

Erscheinungsort: Baden bei Wien  
Verlagspostamt: Baden bei Wien 1

P. b. b.

Österreichische Zeitschrift  
für  
**Vermessungswesen**

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer

emer. o. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh.

**Karl Ledersteger**

o. Professor  
der Technischen Hochschule Wien

Oberrat d. VD. Dipl.-Ing. Dr. techn.

**Josef Mitter**

Vorstand der Abteilung Erdmessung  
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

**Nr. 6**

**Baden bei Wien, Ende Dezember 1963**

**51. Jg.**

INHALT:

Abhandlungen:

Über die Entwicklung der geodätischen Zwangszentrierungen (Schluß) . . . . A. Tarczy-Hornoch

Überlegungen zur Wahl von Format und Bildwinkel für die Luftbild-  
messung (Schluß) . . . . . W. Löscher

Mitteilungen, Literaturbericht, engl.-franz. Inhaltsverzeichnis.

Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,  
redigiert von ORdVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger



Herausgegeben vom

**ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN**

Offizielles Organ

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

**Baden bei Wien 1963**

## Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

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

### Redakteure:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer*, Wien IV, Technische Hochschule  
*o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. Karl Ledersteger*, Wien IV, Technische Hochschule  
*ORdVD. Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

### Redaktionsbeirat:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*, Wien IV, Technische Hochschule  
*o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer*, Wien IV, Technische Hochschule  
*o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny*, Graz, Technische Hochschule, Rehbauerstraße 12  
*Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes und Annoncenteeiles bestimmte Zuschriften sind an *ORdVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger*, Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32, zu senden.

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

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

**Redaktionsschluß:** jeweils Ende des Vormonats.

### Bezugsbedingungen: pro Jahr:

- Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft  
für Photogrammetrie . . . . . S 50,—  
für beide Vereinigungen zusammen . . . . . S 100,—  
Abonnementgebühr für das Inland . . . . . S 100,— und Porto  
Abonnementgebühr für Deutschland . . . . . DM 20,— und Porto  
Abonnementgebühr für das übrige Ausland . . . . . sfr 20,— und Porto

Einzelheft . . . . S 20,— bzw. DM 4,— oder sfr. 4,—

Anzeigenpreis pro  $\frac{1}{1}$  Seite 125 × 205 mm. . . . . S 800,—

Anzeigenpreis pro  $\frac{1}{2}$  Seite 125 × 100 mm. . . . . S 500,—

Anzeigenpreis pro  $\frac{1}{4}$  Seite 125 × 50 mm. . . . . S 300,—

Anzeigenpreis pro  $\frac{1}{8}$  Seite 125 × 25 mm. . . . . S 200,—

Prospektbeilagen bis 4 Seiten . . . . . S 500,—

Postcheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 45 92 83

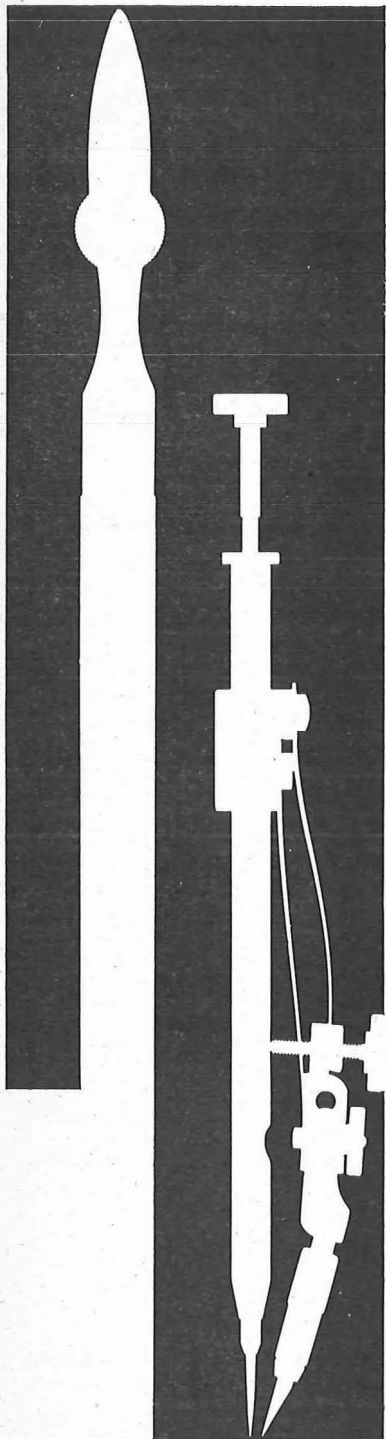
## Neuwertige Doppelrechenmaschinen „Brunsviga“ und „Thales GEO“

sowie

einfache Rechenmaschinen für etwa die Hälfte des Neuwertes lieferbar.

Gewährleistung 1 Jahr. Günstige Angebote in Vorführmaschinen.  
Referenzen aus österreichischen Fachkreisen.

**F. H. FLASDIECK, Wuppertal-Barmen, Hebbelstraße 3, Deutschland**



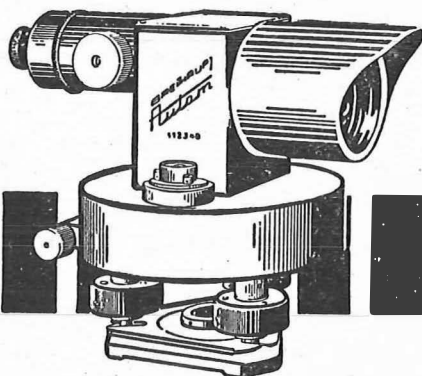
# Kern Reißzeug- Neuheiten

Formschöne, praktische Metalletuis für die meisten hartverchromten Präzisionsreißzeuge. Handreißfedern mit Hartmetallspitzen, praktisch abnutzungsfrei auch auf Kunststoff-Folien.



Alleinverkauf für Österreich  
**Dr. Wilhelm Artaker**  
**Wien III**

Reisnerstraße 6, Ruf (0222) 73 15 86  
Wiener Messe Halle M, Stand 1215-19



SCHNELLER MESSEN MIT

**Fintom**

Selbststeinwägendes Ingenieur-Nivellier  
Nr. 4300  
Verlangen Sie bitte Druckschrift Dr. 244/60

**BREITHAUPT  
KASSEL**

**F. W. BREITHAUPT & SOHN**

KASSEL · ADOLFSTR. 13  
FABRIK GEODÄTISCHER INSTRUMENTE  
GEGRÜNDET 1762

**KRIECHBAUM-SCHIRME**

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

**VERMESSUNGS-**

RUCKSACK- und

**GARTEN-SCHIRME**

Hauptbetrieb:

**WIEN 16**

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon 45 19 38

Alte Jahrgänge der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen liegen in der Bibliothek des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen auf und können beim Österreichischen Verein für Vermessungswesen bestellt werden.

Unkomplette Jahrgänge:

à 20,- S; Ausland 4,- sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 1 bis 5.....1903 bis 1907  
8 bis 12.....1910 bis 1914  
19 .....1921  
36 .....1948

Komplette Jahrgänge:

à 40,- S; Ausland 8,- sfr bzw. DM u. Porto

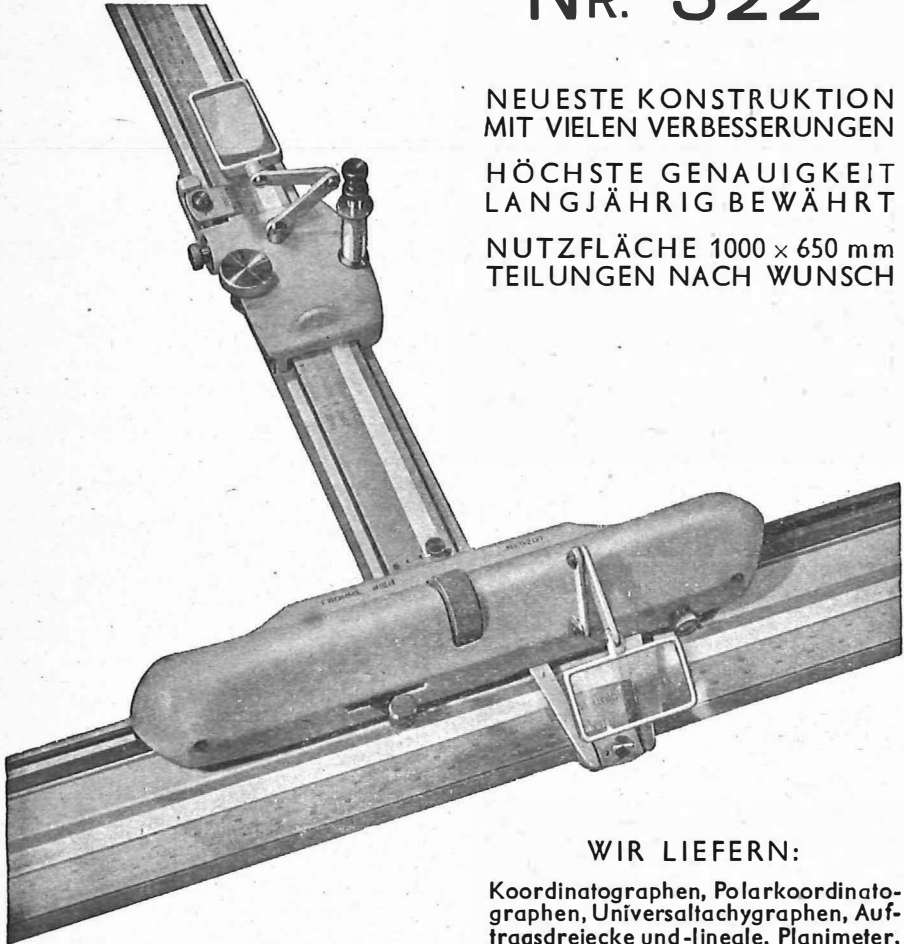
Jg. 6 und 7.....1908 und 1909  
13 bis 18.....1915 bis 1920  
20 bis 35.....1922 bis 1937  
37 bis 39.....1949 bis 1951

à 72,- S; Ausland 15,- sfr bzw. DM u. Porto  
Jg. 40 bis 49.....1952 bis 1961

à 100,- S; Ausland 20,- sfr bzw. DM u. Porto  
ab Jg. 50 .....1962

Wir empfehlen Ihnen:

FROMME<sup>s</sup>  
PRÄZISIONS-  
KOORDINATOGRAPH  
Nr. 322



NEUESTE KONSTRUKTION  
MIT VIELEN VERBESSERUNGEN

HÖCHSTE GENAUIGKEIT  
LANGJÄHRIG BEWÄHRT

NUTZFLÄCHE 1000 x 650 mm  
TEILUNGEN NACH WUNSCH

REPARATUREN VON  
INSTRUMENTEN U. GERÄTEN

WIR LIEFERN:

