie es durch geschickte Ausnützung ausgezeichneter Sternstellungen und durch günstige Messungsanordnung auch ohne astronomisches Spezialinstrument möglich ist, Polhöhe und astronomisches Azimut zu bestimmen. Dadurch, daß man die beiden unbekanntenen Größen gleichzeitig ermittelt, wird an Zeit gespart, während die Genauigkeit nicht hinter den bisher verwendeten Methoden zurückbleibt. Eine weitere Methode, die geographische Länge ohne Uhrlesung zu ermitteln, bringt auch auf diesem Gebiet zumindest für genäherte Längenbestimmungen eine Vereinfachung. Im zweiten Abschnitt wird die geozentrische Breite aus Mondbeobachtungen im Meridian abgeleitet und die Anwendung des räumlichen Rückwärtsschnittes auf die Bestimmung der geozentrischen Koordinaten des Beobachtungsortes gezeigt. Diese können im Vergleich mit den geographischen Koordinaten wertvolle Aufschlüsse über die Figur der Erde geben. Einige theoretische Erläuterungen dazu werden in der Einleitung vorausgeschickt.

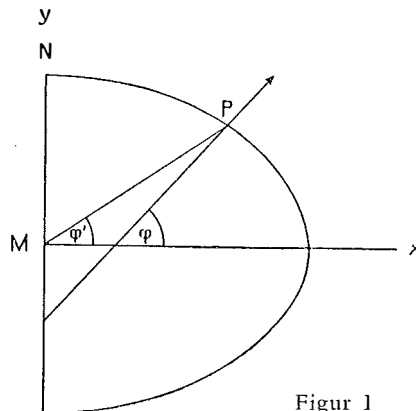
### *Einleitung*

Unter geographischer Ortsbestimmung versteht man die Festlegung eines Beobachtungspunktes durch seine geographische Breite, das ist der Winkel, den die Lotrichtung in diesem Punkt mit der Äquatorebene einschließt, und durch die geographische Länge, das heißt durch den Winkel, den der Ortsmeridian mit einem Nullmeridian bildet. Betrachtet man die Figur der Erde in erster Näherung als eine Kugel und in zweiter Näherung als ein Rotationsellipsoid oder überhaupt als einen Rotationskörper, so ist durch geographische Breite und Länge ein Punkt eindeutig bestimmt. Punkte gleicher Breite befinden sich auf einem so idealisierten Erdkörper auf einem Parallelkreis zum Äquator, Punkte gleicher Länge auf der Schnittkurve der Ebene durch die Rotationsachse. Wenn es gelingt, aus den Elementen Rotationsachse, Flächennormale und Meridianebene auf astronomischem Weg die geographischen Koordinaten zu bestimmen, so kann jeder Punkt für sich allein festgelegt werden. Es ist dies eine absolute Lagebestimmung im Gegensatz zur Triangulierung, welche die gegenseitige Lage mehrerer Punkte, deren absolute Lage auf der Erdoberfläche im sogenannten Triangulierungshauptpunkt aus astronomischen Messungen abgeleitet wird, bestimmt.

Die Annahme einer ellipsoidischen Erdfigur konnte nicht mehr genügen, als man zu der Erkenntnis kam, daß sich die Ergebnisse der Grad- und Schwere-messungen nicht ohne weiteres auf ein Rotationsellipsoid vereinigen ließen. Die allgemeine, physische Figur der Erde ist durch die Kontinente und Meere gegeben. Gauß hat die in Höhe der Meeresoberfläche verlaufende Niveaufäche als mathematische Figur der Erde bezeichnet. Listing führte den Namen „Geoid“ ein. Es ist dies eine allseitig geschlossene Fläche, welche aus Stücken analytischer Flächen zusammengesetzt ist, die stetig ineinander übergehen, aber verschiedene Krümmungen besitzen. Das Geoid ist also nicht durch eine einzige analytische Funktion darstellbar. Die Verbindungslinie von Punkten gleicher Breite sind im allgemeinen keine Kreise und Punkte gleicher Länge liegen im allgemeinen nicht in einer Ebene. Der „Parallel“ mit der geographischen Breite  $\varphi$  ist demnach die Gesamtheit der Punkte auf dem Geoid, deren Lotrichtung mit einer auf die Rotationsachse senkrechten Ebene den gleichen Winkel  $\varphi$  einschließt. Die Meridianebene ist die Ebene durch die Lotrichtung parallel zur Rotationsachse. Sie enthält die Rotationsachse im allgemeinen nicht. Die Gesamtheit aller Punkte mit parallelen Meridianebenen ist der Meridian auf dem Geoid.

Die astronomische Ortsbestimmung bezieht sich auf das Kraftfeld der Erde; sie geht von der physischen Lotrichtung aus, welche durch die Libelle angezeigt wird. Die Lotrichtung setzt sich aus der Richtung der Attraktion, die durch Unregelmäßigkeiten in der Massenordnung noch beeinflußt wird, und aus der Richtung der Zentrifugalkraft zusammen. Die resultierende Lotrichtung ist also von der Intensität der Attraktion, bzw. ihrer Störungen und von der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde abhängig.

Werden die Messungen auf dem Beobachtungspunkt nicht auf die Lotrichtung, sondern auf den Durchstoßpunkt der Rotationsachse mit der Äquator-ebene bezogen, so kommt man zu dem Begriff der geozentrischen Breite und des Radiusvektors. Wenn die Erde als Rotationsellipsoid angenommen wird, kann aus den geometrischen Eigenschaften der Ellipse eine Relation zwischen der geozentrischen Breite  $\varphi'$  und der geographischen Breite  $\varphi$  abgeleitet werden. Sind  $x$  und  $y$  die rechtwinkligen, auf das Zentrum der Erde bezogenen, dem Äquator, bzw. der Polachse parallelen Koordinaten des Punktes  $P$ , so ist



Figur 1

$$\tan \varphi' = \frac{y}{x}. \quad (1)$$

Da aber  $\varphi$  der Winkel ist, den die Normale im Punkt  $P$  mit der  $x$ -Achse einschließt, besteht die Beziehung

$$\tan \varphi = - \frac{dx}{dy}. \quad (2)$$

Sind  $a$  und  $b$  die große, bzw. die kleine Achse der Ellipse, so lautet ihre Gleichung

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; \quad (3)$$

diese differenziert gibt

$$\frac{dx}{dy} = - \frac{a^2 y}{b^2 x}. \quad (4)$$

Aus den Gleichungen (1) (2) und (4) erhält man

$$\tan \varphi' = \frac{b^2}{a^2} \tan \varphi. \quad (5)$$

Die Differenz  $(\varphi - \varphi')$  ist zu berechnen aus

$$\tan (\varphi - \varphi') = \frac{\tan \varphi - \tan \varphi'}{1 + \tan \varphi \tan \varphi'}.$$

Wird  $\frac{a^2 - b^2}{a^2} =: e^2$  bezeichnet, so ist

$$\tan (\varphi - \varphi') = \frac{e^2 \sin \varphi \cos \varphi}{1 - e^2 \sin^2 \varphi}. \quad (6)$$

Der Ausdruck  $1 - e^2 \sin^2 \varphi$  wird mit  $W^2$  bezeichnet und ist fast 1, da  $e^2$  sehr klein ist;

$\frac{a - b}{a} = \alpha$  nennt man die Abplattung der Meridianellipse und das Verhältnis

$$\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} = e$$

die Exzentrizität der Meridianellipse. Zwischen Abplattung und Exzentrizität besteht die Beziehung

$$\frac{b}{a} = 1 - \alpha = \sqrt{1 - e^2}, \text{ daher ist}$$

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - e^2}.$$

Da  $e$  sehr klein ist, kann man  $e^2 = 2 \alpha$  setzen, wenn  $(1 - e^2)^{\frac{1}{2}}$  in eine Binomialreihe entwickelt wird.

Das Maximum für  $(\varphi - \varphi')$  tritt bei  $\varphi = 45^\circ$  auf und beträgt rund 11 Minuten 30 Sekunden. Die Differenz zwischen geozentrischer Breite und Polhöhe gibt unmittelbar einen Wert für die Abplattung.

In der Geodäsie und in der Astronomie wird die Interpolationsrechnung häufig benützt. Bei der Längenbestimmung, die in dieser Arbeit gezeigt wird, kommt die Interpolationsrechnung in umgekehrter Form zur Anwendung.

Die Umkehrung der Interpolationsformel von Newton entspricht der Umkehrung einer Potenzreihe. Es liege die Reihe

$$y = \binom{x}{1} A_1 + \binom{x}{2} A_2 + \binom{x}{3} A_3 + \dots$$

für  $|x| < 1$  vor.

Die Koeffizienten  $A_1, A_2, A_3$  nehmen stetig ab. Diese Reihe kann nach Potenzen von  $x$  umgeordnet werden:

$$y = \left[ A_1 - \frac{A_2}{2} + \frac{A_3}{3} \dots \right] x + \left[ \frac{A_2}{2} - \frac{A_3}{2} \dots \right] x^2 + \left[ \frac{A_3}{6} + \dots \right] x^3 + \dots$$

wir erhalten also eine Potenzreihe in  $x$ , wenn  $a_1 = A_1 - \frac{A_2}{2} + \frac{A_3}{3} \dots$ ,

$$a_2 = \frac{A_2}{2} - \frac{A_3}{2} \dots \quad \text{und} \quad a_3 = \frac{A_3}{6} \dots \text{ gesetzt wird.}$$

Diese Reihe soll umgekehrt werden. Es muß also eine Potenzreihe existieren, die folgendermaßen aussieht:

$$\begin{aligned} x &= b_1 y + b_2 y^2 + b_3 y^3 + \dots \quad \text{es muß demnach} \\ y &= a_1 (b_1 y + b_2 y^2 + b_3 y^3 + \dots) + a_2 (b_1 y + b_2 y^2 + b_3 y^3 + \dots)^2 + \\ &\quad + a_3 (b_1 y + b_2 y^2 + b_3 y^3 + \dots)^3 + \dots \end{aligned}$$

sein. Ist diese Gleichung erfüllt, so muß

$$\begin{aligned} a_1 \cdot b_1 &= 1 \\ a_1 \cdot b_2 + a_2 b_1 &= 0 \dots \dots \text{ sein.} \end{aligned}$$

Also alle Koeffizienten von  $y^2, y^3, y^4 \dots$  müssen Null sein. Daraus können die Koeffizienten  $b_i$  eindeutig berechnet werden

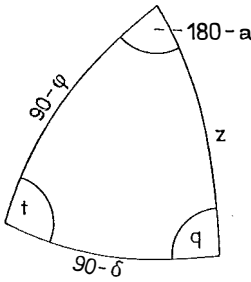
$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{1}{a_1}, \\ b_2 &= -\frac{a_2 b_1}{a_1} = -\frac{a_2}{a_1^2} \text{ usw.} \end{aligned}$$

Die Berechnung der Koeffizienten  $b_1, b_2, b_3 \dots$  usw. wird sehr umständlich; ein Iterationsverfahren führt schneller zum Ziele.

#### *Bestimmung von Polhöhe und Azimut mit einem Universal-Theodolit*

Bei der Polhöhen- und Azimutbestimmung sind wesentliche Vereinfachungen sowohl bei der Beobachtung als auch in der Berechnung zu erreichen. Es soll diese Aufgabe noch einmal untersucht werden, um eine Lösung zu finden, die mindestens dieselbe Genauigkeit wie die bisher üblichen Methoden liefert und außerdem wirtschaftlich ist.

Ausgehend vom ersten Fundamentaldreieck der sphärischen Astronomie erhält man zwischen der Zenitdistanz  $z$ , dem Azimut  $a$ , der Deklination  $\delta$ , dem Stundenwinkel  $t$ , der Polhöhe  $\varphi$  und dem parallaktischen Winkel  $q$  folgende Beziehungen:



Figur 2

$$\sin z \sin a = \cos \delta \sin t \quad (7)$$

$$\sin z \cos a = -\sin \delta \cos \varphi + \cos \delta \sin \varphi \cos t \quad (8)$$

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \quad (9)$$

$$\sin z \sin q = \cos \varphi \sin t \quad (10)$$

$$\sin z \cos q = \sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t \quad (11)$$

$$\sin q \cos \delta = \sin a \cos \varphi \quad (12)$$

$$\cos q \cos \delta = \sin \varphi \sin z + \cos \varphi \cos z \cos a \quad (13)$$

$$\sin \delta = \cos z \sin \varphi - \sin z \cos \varphi \cos a \quad (14)$$

$$\cos q = \sin \varphi \sin a \cdot \sin t + \cos a \cos t \quad (15)$$

Meistens kommt es bei geographischen Ortsbestimmungen vorerst darauf an, die Richtung des Meridians zu finden, es wird also zunächst die Ermittlung des genauen Azimutes behandelt. Die aus den Gleichungen (7)–(15) abgeleiteten Differentialgleichungen geben Aufschluß über die Abhängigkeit eines Fehlers im Azimut von den Fehlern in der Zenitdistanz, der Zeit, der Polhöhe und der Deklination:

$$\sin z \sin a da = \cos z \cos a dz + (\cos \delta \cos \varphi + \sin \delta \sin \varphi \cos t) d\delta + \sin z \sin a \sin \varphi dt - \cos z d\varphi,$$

und

$$-\sin z dz = (\sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t) d\delta - (\sin \varphi \cos \delta \cos t - \cos \varphi \sin \delta) d\varphi - \cos \varphi \cos \delta \sin t dt;$$

oder

$$dz = \cos a d\varphi - \cos q d\delta + \sin a \cos \varphi dt.$$

Zunächst soll die Änderung des Azimutes durch eine Deklinationsänderung untersucht werden:

$$\frac{da}{d\delta} = \frac{\cos \varphi \sin t}{\sin^2 z}; \quad (16)$$

setzt man  $t$  variabel, so ist

$$\frac{da}{dt} = \frac{\cos \delta \cos q}{\sin z}; \quad (17)$$

und eine Azimutänderung durch eine Änderung der Polhöhe ergibt sich mit

$$\frac{da}{d\varphi} = -\cot z \sin a. \quad (18)$$

Ein Fehler in der Deklination fällt aus dem Azimut heraus, wenn dieses aus Messungen zu beiden Seiten des Meridians bei entgegengesetzt gleichem Stundenwinkel abgeleitet wird; wie aus Gleichung (16) ersichtlich ist. Aus Gleichung (17) folgt, daß ein Fehler in der Zeit nicht in das Azimut eingeht, wenn  $q = 90^\circ$  ist, das heißt wenn sich der Stern in der größten Digression befindet. Ein Fehler in der Polhöhe hat auf ein Azimut, welches im Meridian oder im Horizont bestimmt wird, keinen Einfluß. Auch ohne Kenntnis der Polhöhe kann man das Azimut eines irdischen Objektes bestimmen. Die einfachste Lösung wäre, einen Zirkumpolarstern in seiner größten Digression links und rechts vom Meridian zu be-

obachten und den Winkel zu halbieren. Man müßte dann aber von der Ost- bis zur Westdigression viele Stunden warten. Während dieser Zeit können sich die äußeren Umstände der Messung stark ändern und so die Messungsergebnisse beeinflussen.