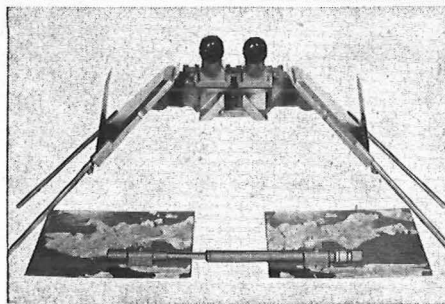
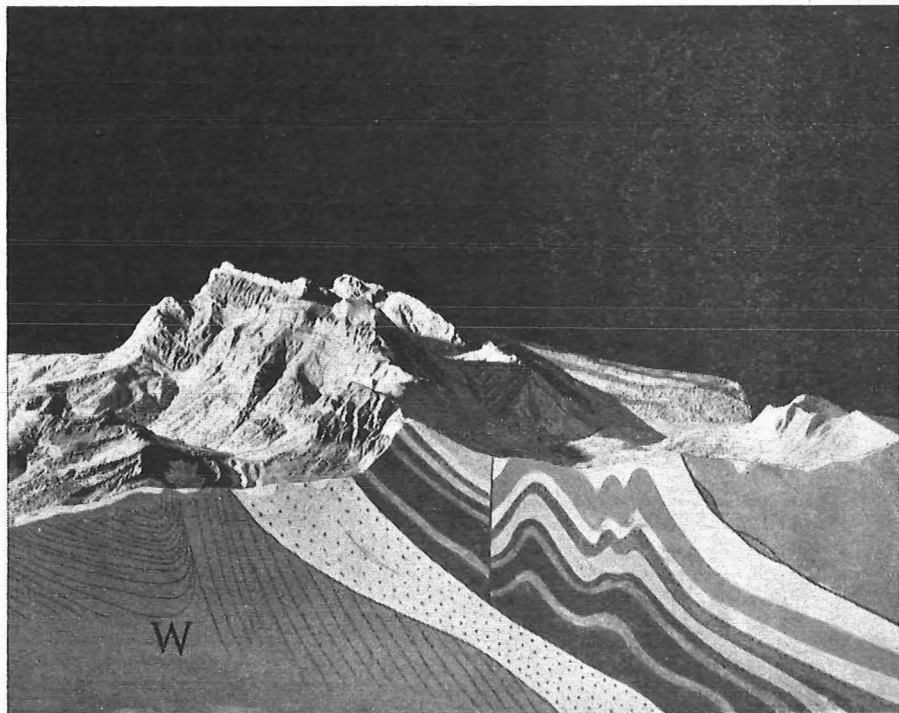
Koordinatographen, Polarkoordinatographen, Universaltachygraphen, Auftragsdreiecke und -lineale, Planimeter, Gefällsmesser, Hypsometer, Schichteneinschalter, Winkelprismen, Nivellierlatten, Meßbänder, Numerierschlegel, Maßstäbe, Reißzeuge usw.

Prospekte und Anbote kostenlos

**ING. ADOLF FROMME**

Geodätische und kartographische Instrumente, Fabrik für Zeichenmaschinen  
Gegr. 1835 WIEN 18, HERBECKSTRASSE 27 Tel. 33 74 94

# Für die Photointerpretation



Spiegelstereoskop Wild ST4 mit Binokularaufsatz  
und Stereomikrometer

Das neue Spiegelstereoskop Wild ST4 ist das ideale Gerät für die Photointerpretation.

Seine besonderen Merkmale: Lupen für einfache Vergrößerung. Austauschbare Binokularaufsätze für 3-fache oder 8-fache Vergrößerung. Stereomikrometer für rasche Höhenbestimmungen. Handlicher Transportkoffer. Ausführliche Beschreibung im Prospekt P 1 306 d

**WILD**  
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG, Heerbrugg/Schweiz

Alleinvertretung für Österreich:

**RUDOLF & AUGUST ROST**

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (NÄHE WESTBAHNHOF)

TELEFON: (0222) 92 32 31, 92 53 53, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

# ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom  
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

REDAKTION:

emer. o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. H. Rohrer,  
o. Prof. Hofrat Dr. phil. Dr. techn. e. h. K. Ledersteger und  
ORdVD. Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter

Nr. 6

Baden bei Wien, Ende Dezember 1963

51. Jg.

## Über die Entwicklung der geodätischen Zwangszentrierungen

Von *Antal Tárczy-Hornoch*, Sopron

(Schluß)

Die Drehhülse aufstellung hat es mit sich gebracht, daß bei der Verwendung eines Repetitionstheodolits nunmehr drei vertikale Drehachsen entstehen, was die Handhabung umständlich macht. Es war naheliegend, die Anzahl der Drehachsen auf zwei zu vermindern, und dies kann am einfachsten dadurch geschehen, daß man die Büchse zwischen Repetitionsachse und Teilkreisachse verlegt (Abb. 9).

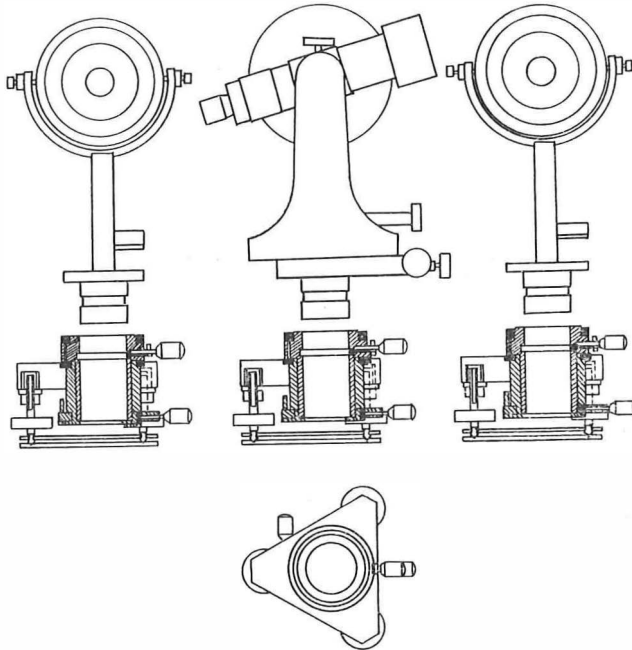


Abb. 9

Man braucht hierzu einfach die vorher erwähnte Drehhülse mit Klemm- und Feinstellschrauben versehen. In diesem Falle kann aus einem einfachen oder Reiterationstheodolit durch Einsetzen in diesen mit Feinstellschrauben versehenen Dreifuß in Sekunden ein Repetitionstheodolit gemacht werden und umgekehrt. Wir bezeichnen deshalb diesen Dreifuß als den Repetitionsdreifuß. Noch genauer müßte man ihn Hülsen-Repetitiondreifuß nennen. Wenn wir bedenken, daß auch bei Triangulierungen niederer Ordnung die Reiterationstheodolite bevorzugt werden, andererseits u. a. bei den neuerdings sehr verbreiteten Polygonierungen mit Basislatten zur sehr genauen Messung des parallaktischen Winkels die Repetitionstheodolite vorteilhafter sind, ist es naheliegend, zu einem Theodolitoberteil zwei Dreifüße zu verwenden: einen gewöhnlichen und einen Repetitionsdreifuß. Hat man drei Repetitionsdreifüße, so kann man mit diesen mit einer Zwangszentrierung arbeiten, die auch die Ausschaltung der Exzentrizitätsfehler der Zwangszentrierung selbst ermöglicht, falls dies erforderlich ist.

Den in der eigenen Institutswerkstätte hergestellten Repetitionsdreifuß zeigt Abb. 10. Die Winkelmessung muß dabei so erfolgen, daß die TA-Achse des Theodo-

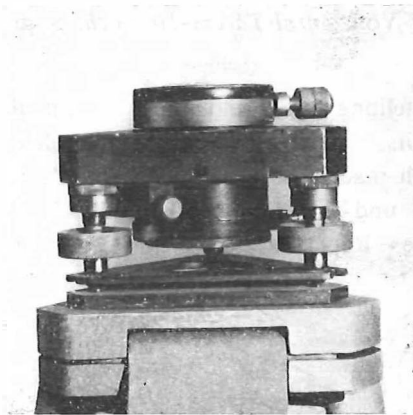


Abb. 10

lits in Vergleich zur Achse des Repetitionsdreifußes in symmetrische Lage gebracht werde. Dies kann nach Abb. 11 am einfachsten dadurch geschehen, daß man bei

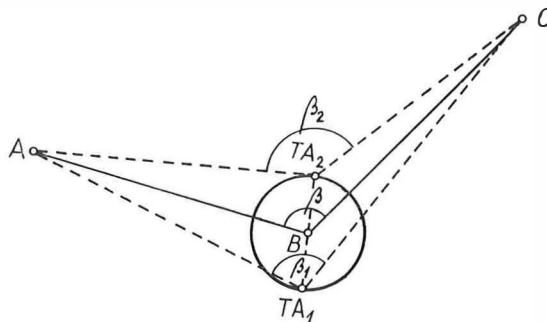


Abb. 11



der Messung des Winkels in der ersten Kreislage mit unveränderter Ablesung — um die Dreifußachse drehend — wieder den rechten Punkt anzielt, und nachher um die Alhidadenachse das Fernrohr auf den linken Punkt einstellt. Es muß natürlich bei dieser Messung grundsätzlich die Achse des Dreifußes lotrecht gestellt werden. Weil diese Messung nur die sowieso vorzunehmende Messung in beiden Fernrohrlagen erfordert, kann man sie — ähnlich zur Messung in beiden Fernrohrlagen — grundsätzlich auch dann anwenden, wenn die Ausschaltung der Exzentrizitätsfehler dies nicht notwendig machen würde.

Die Versuchsmessungen mit den erwähnten Repetitionsdreifußen wurden in einem Polygonzug mit nur 1,5 m Seitenlängen durchgeführt, damit die Exzentrizitätsfehler merklich wirksam werden sollten. Weil die Rückkehr auf den Ausgangspunkt nicht mit der erforderlichen Genauigkeit gesichert werden konnte (da der Repetitionsdreifuß vom Anfangspunkt bei der fortlaufenden Messung weitergetragen wurde), haben wir als Anschlußrichtung ein in Kollimatorstellung sich befindliches Fernrohr verwendet, wodurch die Parallelität der Anfangs- und Endrichtung gesichert wurde. So gelten in unserem Falle die Abweichungen der Summe der gemessenen Winkel von  $2160^0$  als wahre Fehler.

Die Auswertung der Ergebnisse ergab, daß, falls eine Exzentrizität bei Messung in beiden Dreifußachsenanlagen überhaupt noch zurückgeblieben ist, diese kleiner als 0,01 mm sein müßte, welcher Umstand als sehr zufriedenstellend bezeichnet werden kann.

\*

Durch den eben erörterten Vorschlag wurden die Exzentrizitätsfehler der Steckhülsen-Zwangszentrierung unschädlich gemacht. Es ergibt sich die Frage von selbst, ob es nicht möglich wäre, bei der anderen, besonders früher stark verbreiteten Zwangszentrierung, bei der Freiburger Zwangszentrierung die Exzentrizitätsfehler einfacher als durch die Drehzapfen unschädlich zu machen. Die Überlegungen zeigen, daß dies wohl möglich ist, aber nicht in der Weise, daß man von

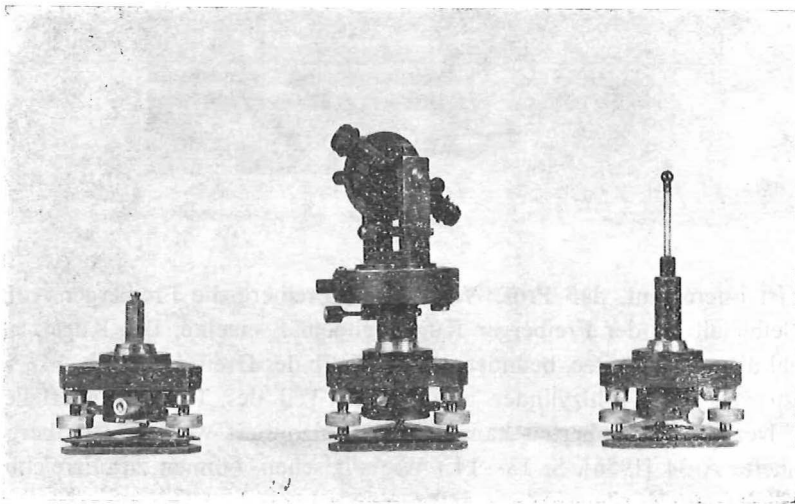


Abb. 12

den ursprünglichen Elementen der Freiburger Zwangszentrierung: Freiburger Prisma und Freiburger Kugel, das Prisma wegläßt und die Kugel behält, sondern umgekehrt: daß die Freiburger Kugel wegfällt und das Prisma bleibt. Werden nämlich Repetitionsdreifuße mit Prismen, also Prismen-Repetitionsdreifuße, hergestellt, so ist es ebenso möglich, um die Achsen dieser Dreifuße die Exzentrizitäten sowohl von Signalen als auch vom Theodolit in symmetrische Lagen zu bringen (Abb. 12). Man erhält folglich in diesem Falle dieselben Vorteile wie beim Repetitionsdreifuß der Stechhülsen. Und dazu kommt noch ein weiterer Vorteil: zur Messung der Längen braucht man hier keine eigenen Längenmeßzapfen in die Hülsen einzusetzen, sondern es sind hierzu die Prismenspitzen bereits vorhanden. Und wenn man mit diesem Instrument nur untergeordnete Messungen, z. B. in der Grube, ausführen braucht, so kann man den Theodolitoberteil unmittelbar auf die an den Konsolenarmen sich befindlichen Prismen aufsetzen (Abb. 13).

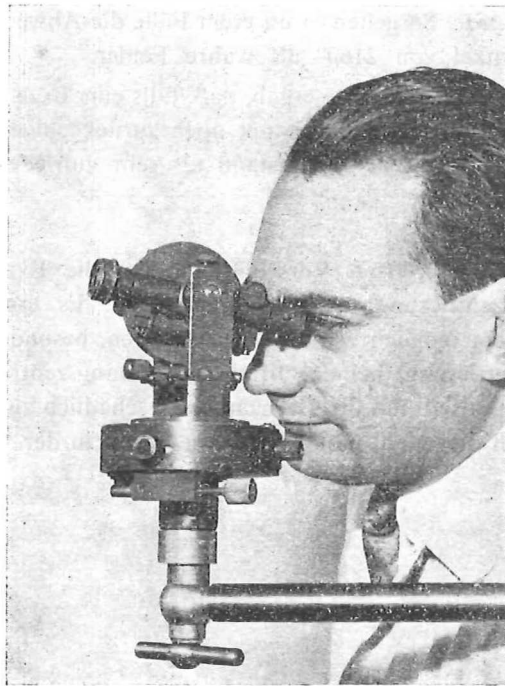


Abb. 13

Es ist interessant, daß Prof. *Neubert* aus Freiberg die Freiburger Aufstellung durch Beibehaltung der Freiburger Kugel zeitgemäß machte. Die Kugel, mit einer als Signal dienenden Spitze, befindet sich oberhalb des Dreifußes (Abb. 14), während der dazu gehörige Hohlzylinder am unteren Teil des Theodolitoberteiles Platz nimmt. Der Theodolitoberteil kann eigens horizontiert werden. (Freiburger Forschungshefte A 34 [1956], S. 13–14.) Wie wir sehen, können zur Erreichung desselben Zieles verschiedene Wege betreten werden.

Es ist vor kurzem in Survey Review von *Berthon* eine Abhandlung „An Investigation of Systems of Constrained Centerings“ (1963, S. 22–34) erschienen, die mit Rücksicht auf die große Bedeutung der Zwangszentrierungen für die moderne

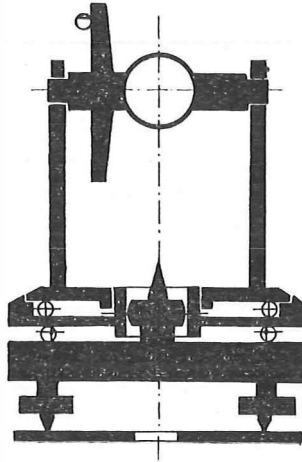


Abb. 14

Geodäsie, die Systeme der Zwangszentrierungen einer Prüfung unterzieht und untersucht, wie man deren Fehler unschädlich machen kann. *Berthon* kommt zu dem Schluß, daß die Einflüsse der Exzentrizitätsfehler  $\epsilon$ , der Signale zur Signalachse selbst, durch die in Abb. 15 dargestellte Methode ausgeschaltet werden können,

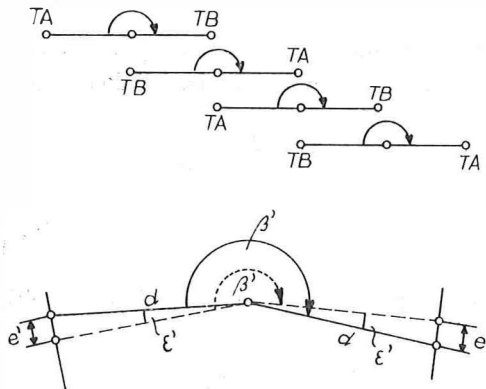


Abb. 15

daß aber die Exzentrizität der Theodolit- und Signalachsen im Vergleich zur Achse der Zwangszentrierung durch einfache, im Feld ausführbare Operationen nicht unschädlich gemacht werden können.

Wir glauben gezeigt zu haben, daß dies z. B. durch die Drehhülsen-Zwangszentrierung bzw. durch die RepetitionsdreifüÙe und sicherlich auch noch durch andere Lösungen doch möglich ist.

## Überlegungen zur Wahl von Format und Bildwinkel für die Luftbildmessung

Von *Wilfried Löscher*, Heerbrugg

(Schluß)

### 7. 3. Der mittlere Parallaxenfehler

Der Parallaxenfehler entsteht durch Überlagerung der Bildkoordinatenfehler des linken und des rechten Bildes. Da nach dem Bisherigen die in den beiden Bildern eines Stereopaars auftretenden Bildkoordinatenfehler zufällig und voneinander unabhängig und alle Terme der Gleichung (31) für die  $x$ -Richtung gültig sind, ist das Fehlerfortpflanzungsgesetz auch hier anwendbar. Man erhält für den Parallaxenfehler in einem Punkt des Gemeinsamkeitsgebietes:

$$dp^2 = 2 \cdot (F_0'^2 + F_1'^2 \cdot s^2) + (U_0'^2 + U_1'^2 \cdot s^2) [(x'/f)^2 + (x''/f)^2] + C^2 \cdot f^2 \cdot \{ [k_1 + k_2 (r'/f)^4]^2 + [k_1 + k_2 (r''/f)^4]^2 \} \quad \dots (32)$$

In dieser Gleichung ist der Bildradius des betrachteten Punktes im linken Bild mit  $r'$  und im rechten Bild mit  $r''$  bezeichnet. Geht man auf rechtwinkelige Bildkoordinaten über, so gilt für die beiden Bildradien:

$$r'^2 = x'^2 + y'^2 \quad \dots (33)$$

und

$$r''^2 = x''^2 + y''^2 \quad \dots (34)$$

Sieht man von größeren Höhenunterschieden im Gelände ab, so ist näherungsweise:

$$x' - x'' \doteq b' = (1 - p) \cdot s \quad \dots (35)$$

und

$$y' \doteq y'' \doteq y \quad \dots (36)$$

Legt man unter dieser Voraussetzung den Ursprung eines Koordinatensystems, wie in Abb. 8 dargestellt, in die Mitte des Gemeinsamkeitsgebietes der beiden Bilder, so ergibt sich:

$$x' = \frac{b'}{2} + x \quad \dots (37)$$

$$x'' = \frac{b'}{2} - x \quad \dots (38)$$

Durch Einsetzen der letzten drei Beziehungen in die Gleichungen (33) und (34) erhält man:

$$r'^2 = \left( \frac{b'}{2} + x \right)^2 + y^2 \quad \dots (39)$$

$$r''^2 = \left( \frac{b'}{2} - x \right)^2 + y^2 \quad \dots (40)$$

Substituiert man die Ausdrücke (37), (38), (39) und (40) in die Gleichung (32), so findet man, daß die Variation des Parallaxenfehlers im Gemeinsamkeitsgebiet eines Modells nur von den Koordinaten  $x$  und  $y$  abhängt.

Daher kann man, wenn die Funktion mit  $\psi$  bezeichnet wird, schreiben:

$$dp^2 = \psi(x, y) \quad \dots (41)$$

Das bedeutet, daß der Parallaxenfehler mit Hilfe der Koordinaten  $x$  und  $y$  für jeden Punkt eines Modells berechnet werden kann.

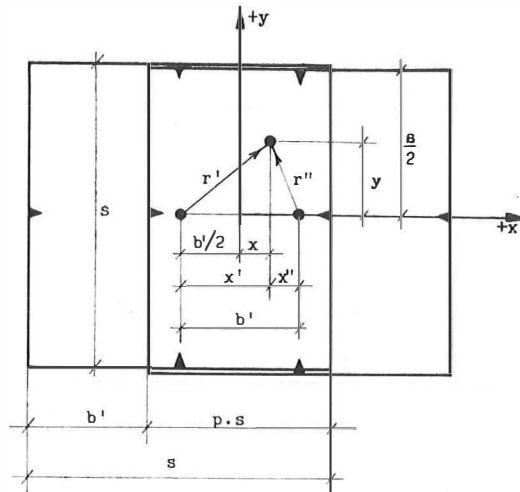


Abb. 8

Für die Bestimmung des optimalen Bildwinkels kann nun selbstverständlich nicht der Parallaxenfehler in einem ausgezeichneten Punkt maßgebend sein, sondern es müssen die Verhältnisse innerhalb des ganzen Gemeinsamkeitsgebietes in Rechnung gestellt werden.