Beobachtet man hingegen zwei Sterne, deren Vertikalebene in rascher Aufeinanderfolge Tangentialebenen ihrer Bahn sind, das heißt Sterne in ihrer größten Digression zu beiden Seiten des Meridians, so kann man die Summen der absoluten Azimute messen, man erhält sie aus der Differenz der Kreislesungen; das Verhältnis der Sinus der Azimute ist dann gegeben durch

$$\frac{\sin a_1}{\sin a_2} = \frac{\cos \delta_1}{\cos \delta_2} \quad (19)$$

wenn mit  $a_1$  und  $a_2$  die absoluten Beträge der von Norden nach Osten und Westen gemessenen Azimute bezeichnet werden.

Denn in der größten Digression ist

$$\sin |a| = \frac{\cos \delta}{\cos \varphi}. \quad (20)$$

Diese Beziehung geht aus Formel (12) hervor, auch wenn das Azimut nicht von Süden, sondern von Norden aus gezählt wird. Aus der gemessenen Summe ( $a_1 + a_2$ ) und dem nach (19) ermittelten Sinusverhältnis

$$\frac{\sin a_1}{\sin a_2} = m,$$

kann  $a_1$  und  $a_2$  berechnet werden:

$$\tan \frac{a_1 - a_2}{2} = \frac{m - 1}{m + 1} \tan \frac{a_1 + a_2}{2}. \quad (21)$$

Die Azimutkorrektur wegen der täglichen Aberration beträgt für ein von Norden aus gezähltes Azimut

$$d a = + 0'', 32 \frac{\cos \varphi \cos a}{\sin z}.$$

Aus der Summe ( $a_1 + a_2$ ) fällt bei Beobachtung symmetrisch zum Meridian, die sich, wie später ausgeführt wird, als besonders günstig erweist, diese Korrektur heraus. Sie muß aber an die berechneten Azimute angebracht werden. Es genügt dabei, die Zenitdistanz aus den Einstelldaten des Sternes zu übernehmen.

Aus dem gerechneten Azimut läßt sich mit Hilfe der Formel (20) die Polhöhe bestimmen, deren Fehler in mittleren Breiten kleiner als der Azimutfehler sein wird, wenn das Azimut des entsprechenden Sternes genügend größer als  $45^\circ$  ist; denn

$$\sin \varphi d \varphi = \frac{\cos \delta \cos a}{\sin^2 a} d a$$

und

$$d \varphi = \cot \varphi \cot a d a. \quad (22)$$

Die Genauigkeit des Azimutes eines irdischen Objektes ist abhängig von der Genauigkeit des Azimutes des Sternes und diese wieder hängt von der Genauigkeit ab, mit welcher die Azimutsumme ermittelt wurde. Es ist

$$\text{und } \left. \begin{aligned} a_1 &= \frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{a_1 - a_2}{2}, \\ a_2 &= \frac{a_1 + a_2}{2} - \frac{a_1 - a_2}{2}. \end{aligned} \right\} \quad (23)$$

Wie sich ein Fehler in der halben Azimutsumme auf die halbe Differenz der Azimute auswirkt, ist durch Differentiation der Gleichung (21) ersichtlich:

$$\frac{1}{\cos^2 \frac{a_1 - a_2}{2}} \Delta \left( \frac{a_1 - a_2}{2} \right) = \frac{m - 1}{m + 1} \frac{1}{\cos^2 \frac{a_1 + a_2}{2}} \Delta \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right);$$

also ist

$$\Delta \left( \frac{a_1 - a_2}{2} \right) = \frac{m - 1}{m + 1} \frac{\cos^2 \frac{a_1 - a_2}{2}}{\cos^2 \frac{a_1 + a_2}{2}} \Delta \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right).$$

Der Fehler in der halben Azimutdifferenz wird demnach umso kleiner sein, je mehr  $m$  an 1 herankommt, das heißt wenn die Deklination des ersten und zweiten Sternes fast gleich ist. Außerdem soll die Summe  $\frac{a_1 + a_2}{2}$  klein sein, damit  $\cos \frac{a_1 + a_2}{2}$  beinahe 1 wird. Die Berechnung der Azimute aus einem polnahen Stern und einem Stern in Zenitnähe ist ungünstig. Die genauesten Azimute werden sich aus polnahen Sternen mit ungefähr gleicher Deklination ergeben, während die Sterne mit kleiner Deklination oder mit einem Azimut über  $45^\circ$  zur Polhöhenbestimmung am günstigsten sind.

Soll das Azimut eines irdischen Objektes und die Polhöhe des Beobachtungspunktes bestimmt werden, so ergibt sich folgende einfache Beobachtungsmethode: Etwa 10 Minuten vor der Digression wird das irdische Objekt in einer Kreislage angeschnitten, darauf in derselben Kreislage der Digressionsstern bis etwa 2 Minuten nach der Digression wiederholt beobachtet. Dies geschieht, wie später noch erklärt wird, zur graphischen Bestimmung der Digressionszeit. Nun wird derselbe Stern ebenso oft in der anderen Kreislage und schließlich noch die Richtung zum Objekt gemessen. Die Libelle wird am Anfang und am Ende, eventuell zur Kontrolle auch während jeder Kreislage gelesen. Nun wird der zweite Digressionsstern symmetrisch zum Meridian auf dieselbe Art beobachtet und bei dem folgenden Satz der Kreisstand geändert, um Kreisteilungsfehler zu eliminieren.

Nach dem oben angeführten Verfahren wird aus der Azimutsumme je zwei entsprechender Sterne das Azimut des Objektes abgeleitet. Diese Azimute sind nach Beobachtungen ungleicher Genauigkeit auszugleichen, und zwar beträgt das Gewicht eines Azimutes, das aus zwei Sternen mit dem Azimut  $a_1$  und  $a_2$  abgeleitet wird:

$$p_{a_1} = p_{a_2} = \frac{1}{\left(\frac{m_{a_1} + a_2}{2}\right)^2} \left[ 1 - \left( \frac{m-1}{m+1} \frac{\cos^2 \frac{a_1 - a_2}{2}}{\cos^2 \frac{a_1 + a_2}{2}} \right)^2 \right].$$

Denn nach Formel (23) ist

$$\Delta a = \Delta \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) \pm \Delta \left( \frac{a_1 - a_2}{2} \right).$$

Es beträgt das Quadrat des mittleren Fehlers:

$$m_{a_1}^2 = m_{a_2}^2 = \left( \frac{m_{a_1} + a_2}{2} \right)^2 + \left( \frac{m_{a_1} - a_2}{2} \right)^2.$$

Der mittlere Fehler  $\frac{m_{a_1} + a_2}{2}$  setzt sich zusammen aus dem Visurfehler und dem Ablesefehler, die für alle Sterne etwa gleichzusetzen sind, und dem Fehler, der sich aus dem Stehachsenfehler durch unscharfe Ablesung und Trägheit der Libelle ergibt und der mit der Kotangente der Zenitdistanz des Sternes zunimmt. Die beiden ersteren sind gegenüber dem Stehachsenfehlerrest klein, so daß der mittlere Fehler der Azimutsumme der Kotangente der Zenitdistanz proportional gesetzt werden kann.  $\frac{a_1 - a_2}{2}$  ist ebenfalls sehr klein, also kann für die Gewichts- berechnung  $\cos \frac{a_1 - a_2}{2} = 1$  gesetzt werden, so daß die Gewichte für den Azimut- ausgleich

$$p_a = \tan^2 z \left[ 1 - \left( \frac{m-1}{m+1} \frac{1}{\cos^2 \frac{a_1 + a_2}{2}} \right)^2 \right] \quad (24)$$

lauten. Die praktischen Versuche haben gezeigt, daß  $p^a = \tan^2 z$  gesetzt werden kann.

Aus den verbesserten Azimuten der Sterne wird die Polhöhe mehrmals berechnet, wobei die einzelnen Gewichte nach Formel (22)

$$p_\varphi = \tan^2 a \quad (25)$$

lauten.

Ein gemeinsamer Ausgleich ist nicht möglich, da für die zwei gesuchten Größen, das Azimut und die Polhöhe, die mittleren Fehler aus derselben Beobachtung ungleich groß sind. Ein Ausgleich ohne Gewichte liefert unrichtige Resultate<sup>1)</sup>.

Um die Lesung zur Zeit der größten Digression zu erhalten, werden die Lesungen, die in der Nähe der größten Digression gemacht wurden, auf diesen Zeitpunkt reduziert. Die Azimutänderung ist in Funktion der Änderung des Stundenwinkels durch eine Potenzreihe darzustellen:

<sup>1)</sup> Prof. J. G. Böhm: Methode geogr. Breite und Azimut zugleich zu finden. Abhandlungen der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. V. Folge, 9. Bd., Prag 1855.

Professor Böhm setzt die Bedingungsgleichung an, daß Lesung in der Digression + errechnetes Azimut die Meridianlesung ergeben müsse. Er bestimmte eine genäherte Polhöhe und versuchte dann, Polhöhenverbesserung und Meridianlesung aus einem gemeinsamen Ausgleich nach bedingten Beobachtungen zu errechnen.



$$f(a + da) = a + \frac{da}{dt} \Delta t + \frac{d^2 a}{dt^2} \frac{\Delta t^2}{2} + \frac{d^3 a}{dt^3} \frac{\Delta t^3}{6} + \dots$$

Die Gleichung (17) lautet:

$$\frac{da}{dt} = \frac{\cos \delta \cos q}{\sin z}.$$

In der größten Digression ist der parallaktische Winkel  $q = 90^\circ$  und  $\cos q = 0$  daher

$$\frac{da}{dt} = 0$$

Nun wird die zweite Ableitung des Azimutes nach der Zeit gebildet.

$$\frac{d^2 a}{dt^2} = \cos \delta \cos q \frac{d}{dt} \left( \frac{1}{\sin z} \right) - \frac{\cos \delta}{\sin z} \sin q \frac{dq}{dt}.$$

Aus Gleichung (11) ergibt sich

$$\cos z \cos q \frac{dz}{dt} - \sin z \sin q \frac{dq}{dt} = \cos \varphi \sin \delta \sin t.$$

Somit ist im Augenblick der größten Digression

$$\frac{dq}{dt} = - \frac{\cos \varphi \sin \delta \sin t}{\sin z}.$$

Die zweite Ableitung des Azimutes nach der Zeit im Zeitpunkt der größten Digression lautet also

$$\frac{d^2 a}{dt^2} = \frac{\sin \delta \cos \delta}{\sin z}, \text{ oder } \frac{d^2 a}{dt^2} = \frac{\sin 2 \delta}{2 \cos \varphi \sin t}. \quad (26)$$

Das erste Reduktionsglied ergibt sich mit

$$da^{cc} = \frac{\sin 2 \delta}{2 \cos \varphi \sin t} 1,6833 \cdot 10^{-3} (\Delta t^2)$$

Der dritte Differentialquotient lautet:

$$\frac{d^3 a}{dt^3} = 3 \frac{\sin 2 \delta}{2 \cos \varphi \sin t} \cot t,$$

und daraus erhält man das zweite Reduktionsglied:

$$da^{cc} = \frac{\pm \sin 2 \delta}{2 \cos \varphi \sin t} \cot t \cdot 1,2237 \cdot 10^{-7} \cdot (\Delta t^3)^3,$$

oder

$$da^{cc} = \pm (1. \text{Reduktionsglied}) \cdot 7,272 \cdot 10^{-5} \cot t (\Delta t^3).$$

Das zweite Reduktionsglied ist nur für zenitnahe Sterne zu berücksichtigen. Das obere Vorzeichen gilt für den oberen Teil, das negative Vorzeichen für den unteren Teil der Sternbahn bezüglich der Digression. Es genügt, in die Reduktionsglieder die Polhöhe mit einer Genauigkeit von ca.  $1^\circ 30'$  und den Stundenwinkel mit einer Genauigkeit von etwa  $10^m$  einzuführen. Der Zeitpunkt der Digression läßt sich graphisch auf etwa 3 Sekunden ermitteln, indem die mit einem

Chronometer auf Sekunden abgelesenen Zeiten als Abszissen und die Lesungen am Horizontalkreis als Ordinaten aufgetragen werden. Das Maximum oder Minimum der Kurve gibt die Digressionszeit. Ein Fehler von  $3^s$  in  $\Delta t$  etwa  $10^m$  vor und nach der Digression gibt einen Fehler von ca. 1 Bogensekunde im Azimut und wirkt sich während der Digression überhaupt nicht aus, da er weit unter der Beobachtungsgenauigkeit liegt.

Es genügt, bei dieser Methode der Polhöhen- und Azimutbestimmung den Stand des Chronometers auf etwa 1 Minute zu kennen, um den rohen Zeitpunkt der Digression zu ermitteln. Es fällt daher jeder Zeitvergleich mit dem wissenschaftlichen Zeitzeichen und damit der umständliche Transport eines Radio-gerätes weg.

Von der großen Anzahl der Versuchsbeobachtungen werden zwei Beispiele angeführt.

1951, März 16, wurden in Wien, Technische Hochschule, Observatorium auf dem Mittelpfeiler mit dem Wild-Theodolit III Nr. 11089 die angeführten Fixsterne in ihrer größten Digression beobachtet und ihre Azimute berechnet.

Beob.-Sterne:	Kreislesung	gerechnetes Azimut	gerechnet-gemessen
$\epsilon$ Urs. maj.	62 $^g$ 81002	62 $^g$ 80870	— 13 $^c$ 2
19 HCamelop.	381 83828	381 83685	— 14 3
24 Lyncis	343 40219	343 40089	— 13 0
$\epsilon$ Urs. min.	13 20264	13 20121	— 14 3
23 HCamelop.	382 59297	382 59115	— 18 2
$\delta$ Urs. min.	5 67161	5 66979	— 18 2

Die gemittelte Richtung des Meridians hat somit einen mittleren Fehler  $m_a = \pm 0^c 97 = \pm 0'' 32$ . Die Polhöhe wurde aus den zwei zenitnahen Sternen berechnet

$\epsilon$ Urs. maj.	mit $48^0 11' 58'' 25$	Gewicht 1,5
24 Lyncis	mit $48^0 11' 58'' 75$	Gewicht 1,0.

Damit ergibt sich eine gemittelte Polhöhe von  $48^0 11' 58'' 45$  mit einem mittleren Fehler von  $m_p = \pm 0,23''$ .

Bei den ersten Versuchen wurde nur die Meridianlesung ermittelt und kein irdisches Objekt angezielt. Ferner wurde das Instrument vorher mittels Durchgangsbeobachtungen in den Meridian gebracht und der Indexfehler des Horizontalkreises möglichst gut beseitigt. Jeder Stern wurde dreimal im Kreis links und Kreis rechts angeschnitten.

Nun folgt ein Beispiel, bei welchem die Messungen so durchgeführt wurden, wie sie oben beschrieben wurden. Als irdisches Ziel diente das beleuchtete Zifferblatt der St. Elisabethskirche in Wien. Es werden die Ergebnisse aus fünf Sternpaaren bei ein- und demselben Kreisstand mitgeteilt:

1951, April 6, wurde in Wien, Technische Hochschule, Observatorium, auf dem Mittelpfeiler mit dem Wild Theodolit III Nr. 11089 aus den Summen der absoluten Azimute der angeführten Sternpaare das Azimut der Kirche St. Elisabeth in Wien abgeleitet.

Beob.-Sterne:	Abgeleitetes Azimut f. Kirche St. Elisabeth	Gewichte
$\delta$ Urs. maj. $\vartheta$ Drac.	169 <sup>g</sup> 24187	1,1
$\tau$ Drac. 19 HCamelop.	169 24197	2,5
23 HCamelop. $\varepsilon$ Urs. min.	169 24217	2,5
23 HCamelop. 76 Drac.	169 24189	2,7
$\delta$ Urs. maj. $\delta$ Urs. maj.	169 24186	1,0

Der mittlere Fehler für das Azimut der Kirche beträgt  $m_a = \pm 0^{\text{sec}}6 = \pm 0''2$ . Die Polhöhe des Beobachtungspunktes wurde aus  $\delta$  Urs. maj.,  $\vartheta$  Drac. und  $i$  Drac. abgeleitet und ergibt sich mit  $48^{\circ}11'58''22$  und einem mittleren Fehler  $m_\varphi = \pm 0''13$ .

Damit ist auch der Beweis erbracht, daß sich die Methode der Azimutsummen praktisch bewährt und durch besondere Einfachheit auszeichnet.

Im österreichischen Vermessungsdienst wird das Azimut eines irdischen Objektes vom Polarstern aus 24 Satzmessungen abgeleitet und die Polhöhe wird nach der Methode von Sterneck aus 72 Fixsternen bestimmt. Da bis jetzt für diese Arbeiten moderne Instrumente nicht zur Verfügung standen, läßt sich die Genauigkeit dieser Methoden mit der Genauigkeit der Methode der Azimutsummen nicht vergleichen.

Eine Tabelle zeigt übersichtlich einige charakteristische Unterschiede beider Verfahren.

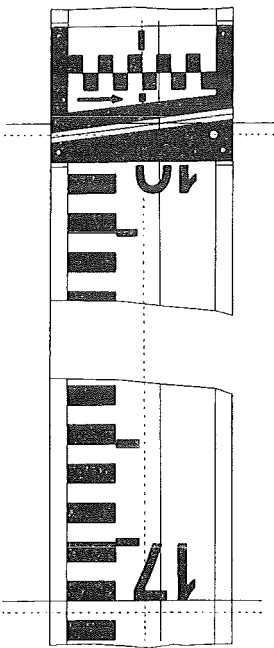
	Sterneck- und Polaris- methode	Azimut und Polhöhe aus Azimutsummen
Mittl. Fehler im Azimut	mit modernem Instrument, der Methode der Azimut- summen gleichwertig	$0''2 - 0''3$
Mittl. Fehler in Polhöhe		$0''1 - 0''2$
Arbeitszeit	18—20 Stunden, Polhöhe und Azimut wird ge- trennt bestimmt	9—12 Stunden, Polhöhe und Azimut wird gleichzeitig bestimmt
Verwendete Instrumente	Astronomisches Universal (2 Lasten), Radiogerät, Barometer, Thermometer	Wild-Theodolit 3 (Gewicht 16,6 kg), zusätzlich eine Reiter- libelle

(Fortsetzung folgt)

## Die optische Distanzmessung nach Reichenbach

Von Josef R o s a k

1. Die Ungenauigkeit in der Bestimmung des Lattenabschnittes bei der optischen Distanzmessung nach Reichenbach war seit einer Reihe von Jahren der Antrieb, die distanzmessenden Einrichtungen am Instrument oder an der Latte so zu verbessern, um eine Schätzung der  $m$  an dieser durch eine Messung zu ersetzen. In seinem Aufsatz: „Vereinfachung der Arbeit bei der Tachymetrie usw.“, erschienen in der Zeitschrift des Österr. Ingenieur-, Architekten- und Techniker-Vereines, Hefte 7/8, 9/10 1946, berichtet Senatsrat Dipl.-Ing. L. Candido über eine von ihm entworfene Transversaleinteilung, die in Verbindung mit der Distanzlatte eine Messung der  $m$  des Lattenabschnittes ermöglicht.



Ablesung 73 62 m

Abb. 1

Das Prinzip der Lattenablesung zeigt Abb. 1\*). Die Latte — in der Folge C. L. bezeichnet — wird so angezielt, daß der untere Faden (u. F.) durch den Mittelpunkt des weißen Kreises geht. Der Mittelpunkt liegt hier genau auf der Zielhöhe 1 m. Der obere Faden (o. F.) wird nun im allgemeinen zwischen 2 Teilstrichen liegen. Mit der Höhenfeinbewegung wird der o. F. auf den nächst unteren Teilstrich scharf eingestellt und mit der Alhydaden-Feinschraube wird das Fernrohr im Horizont so lange verdreht, bis der Schnittpunkt u. F.—V. F. genau auf den schrägen Transversalenstrich — bei größeren Entfernungen auf die Achse des weißen Bandes — zu liegen kommt.

2. Der Verfasser, Angehöriger des B. A. f. E. u. V. Abt. VK/3, machte an der neu abgesteckten Basis in der Krotenthallergasse Versuchsmessungen mit der C. L. Die Basis ist  $138.444 \text{ m} \pm 0.002 \text{ m}$  lang, ihre Endpunkte sowie die eingemessenen Zwischenpunkte sind durch Messingbolzen bezeichnet. Die Messungen erfolgten mit Tachymetern älterer Konstruktion und Boßhardt-Zeiss Querlatten (in Verbindung mit der Standlatte) mit  $cm$ -Teilung.

In der nachstehenden Tabelle I sind die vom Verfasser durchgeführten Versuchsmessungen zusammengestellt. Beobachtet wurde mit einem Universalinstrument von Starke & Kammerer Nr. 11.896. Die Konstanten des Instrumentes wurden zweimal aus je 4 Entfernungen zwischen 15 und 110 m neu bestimmt. Die Werte sind:

$$K = 99.88 \pm 0.09, \quad k = -0.016 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}, \quad m = \pm 0.08.$$

Der anallaktische Punkt liegt nicht genau in der Kippachse. In der gewöhnlichen Tachymetrie wird  $k = 0$  gesetzt. Für die gestellte Forderung, ob die C. L. für Katasterneuaufnahmen brauchbar ist, mußte der für  $k$  ermittelte Wert bei den Versuchsmessungen berücksichtigt werden.

\*) Die Figur ist dem genannten Aufsatz entnommen.

Das Tachymeter wurde im Anfangspunkt  $A$  und dann auf den Zwischenpunkten  $B, C, D, E$  und  $F$  der Basis aufgestellt (Abb. 2). Die Mittelvisuren waren



Abb. 2

fast horizontal ( $\pm 1/2^\circ$ ). Die Lesungen wurden an der Teilung der vertikal gestellten Querlatte gemacht. Der Abstand der Teilung von der Standlatte beträgt  $0.036 \text{ m}$ . Zieht man diesen Betrag mit der kleinen Konstante zusammen, so lautet nun die Distanzgleichung für horizontale Mittelvisur:

$$d = 99.88 L + 0.020$$

In der Tabelle I bedeuten:

$L$  = arithm. Mittel aus 10 Lesungen

$m$  = mittlerer Fehler des arithm. Mittels

$d$  = optisch gemessene Distanz

$D$  = Distanz aus den Ergebnissen der Basismessung

$w$  = Differenz  $D-d$ , wahrer Fehler

Tabelle I

Nr.	S. P.	Ziel.	$L$	$m$	$d$	$D$	$w$
1	A	D	0.49946	$\pm 0.00006$	49.906	49.920	+ 0.014
2		E	0.79944	6	79.868	79.905	+ 0.037
3		F	1.10071	9	109.959	109.983	+ 0.024
4	B	C	0.14029	2	14.032	14.015	- 0.017
5		D	0.43914	4	43.881	43.952	+ 0.071
6		E	0.74080	6	74.011	73.937	- 0.074
7	C	F	1.04097	2	103.992	104.015	+ 0.023
8		D	0.29923	2	29.907	29.937	+ 0.030
9		E	0.59998	12	59.946	59.922	- 0.024
10	D	F	0.90068	6	89.980	90.000	+ 0.020
11		E	0.29998	6	29.982	29.985	+ 0.003
12		F	0.60140	9	60.088	60.063	- 0.025
13	E	G	0.88506	7	88.420	88.524	+ 0.104
14		F	0.30113	4	30.097	30.078	- 0.019
15		G	0.58505	2	58.455	58.539	+ 0.084
16	F	G	0.28468	5	28.454	28.461	+ 0.007
17		E	0.30095	2	30.079	30.078	- 0.001
18		D	0.60148	5	60.096	60.063	- 0.033
19		C	0.90179	7	90.091	90.000	- 0.091

Die Messungen fanden statt: am 20. März 1947 vorm. Standpunkte  $A-C$ . Wetter: etwas bedeckt, schwacher Wind,  $+8^\circ \text{ C}$ ; und am 21. März 1947 vorm. Standpunkte  $D-F$ . Wetter: bedeckt, Wind,  $+7^\circ \text{ C}$ .

3. Mit Rücksicht auf die geringere Genauigkeit der optischen Entfernungsmessung können die Werte der Basismessung als fehlerfrei angesehen werden.

Die  $w$  sind demnach wahre Fehler. Die beiden Vorzeichen sind ziemlich gleichmäßig vertreten, auf eine einseitig wirkende Fehlerursache ist daher nicht zu schließen. Aus den  $w$  wird nun der mittlere Fehler der Gewichtseinheit berechnet, nämlich

$$m_0 = \pm \sqrt{\frac{\left[ \frac{ww}{d} \right]}{19}} = \pm 0.006$$

Somit ergibt sich der mittlere Fehler des arithm. Mittels aus 10 Lesungen

$$m_{10} = \pm m_0 \sqrt{d} = \pm 0.006 \sqrt{d} \quad (1)$$

und der mittlere Fehler einer Lesung

$$m_1 = \pm 0.019 \sqrt{d}$$

Da im allgemeinen jeder Beobachter die Lesungen wiederholt, ergibt sich für 4 Lesungen

$$m_4 = \pm 0.010 \sqrt{d} \quad (2)$$

Eine Auswertung der Formeln (1) und (2) und ein Vergleich mit den Fehlergrenzen für die Neuvermessung zeigt die Tabelle II.

T a b e l l e II

$d$	$m_{10}$	$m_4$	Fehlergrenze für Zugseiten	Fehlergrenze f. Messungsl.	Fehlergrenze f. Grenzp.
20 m	$\pm 0.03$	$\pm 0.05$	$\pm 0.04$	$\pm 0.09$	$\pm 0.10$
50 m	4	7	6	13	12
80 m	5	9	7	15	14
100 m	6	10	8	17	14
110 m	7	11	8	18	14

Übrigens können folgende 2 Bedingungsgleichungen aufgestellt werden:

$$AD + FD = AF = (49.906 + \nu_1) + (60.096 + \nu_2) = 109.983$$

$$AE + FE = AF = (79.868 + \nu_3) + (30.079 + \nu_4) = 109.983$$

oder

$$\nu_1 + \nu_2 + 0.019 = 0$$

$$\nu_3 + \nu_4 - 0.036 = 0$$

Daraus berechnet sich der mittlere Fehler der Gewichtseinheit einer Strecke von 100 m

$$\mu_0 = \pm \sqrt{\frac{[p\nu\nu]}{2}} = \pm 0.026 \text{ m} \quad (3)$$

und die mittl. Fehler der Teilstrecken  $\mu = \mu_0 \sqrt{\frac{d}{100}}$

$$\left. \begin{aligned} \mu_1 &= \pm 0.018 \text{ m}, \mu_2 = \pm 0.021 \text{ m}, \mu_3 = \pm 0.023 \text{ m} \\ \mu_4 &= \pm 0.016 \text{ m} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

4. Die oben ermittelte Genauigkeit wurde mit Anwendung peinlichster Sorgfalt bezüglich Einstellungsparallaxe, Fokussierung und Ablesung erreicht und unter guten äußeren Umständen — was eigentlich kein Vorzug ist — kein Luftzittern, schwacher Wind, klare Sichten.

Bei größeren Entfernungen, schon bei 80 m und am Rand des Täfelchens, ist eine Koinzidenz des Schnittpunktes u. F.—V. F. mit dem schrägen Strich der Transversalteilung schlecht herzustellen (schleifender Schnitt). Diese unangenehme Erscheinung kann bei guter Übung des Beobachters und wiederholter Einstellung vielleicht von geringerem Einfluß sein als die ungleiche Refraktion der beiden Ziel-  
linien. Nun hängt die Genauigkeit der Fadendistanzmessung außer dem Verhalten der Luftmasse zwischen dem Instrument und der Latte noch von der optischen Leistungsfähigkeit des Fernrohres ab, die durch die Lichtstärke, Vergrößerung und die Güte der Linsen und des Fadendekreuzes bedingt ist. Es sollen daher altartige Instrumente nur mit Fernrohren, die den Anforderungen der modernen Optik entsprechen, benützt werden.

5. In der nachfolgenden Tabelle III sind die Koordinatendifferenzen von 46 Grenzpunkten zusammengestellt. Diese Punkte wurden mittels der Schnittmethode und unabhängig davon probeweise einmal polar, und zwar richtig feldmässig, also nicht in der Art von Versuchsmessungen aufgenommen, wobei die Entfernungen optisch mit dem verbesserten Zusatzplättchen, wie es in der Zeitschr. des Ö. I. u. A. Vcr. 1947/23, 24 beschrieben ist, gemessen wurden. Verwendet wurde eine 3 m Niv.-Latte mit Dosenlibelle und zwei Streben. Die in der Tabelle angegebenen Differenzen sind im Sinne Schnittmethode - Polarmethode gebildet. Die Reduktion auf den Horizont erfolgte nach der Formel

$$d = \frac{KL + k}{2} (1 + \cos 2\varphi)$$

Die Probemessungen fanden Ende Oktober 1948 statt. Wetter: mäßig warm, heiter, leichter Wind, kein Luftzittern.