Wie eingangs erwähnt, ist es in der Photogrammetrie üblich, die Genauigkeit, mit der ein Modell den betreffenden Geländeausschnitt wiedergibt, nach dem quadratischen Mittelwert der Höhenfehler, die in möglichst vielen über das ganze Modell verteilten Punkten gemessen werden, zu beurteilen. Da der Parallaxenfehler dem Höhenfehler proportional ist, muß dementsprechend auch für die Bestimmung des optimalen Bildwinkels der quadratische Mittelwert des Parallaxenfehlers verwendet werden.

Um den quadratischen Mittelwert des Parallaxenfehlers, der im folgenden kurz als „mittlerer Parallaxenfehler“ bezeichnet wird, zu bestimmen, muß die Summe der Quadrate der nach Gleichung (32) resp. (41) für möglichst kleine Intervalle von  $x$  und  $y$  berechneten Parallaxenfehler gebildet und durch die Anzahl der Intervalle dividiert werden. Läßt man die Intervallbreite gegen Null gehen, so ergibt sich der Grenzwert des mittleren Parallaxenfehlers aus folgendem Ausdruck:

$$m_{dp}^2 = \frac{\iint dp^2_{(xy)} dx dy}{\iint dx dy} = \frac{I_Z}{I_N} \quad \dots (42)$$

Diese Doppelintegrale müssen innerhalb der durch das Gemeinsamkeitsgebiet gegebenen Grenzen berechnet werden. Da die Parallaxenfehler symmetrisch um den gewählten Koordinatenursprung (Abb. 8) verteilt sind, genügt es jedoch, wenn die Integration nur in einem Viertel des Gemeinsamkeitsgebietes, das heißt, innerhalb folgender Grenzen erfolgt:

$$0 < x < \frac{1}{2} \cdot p \cdot s \quad \dots (43)$$

$$0 < y < \frac{1}{2} \cdot s \quad \dots \quad (44)$$

Für das Integral im Nenner von Gleichung (42) findet man sofort:

$$I_N = \int_{y=0}^{\frac{1}{2} \cdot s} \int_{x=0}^{\frac{1}{2} \cdot ps} dx dy = \frac{1}{4} \cdot p \cdot s^2 \quad \dots \quad (45)$$

Um das Integral im Zähler zu berechnen, müssen zunächst in Gleichung (32) die Quadrate ausgeführt werden. Man erhält:

$$\begin{aligned} dp^2 = & 2 (F_0'^2 + F_1'^2 \cdot s^2) + (U_0'^2 + U_1'^2 \cdot s^2) \cdot [(x'/f)^2 + (x''/f)^2] + \\ & + C^2 \cdot f^2 \cdot [k_1^2 + 2k_1 \cdot k_2 (r'/f)^4 + k_2^2 \cdot (r'/f)^8] + \\ & + C^2 \cdot f^2 \cdot [k_1^2 + 2k_1 \cdot k_2 (r''/f)^4 + k_2^2 \cdot (r''/f)^8] \quad \dots \quad (46) \end{aligned}$$

Zur Abkürzung der Schreibung werden nun alle während der Integration konstanten Faktoren vorübergehend in neuen Konstanten zusammengefaßt:

$$2 (F_0'^2 + F_1'^2 \cdot s^2 + C^2 \cdot f^2 \cdot k_1^2) = K_1 \quad \dots \quad (47)$$

$$(U_0'^2 + U_1'^2 \cdot s^2) / f^2 = K_2 \quad \dots \quad (48)$$

$$2 C^2 \cdot k_1 \cdot k_2 / f^2 = K_3 \quad \dots \quad (49)$$

$$C^2 \cdot k_2^2 / f^6 = K_4 \quad \dots \quad (50)$$

Damit ergibt sich

$$dp^2 = K_1 + K_2 \cdot (x'^2 + x''^2) + K_3 \cdot (r'^4 + r''^4) + K_4 \cdot (r'^8 + r''^8) \quad \dots \quad (51)$$

Das Integral im Zähler von Gleichung (42) zerfällt folglich in vier Teile:

$$\begin{aligned} I_Z = & K_1 \iint dx dy + K_2 \iint (x'^2 + x''^2) dx dy + K_3 \iint (r'^4 + r''^4) dx dy + \\ & + K_4 \iint (r'^8 + r''^8) dx dy \quad \dots \quad (52) \end{aligned}$$

Für die Grenzen aller dieser Integrale gelten die Beziehungen (34) und (44). Damit ergibt sich für das erste Integral unmittelbar:

$$I_{Z1} = K_1 \int_{y=0}^{\frac{1}{2} \cdot s} \int_{x=0}^{\frac{1}{2} \cdot ps} dx dy = \frac{1}{4} \cdot K_1 \cdot p \cdot s^2 \quad \dots \quad (53)$$

Um die drei anderen Integrale zu lösen, wird zunächst zur weiteren Vereinfachung der Schreibung gesetzt:

$$\frac{1}{2} \cdot s = t \quad \dots \quad (54)$$

und

$$(1 - p) = u \quad \dots \quad (55)$$

Wegen der Beziehung (35) erhalten die Gleichungen (37), (38), (39) und (40) damit folgende Form:

$$x' = u \cdot t + x \quad \dots \quad (56)$$

$$x'' = u \cdot t - x \quad \dots \quad (57)$$

$$r'^2 = (u \cdot t + x)^2 + y^2 \quad \dots (58)$$

$$r''^2 = (u \cdot t - x)^2 + y^2 \quad \dots (59)$$

Das zweite Integral lautet mit diesen Vereinfachungen:

$$I_{Z2} = K_2 \int_{y=0}^t \int_{x=0}^{pt} [(u \cdot t + x)^2 + (u \cdot t - x)^2] dx dy \quad \dots (60)$$

Werden in die Lösung dieses Integrals gleich wieder die Beziehungen (54) und (55) eingesetzt, so findet man:

$$I_{Z2} = K_2 \cdot \frac{1}{4} \cdot p \cdot s^4 \cdot \left( \frac{1}{2} - p + \frac{2}{3} \cdot p^2 \right) \quad \dots (61)$$

Das dritte Integral der Gleichung (52) lautet dann:

$$I_{Z3} = K_3 \int_{y=0}^t \int_{x=0}^{pt} \{ [(u \cdot t + x)^2 + y^2]^2 + [(u \cdot t - x)^2 + y^2]^2 \} dx dy \quad \dots (62)$$

Die Integration dieser Funktion bietet ebenfalls keine Schwierigkeiten. Werden in der Lösung sofort die Beziehungen (54) und (55) resubstituiert, so erhält man:

$$I_{Z3} = K_3 \cdot \frac{1}{4} \cdot p \cdot s^6 \cdot \left( \frac{7}{30} - \frac{2}{3} \cdot p + \frac{10}{9} \cdot p^2 - p^3 + \frac{2}{5} \cdot p^4 \right) \quad \dots (63)$$

Für das vierte Integral der Gleichung (52) ergibt sich:

$$I_{Z4} = K_4 \int_{y=0}^t \int_{x=0}^{pt} \{ [(u \cdot t + x)^2 + y^2]^4 + [(u \cdot t - x)^2 + y^2]^4 \} dx dy \quad \dots (64)$$

Die Integration und Resubstitution liefert:

$$I_{Z4} = K_4 \cdot \frac{1}{4} \cdot p \cdot s^{10} \cdot \left( \frac{83}{2520} - \frac{6}{35} \cdot p + \frac{61}{105} \cdot p^2 - \frac{41}{30} \cdot p^3 + \frac{171}{75} \cdot p^4 - \frac{8}{3} \cdot p^5 + \frac{44}{21} \cdot p^6 - p^7 + \frac{2}{9} \cdot p^8 \right) \quad \dots (65)$$

Setzt man:

$$P_2 = \frac{1}{2} - p + \frac{2}{3} \cdot p^2 \quad \dots (66)$$

$$P_3 = \frac{7}{30} - \frac{2}{3} \cdot p + \frac{10}{9} \cdot p^2 - p^3 + \frac{2}{5} \cdot p^4 \quad \dots (67)$$

$$P_4 = \frac{83}{2520} - \frac{6}{35} \cdot p + \frac{61}{105} \cdot p^2 - \frac{41}{30} \cdot p^3 + \frac{171}{75} \cdot p^4 - \frac{8}{3} \cdot p^5 + \frac{44}{21} \cdot p^6 - p^7 + \frac{2}{9} \cdot p^8 \quad \dots (68)$$

so erhält man durch Einsetzen der Lösungen (45), (53), (61), (63) und (65) in die Gleichung (42) den gesuchten quadratischen Mittelwert des Parallaxenfehlers:

$$m_{dp}^2 = K_1 + K_2 \cdot P_2 \cdot s^2 + K_3 \cdot P_3 \cdot s^4 + K_4 \cdot P_4 \cdot s^8 \quad \dots (69)$$

oder ausführlich mit den Substitutionen (47), (48), (49) und (50):

$$m_{dp}^2 = 2 \cdot (F_0'^2 + F_1'^2 \cdot s^2 + C^2 \cdot f^2 \cdot k_1^2) + (U_0'^2 + U_1'^2 \cdot s^2) \cdot P_2 \cdot (s/f)^2 + 2 \cdot C^2 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot P_3 \cdot s^2 \cdot (s/f)^2 + C^2 \cdot k_2^2 \cdot P_4 \cdot s^2 \cdot (s/f)^6 \quad \dots (70)$$

## 7. 4. Die Gleichung des optimalen Bildwinkels

Führt man die Quadratwurzel aus dieser Summe (70) anstelle des Parallaxenfehlers  $dp$  in die am Anfang aufgestellte Gleichung (6) ein, so erhält man das Leistungsverhältnis als Funktion der aus bekannten Messungen abgeleiteten Koeffizienten der wesentlichsten Fehlereinflüsse, der Bildweite und des Formates:

$$\frac{dh}{\sqrt{A}} = (1-p)^{-3/2} \cdot (1-q)^{-1/2} \cdot \{ [U_1'^2 + (U_0'/s)^2] \cdot P_2 + \\ + 2 \cdot C^2 \cdot k_1 k_2 \cdot P_3 + \\ + 2[F_1'^2 + (F_0'/s)^2] \cdot (f/s)^2 + \\ + 2C^2 \cdot k_1^2 \cdot (f/s)^4 + \\ + C^2 \cdot k_2^2 \cdot P_4 (f/s)^{-4} \}^{1/2} \quad \dots (71)$$