Tabelle III

Nr.	d	$\Delta y$	$\Delta x$	Nr.	d	$\Delta y$	$\Delta x$	Nr.	d	$\Delta y$	$\Delta x$	Nr.	d	$\Delta y$	$\Delta x$	Nr.	d	$\Delta y$	$\Delta x$
1	91	+10	-6	11	29	+ 8	-5	21	41	+ 4	+ 2	31	81	+ 2	0	41	19	0	0
2	89	- 3	-4	12	44	- 1	0	22	49	+ 2	+12	32	82	+ 1	-10	42	61	- 4	-11
3	73	- 1	-8	13	60	+ 8	-4	23	37	-11	-16	33	79	+ 4	+ 2	43	59	0	- 1
4	72	+11	+4	14	92	+ 6	-6	24	29	+ 1	+ 4	34	21	+ 9	- 6	44	62	+ 5	- 2
5	67	+13	+6	15	97	+ 2	-8	25	24	+ 2	0	35	83	+ 1	- 1	45	44	0	+ 1
6	63	+ 7	-1	16	111	+ 2	-4	26	27	+ 3	+ 1	36	85	+ 2	-15	46	45	-14	0
7	69	- 8	-8	17	97	0	-3	27	41	- 3	+ 1	37	72	- 1	0				
8	80	+10	-2	18	42	+ 8	-1	28	48	+ 3	+ 2	38	69	0	-12				
9	77	+ 5	-5	19	58	+ 3	+5	29	34	0	- 8	39	39	- 4	- 7				
10	52	+ 3	-7	20	45	+ 8	-7	30	87	0	- 4	40	20	+ 8	+ 1				

d in m und  $\Delta x$  u.  $\Delta y$  in cm.

Für Gebiete, wo keine so hohe Genauigkeit erforderlich ist, könnte die C. L. wie die Gleichungen (2)—(4) und die Tabellen II und III zeigen, für die Detail-

aufnahme verwendet werden. Die Entfernungen aber dürfen 100 m nicht überschreiten. Eine Genauigkeitssteigerung wäre durch Anwendung einer horizontalen Latte noch möglich.

Die Fadendistanzmesser werden die Doppelbilddistanzmesser nie ersetzen können. Wenn man aber heute manchmal gezwungen ist, auf jene zurückzugreifen, so ist jede Verbesserung an ihnen, die die Genauigkeit der Messung erhöht, nur begrüßenswert.

## Zur Reduktion der schief gemessenen Längen auf den Horizont

*Ein Diagramm zur Detailvermessung*

Von Josef Kovarik

Jeder Praktiker wird bei der Detailvermessung, solange es das Gelände zuläßt, horizontale Längen messen. Die Reduktion jener Längen, die nur schief gemessen werden konnten, stellt daher stets eine lästige und die möglichst rasche Auswertung hemmende Arbeit dar. Es ist daher nicht verwunderlich, daß im Laufe der Zeit eine Menge Vorschläge zu tabellarischer und andererseits zu graphischer Auswertung der Messungen gemacht worden sind. Die mir bekannt gewordenen Tabellen zur Reduktion der schief gemessenen Längen verlieren jedoch leicht durch ihren doppelten Eingang an Übersichtlichkeit, da ihr sich doch über einige Blätter erstreckender Umfang zur Beseitigung der Unsicherheit eine Überlegung bezüglich der Interpolation erfordert. Die Diagramme zur graphischen Lösung (sowohl nomographische Leitern als auch die Darstellung in Kurvenscharen) krankten ebenso an der grundsätzlichen Anlage: es soll mit der schiefen Länge und dem Höhenwinkel die horizontale Länge abgelesen werden können. Aber auch hier geht die Übersichtlichkeit auf Kosten der Genauigkeit!

Eine grundsätzlich andere Auffassung stellt die Bestimmung der Reduktionsgrößen  $\Delta$  dar, um die die schiefen Längen  $s$  zu vermindern sind, um die horizontalen  $d$  zu geben:

$$s - \Delta = d = s \cdot \cos \varphi \quad (\varphi = \text{Höhen-, bzw. Tiefenwinkel})$$

$$\text{Es ist also} \quad \Delta = s - d = s \cdot (1 - \cos \varphi)$$

Da das Reduktionsglied mit wachsendem  $\varphi$  zunimmt, kann man es als sinus-Funktion (mit stetig veränderlichem Maßstab) darstellen. Man wird daher vorteilhafterweise folgende Anordnung treffen: in Form eines rechtwinkligen Quadranten trägt man von der lotrechten Kante ausgehend die  $\varphi$ -Werte (im Maßstab  $m_1$ ) ab, die Seitenlängen werden im Maßstab  $m_2$  in konzentrischen Kreisen um die Spitze des Quadranten gezogen, so daß in den Horizontalen (parallel zur Basis) die  $\sin$ -Werte die Reduktionsgrößen  $\Delta$  im Maßstab  $m_3$  geben. Daher ist allgemein

$$s \cdot m_2 \cdot \sin(m_1 \varphi) = s \cdot (1 - \cos \varphi) \cdot m_3$$

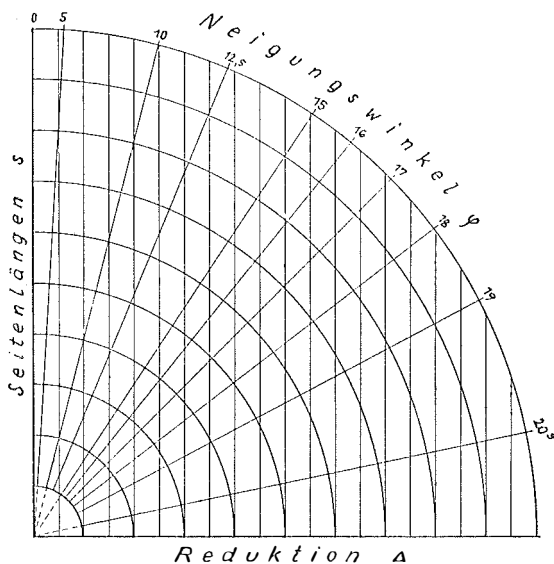
Verwendet man Millimeterpapier, so wird man am besten 1 cm Reduktion in 1 mm darstellen, hat also  $m_3 = 1:10$ . Es genügt dann, die Seitenlängen im Maßstab  $m_2 = 1:200$  darzustellen, so daß der Quadrant für eine maximale Seitenlänge



von 100  $m$  durch einen Viertelkreis von 50  $cm$  Radius begrenzt wird. Was noch zu tun übrig bleibt, ist die Berechnung der Maßstabszahlen  $m_1$  für die Darstellung der  $\varphi$ -Werte:

$$1/200 \cdot \sin(m_1 \varphi) = 1/10 \cdot (1 - \cos \varphi) = 1/10 \cdot 2 \sin^2 \varphi/2$$

Daraus ist  $m_1 = \arcsin(40 \sin^2 \varphi/2) : \varphi$



(Im Original auf  $m/m$ -Papier.)

Um einerseits ein möglichst dichtes Bündel von  $\varphi$ -Linien zu ziehen, andererseits aber auch die Übersichtlichkeit nicht unter ein gewisses Maß abzusenken, hat sich die Einzeichnung folgender  $\varphi$ -Werte als vorteilhaft erwiesen, für die man nach der letzten Formel die zugehörigen Maßstabszahlen zu rechnen hat:

$\varphi = 1^g$	$m_1 \varphi = 0,16^g$	$\varphi = 13,5^g$	$m_1 \varphi = 29,57^g$
2	0,63	14	31,99
3	1,41	14,5	34,56
4	2,51	15	37,28
5	3,93	15,5	40,17
6	5,66	16	43,25
7	7,71	16,5	46,57
8	10,08	17	50,16
9	12,79	17,5	54,07
10	15,84	18	58,41
10,5	17,50	18,5	63,32
11	19,25	19	69,05
11,5	21,10	19,25	72,40
12	23,05	19,50	76,19
12,5	25,11	19,75	80,79
13	27,28	20,00	86,87

Da die Maßstabszahlen  $m_1$  das Verhältnis von zeichnerischer Darstellung zu wahrer Größe in  $\varphi$  ausdrücken, gibt das Produkt  $m_1 \varphi$  diejenigen Winkelwerte, die im Quadranten einzutragen sind und die man am zweckmäßigsten mit den wahren Werten  $\varphi$  beziffert.

Der Grenzwert von  $\varphi$  ergibt sich aus  $40 \cdot \sin^2 \varphi/2 = 1$  mit  $\varphi = 20^\circ, 2160$ .

Zur Beurteilung, ob eine Reduktion bei kleinen Winkeln überhaupt noch vorzunehmen ist, schreibt man am besten zu runden Seitenlängenwerten die Grenzen von  $\varphi$ , für die  $\Delta \geq 5 \text{ mm}$  ist:

für $s = 10 \text{ m}$	$\varphi \geq 2,03^\circ$	$s = 60 \text{ m}$	$\varphi \geq 0,835^\circ$
20	1,44	70	0,775
30	1,16	80	0,70
40	1,01	90	0,66
50	0,88	100	0,63

Arbeitet man das Diagramm entsprechend übersichtlich aus (unterschiedliche Darstellung von runden Seitenlängen- und Winkelwerten), so kann man nach einiger Übung in kürzester Zeit die Reduktionsgrößen genügend genau entnehmen. (Aus einer langen Versuchsreihe hat sich eine durchschnittliche Abweichung gegenüber den gerechneten Werten ergeben, die kleiner als  $5 \text{ mm}$  ist, also der Grenze der Längenmeßgenauigkeit bei Detailaufnahmen entspricht.) Durch Wahl anderer Maßstabszahlen, insbesondere von  $m_3$ , ist es noch möglich, die Genauigkeit der Bestimmung zu steigern, was allerdings eine Einengung des Spielraumes von  $\varphi$  zur Folge hat.

Die Abbildung zeigt das Schema eines solchen Diagrammes mit den oben angeführten Maßstabszahlen in  $2/15$  der natürlichen Größe.

## Referat

### Geodätische Orientierungen mittels Sonnenbeobachtung

(Vortrag von Hofrat Dipl.-Ing. Josef Eberwein in der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Verein für Vermessungswesen-Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie am 17. Jänner 1952.)

Der von Hofrat Eberwein an der Wiener Technischen Hochschule gehaltene Vortrag über astronomische Orientierung geodätischer Messungen brachte eine sowohl instrumentell als verfahrensmäßig interessante Lösung der Azimutbestimmung aus Sonnenhöhen. Der Vortragende ging bei seinem Verfahren von der praktischen Überlegung aus, bei der Orientierung kurz der Seiten (Polygonseiten, Exzentrizitäten zwischen Kirchenknäufen, Baumsignalen und den zugehörigen Vermarkungen usw.) die schwierige oder unmögliche Herleitung von irdischen Anschlußrichtungen durch möglichst einfach, aber genügend genau ermittelte astronomische Azimute zu ersetzen.

Nach einem kurzen einleitenden Überblick über solche dem Geodäten in unübersichtlichem (Wald-) oder verbautelem Gelände gestellte Orientierungsaufgaben und ihre bisher nicht befriedigende Lösung mittels Bussole, begründete der Vortragende die Bevorzugung der Sonnenbeobachtung gegenüber der allgemein verwendeten Azimutbestimmung aus dem Polarstern. Es sind vor allem die technisch und wirtschaftlich günstigeren Verhältnisse der Tagesbeobachtung, die ein rasches Fortschreiten der Messungen ermöglichen und die Wahl auf die ungenauere Methode fallen lassen. Die ungünstigen Verhältnisse bei

der Anzielung der Sonne müssen dabei in Kauf genommen werden, wie Verdrehungsfehler durch die Bestrahlung des Stativs, Fehler aus der Scheibenform des Sonnenbildes und aus der raschen, schräg zum Fadenkreuz verlaufenden Bewegung des Zieles. Jedoch entspricht, wie die Praxis zeigt, die daraus resultierende Ungenauigkeit in der Azimutbestimmung der geforderten Genauigkeit von  $\pm 10''$  für Seitenlängen bis etwa 100 m.

Die Ermittlung des astronomischen Azimutes  $a$  erfolgt nach der Formel

$$\cos a = \frac{\sin \delta - \sin \varphi \cos \zeta}{\cos \varphi \sin \zeta} \dots \dots \dots (1)$$

Das Azimut und ebenso die Zenitdistanz  $\zeta$  des jeweiligen Sonnenortes sind Funktionen der geographischen Breite  $\varphi$ , der Deklination  $\delta$  und mittelbar der Tageszeit  $t$  (WOZ).  $t$  wird dabei nur mit der Genauigkeit von 1<sup>m</sup> benötigt, entsprechend der geforderten Azimutgenauigkeit, da die maximale Änderung der Deklination rund 1'' pro 1<sup>m</sup> beträgt. Nach der Formel

$$\operatorname{tg} \frac{t}{2} = \sqrt{\frac{\sin (s - \varphi) \sin (s - \delta)}{\cos s \cos (S - \zeta)}} \dots \dots \dots (2)$$

läßt sich, wenn notwendig, eine genügend genaue Zeitbestimmung aus den bekannten Größen  $\varphi$ ,  $\zeta$  und der genähert bekannten Deklination  $\delta$  durchführen. Die Methode erfährt eine zeitliche Beschränkung aus dem unkontrollierbaren Refraktionseinfluß für Zenitdistanzen über 75°. 1½ bis 2 Stunden nach Sonnenauf- und vor Sonnenuntergang fallen damit für die Beobachtung aus. Weiters fällt das Verfahren während der Mittagszeit (10 bis 14 Uhr) wegen des ungünstigen Verhältnisses  $d\zeta : da$  1 : 3 aus.

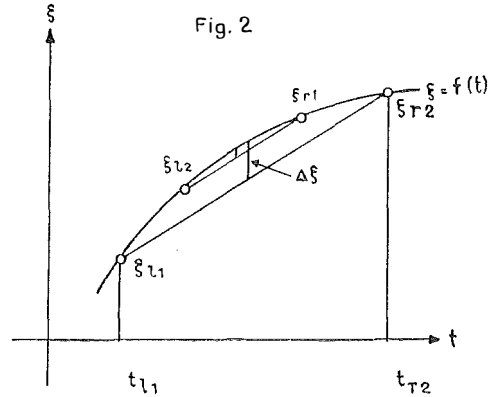
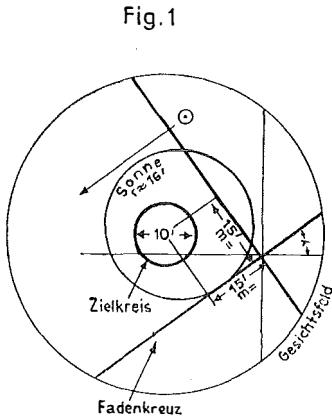
Die Methode setzt voraus, daß ein astronomisch ermitteltes  $\varphi$  vorliegt, wenn sie, abgesehen von den Ungenauigkeiten an sich, ein exaktes Azimut liefern soll. Da jedoch nur die direkte Messung von  $\zeta$ , der Richtung  $R_{m\odot}$  und die Uhrablesung (MEZ) vorgesehen sind, tritt an Stelle der astronomisch ermittelten Breite  $\varphi_a$  näherungsweise die geodätische  $\varphi_g$  aus der Karte oder aus vorläufigen Koordinaten. Der Unterschied  $\Delta\varphi = \varphi_a - \varphi_g$ , die meridionale Komponente der Lotabweichung, erzeugt ein  $\Delta a$ . Dieser Fehler wird entweder in Kauf genommen oder aber  $\varphi$  auf einem der Punkte, z. B. für das Gebiet eines Polygonzuges, dessen Punkte astronomisch orientiert werden sollen, gleichfalls astronomisch bestimmt.  $\Delta\varphi$  ist für einen kleinen Bereich mit guter Näherung als konstant anzusehen und am  $\varphi_g$  aller Punkte additiv anzubringen.

Das ermittelte astronomische Azimut ist noch um die Meridiankonvergenz  $\gamma$  zu verändern und mit der gemessenen Richtung  $R_{m\odot}$  zu vergleichen:  $(a - \gamma) - R_{m\odot} = o$ . Diese Orientierungskonstante wäre streng noch um die mittlere azimuthale Lotabweichungskomponente des Gebietes zu korrigieren. Zu diesem Zweck kann auf einem gegebenen Netzpunkt des Gebietes das astronomisch ermittelte Azimut mit dem geodätischen Richtungswinkel  $\nu$  einer Netzseite verglichen werden.

Der Vortragende besprach vor dem Eingehen in sein Verfahren die von Prof. R. Roelofs in seiner „Astronomy applied to Land surveying“, Amsterdam 1950, angegebenen Beobachtungsmethode, der er in der Benutzung von Grundgedanken und Rechenhilfsmitteln (Nomogrammen) bei seiner Methode folgt. Besonders eingehend befaßte er sich mit der von R. angegebenen Lösung zur exakten Pointierung des Sonnenbildes mittels eines Prismenvorsatzes. Nachteilig bleibt bei diesem Verfahren aber trotzdem die gleichzeitige Anzielung mit beiden Fäden und die getrennte Berechnung jeder einzelnen Beobachtung.

Eberwein begegnet dem ersten Punkt durch die Anbringung eines drehebaren Fadenkreuzes, das, um die Exzentrizität des Sonnenbildes zu vermindern, um 15' exzentrisch verschoben ist ( $15' < r_{\odot, \min.}$ ). Dadurch wird die Anzielung des Sonnenbildes in zwei Phasen zerlegt. Der eine Faden wird tangential an die Bahn des Sonnenbildes gelegt, die Berührung des anderen Fadens beobachtet. Für die Beobachtung von terrestrischen

Zielen ist ein zentrischer Zielkreis von 10' Durchmesser angebracht, um ein Ändern des Fadenkreuzes während der Beobachtung zu vermeiden (Fig. 1). Die Größe des Verdrehungswinkels wird aus einem Nomogramm entnommen und an einer Verdrehungsskala eingestellt. (Ausführung an einem Wild T 2 von der Fa. Klintz, Wien, 19., Zehenthofgasse 20.)



Für den zweiten Punkt, zur Vermeidung der getrennten Berechnung der einzelnen Beobachtungen, wurde ein Rechenverfahren entwickelt, das die paarweise, bzw. gruppenweise Zusammenfassung von Zenitdistanzen und Richtungen zur Sonne in beiden Kreislagen zu Mittelwerten vorsieht. Die Zenitdistanzen (Mittelwerte) werden auf die scheinbare Sonnenbahn korrigiert und als fingierte Beobachtungswerte eines scheinbaren Sonnenortes in die Rechnung eingeführt. Der Vorgang ist praktisch so, daß eine Zenitdistanz in Kreis links ( $\zeta_l, t_1$ ) mit einer in Kreis rechts ( $\zeta_r, t_2$ ) gemittelt wird. Das gemittelte  $\zeta$  entspricht einem linearen Verlauf, wenn  $(t_2 - t_1) \leq 1^m$ , muß aber sonst um die „Pfeilhöhe“  $\Delta \zeta$  des parabolisch angenommenen Funktionsverlaufes von  $\zeta$  für den Abschnitt  $(t_2 - t_1)$  verbessert werden (Fig. 2).

Die Ermittlung von  $\Delta \zeta$  erfolgt mit Hilfe eines äußerst geschickt entworfenen Nomogrammes für 4 Variable. Für die eventuell notwendige Auswertung von Einzelbeobachtungen ist ebenfalls ein Nomogramm für die Exzentrizität des Sonnenbildes ( $r_{\odot} - 15'$ ) vorgesehen.

Der Meßvorgang sieht eine Serie von vier bis sechs Beobachtungen in Kreis links und rechts vor, wobei als größte Zeitdifferenz zwischen Beginn und Ende der beiden Serien maximal  $10^m$  vorgesehen sind. Je zwei korrespondierende, symmetrische  $\zeta$ -Beobachtungen werden gemittelt und um  $\Delta \zeta$  korrigiert. Die Mittel selbst werden linear zu einem Gesamtmittel zusammengefaßt. Dieses ist frei von den Instrumentenfehlern und ebenso von der Exzentrizität des Sonnenbildes. Für die an die Messungen anzubringenden Korrekturen, wie Parallaxe, Refraktion, weiters Interpolation der Deklination, die Ermittlung der Zeitgleichung, wurde eine Reihe von Nomogrammen von R. übernommen.

Im Schlußwort streifte der Vortragende noch die Möglichkeit der Azimutbestimmung aus der Zeit-Azimut-Relation und regte eine Verbindung der instrumentellen Vorteile der beiden Methoden R o e l o f s - E b e r w e i n an. Die Methode E b e r w e i n wurde bereits in der Feldarbeitsperiode 1951 weitgehend zur Orientierung von Polygonpunkten und örtlichen Einmessungen benutzt, wobei die Ergebnisse die theoretischen und wirtschaftlichen Erwartungen (bis zu sechs Standpunkte pro Tag) bestätigten.

In der anschließenden Diskussion ergriff der Direktor der Universitätssternwarte, Univ.-Prof. J. H o p m a n n, das Wort und berichtete über eigene Arbeiten in dieser Richtung während seiner Tätigkeit in Hannover und über jüngste Arbeiten der Landesvermessung in Niedersachsen, bei denen weitgehend astronomische Orientierungen (z. T. als Ersatz für kostspielige Hochbauten), aber unter Verwendung des Polarsternes vorgenommen wurden.

(Eine eingehende Darstellung des hier geschilderten Verfahrens ist in der zum 90. Geburtstag von Hofrat Prof. Dr. E. Dolcžal erscheinenden Festschrift enthalten.)

*Josef Mitter*

## Kleine Mitteilungen

### Der Rektor der Technischen Hochschule — 70 Jahre

Der Rektor der Technischen Hochschule in Wien, o. Professor Dipl.-Ing. Josef Eckert-Labin, ein gebürtiger Innsbrucker, beging am 15. November 1951 seinen 70. Geburtstag. Prof. Eckert-Labin, der nach langjähriger Praxis bei der ehemaligen österreichischen Kriegsmarine und bei der Schiffswerft Linz A. G. 1927 zum Ordinarius für Schiffbau und für Maschinenbau für Elektrotechniker ernannt wurde, hat dem Vermessungswesen immer ein reges Interesse entgegengebracht. R.

## Literaturbericht

### 1. Buchbesprechungen

Schwidefsky Dr. K. Prof., Grundriß der Photogrammetrie. Vierte, erweiterte und verbesserte Auflage der „Einführung in die Luft- und Erdbildmessung“. 228 Seiten mit 117 Abbildungen, 8 schwarzen und 3 farbigen Tafeln im Text, einer schwarzen Tafel, einem Luftbild, einem Stereobild und einer farbigen Brille im Anhang. Verlag für Wissenschaft und Fachbuch G. m. b. H., Bielefeld 1950. Geb. DM 17.80.

Es ist ein Zeichen der Güte und Beliebtheit der Photogrammetrie von Schwidefsky, daß dieses Buch seit 1936 von drei zu drei Jahren (1939, 1942) in neuer Auflage erscheinen mußte. Auch die 4. Auflage war schon im Herbst 1944 druckfertig bearbeitet, wurde aber infolge der Kriegsereignisse vernichtet und konnte erst im Frühjahr 1950 erscheinen. Die neue Auflage ist gegenüber den früheren Auflagen so sehr ergänzt und erweitert, daß der neue Titel „Grundriß der Photogrammetrie“ begründet ist. Kein Abschnitt ist unverändert geblieben. Es ist das Gesamtgebiet der Bildmessung in ausgezeichneter Weise, dabei möglichst knapp, behandelt, wobei die topographische Anwendung im Vordergrund steht, während für die Anwendungsgebiete der Bildmessung außerhalb der Topographie auf die Monographie von O. Lacmann hingewiesen wird. Zahlreiche Schrifttumsangaben erleichtern ein eingehenderes Studium. Das Buch bildet im besonderen für die Studierenden ein hoch einzuschätzendes Hilfsmittel.

Die neue Auflage ist dem verdienten Prof. Dr. Ing. W. Bauersfeld zu seinem 70. Geburtstag gewidmet und umfaßt nachfolgende Hauptabschnitte: 1. Entwicklung und Aufgaben der Bildmessung. 2. Elemente der Bildmessung. 3. Erdbildmessung. 4. Luftbildaufnahme. 5. Luftbildauswertung mit einfachen Hilfsmitteln. 6. Entzerrung von Einzelbildern. 7. Zweibildmessung. 8. Anwendungen der Bildmessung.

Gegenüber der dritten Auflage (1942) ist über neuere Forschungsergebnisse in großer Anzahl berichtet. Wir finden die Zweimedien-Photogrammetrie beschrieben, dann neue Zeiß-Objektive. Dem bei Luftaufnahmen auftretenden „Luftlicht“ (Dunstschleier über der Landschaft) ist ein eigener Abschnitt gewidmet. Auf die wachsende Bedeutung des Farbfilms für die Erkundung und Interpretation ist aufmerksam gemacht. Im Abschnitt über terrestrische Stereoaufnahmen ist ein neuer kleiner Phototheodolit Zeiß Aerotopograph, Bildformat  $6 \times 9 \text{ cm}$ ,  $f = 5,5 \text{ cm}$ , abgebildet und im Abschnitt über die Auswertung von Erdbildaufnahmen das neueste Modell (1945) des Kleinautographen mit neuartigem Beobachtungssystem und Profilzeichengerät nebst Zeichentisch.

Im Abschnitt Luftbildaufnahme ist für gezielte Aufnahmen einzelner Objekte eine moderne Fliegerhandkamera (Format  $7 \times 9 \text{ cm}$ ) abgebildet. Außer dem in der dritten Auflage schon vorgeführten Kugellamellenverschluß für Luftbildkammern sind noch zwei weitere moderne Verschlüsse, nämlich der Drehscheibenverschluß und der Klapplamellenverschluß, im Bilde gezeigt. Von der automatischen Reihenmeßkammer Zeiß-Aerotopograph sind zwei neue Abbildungen aufgenommen. Von den Erzeugnissen der Schweizer Firma H. Wild ist die automatische Plattenkammer 1948 (R C 7) mit zwei auswechselbaren Plattenmagazinen für je 40 Platten (Format  $14 \times 14 \text{ cm}$ ) abgebildet. Durch Vergleich einer Senkrecht- und einer Schrägaufnahme eines Grabmals sind die bezüglichen Vor- und Nachteile veranschaulicht. (Eine Tafel zeigt das verkleinerte Luftbild aus  $2000 \text{ m}$  Flughöhe, aufgenommen mit dem Über-Weitwinkelobjektiv Pleon 1: 8. Das Original hat das Format  $18 \times 18 \text{ cm}$ , der Bildwinkel beträgt  $156^\circ$ , die Objektiv-Brennweite ist  $7.5 \text{ cm}$ .) Im Abschnitt Luftbildauswertung mit einfachen Hilfsmitteln sind Höhen- und Azimutbestimmungen aus dem Sonnenschatten neu aufgenommen. (Man kann z. B. aus der Länge des Schattens eines Baumes dessen Höhe berechnen und mit Hilfe des Azimuts der Schattenrichtung die Orientierung des ganzen Luftbildes bestimmen.) Unter den einfachen Kartiergeräten ist jetzt an Hand einer Skizze das Prinzip des Orthostereometers von W. Kern erklärt. Der in der dritten Auflage schon durch eine schematische Skizze dargestellte Autograph H 5 der Firma H. Wild ist jetzt nebst dem noch durch eine photographische Abbildung veranschaulicht. Schließlich ist die Neukonstruktion eines mechanisch projizierenden Gerätes: der „Panagraph“ der Firma Zeiß kurz beschrieben und durch eine schematische Skizze erläutert. (Das erste Gerät mit dem Bildformat  $9 \times 9 \text{ cm}$  wurde 1945 in Jena hergestellt und den amerikanischen Truppen übergeben.)

Im Abschnitt über die Fehlertheorie der Luftbildmessung sind Erläuterungen zur Fehlertheorie der gegenseitigen Orientierung neu aufgenommen, wobei auf die Arbeiten von W. K. Bachmann, H. Kasper und J. Krames hingewiesen ist. Neu ist auch der Abschnitt über die mechanische Radialtriangulation (Radialschlitz-Triangulation), die zuerst 1933 von dem Amerikaner C. W. Collier entwickelt und sodann in Deutschland fehlertheoretisch untersucht und in instrumenteller Hinsicht vervollkommen wurde.

Im Abschnitt Nahbildmessung ist die photogrammetrische Vermessung eines Verkehrsunfalls durch das Meßbild und den im Kleinautographen hergestellten Lageplan erläutert.

Über die an Bedeutung wachsende photogrammetrische Herstellung von großmaßstäblichen Plänen für den Kataster und die Kommassation (Güterzusammenlegung) ist jetzt eingehender als in der dritten Auflage berichtet.

Sehr lehrreich sind die vier Luftbilder eines Mischwaldes im Wechsel der Jahreszeiten, die zur gleichen Tageszeit aus rund  $1400 \text{ m}$  Höhe aufgenommen worden sind, ferner ein Stereobild des gleichen Mischwaldes. Zu diesen Bildern sind Angaben über die Interpretation der Holzarten beigegeben.

Während die dritte Auflage 176 Seiten und 85 Abbildungen enthielt, zeigt die vierte Auflage mit 228 Seiten und 117 Abbildungen zahlreiche Ergänzungen, womit das empfehlenswerte Buch auf den neuesten Stand der Photogrammetrie gebracht ist.

*Löschner*

Vermessung und Karte in Bayern, Festschrift zur 150-Jahrfeier des bayerischen Vermessungswesens. Ein Sammelwerk, herausgegeben vom Bayerischen Landesvermessungsamt. 12 + 206 Seiten mit 4 Lichtbildern, 5 Tafeln und 12 Zeichnungen im Text sowie einem Anhang mit 14, zum Teil mehrfarbigen, Kartenausschnitten. Format  $24/17 \text{ cm}$ , in Leinen gebunden. München 1951.