Um den optimalen Bildwinkel zu finden, muß das Minimum dieser Funktion in bezug auf die Variable  $(f/s)$  bestimmt werden. Das Leistungsverhältnis nach Gleichung (71) wird offenbar dann ein Minimum, wenn die Ableitung der unterhalb der Quadratwurzel stehenden Summe nach  $(f/s)$  verschwindet. Es ist:

$$\left( \frac{dh}{\sqrt{A}} \right)_{(f/s)} = 0, \text{ wenn:}$$

$$4 \cdot [F_1'^2 + (F_0'/s)^2] \cdot (f/s) + 8 \cdot C^2 \cdot k_1^2 \cdot (f/s)^3 - 4 \cdot C^2 \cdot k_2^2 \cdot P_4 \cdot (f/s)^{-5} = 0 \quad \dots (72)$$

oder nach einfacher Umformung:

$$(f/s)^8 + \frac{F_1'^2 + (F_0'/s)^2}{2C^2 \cdot k_1^2} \cdot (f/s)^6 - \frac{1}{2} \cdot P_4 \cdot (k_2/k_1)^2 = 0 \quad \dots (73)$$

Setzt man zunächst

$$z = (f/s)^2 \quad \dots (74)$$

$$g = \frac{F_1'^2 + (F_0'/s)^2}{2C^2 k_1^2} \quad \dots (75)$$

$$h = \frac{1}{2} P_4 \cdot (k_2/k_1)^2 \quad \dots (76)$$

so erhält man

$$z^4 + g \cdot z^3 - h = 0 \quad \dots (77)$$

Diese Gleichung vierten Grades ist nach bekannten Regeln lösbar. Aus den Vorzeichen ihrer Koeffizienten erkennt man, daß sie nur eine positive reelle Wurzel hat\*). Folglich gibt es, abgesehen vom unbestimmten Vorzeichen, nur ein reelles Verhältnis  $(f/s)$ , das die Gleichung (73) erfüllt.

Um den optimalen Bildwinkel zu bestimmen, müssen daher nur noch für die Koeffizienten der Fehlereinflüsse Zahlenwerte eingesetzt werden. Die Größenordnung aller benötigten Werte ist aus einer ganzen Reihe von Untersuchungen bekannt.

So haben zum Beispiel Altman und Ball [5] durch Vergleich von auf Platten kopierten Gittern mit den Originalen gefunden, daß der durch das Auflösungs-

\*) Da die Funktion  $y = z^4 + g \cdot z^3 - h$  an der Stelle  $z = 0$  negativ ist und deren Wert für  $z \rightarrow \infty$  monoton beliebig groß wird, kann auf der positiven  $z$ -Achse eine, und nur eine, Wurzel der Gleichung liegen.



vermögen und den Verzug der Emulsion verursachte Teil des Bildkoordinatenfehlers eine Größe von etwa 1,5 Mikron hat. Da der Schichtträger in diesem Fall als unveränderlich anzusehen ist, repräsentiert diese Zahl den Einfluß der Emulsion für sich und gilt jedenfalls auch dann, wenn die Emulsion auf Film als Träger aufgegossen ist. Man hat also:

$$F_0' \doteq 1,5 \mu \quad . . . (78)$$

Für den Einfluß des Filmverzuges gibt Ahrend [6] als „Praktische Filmgenauigkeit“ nach affiner Transformation einen mittleren Koordinatenfehler von  $m_a = \pm 5\mu \cdot B$  an.  $B$  bedeutet dabei „die Formatseite der stereoskopisch ausgenutzten Filmfläche in  $dm$ “. Für ein Bildformat von  $18 \times 18$  cm wird angenommen, daß  $B \doteq 1,1$  dm ist. Zwischen  $B$  und der hier verwendeten Seite  $s$  des Bildformates besteht folglich die Beziehung:  $B \doteq 0,06 \cdot s_{cm}$ . Damit ergibt sich:

$$F_1' \doteq 0,3 \mu/cm \quad . . . (79)$$

Um den Proportionalitätsfaktor  $C$  genauer als in Gleichung (30) festzulegen, kann man die von Wunderlich [1] veröffentlichten Zahlen benutzen. Bei der Ausmessung von 15 cm Aviogon Aufnahmen mit dem WILD STK I hat sich in der genannten Arbeit ergeben, daß man an definierten Punkten mit einer Einstellgenauigkeit von ca. 2 Mikron rechnen kann. Da dabei der Fehleranteil des Komparators, wie man sich durch vergleichsweise Einstellung von scharf definierten Gitterstrichen leicht überzeugen kann, kleiner als 0,5 Mikron ist, gibt diese Zahl im wesentlichen den durch das beschränkte Auflösungsvermögen der Optik verursachten Teil des Bildkoordinatenfehlers wieder. Nimmt man an, daß die unregelmäßigen Verzeichnungsrestfehler ebenfalls etwa 2 Mikron betragen und addiert nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz, so erhält man für die optischen Fehlereinflüsse einen Betrag von ca. 3 Mikron. Da in 15 cm Aviogon-Aufnahmen der kleinste noch aufgelöste Abstand etwa 20 Mikron beträgt, ist demnach anzunehmen, daß näherungsweise gilt:

$$C \doteq 0,15 \quad . . . (80)$$

Für die Koeffizienten  $k_1$  und  $k_2$  hat sich im Abschnitt 7. 1 ergeben:

$$k_1 = \frac{13 \mu}{10^{cm}} = 1,3 \mu/cm \quad . . . (81)$$

$$k_2 = \frac{16 \mu}{10^{cm}} = 1,6 \mu/cm \quad . . . (82)$$

Der Koeffizient  $P_4$  ist eine Funktion der gewählten Überdeckung. Wie im Abschnitt 3. festgestellt, ist das Leistungsverhältnis umso günstiger, je geringer die Überdeckung gewählt wird. Daher kommt, sofern es die Höhenunterschiede des Geländes zulassen, nur eine Überdeckung von 60% in Frage. Mit  $p = 0,6$  ist:

$$P_4 = 0,005644 \quad . . . (83)$$

und weiter

$$h = \frac{1}{3} \cdot 0,005644 \cdot (1,6/1,3)^2 = 0,004275 \quad . . . (84)$$

Aus diesem geringen Wert für das Absolutglied der Gleichung (77) folgt sofort, daß auch das Verhältnis  $f/s$  wesentlich kleiner als Eins sein muß. Zweckmäßig kann

man daher zunächst mit Hilfe der Gleichung (35) anstelle des Bildformates  $s$  vorübergehend die Größe  $b'$  substituieren. Man erhält:

$$(1-p)^8 \cdot (f/b')^8 + \frac{F_1'^2 + (F_0'/s)^2}{2 \cdot C^2 \cdot k_1^2} \cdot (1-p)^2 \cdot (f/b')^6 - \frac{1}{2} \cdot P_4 \cdot (k_2/k_1)^2 = 0$$

oder

$$\boxed{(f/b')^8 + \frac{F_1'^2 + (F_0'/s)^2}{2 \cdot C^2 \cdot k_1^2 \cdot (1-p)^2} \cdot (f/b')^6 - \frac{P_4 \cdot (k_2/k_1)^2}{2 \cdot (1-p)^8} = 0} \quad \dots (85)$$

Setzt man in diese Gleichung für die Koeffizienten die früher angegebenen Zahlenwerte, für  $p = 0,6$  und für  $s = 23$  cm ein, so hat man:

$$(f/b')^8 + \frac{0,32 + (1,5/23)^2}{2 \cdot 0,152 \cdot 1,32 \cdot 0,42} \cdot (f/b')^6 - \frac{0,004275}{0,48} = 0$$

oder:

$$(f/b')^8 + 7,74 \cdot (f/b')^6 - 6,52 = 0 \quad \dots (86)$$

Als Lösung dieser Gleichung ergibt sich:

$$f/b' = 0,954 \quad \dots (87)$$

Mit Hilfe der Beziehung (35) findet man schließlich das gesuchte optimale Verhältnis zwischen der Bildweite und dem Bildformat:

$$\boxed{f/s = 0,382} \quad \dots (88)$$

Der Bildwinkel selbst wird normalerweise über die Diagonale des Bildformates gemessen. Bezeichnet man den Bildwinkel mit  $\beta$ , so gilt:

$$\operatorname{tg}(\beta/2) = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot s/f \quad \dots (89)$$

Aus den angegebenen bekannten Zahlenwerten der einzelnen Fehlereinflüsse ergibt sich demnach für den optimalen Bildwinkel  $\beta_0$  folgender Wert:

$$\boxed{\beta_0 = 123^\circ} \quad \dots (90)$$

Nimmt man ein Bildformat von  $23 \times 23$  cm an, so ist die zugehörige optimale Bildweite gleich:

$$f_0 = 0,382 \cdot 23 = 8,77 \text{ cm} \quad \dots (91)$$

Der im WILD Super-Aviogon realisierte Bildwinkel von  $120^\circ$  entspricht folglich nahezu dem Optimalwert.

Es ist nun noch wesentlich, zu erkennen, daß sich das gefundene optimale Verhältnis infolge der in Gleichung (86) vorkommenden hohen Potenzen von  $f/b'$  nur geringfügig ändert, wenn man die den Koeffizienten zugrundegelegten Zahlenwerte variiert.

Nimmt man zum Beispiel an, der Filmverzug sei, wie es in einer Plattenkammer der Fall ist oder in Zukunft durch Verbesserung der Filme möglich wäre, gleich Null oder der Proportionalitätsfaktor  $C$  sei gleichzeitig erheblich größer als vorausgesetzt, so nähert sich der Koeffizient von  $(f/b')^6$  dem Wert Null. In diesem Fall hätte man:

$$(f/b')^8 = 6,52 \quad \dots (92)$$

Daraus

$$f/b' = 1,264 \text{ oder } f/s = 0,505 \quad . . . (93)$$

Der entsprechende Bildwinkel wäre:

$$\beta_{0 \text{ min}} = 109^\circ \quad . . . (94)$$

Für das Bildformat  $23 \times 23$  cm wäre die zugehörige Bildweite dann gleich:

$$f_{0 \text{ max}} = 11,6 \text{ cm} \quad . . . (95)$$

Das Absolutglied der Gleichung (86) hängt nur vom Verhältnis  $k_2/k_1$  ab. Eine Änderung im Sinn einer Vergrößerung ist nicht zu erwarten, da man doch in Zukunft in erster Linie danach trachten wird, den Abfall des Auflösungsvermögens in den Bildecken zu verbessern. Dies ergibt aber zuerst eine Verkleinerung des Verhältnisses  $k_2/k_1$  und dann eventuell eine Herabsetzung des Grades der Funktion (26).