Mit dieser Festschrift setzte das Bayerische Landesvermessungsamt dem 150jährigen Vermessungswesen in Bayern im Fachschrifttum ein lebendiges Denkmal, das in geschichtlicher Betrachtung das Werden und Wirken sowie den gegenwärtigen Stand dieses Vermessungswerkes ausdrückt. In seltener Geschlossenheit erkennt man die planvoll angestrebte

und mustergültige Einheit der bayerischen Vermessungsverwaltung, die aus dem im Krieg und Frieden bestehenden Bedürfnis nach einer zuverlässigen topographischen Karte und aus dem für Steuer und Wirtschaft gleich bedeutsamen Bedürfnis nach genauer Feststellung der Grundstücksgrenzen und -größen hervorgegangen ist und das staatliche Vermessungsmonopol besitzt.

Staatssekretär Dr. Richard Ringelmann vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen schrieb das Vorwort (4 Seiten). Präsident des Landesvermessungsamtes Dipl.-Ing. Hanns Veit behandelt „Das Vermessungswesen in Staat und Wirtschaft“ (6 Seiten) und „Das bayerische Landesvermessungsamt“ (8 Seiten). Regierungsdirektor Dipl.-Ing. Max Bittel beleuchtet „Die Organisation des Vermessungswesens“ (5 Seiten), das seit 1908 vollkommen in der öffentlichen Hand liegt. Über das Verhältnis zwischen der „Bayerischen Kommission für die Internationale Erdmessung und der bayerischen Landesvermessung“ berichtet Observator Dr. W. Strohmeier (7 Seiten).

Der Münchener Ordinarius für allgemeine Geodäsie, Prof. Dr. Max Kneißl, unterstreicht „Die Triangulation als tragenden Rahmen der Geodäsie“ (10 Seiten) in ihrer Bedeutung für die wissenschaftliche und praktische Geodäsie. Eine eingehende Studie über die „Grundlinienmessungen in Bayern“ verfaßte Dr. Georg Straßer, die in ihrer Zusammenfassung erstmalig ein geschlossenes Bild gibt (16 Seiten). Dr. Rudolf Werthaler behandelt „Die Höhenmessung in Bayern“ (14 Seiten), die zur Zeit nach den modernsten Erkenntnissen erneuert wird. Dr. Christian Schmidt beleuchtet „Entwicklung und Stand der topographischen Aufnahme in Bayern“ (8 Seiten).

Der Münchener Ordinarius für Photogrammetrie, Topographie und allgemeine Kartographie, Prof. Dr. Richard Finsterwald, berichtet über den „Gletscherrückgang und die bayerischen Gletscher“ (6 Seiten). Dipl.-Ing. W. Scherrer beschreibt „Das bayerische Katasterkartenwerk“ (8 Seiten). H. Meyerhuber betrachtet entwicklungsgeschichtlich „Das Geländebild in den bayerischen topographischen Karten“ (16 Seiten). Dipl.-Ing. H. Heischmann vergleicht „Die bayerischen Längen- und Flächenmaße“ mit dem metrischen Maß (7 Seiten). Dipl.-Ing. F. Simmerding beleuchtet kritisch die „Entwicklung und Möglichkeiten der optischen Distanzmessung in der Katastervermessung“ (9 Seiten).

David Richter unterstreicht die rechtliche und wirtschaftliche Bedeutung von Kataster und Grundbuch (12 Seiten). Dipl.-Ing. A. Schreiner beschreibt die „Ermittlung und Wiederherstellung verdunkelter Grundstücksgrenzen“ (5 Seiten). Dipl.-Ing. Franz Xaver Graf betrachtet die Entwicklung des Abmarkungsgesetzes in der „Örtlichen Sicherung der Grundstücksgrenzen“ (8 Seiten). Dipl.-Ing. C. Nachtigall gedenkt der „Feldgeschworenen“ (7 Seiten).

Dr. A. Rösch behandelt „Die Bodenschätzung in Verbindung mit dem Liegenschaftskataster“ (8 Seiten). Regierungsdirektor Dipl.-Ing. H. Gampert erläutert die „Aufgabe und volkswirtschaftliche Bedeutung der Flurbereinigung“ (4 Seiten). Dipl.-Ing. H. Hofmann beleuchtet den „Anteil der Flurbereinigung an der Erneuerung des Katastervermessungswerks“ (5 Seiten).

Die Beziehung zwischen „Vermessungswesen und Eisenbahn in Bayern“ schildert Dipl.-Ing. W. Kick (4 Seiten). „Das Vermessungswesen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung in Bayern“ behandelt Dipl.-Ing. E. Trebin (6 Seiten). Die Aufgaben des „Vermessungsfachmanns im städtischen Liegenschafts- und Vermessungswesen“ beschreibt Dipl.-Ing. J. Seemüller (4 Seiten) und Dipl.-Ing. Gustav Saenger unterstreicht die Bedeutung des Vermessungsingenieurs für den Ortsplaner (10 Seiten).

Der reiche Inhalt der 28 Beiträge, die fast alle wegen ihrer weitreichenden Bedeutung hier genannt wurden, verlockt, die Verfahren und das Erreichte in unserem Nachbarlande Bayern mit den österreichischen Verhältnissen zu vergleichen, woraus manche Befruchtung entstehen könnte. Dies würde aber den Rahmen der Buchbesprechung überschreiten; so seien die an den einzelnen Abschnitten besonders interessierten Fachkreise auf das Werk selbst verwiesen.

Der Antiqudruck sowie die Wiedergabe der Bilder, Zeichnungen und Karten sind klar und deutlich; das Papier ist hervorragend. Der sprachliche Ausdruck ist allerdings nicht einheitlich, überwiegend aber lobenswert.

Die Technische Hochschule München und das Bayrische Landesvermessungsamt dürfen als bayerische Träger der Theorie und Praxis der gesamten Geodäsie stolz sein, als Wahrer und Mehrer des bewährten bayerischen Vermessungswerkes zu gelten. Mögen inniger fachlicher Gedankenaustausch und enge Zusammenarbeit, getragen von guten persönlichen Beziehungen, weiterhin Österreich mit seinem Nachbarlande Bayern verbinden!

*Karl Levasseur*

H a g e n T., Wissenschaftliche Luftbildinterpretation. 5. Folge der „Mitteilungen des geodätischen Institutes“ der E. T. H. Zürich. 68 Seiten mit 125 Textfiguren und 19 Anaglyphentafeln. Verlag Leemann, Zürich 1950.

Die rein vermessungstechnische und topographische Auswertung von Luftbildern erschöpft noch bei weitem nicht alle ihre Möglichkeiten. Bahnbrechende Arbeit in der Verwendung von Luftbildern zu anderen Zwecken wurde von der Erdölgeologie geleistet (wo z. B. von der Bataafschen Petroleum Maatschappij in Neuguinea riesige Flächen von der Luft aus geologisch erschlossen und die erdöhlöffigen Gebiete ausgeschieden wurden), aber auch für die Forstwirtschaft hat sie für die Holztaxationen große Bedeutung erlangt.

Die vorliegende Arbeit zeigt in sehr anschaulicher Weise, wie Luftbilder wissenschaftlich gedeutet werden können, durch ihre weite Übersicht gleichartige Erscheinungsformen ausgeschieden und durch wenige detaillierte Felduntersuchungen in ihrer Art bestimmt werden können.

Durch Gruppenarbeit von Spezialisten aller mit den Erscheinungen auf der Erdoberfläche beschäftigten Wissenschaften (Geologie, Geographie, Hydrologie, Vegetationskunde, Archäologie, Wirtschaftsgeographie, Raumplanung usw., um nur die wichtigsten zu nennen), durch Aufdeckung von Zusammenhängen zwischen einzelnen Erscheinungen kann so eine umfassende Kenntnis der Landschaft erreicht werden, wie sie durch rein terrestrische, induktive Bestimmung nicht möglich wäre.

Im ersten der drei Abschnitte des Buches wird Zweck und Methodik der Luftbildinterpretation gezeigt: Ausscheidung von Landschaftselementen nach verschiedenen Gesichtspunkten (abiotische, biotische, ökologische und kulturgeographische Landschaftselemente), und von verschiedenen Größenordnungen. Im Wesen wird zwischen formelmaterieller Auswertung (Aufzeichnung der Form scheinbar homogener Elemente) und der nachfolgenden funktionellen Interpretation, d. i. der Aufzeigung von Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den verschiedenen Elementen, unterschieden.

Im zweiten Abschnitt wird an Hand von Luftbildern aus Karstgebieten, tropischen Regenwaldgebieten, der Tafelberglandschaft von Südafrika, schweizerischer Molasslandschaft und Jura in zahlreichen Aufnahmen, Anaglyphen, Blockdiagrammen und graphischen Auswertungen nach verschiedenen wissenschaftlichen Gesichtspunkten die praktische Durchführung der wissenschaftlichen Luftbildinterpretation gezeigt und schließlich noch in einem dritten Abschnitt für den geodätisch nicht ausgebildeten Leser des Buches ein kurzer Überblick über Wesen und Methoden der Aerophotogrammetrie gegeben.

Das Werk, welches als 5. Folge der von Professor K o b o l d herausgegebenen „Mitteilungen aus dem geodätischen Institut“ der eidgen. Technischen Hochschule in Zürich erschienen ist, bietet einen ausgezeichneten Einblick in das immer mehr Bedeutung gewinnende Gebiet der Luftbildinterpretation. Die instruktiven Ausführungen werden durch mustergültig ausgeführte Abbildungen und einwandfreie drucktechnische Ausführung wesentlich unterstützt.

*H. G. Jerie*



Priručnik za iskolčavanje prelaznih krivina u obliku klotoide. Handbuch für die Absteckung der Übergangsbogen in Form der Klothoide — orthogonale Koordinaten (375 Seiten) von Dr. Branko Žnideršič, erschienen 1947 im Verlage des Bautenministeriums in Laibach, erhältlich in der Jugoslawischen Buchhandlung, Wien, I., S 47 —.

Das Handbuch enthält die für jeden Ingenieur, der sich mit Projektierung und Absteckung von Straßen befaßt, heute unentbehrlichen Tafeln für die Absteckung der Klothoide. Die Tafeln sind in sehr übersichtlicher Form angeordnet und beginnen mit Übergangsbogen von 10 m bei Kreisbogenhalbmesser von 20 m und reichen bis Übergangsbogenlängen von 400 m bei Kreisbogenhalbmesser von 10.000 m. Zu jedem Halbmesser sind für die Übergangsbögen bei den kleinen Radien von 10 m aufwärts alle 5 m, bei den größeren Radien alle 10 m ansteigend sämtliche für die Absteckung notwendigen Daten verzeichnet — Tangentenabrückung usw. —, ferner alle notwendigen Winkel auf Zehntelsekunden, außerdem für die Klothoidenabsteckung die Abszissen und Ordinaten je 5 m, bei den größeren Übergangsbogenlängen alle 10 m. Diese Tafeln sind für die Klothoidenabsteckung ungefähr das, was die Abstecktafeln von S a r a z i n für die Kreisabsteckung bedeuten und sind für den Bauingenieur unentbehrlich. Es ist zwar das Vorwort, das sehr wertvolle Hinweise enthält, in serbokroatischer Sprache geschrieben, doch sind die beigegebenen Zeichnungen so instruktiv, daß auch ein Ingenieur, der der serbokroatischen Sprache nicht mächtig ist, ohne jede Schwierigkeit mit Vorteil diese Tafeln benutzen wird.

Der Hinweis auf diese Tafeln erscheint mir umso wichtiger, weil mir ähnliche Tafeln bisher noch nicht zu Gesicht gekommen sind. Die Schürbatafeln sind zwar sehr wertvoll, aber ganz auf Autobahnverhältnisse zugeschnitten und erfordern beim Gebrauch bedeutende Rechenarbeit, was beim Gebrauch der Tafeln von Dr. Ž n i d e r š i č vollständig wegfällt.

Gandernak

Priručnik za polarno iskolčavanje prelaznih krivina u obliku klotoide. Handbuch für die polare Absteckung der Übergangsbogen in Form der Klothoide (628 Seiten) von Dr. Branko Žnideršič, erschienen 1949 im Verlage des Aufbauministeriums in Beograd, erhältlich in der Jugoslawischen Buchhandlung, Wien, I., S 56. —.

Die Anordnung der Tafeln entspricht der für das vorher genannte Handbuch für orthogonale Koordinaten. Die Tafeln beginnen für Übergangsbogen von Länge 10 m an, bei Kreisbögen von  $R 20 m$  und reichen bis zu einer Übergangsbogenlänge von 700 m bei Kreisbögen von 5000 m Halbmesser. Besonders wichtig an diesen Tafeln ist, daß nicht nur vom Übergangsbogenanfang aus die Übergangsbogenpunkte abgesteckt werden können, sondern daß auch von einzelnen Punkten der Klothoide aus weiter abgesteckt werden kann. Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn z. B. im Stollen mit schmalen Gesichtsfeld das Instrument in einen Punkt der Klothoide überstellt werden muß. Auch diese Tafeln sind wegen ihrer Übersichtlichkeit und Bequemlichkeit sehr zu empfehlen und bilden eine wertvolle Ergänzung des 1. Bandes. Auch hier ist das Vorwort in serbokroatischer Sprache geschrieben, doch sind so viele Zeichnungen beigegeben, daß sich jeder Ingenieur leicht mit der Tafelanordnung vertraut machen wird.

Seit Einführung der Klothoide als Übergangsbogen im Straßenbau ist das Verlangen nach praktischen Abstecktafeln immer dringender geworden und ist mit diesen zwei Tafelwerken auf die allerbeste Art gelöst. Man darf nicht vergessen, daß man auch im Eisenbahnbau bei Einführung größerer Geschwindigkeiten auf längere Übergangsbögen übergehen wird, so daß diese Tafeln auch für den Eisenbahnbau wertvoll sind.

Gandernak

M a i e r Ludwig Dr. Ing., Regierungsvermessungsrat, Spannungskontrolle. Zahlentafeln für die Berechnung der Hypotenuse aus den Katheten. 21 × 29,6 cm, 1 Seite Text und 8 Seiten Tabellen. Im Selbstverlag, München-Abensberg, Bahnhofstraße 15. 1951.

Die vorliegenden Tabellen sind in der Vermessungspraxis zur Überprüfung von Front- und Sperrmaßen besonders geeignet, so daß sie in Fachkreisen volle Beachtung verdienen. Ihr Hauptvorteil liegt darin, daß sich die gesuchten Hypotenusen aus den Katheten durch bloße „Anblicksinterpolation“ ohne jede Rechnung bestimmen lassen. Sie sind sog. „Zuschlagstabellen“, die mit den beiden Katheten als Eingängen jenen Zuschlag in Zentimeter ergeben, der zur größeren Kathete zu addieren ist, um die Hypotenuse zu erhalten.

Faßt man die beiden gegebenen Katheten als Punktkoordinaten auf, so kann man diesen Punkt in die zugehörige Tafel mit einer Bleistiftspitze näherungsweise eintragen. Er fällt jeweils in ein aus vier Zuschlägen gebildetes Rechteck. Denkt man sich darin die Linien gleicher Zuschläge gezogen, so kann man aus der Lage des Punktes den gesuchten Zuschlag leicht abschätzen.

Die Tabelle ist in einzelne Zahlkörper aufgelöst, in denen die Intervalle der Argumente nach der Größe der Zuschläge gestaffelt sind.

Dasselbe Prinzip findet bekanntlich bei der graphischen affinen Transformation von Koordinaten Anwendung und hat sich auch hier bestens bewährt.

Wenn weiters die für eine Zuschlagstabelle günstigen Voraussetzungen nicht mehr gegeben sind, dient der Teil (III) dieser Tabelle; er umfaßt den Auszug einer auf die notwendige Stellenzahl beschränkten Quadrattafel, die bis zu 15 Meter ohne jede Interpolation und bis zu 150 Meter mit Interpolation zu verwenden ist.

Ein wenig Übung befähigt bald jeden Benützer dieser Tafeln, die Hypotenusen aus den Katheten mit einer für den Kataster hinreichenden Genauigkeit ohne Nebenrechnung bestimmen zu können.

Dr. Smetana

## 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. 1951): Nr. 11. Albrecht, Die Katasterkarte als Rahmenkarte in Norddeutschland. — Müller, Bewertung von Straßenland. — Vom Rechenschieber zur Rechenscheibe (Diskussion). — Blumenkamp, Zuständigkeit für die Beurkundung von Verträgen nach §§ 313 und 873 und für die Entgegennahme und Beurkundung von Auffassungen nach § 925 BGB. — 80 Jahre Askania-Werke. — Hecker, Aphorismen zur Stadtplanung. — 150-Jahr-Feier des bayerischen Vermessungswesens. — Nr. 12. (Ident mit Heft Nr. 4 von „Bildmessung und Luftbildwesen“.) Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie. — Sutor, Bericht über die Vorträge auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie in München. — Lindig, Kurs für Hochgebirgsforschung. — Herminghaus, „Photogrammetrische Wochen“ in München. — Lichte, Die Anwendung der Funkmeßtechnik in der Photogrammetrie. — Hofmann, Über ein neues Spiegelinstrument zur Winkelmessung und gleichzeitigen Absteckung der Winkelhalbierenden nach Prof. Dr. Weiken. — Hugo v. Langendorff 75 Jahre. — (Jahrg. 1952): Nr. 1. Slawik, Die Jahreswende. — Arbořus, Zum Paßpunktproblem der Deutschen Grundkarte 1:5000. — Happach, Zur Leistungssteigerung bei Nivellieren und Tachymetern. — Meier, Zur rechnerischen Behandlung von Zwischenorientierungen in Polygonzügen. — Engelbert, Kataster-Rahmenkarten auf Astralon. — v. Krüdenr, Ingenieurbiologie.

Bildmessung und Luftbildwesen, Organ der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (siehe „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“, Nr. 12).

Bollettino di Geodesia e Scienza affini, Firenze (10. Jahrg., 1951): Nr. 4. Masserano, Das Auswertegerät Stereosimplex Santoni Mod. II. — Racella, Wie die Lösungen von Mac Laurin und Jacobi mit konstanter Dichte möglich sind. — Gougenheim, Sphärische Trigonometrie und konforme Darstellung. — Albani, Reduktion der Formel für die trigonometrische Höhenmessung auf die ebene Erde und geradlinige Sicht. — Belfiore, Eine Theorie über die vorläufige analytische Festlegung der Kosten bei der topographischen und der aerophotogrammetrischen Methode.

Bulletin Géodésique, Paris (Nouvelle Serie): Nr. 21. Cecchini, Le Variazioni di latitudine e il movimento del polo di Rotazione terrestre. — Venning Meincsz, On the Basic Principles of Geodesy. — Wolf, Datum Adjustment with special Consideration of Laplace and Length Conditions. — Stearn, Iterative Solutions of normal Equations. — Delhomme, Note sur un matériel pour la détermination et la conservation de l'heure.

Földmérési tájékoztató (Staatliche Vermessungsnachrichten), Budapest (III. Bd., 1951): Nr. 4. Tácsy-Hornoch, Sur la calcul des résections. — Papp, Transformation d'un système de coordonnées rectangulaire plans à un autre par la relation directe des coordonnées. — Banachiewicz, La méthode de Cholesky et celle de la racine carrée cracovienne dans la résolution des équations normales. — Regöczy, Triangulation économique de haut degré. — Zelcsényi, La détermination des arcs et le calcul de leurs éléments à piquetage. — Zsolnáy, Une méthode simple à traiter les calculs à la machine. — Laszlo, Sur le nivellement de base nationale unique. — Les connexions de Ramsden en Hongrie.

The Journal of the Royal Institution of the Chartered Surveyors, London (Vol. XXXI-1951): Nr. 4. Smith, Ground control for aerial survey. — Accuracy of contours (Discussion).

Maanmittaus, Helsinki (26. Jahrg., 1951): Nr. 1—2. Laurikainen, Systems of Altitude Values and Land Upheaval. — Tikka, A practical Method of Resection Calculation. — Decisions of the Supreme Court.

Mitteilungen aus dem Markscheidewesen, Stuttgart (Jahresheft 1950, 57. Jahrg.). Liegt nicht in der Bibliothek des BAFuV. auf. — Auwers, Die physikalischen Grundlagen des Kreisels. — Haibach, Einsatzmöglichkeiten des Meridianweisers. — Jungwirth, Der Meridianweiser ein neuer Vermessungskreisel.

Photogrammetria, Amsterdam (8. Jahrg., 1951—1952): Heft 1. Fagerholm, Mechanical Radial Triangulation. — Zurlinden, Essai d'analyse économique et instrumentale du cheminement photographique aérien. — International Society of Photogrammetry: Report of the meeting of Commission III (Aerogeodesie) on March 28, 29, 30 and 31 at Brussels. — Dispositions préliminaires en vue du 7<sup>me</sup> Congrès International de Photogrammétrie. — Photogrammetria. — Schermehorn, Prof. J. M. Tienstra †. — Rainsford, Geodetic Problems in Shoran by J. E. R. Ross (Review).

Photogrammetric Engineering, Washington (XVII. Jahrg., 1951): Nr. 5. Goddard, New Development for Aerial Reconnaissance. — Schulte, The Use of Panchromatic, Infrared and Color Aerial Photography in the Study of Plant Distribution. — Tator, Some Applications of Aerial Photographs to Geographic Studies in the Gulf Coast Region. — Bushnell, Use of Aerial Photography for Indiana Land Use Studies. —ourke and Austin, Use of the Air-Photos for Soil Classification and Mapping in the Field. — Whitlock and Crook, Use of Aerial Photographs in the Publication of Soil Maps. — Stone, Geographical Air-Photo-Interpretation. — Kohn, The Use of Aerial Photographs in the Geographical Analysis of Rural Settlements. — Foster, Some Aspects of the Field Use of Aerial Photographs by Geographers. — Powers, A Key for the Photo Identification of Glacial Land Forms. — Losee, Photo-

graphic Tone in Forest Interpretation. — F u n k, Application of Photogrammetric Methods to Highway Location and Design.

Pr z e g l ą d G e o d e z y j n y, Warszawa (7. Jahrg., 1951): **Nr. 11**. B a r a n s k i, Normalisation en géodésie. — B a n a c h i e w i c z, La méthode de cracoviens des racines carrées dans la solution des équations normales. — D u l i a n, Un exemple de compensation d'une triangulation basée sur la mesure des cotes. — M i c h a l c z y k, Le rôle des géomètres dans l'aménagement rural. — W e r e s z c z y n s k i, Triangulation à l'aide des lampions. — P i o t r o w s k i, In Memoriam — Kaspar Weigel. — **Nr. 12**. P i e t r o v, S z a l i m o w, La géodésie et cartographie soviétique au service de la fondation du communisme. — D ą b r o w s k i, Stabilisation des colonies agricoles sur les terres récupérés. — S u ł k o w s k i, L'aménagement rural (cont.). — M i c h a l s k i, Moyens de définition indirecte des directions (cont.). — C y t o w s k i, Multiplication des plan des géomètres. — K a m e l a, Nouveaux instruments de précision pour la nivelation physique. — K w a ś n i e w s k i, Remarques sur l'article du mgr. ing. St. Szancer „Le calcul des relèvements à l'aide des différences logarithmiques, méthode des approximations consécutives“.

R i v i s t a d e l C a t a s t o c d e i S e r v i z i T e c n i c i E r a r i a l i, Roma (Neue Serie, VI. Jahrg., 1951): **Nr. 4**. B o n i f a c i n o, Über die allgemeinste Gleichung in isometrischer Form für die stereographische Abbildung der Sphäre in der Ebene. — V i t e l l i, Allgemeine Richtlinien für die Bestimmung der von bedeutenden Bauwerken erlittenen Formänderungen. — L a G r a s s a, Optische Perspektive. — G a d d i n i, Modelluntersuchung der Meeresmündung eines Flutwasserkanals. — F a n t i n i, Umlegung und freundschaftlicher Bodenaustausch.

S c h w e i z e r i s c h e Z e i t s c h r i f t f ü r V e r m e s s u n g u n d K u l t u r t e c h n i k, Winterthur (49. Jahrg., 1951): **Heft 12**. K r a m e s, Erweiterung des graphischen Einpassens von Luftaufnahmen auf den Fall eines vorliegenden Widerspruches (Schluß). — K a s p e r, Zur Erweiterung des Orientierungsverfahrens von J. Krames. — G r o ß w e i l e r, Der Zehntenplan der Gemeinde Dübendorf aus dem Jahre 1681. — (50. Jahrg., 1952): **Heft 1**. Dr. h. c. H e i n r i c h W i l d, Oberingenieur, Baden, †. — A n s c r e t, Sur la détermination d'une ponctuelle rectiligne ou curviligne. — S t r e b e l, Private Arrondissements im Siedlungswesen. — Das Kraftwerk Rheinau. — G u s t a v R u s t e r h o l z †. — F e i g e, Bericht über den 8. Internationalen Kurs für Photogrammetrie an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich.

S v e n s k L a n t m ä t e r i t i d s k r i f t, Stockholm (43. Jahrg., 1951): **Nr. 5**. P e t r e l i u s, Nouvelles normes concernant des conduites d'eau et des égouts. — W e b e r - G r ö n w a l l, La méthode des valeurs moyenne-un nouveau procédé pour l'évaluation des parcelles pendant les remembrements. — L a r s s o n, Des points de vue sur l'évaluation des terres. — R o u p e, Des privilèges d'acheter des propriétés foncières contre les restrictions d'en acheter.

T i j d s c h r i f t v o o r K a d a s t e r e n L a n d m e e t k u n d e, Rotterdam (67. Jahrg., 1951): **Nr. 6**. S c h e r m e r h o r n, Het internationale aspect van de kartografie. — Verslag van de commissie voor fotogrammetrie en kartografie van het IIe congres der Nederlandse Landmeetkundige Federatie.

V e r m e s s u n g s t e c h n i s c h e R u n d s c h a u, Zeitschrift für das Vermessungswesen, Hamburg (13. Jahrg., 1951): **Heft 7**. L e w a l d, Arbeitsmarktlage für vermessungstechnische Kräfte. — v. H a r l e m, Internationale erdmagnetische Forschung. — Ausbildungs- und Prüfungsvorschrift für die vermessungstechnischen Inspektor-Anwärter bei der Deutschen Bundesbahn. — H e r r m a n n, Messungen mit dem Zeiß-Opton-Nivellier Ni2 (Schluß). — L e m n i t z, Der umstrittene Beirat. — L e w a l d, Normung im Vermessungswesen. — R e l l e n s m a n n, Wiedereröffnung der Abteilung Geodäsie im Deutschen Museum in München. — W i t t k e, Vermessung hoher Raketenbahnen. — L e m n i t z, 75 Jahre Bonner Geodätisch-Kulturtechnisches Institut. — **Heft 11**. J u n g, Schwerkraftmessungen und ihre Bedeutung für die Geodäsie. — H e y i n k, Der Anwendungsbereich des einfach gebrochenen Strabales. — B e r r o t h, Probleme der Hochfrequenz-

geodäsic. — T e u f e r t, 80 Jahre Askania-Werke. — S c h r a m e k, Strahlentachygraph. — W i t t k e, Einige Grundwerte zu Bessels Erdellipsoid. — S c h a l l e r, Verhältnis- teilung mit schrittweiser Annäherung. — A r n o l d, Vom Stangenplanimeter. — Einheit- liches Winkelmaß (400g). — **Heft 12.** W o l f, Fehler-Ausgleichung durch elektrische Span- nungsmessung. — N e u m u t h, Die Bedeutung der kartographischen Vorlagenherstellung. — F r i e s, Flächenberechnung mit der Rechenmaschine. — J u n g, Schwerkraftmessungen und ihre Bedeutung für die Geodäsie (Schluß). — B e r r o t h, Probleme der Hochfre- quenzgeodäsie (Schluß). — W e i ß, Vordruck Rückwärtsschnitt mit Doppelrechenmaschine. — W i t t k e, Weltraumfahrt. — J a c o b y, Zur Geschichte alter Längenmaße. — R e l- l e n s m a n n, Geophysikalische Tagung in Stuttgart. — (14. Jahrg., 1952): **Heft 1.** E c k- h a r d t, Anleitung zur Konstruktion der Höhenlinien. — F e l d k a m p, Über die Trian- gulation des Ruhrgebietes. — P e t e r s, Landmesser in alter Zeit. — S c h r a m e k, Etwas über Teilungsbilder von Nivellier-Tachymeterlatten. — L e m n i t z, Die Bewertung ver- messungstechnischer Arbeit. — W e i s t, Der heutige Stand der Luftbildmessung. — W i t t k e, Formelsammlung. — P e t e r k n e c h t, Straßengrundeigentum und Straßen- messungen. — K r e h l, Die Ordnung in der geodätischen Bibliothek. — L e m n i t z, Die deutsche Vermessungskonferenz.

*Zeitschrift für Vermessungswesen*, Stuttgart (76. Jahrg., 1951): **Heft 12.** B a e s c h l i n, Die Notwendigkeit der akademischen Ausbildung im Ver- mes- sungsberuf. — W e n z l, Raum-Zeit-Messung und das Problem der modernen Kosmologie und Kosmogonie. — B r e n n e c k e, Dankesworte zum Vortrag von Prof. Wenzl: „Raum- Zeit-Messung und das Problem der modernen Kosmologie und Kosmogonie“. — K n e i ß l, Überblick über die Organisation der geodätischen Forschung in Deutschland. — J u n g, Die Union Géodésique Internationale (UGGI) und ihre IX. Gen.-Vers. vom 20. August bis 1. September 1951 in Brüssel. — (77. Jahrg., 1952): **Heft 1.** Sebastian Finsterwalder zum Gedächtnis. — K u h n e r t, Alte und neue Vermessungsmethoden bei der Herstellung der Hessischen Katasterkarten. — P e t e r k n e c h t, Der Grunderwerb für Straßen und Auto- bahnen. — G o t t h a r d t, Vergleiche zwischen verschiedenen Rechenhilfsmitteln zur Aus- wertung von Tachymeteraufnahmen. — A m b e r g e r, Der Übergangsbogen nach Helmert.