Eine Verkleinerung des Absolutgliedes und eine Vergrößerung des Koeffizienten von  $(f/b')^6$  ergäbe einen größeren Wert für den optimalen Bildwinkel. Nimmt man an, der Filmverzug wäre doppelt so groß und der Proportionalitätsfaktor  $C$  hätte gleichzeitig nur die Hälfte des früher verwendeten Wertes, so wäre der Koeffizient von  $(f/b')^6$  achtmal so groß. Näherungsweise hätte man:

$$(f/b')^8 + 60 \cdot (f/b')^6 - 6 = 0 \quad . . . (96)$$

Daraus

$$(f/b') = 0,68 \text{ oder } f/s = 0,27 \quad . . . (97)$$

Der entsprechende Bildwinkel wäre in diesem Fall:

$$\beta_{0 \text{ max}} = 138^\circ \quad . . . (98)$$

Beim Format  $23 \times 23$  cm wäre die zugehörige Bildweite:

$$f_{0 \text{ min}} = 6,3 \text{ cm} \quad . . . (99)$$

Aus diesen Werten kann mit Sicherheit geschlossen werden, daß der optimale Bildwinkel zwischen  $109^\circ$  und  $138^\circ$  liegen muß.

Die im vorhergehenden zur Bestimmung der möglichen Extremwerte der Koeffizienten der Gleichung (86) gemachten Annahmen gehen weit über die Unsicherheit der für die einzelnen Fehlereinflüsse publizierten Werte hinaus. Folglich muß der mit Hilfe der Werte (78), (79), (80), (81) und (82) berechnete Winkel von  $123^\circ$  dem wirklichen Wert des optimalen Bildwinkels sehr nahe kommen.

Damit ist auch die Frage nach dem optimalen Bildwinkel beantwortet:

Der optimale Bildwinkel hat etwa  $120^\circ$

Die Frage, ob es zweckmäßig ist, noch größere Bildwinkel anzustreben, muß wohl verneint werden. Wie bereits erwähnt, ist zu erwarten, daß in Zukunft einerseits der Filmverzug verringert und andererseits das Auflösungsvermögen der Objektive verbessert wird. Diese beiden Fehlereinflüsse wirken aber in entgegengesetztem Sinn auf den optimalen Bildwinkel ein. Es ist daher nicht zu erwarten, daß sein Wert durch die mutmaßliche Entwicklung wesentlich verändert wird.

### 8. Die Leistungsfähigkeit der üblichen Kammertypen

Die Gleichung (71) ermöglicht nicht nur die Bestimmung des optimalen Bildwinkels, sondern gestattet auch einen sehr aufschlußreichen Vergleich der Leistungsfähigkeit der gebräuchlichen Aufnahmekammern. Zu diesem Zweck müssen die Flächen bestimmt werden, die bei Verwendung der verschiedenen Kammertypen bei Einhaltung einer vorgeschriebenen Höhengenaugigkeit pro Modell ausgewertet werden können. Das ist ohne weiteres möglich, wenn man Gleichung (71) explizite für die auswertbare Fläche  $A$  anschreibt. Wird zur Abkürzung gesetzt:

$$\begin{aligned}
 G &= [U_1'^2 + (U_0'/s)^2] \cdot P_2 + & \text{(I)} \\
 &+ 2 \cdot C^2 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot P_3 + & \text{(II)} \\
 &+ 2 \cdot [F_1'^2 + (F_0'/s)^2] \cdot (f/s)^2 + & \text{(III)} \\
 &+ 2 \cdot C^2 \cdot k_f^2 \cdot (f/s)^4 + & \text{(IV)} \\
 &+ C^2 \cdot k_z^2 \cdot P^4 \cdot (s/f)^4 & \text{(V)} \quad . . . \text{(100)}
 \end{aligned}$$

so findet man:

$$A = dh^2 \cdot (1 - p)^3 \cdot (1 - q) / G \quad . . . \text{(101)}$$

Die auswertbare Fläche ist also der Funktion  $G$  umgekehrt proportional. Um den Wert dieser Funktion für die gebräuchlichen Kammertypen berechnen zu können, muß außer den Werten (78), (79), (80), (81) und (82) auch die Größenordnung der Koeffizienten  $U_0'$  und  $U_1'$  bekannt sein.

Um einen Wert für den Koeffizienten  $U_0'$ , der die vom Format unabhängigen Unebenheiten der Emulsion repräsentiert, zu bestimmen, kann man in einer Kammer mit demontiertem Objektiv oder mit einer entsprechenden Vorrichtung, ein Stück blank entwickelten Film an eine Ansaugplatte saugen, genau wie es bei der Aufnahme geschieht. Die glänzende Oberfläche des Filmes spiegelt in einem gewissen Maß und die Verzerrung der Spiegelbilder gestattet Rückschlüsse auf die Unebenheit der Fläche. Auf diese Weise lassen sich deutlich zahlreiche kleine lokale Unebenheiten in der Größenordnung von ca. 5 Mikron erkennen, deren Auftreten völlig zufällig ist und hauptsächlich durch das Vorhandensein von Staubpartikeln zwischen dem Film und der Ansaugplatte und durch den Umstand erklärt werden kann, daß der Film in entspanntem Zustand keine völlig abwickelbare Fläche ist. Die Unregelmäßigkeiten der Filmstärke dürften 5% der Gesamtstärke von ca. 150 Mikron nur in Ausnahmefällen übersteigen und betreffen jedenfalls meist größere Teile des Filmes. Der mittlere Wert der vom Format unabhängigen Unebenheiten dürfte daher etwa zwischen 5 und 7 Mikron liegen. (Diese Werte sind ebenfalls in [6] zu finden.) Es wird gesetzt:

$$U_0' = 6 \mu \quad . . . \text{(102)}$$

Die vom Format abhängigen Unebenheiten werden hauptsächlich durch Herstellungsfehler und die Unstabilität der Ansaugplatte verursacht. Diese Fehler äußern sich meist in einer generellen Deformation der Platte, die sich näherungsweise durch Überlagerung sphärischer, parabolischer oder hyperbolischer Regelflächen beschreiben läßt. Bei der Fabrikation von Ansaugplatten für das Format  $23 \times 23$  cm wird normalerweise für die größte Abweichung der deformierten von der theoretischen Fläche eine Toleranz von 10 Mikron eingehalten. Bei Einhaltung dieses Extrem-

wertes muß der Mittelwert aller im Gemeinsamkeitsgebiet dadurch verursachten Unebenheiten ebenfalls zwischen 5 und 7 Mikron liegen. Daher kann man annehmen:

$$U_1' = \frac{6 \mu}{23 \text{ cm}} = 0,26 \mu/\text{cm} \quad . . . (103)$$

Mit  $p = 0,6$  findet man aus Gleichung (66) und (67)

$$P_2 = 0,14 \quad . . . (104)$$

und

$$P_3 = 0,0692 \quad . . . (105)$$

Mit diesen Werten können nun die bei Verwendung der verschiedenen Kammer-typen bei Einhaltung einer vorgeschriebenen Höhengenaugigkeit pro Modell auswertbare Flächen berechnet werden.

Setzt man alle Fehlerkoeffizienten in den angegebenen Dimensionen ( $\mu$  bzw.  $\mu/\text{cm}$ ) und den Höhenfehler in Metern ein, so erhält man die auswertbare Fläche in Quadratkilometern aus folgender Beziehung:

$$A_{\text{km}^2} = (dh_m)^2 \cdot 100 \cdot (1-p)^3 \cdot (1-q) / G_{\mu^2/\text{cm}^2} \quad . . . (106)$$

oder:

$$\boxed{A_{\text{km}^2} = A_0 \cdot (dh_m)^2} \quad . . . (107)$$

wenn gesetzt wird:

$$\boxed{A_0 = 100 \cdot (1-p)^3 \cdot (1-q) / G_{\mu^2/\text{cm}^2}} \quad . . . (108)$$

Der Koeffizient  $A_0$  kann als „Flächenleistungsfaktor“ einer Fliegerkammer bezeichnet werden.

Für  $p = 0,6$  und  $q = 0,2$  findet man:

$$A_0 = 5,12/G \quad . . . (109)$$

Um die Auswirkungen der einzelnen Fehlereinflüsse zu zeigen, ist nun im folgenden die Berechnung der Flächenleistungsfaktoren für eine Reihe von Kammern mit Hilfe der Werte (78), (79), (80), (81), (82), (102), (103), (104), (105) und der Gleichungen (100) und (109) ausführlich zusammengestellt.

## 8. 1. Filmkammern

### 8. 1. 1. Überweitwinkel-Kammer, $f = 7 \text{ cm}$ , $s = 23 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \text{(I)} &= [0,26^2 + (6/23)^2] \cdot 0,14 = 0,0190 \\ \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\ \text{(III)} &= 2 \cdot [0,3^2 + (1,5/23)^2] \cdot 0,093 = 0,0176 \\ \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,0086 = 0,0006 \\ \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 116 = 0,0378 \\ &\quad \underline{\quad \quad \quad} \\ &\quad \quad \quad G = 0,0815 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,0815 \doteq 63 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad . . . (110)$$

8. 1. 2. *Überweitwinkel-Kammer*,  $f = 8,8 \text{ cm}$ ,  $s = 23 \text{ cm}$

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,26^2 + (6/23)^2] \cdot 0,14 = 0,0190 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0,3^2 + (1,5/23)^2] \cdot 0,147 = 0,0277 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,0216 = 0,0016 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 46,3 = \underline{0,0150} \\
 G &= 0,0698
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,0698 \doteq 73 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (111)$$

8. 1. 3. *Weitwinkel-Kammer*,  $f = 15,2 \text{ cm}$ ,  $s = 23 \text{ cm}$

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,26^2 + (6/23)^2] \cdot 0,14 = 0,0190 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0,3^2 + (1,5/23)^2] \cdot 0,443 = 0,0835 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,196 = 0,0149 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 5,11 = \underline{0,0017} \\
 G &= 0,1256
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,1256 \doteq 41 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (112)$$

8. 1. 4. *Normalwinkel-Kammer*,  $f = 21 \text{ cm}$ ,  $s = 23 \text{ cm}$

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,26^2 + (6/23)^2] \cdot 0,14 = 0,0190 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0,3^2 + (1,5/23)^2] \cdot 0,83 = 0,1564 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,69 = 0,0525 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 1,45 = \underline{0,0005} \\
 G &= 0,2349
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,2349 \doteq 22 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (113)$$

8. 1. 5. *Weitwinkel-Kammer*,  $f = 11,5 \text{ cm}$ ,  $s = 18 \text{ cm}$

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,26^2 + (6/18)^2] \cdot 0,14 = 0,0251 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0,3^2 + (1,5/18)^2] \cdot 0,41 = 0,0795 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,168 = 0,0128 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 5,96 = \underline{0,0019} \\
 G &= 0,1197
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,1197 \doteq 43 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (114)$$

8. 1. 6. Normalwinkel-Kammer,  $f = 21$  cm,  $s = 18$  cm

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,26^2 + (6/18)^2] \cdot 0,14 = 0,0251 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0,3^2 + (1,5/18)^2] \cdot 1,36 = 0,2637 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 1,85 = 0,1407 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 0,542 = 0,0002 \\
 &\quad \quad \quad \underline{G = 0,4362}
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,4362 \doteq 12 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad . . . \text{ (115)}$$

## 8. 2. Plattenkammern

Bei Verwendung der „Ultra Flat“-Platten von Gevaert sind die maximalen Unebenheiten kleiner als 25 Mikron. Die vom Format unabhängigen lokalen Unebenheiten sind etwa gleich groß, aber nicht so häufig wie bei Film. Man kann jedoch auch hier setzen:

$$U_0' = 6 \mu \quad . . . \text{ (102)}$$

Der Mittelwert der vom Format abhängigen Unebenheiten innerhalb des Gemeinsamkeitsgebietes beträgt etwa 6 bis 10  $\mu$ . Es wird angenommen:

$$U_1' = \frac{8}{14} = 0,57 \mu/\text{cm} \quad . . . \text{ (116)}$$

Zusammen ergeben beide Einflüsse beim Format  $14 \times 14$  cm eine mittlere Unebenheit von 10 Mikron. In [6] wird angegeben, daß bei Platten mit Unebenheiten zwischen 5 und 20 Mikron zu rechnen ist.