## II. Andere Zeitschriften

F T Z - F e r n m e l d e t e c h n i s c h e Z e i t s c h r i f t, Braunschweig (4. Jahrg., 1951): **Heft 11.** P i l o t y j u n., Elektronenrechenmaschinen.

A c t a T e c h n i c a A c a d e m i a e S c i e n t i a r u m H u n g a r i c a e, Buda- pest (Band I, 1951): **Heft 2.** H a z a y, Zur Umrechnung der Gauß-Krügerschen Koordinaten von einem Projektionsstreifen in den benachbarten. — S c h e f f e r und K a n t a s, Regionale Geophysik von Transdanubien.

## 3. Bücherschau

Die mit \* bezeichneten Bücherliegen in der Bücherei des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auf.

Abkürzungen: A. V. N. = Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Ö. Z. v. V. = Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen, Schw. Z. f. V. u. K. = Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, V. R. = Vermessungstechnische Rundschau, Z. f. V. = Zeitschrift für Vermessungswesen.

### 1. Astronomie, Höhere Geodäsie und Geophysik:

\* W o l f, Die strenge Ausgleichung großer astronomisch-geodätischer Netze mittels schrittweiser Annäherung. Nr. 7 der Veröffentlichungen des Institutes für Erdmessung. Bamberger Verlagshaus Meisenbach & Co., Bamberg 1950.

\* Sandig, Wolf und Hopmann, Beiträge zur astronomischen Geodäsie. Nr. 12 der Veröffentlichungen des Institutes für Erdmessung. Bamberger Verlagshaus Meisenbach & Co., Bamberg 1950.

\* Tardiet Lacroix, Traité de Géodésie. 2., vollständig neubearbeitete Auflage Bd. I. Triangulationen. Gauthiers-Villars, Paris 1951 (Bespr.: A. V. N. 12/1951).

## 2. Vermessungskunde:

Leeming, Road Curvature and Superelevation. The Contractors Record and Municipal Engineering. London (Bespr.: Schw. Z. f. V. u. K. 1/1952).

\* Reece, Surveying and Levelling for Builders. George Newnes, Limited, London 1950.

## 3. Mathematik, Geometrie und Tafelwerke:

\* Graf, Mathematik für Kartographen. Verlag Justus Perthes, Gotha 1951 (Bespr.: A. V. N. 12/1951).

von Sanden, Einführung in die Technische Mathematik. Zweite, durchgesehene Auflage. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin (Bespr.: A. V. N. 11/1951).

## 4. Photogrammetrie, Topographie, Kartographie und Reproduktionstechnik:

\* United Nations, World Cartography, Vol. I, New York 1951.

Drobyszew, Fotogrammetria, Geodiezisdat, Moskwa 1945 (Bespr.: Przegląd Geodezyjny 9/1951).

\* Finsterwalder, Photogrammetrie. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin 1951 (Bespr.: A. V. N. 12/1951).

\* Bosse, Kartentechnik, Teil I: Zeichenverfahren. Verlag Justus Perthes, Gotha 1951 (Bespr.: A. V. N. 1/1952).

Winkel, Kurzgefaßte Kartenentwurfslehre. Atlantik-Verlag, Paul List, Frankfurt/Main 1951 (Bespr.: V. R. 12/1951).

## 5. Verschiedenes:

Vermessung und Karte in Bayern. Festschrift zur 150-Jahr-Feier des Bayerischen Vermessungswesens. Bayerisches Landesvermessungsamt München (Bespr.: Z. f. V. 12/1951).

Henke-Mönch, Grundbuchordnung mit der Ausführungsverordnung, der Grundbuchverfügung und den wichtigsten Verfügungen. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. Ernst Horber. Verlag C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München und Berlin 1951 (Bespr.: A. V. N. 11/1951).

Abgeschlossen am 31. Jänner 1952.

Zeitschriften- und Bücherschau zusammengestellt im amtlichen Auftrag  
von Bibliotheksangestellten K. Gartner.

### Contents:

Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. Eduard Doležal. To his 90th birthday.

Embacher: New suggestions concerning the determination of geographical positions.

Rossak: The stadia-method according to Reichenbach.

Kovarik: On the reduction of the oblique lengths to the horizon.

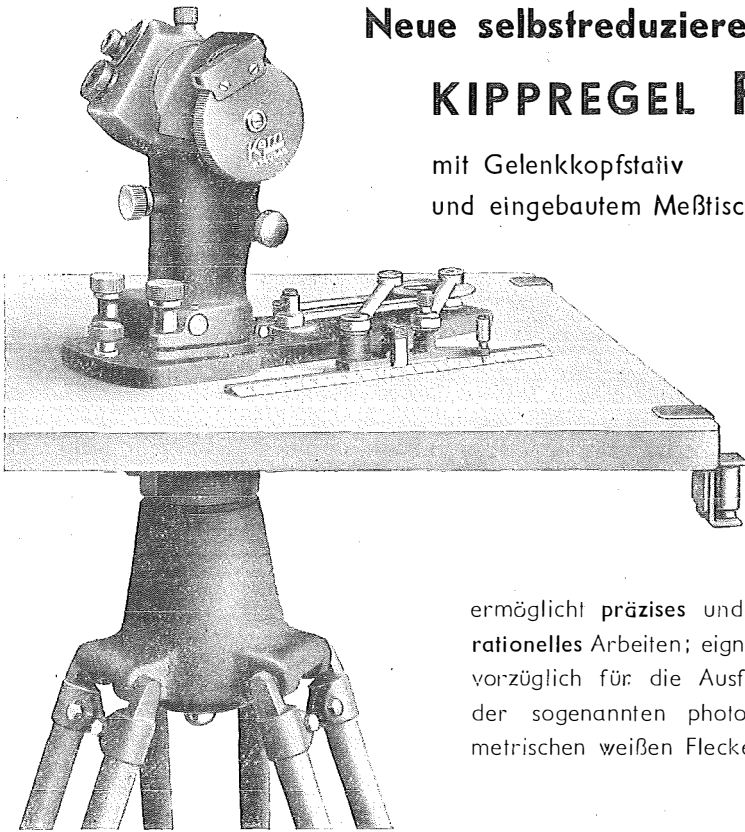
### Sommaire:

A l'occasion du 90<sup>e</sup> anniversaire du Professeur Dr. h. c. mult. Edouard Doležal.

Embacher: Propositions nouvelles en vue de la détermination des positions géographiques.

Rossak: La mesure optique des distances d'après Reichenbach.

Kovarik: La réduction à l'horizon des mesures de longueur inclinées.



## Neue selbstreduzierende **KIPPREGEL RK**

mit Gelenkkopfstativ  
und eingebautem Meßtischkopf

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

### Besondere Merkmale:

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

*Verlangen Sie Prospekt RK 511 von*

Vertretung für Österreich:

**Dipl. Ing. Richard Möckli**

Wien V/56 • Kriehbergasse 10 • Telephon U 49-5-99



# Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien VIII, Friedrich Schmidt-Platz 3

## I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal*. 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: *Za ar, 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 Rumpfpotential 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 Landes triangulationen*. 140 Seiten, 1951, Preis S 35.—.

## II. Dienstvorschriften

- Nr. 1. *Behelfe, Zeichen und Abkürzungen im österr. Vermessungsdienst*. 38 Seiten 1947. Preis S 5.—.
- Nr. 2. *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Muster und sonstige Drucksorten*. 50 Seiten, 1947. Preis S 6.50.
- Nr. 8. *Die österreichischen Meridianstreifen*. 62 Seiten, 1949. Preis S 8.—.
- Nr. 14. *Fehlergrenzen und Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 1937, 16 Seiten. Preis S 3.50. (Derzeit vergriffen.)
- Nr. 15. *Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 34 Seiten, 1949. Preis S 5.—.
- Nr. 46. *Zeichenschlüssel der österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen*. 88 Seiten, 1950. Preis S 15.—.

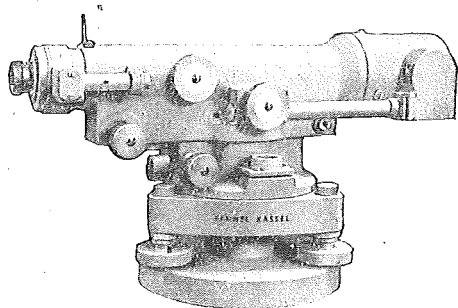
## III. Weitere Publikationen

- 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 10.—.
- Behelf für die Fachprüfung der österr. Vermessungsingenieure* (herausgegeben 1949)
- Heft 1: Fortführung 1. Teil, 55. Seiten, Preis S 10.—.
- Heft 2: Fortführung 2. Teil, 46 Seiten, Preis S 10.—.
- Heft 3: *Höhere Geodäsie*, 81 Seiten, Preis S 10.—.
- Heft 4: *Triangulierung*, 46 Seiten, Preis S 7.—.
- Heft 5: *Neuvermessung, Nivellement und topographische Landesaufnahme*. 104 Seiten, Preis S 16.—.
- Heft 6: *Photogrammetrie, Kartographie und Reproduktionstechnik*. 70 Seiten. Preis S 10.—.

Sämtliche Publikationen zu beziehen durch den

Österreichischen Verein für Vermessungswesen, Wien VIII.,  
Friedrich-Schmidt-Platz 3 und in den einschlägigen Buchhandlungen.





## 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 Terrairdarstellung, 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

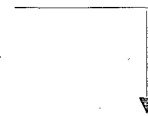
## KRIECHBAUM-SCHIRME

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

## VERMESSUNGS-

RUCKSACK- und

GARTEN-SCHIRME

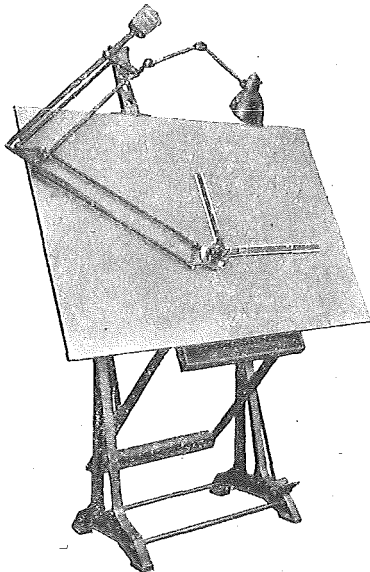


Hauptbetrieb:

WIEN 16

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon B 40-8-27



„Planis“ Zeichenmaschine 1000 × 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*

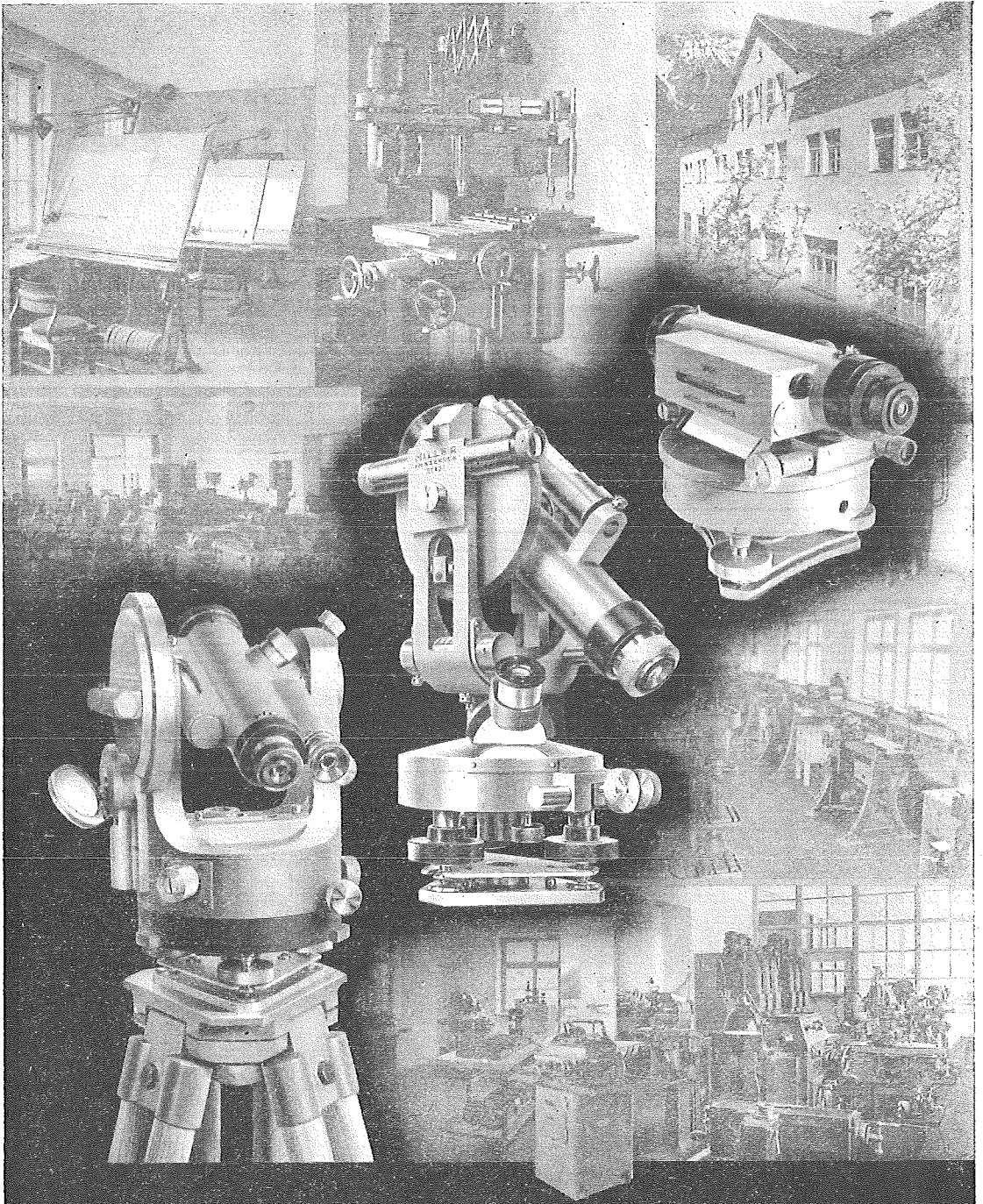
**Phototechnische Filme und Papiere**

Das bewährte Material für feinste kartographische Arbeiten

Verlangen Sie bitte Prospekt von



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



**MILLER - INNSBRUCK**  
THEODOLITE - NIVELLIERINSTRUMENTE