Weiters ist bei Verwendung von Glas als Schichtträger selbstverständlich der vom Format abhängige Verzug vernachlässigbar und daher:

$$F_1' = 0 \quad . . . \text{ (117)}$$

8. 2. 1. Überweitwinkel-Kammer,  $f = 6,6$  cm,  $s = 14$  cm

Zu Vergleichszwecken wird zunächst auch der Flächenleistungsfaktor für diese bisher noch nicht realisierte Kammer berechnet. Die Bildweite  $f = 6,6$  cm ergibt sich als Optimalwert für eine Plattenkammer dieses Formates, wenn in Gleichung (85) der Filmschrumpf ( $F_1'$ ) gleich Null gesetzt wird.

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,57^2 + (6/14)^2] \cdot 0,14 = 0,0714 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 = 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0 + (1,5/14)^2] \cdot 0,222 = 0,0051 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,0495 = 0,0038 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 20,2 = 0,0063 \\
 &\quad \quad \quad \underline{G = 0,0931}
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,0931 \doteq 55 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad . . . \text{ (118)}$$

8. 2. 2. *Weitwinkel-Kammer,  $f = 10 \text{ cm}$ ,  $s = 14 \text{ cm}$* 

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,57^2 + (6/14)^2] \cdot 0,14 &= 0,0714 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 &= 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0 + (1,5/14)^2] \cdot 0,51 &= 0,0117 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,26 &= 0,0198 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 3,85 &= 0,0012 \\
 && \underline{G = 0,1106}
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,1106 \doteq 46 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (119)$$

8. 2. 3. *Normalwinkel-Kammer,  $f = 17 \text{ cm}$ ,  $s = 14 \text{ cm}$* 

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,57^2 + (6/14)^2] \cdot 0,14 &= 0,0714 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 &= 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot (0 + (1,5/14)^2) \cdot 1,48 &= 0,0341 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 2,19 &= 0,1662 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 0,458 &= 0,0001 \\
 && \underline{G = 0,2783}
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,2783 \doteq 18 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (120)$$

8. 2. 4. *Normalwinkel-Kammer,  $f = 16,5 \text{ cm}$ ,  $s = 13 \text{ cm}$* 

Diese Kammer wird zwar kaum noch verwendet, ist aber zur rückschauenden Beurteilung der Entwicklung von Interesse. Für die Unebenheit der Platten werden die gleichen Werte verwendet, obwohl die Unebenheiten früher vermutlich größer waren.

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,57^2 + (6/13)^2] \cdot 0,14 &= 0,0754 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 &= 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0 + (1,5/13)^2] \cdot 1,61 &= 0,0428 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 2,58 &= 0,1962 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 0,39 &= 0,0001 \\
 && \underline{G = 0,3210}
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,3210 \doteq 16 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (121)$$

8. 2. 5. *Weitwinkel-Kammer,  $f = 11,5 \text{ cm}$ ,  $s = 18 \text{ cm}$* 

$$\begin{aligned}
 \text{(I)} &= [0,57^2 + (6/18)^2] \cdot 0,14 &= 0,0612 \\
 \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0692 &= 0,0065 \\
 \text{(III)} &= 2 \cdot [0 + (1,5/18)^2] \cdot 0,41 &= 0,0057 \\
 \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 0,168 &= 0,0128 \\
 \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 5,96 &= 0,0019 \\
 && \underline{G = 0,0881}
 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,0881 \doteq 58 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (122)$$



8. 2. 6. Normalwinkel-Kammer,  $f' = 21 \text{ cm}$ ,  $s = 18 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \text{(I)} &= [0,57^2 + (6/18)^2] \cdot 0,14 = 0,0612 \\ \text{(II)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 0,0065 = 0,0065 \\ \text{(III)} &= 2 \cdot [0 + (1,5/18)^2] \cdot 1,36 = 0,0189 \\ \text{(IV)} &= 2 \cdot 0,15^2 \cdot 1,3^2 \cdot 1,85 = 0,1410 \\ \text{(V)} &= 0,15^2 \cdot 1,6^2 \cdot 0,00564 \cdot 5,042 = 0,0001 \\ &G = 0,2277 \end{aligned}$$

$$A_0 = 5,12/0,2277 \doteq 23 \text{ km}^2/\text{m}^2 \quad \dots (123)$$

8. 3. Zusammenstellung und Prüfung der berechneten Flächenleistungsfaktoren

In der Abb. 9 sind die vorstehend berechneten Flächenleistungsfaktoren als Ordinaten über den zugehörigen Verhältnissen  $s/f$  und den entsprechenden Bildwinkeln als Abszissen aufgetragen.

Die Buchstaben  $F$  und  $P$  dienen zur Unterscheidung zwischen Film- und Plattenkammer, die erste Zahl ist die Seitenlänge des Bildformates und die zweite Zahl bezeichnet die Bildweite.

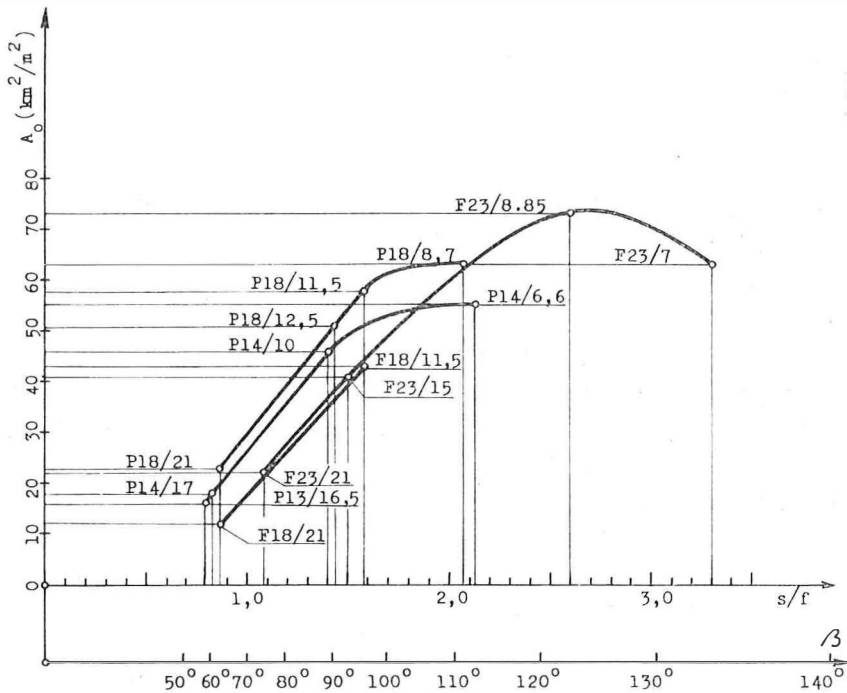


Abb. 9

Die Werte der berechneten Flächenleistungsfaktoren hängen natürlich weitgehend von den für die einzelnen Fehlereinflüsse verwendeten Zahlen ab. Um die gemachten Annahmen zu prüfen, kann man mit Hilfe der Gleichungen (3), (4) und

(107) den folgenden Zusammenhang zwischen dem bekannten relativen Höhenfehler und dem Flächenleistungsfaktor herstellen ( $p = 0,6$  und  $q = 0,2$ ):

$$\frac{dh}{H} = \frac{s}{f} \cdot \frac{0,566}{\sqrt{A_0}} \text{‰} \quad \dots (124)$$

Berechnet man mit dieser Gleichung (124) die den Flächenleistungsfaktoren entsprechenden relativen Höhenfehler, so erhält man die Werte der nachstehenden Tabelle IV:

*Tabelle IV*

Filmkammern

$s/f$	23/7	23/8, 85	23/15	23/21	18/11, 5	18/21
$A_0 \text{ km}^2/\text{m}^2$	63	73	41	22	43	12
$\frac{dh}{H} \text{‰}$	0,23	0,17	0,13	0,13	0,14	0,14

Plattenkammern

$s/f$	14/6, 6	14/10	14/17	13/16, 5	18/11, 5	18/21
$A_0 \text{ km}^2/\text{m}^2$	55	46	18	16	58	23
$\frac{dh}{H} \text{‰}$	0,16	0,12	0,11	0,11	0,12	0,10

Die aus den Flächenleistungsfaktoren berechneten relativen Höhenfehler stimmen mit den Erfahrungswerten gut überein. Daraus ist zu schließen, daß die bei der Berechnung der Flächenleistungsfaktoren getroffenen Annahmen zu Recht bestehen.

#### 8. 4. Folgerungen

Aus den Werten der einzelnen Terme der Gleichung (100) und aus Abb. 9 ist zu erkennen, daß der Flächenleistungsfaktor einer Fliegerkammer grundsätzlich mit dem Format und dem Bildwinkel bis zu einem Optimum zunimmt.

Infolge der relativ geringen Unebenheiten des Filmes und des vorherrschenden Einflusses des Filmverzuges, der ebenfalls mit dem Format zunimmt, ist der Flächenleistungsfaktor der Filmkammern vom Bildformat jedoch praktisch unabhängig. Dies gilt wenigstens für die beiden üblichen Filmformate  $18 \times 18 \text{ cm}$  und  $23 \times 23 \text{ cm}$ , die demnach als gleichwertig anzusehen sind.

Der Flächenleistungsfaktor der Plattenkammern wird von den Unebenheiten der verwendeten Platten entscheidend beeinflußt. Werden Platten mit entsprechender Ebenheit verwendet, so ist die Flächenleistung einer Plattenkammer trotz des kleineren Bildformates größer als die einer Filmkammer mit gleichem Bildwinkel.

Um jedoch mit einer Plattenkammer die Flächenleistung der optimalen Überweitwinkel-Filmkammer zu erreichen, müßte die Ebenheit der Platten verbessert oder ein größeres Format als  $18 \times 18$  cm verwendet werden.

Vergleicht man die Flächenleistungsfaktoren einzelner Kammern, so ergibt sich:

Bei gleicher Höhengenaugigkeit ist mit Überweitwinkel-Filmaufnahmen die pro Bildpaar auswertbare Fläche etwa 1,8mal größer als mit Weitwinkelaufnahmen gleichen Bildformates.

Diese lediglich aus der bekannten Größenordnung der wesentlichen Fehlerinflüsse hergeleitete Folgerung deckt sich genau mit den kürzlich publizierten Resultaten umfangreicher praktischer Versuche [14].

Weiter findet man, daß mit Weitwinkel-Filmaufnahmen, ebenfalls bei gleicher Höhengenaugigkeit, die pro Bildpaar auswertbare Fläche etwa 3,6mal so groß ist wie mit Normalwinkelaufnahmen.

Im Vergleich zu Überweitwinkelaufnahmen sind Normalwinkelaufnahmen also etwa sechsmal unwirtschaftlicher.

Das überlegene Leistungsverhältnis der Kammer mit dem optimalen Bildwinkel von  $120^\circ$  spricht für sich selbst und wirft die Frage nach den Grenzen der praktischen Verwendbarkeit des Überweitwinkels auf.

### 9. Die Grenzen der Verwendbarkeit des Überweitwinkels

Die praktische Verwendbarkeit der Überweitwinkel-Kammer wird im wesentlichen nur durch den Umstand eingeschränkt, daß bei der Aufnahme gebirgigen Geländes in erhöhtem Maß die Möglichkeit des Auftretens nicht eingesehener, toter Räume besteht. Auch bei der Aufnahme von dicht verbauten Stadtgebieten treten tote Räume auf, die bei Verwendung einer Normalwinkel-Kammer zwar auch vorhanden, aber zweifellos kleiner sind.

Die Möglichkeit des Auftretens toter Winkel in Gebirgsaufnahmen darf nicht überschätzt werden. Bei der Aufnahme gebirgigen Geländes wird, unabhängig vom Bildwinkel der Kammer, in den meisten Fällen die Längs- und Querüberdeckung erhöht, damit der zur Erfassung des Reliefs erforderliche Höhenbereich auch im Überdeckungsgebiet benachbarter Modelle gewährleistet ist. Dadurch werden aber die in bezug auf tote Winkel kritischen Randzonen des Modells in vermehrtem Maß von den Nachbarmodellen überdeckt und sind gegebenenfalls dort auswertbar. Das Auftreten toter Winkel hängt von den Formen und Neigungen des Geländes, der Anordnung der Fluglinien und der Flughöhe ab. Daher wird von Fall zu Fall entschieden werden müssen, ob bei gebirgigem Gelände die Verwendung des Überweitwinkels mit Vorteil möglich oder ob besser eine Weitwinkel- oder gar eine Normalwinkelkammer einzusetzen ist.

Angesichts des ungünstigen Leistungsverhältnisses des Normalwinkels und der Tatsache, daß bei wirklichen Hochgebirgen die Gipfelhöhe auch viermotoriger Flugzeuge oft nicht ausreicht, um mit längeren Bildweiten einigermaßen wirtschaftliche Bildmaßstäbe zu erzielen, wird die Verwendung der Normalwinkel-Kammer nur in Sonderfällen zu empfehlen sein.

Zu bemerken wäre noch, daß beim Erscheinen der Weitwinkel-Kammern allgemein die Ansicht vertreten wurde, diese seien für gebirgiges Gelände nicht ge-

eignet. Die Erfahrung bei der Kartierung vieler ausgesprochen gebirgiger Gebiete, so zum Beispiel bei der Herstellung der Karte 1:50000 des Mount McKinley, hat jedoch gezeigt, daß davon keine Rede sein kann [15].

Die vielfach vertretene Auffassung, daß sich beim Auswerten von Überweitwinkelaufnahmen bei der stereoskopischen Betrachtung infolge des großen Basisverhältnisses besondere Schwierigkeiten ergeben, wenn die im Gesichtsfeld des Auswertegerätes erscheinenden Höhenunterschiede relativ zur Flughöhe ein bestimmtes Maß übersteigen, entbehrt, wie im folgenden gezeigt werden soll, jeder sachlichen Grundlage.

Das natürliche räumliche Sehen erfolgt bekanntlich nur in einem relativ kleinen Bereich (ca. 40°) des Gesichtsfeldes und ist nur dann frei von Doppelbildern, wenn sich in diesem Bereich der parallaktische Winkel vom nächsten zum fernsten Punkt um nicht mehr als ca. 70 Bogenminuten ändert. Diese „70'-Bedingung“ für die Änderung des parallaktischen Winkels muß auch bei der Betrachtung zweier Zentralperspektiven nach dem Analoglyphen-Verfahren oder in einem Stereoskop erfüllt sein, damit ein ungestörter Raumeindruck entsteht.

Für ein gegebenes Betrachtungssystem hängt die Änderung des parallaktischen Winkels außer von der Vergrößerung des Systems nur von der in den betrachteten Bildern gemessenen linearen Parallaxendifferenz zwischen dem nahen und dem fernen Punkt ab.

Daher ist zu untersuchen, in welcher Weise die einem Höhenunterschied des Geländes bei einer bestimmten Flughöhe zugeordnete Parallaxendifferenz vom Bildwinkel, dem Format und der Überdeckung abhängt. Zu diesem Zweck kann man mit Hilfe von Gleichung (1) die Parallaxen für zwei Werte von  $H$ , einem nahen und einem fernen Punkt entsprechend, berechnen:

$$p_{x_0} = b \cdot f / H_0 \quad . . . (125)$$

$$p_{x_1} = b \cdot f / H_1 \quad . . . (126)$$

und die Parallaxendifferenz  $\Delta p_x = p_{x_1} - p_{x_0}$  bilden:

$$\Delta p_x = b \cdot f \cdot (1/H_1 - 1/H_0) \quad . . . (127)$$

Setzt man für die Höhendifferenz der betrachteten Punkte:

$$\Delta H = H_0 - H_1 \quad . . . (128)$$

so erhält man

$$\Delta p_x = b \cdot f \cdot \Delta H / H_0 \cdot (H_0 - \Delta H) \quad . . . (129)$$

Bezieht sich die gewählte Überdeckung auf die Flughöhe  $H_0$ , so gilt für das Basisverhältnis:

$$b/H_0 = (1 - p) \cdot s / f \quad . . . (130)$$

Damit findet man:

$$\Delta p_x = (1 - p) \cdot s \cdot \Delta H / (H_0 - \Delta H) \quad . . . (131)$$

Die einem Höhenunterschied des Geländes bei einer bestimmten Flughöhe zugeordnete Parallaxendifferenz hängt also nur vom Bildformat und der Überdeckung, aber nicht von der Bildweite der Aufnahmekammer ab.

Die wegen großer relativer Höhenunterschiede bei der Auswertung auftretenden Betrachtungsschwierigkeiten sind infolgedessen vom Bildwinkel unabhängig.

Wenn man von Sonderfällen, wie zum Beispiel der Aufnahme von Stadtgebieten und Hochgebirgen, absieht, kann der Überweitwinkel daher für die Herstellung von Karten und Plänen auch größerer Maßstäbe ohne weiteres verwendet werden.

### 10. Die minimale Flughöhe

Die 70'-Bedingung und die Gleichung (3) gestattet die Berechnung der Flughöhe, die bei gegebenen Höhenunterschieden, Verwendung eines bestimmten Bildformates und einer bestimmten Betrachtungsvergrößerung mindestens eingehalten werden muß, damit der Stereoeffekt bei der Auswertung nicht gestört wird.

Bezeichnet man die Äquivalent-Brennweite des Betrachtungssystems mit  $f_s$ , so besteht zwischen der Änderung  $\Delta\gamma$  des parallaktischen Winkels und der in den Bildern gemessenen Parallaxendifferenz  $\Delta p.x$  folgende Beziehung:

$$\Delta\gamma = \Delta p.x / f_s \quad . . . (132)$$

Die 70'-Bedingung erfordert:

$$\frac{70'}{3438'} \doteq \frac{1}{50} \geq \Delta p.x / f_s \quad . . . (133)$$

Zwischen der Äquivalent-Brennweite, der Vergrößerung  $v$  des Betrachtungssystems und der deutlichen Sehweite von 25 cm besteht bekanntlich folgender Zusammenhang:

$$f_s = \frac{25_{\text{cm}}}{v} \quad . . . (134)$$

Daher gilt für die Parallaxendifferenz, die im Gesichtsfeld des Auswertegerätes nicht überschritten werden darf, wenn keine Störungen des Stereoeffektes auftreten sollen:

$$\Delta p.x \leq \frac{1}{2v} \text{ cm} \quad . . . (135)$$

Gleichung (135) gilt auch für Projektionsgeräte, wenn für  $v$  die Projektionsvergrößerung eingesetzt wird. Aus den Gleichungen (131) und (135) findet man die gesuchte minimale Flughöhe:

$$H_0 \geq \Delta H \cdot [1 + 2 \cdot (1 - p) \cdot v \cdot s_{\text{cm}}] \quad . . . (136)$$

Für 60% Überdeckung, eine sechsfache Betrachtungsvergrößerung und ein Bildformat von 23 × 23 cm ergibt sich zum Beispiel:

$$H_0 \geq 110 \cdot \Delta H \quad . . . (137)$$

Es ist daher zu erwarten, daß in diesem Fall bei einer Flughöhe von 1000 m die stereoskopische Betrachtung von Bäumen oder Häusern, die höher als etwa 10 m sind, nicht mehr ohne Sehwang möglich ist.

## 11. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird zunächst ein neues Kriterium für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer photogrammetrischen Aufnahmedisposition, das Verhältnis zwischen der Höhengenaugigkeit und der Quadratwurzel aus der pro Bildpaar auswertbaren Fläche, eingeführt. Dieses Leistungsverhältnis ist eine Funktion des Bildformates, des Bildwinkels, der Überdeckung und der Fehlereinflüsse des Aufnahmevorganges. Diese Funktion läßt erkennen, daß grundsätzlich ein möglichst großes Bildformat zweckmäßig ist. Mit Hilfe der bekannten Größenordnungen der Fehlereinflüsse wird der optimale Bildwinkel, er beträgt etwa  $120^{\circ}$ , bestimmt. Die folgende Berechnung der Flächenleistungsfaktoren der gebräuchlichen Fliegerkammern ergibt, daß die beiden Filmformate  $18 \times 18$  cm und  $23 \times 23$  cm infolge des dominierenden Einflusses des mit dem Format wachsenden Filmverzuges praktisch gleichwertig sind. Bei Verwendung von Platten mit geprüfter Ebenheit ist die Flächenleistung einer Plattenkammer trotz des kleineren Formates größer als die einer Filmkammer gleichen Bildwinkels. Ein Vergleich der Flächenleistungsfaktoren zeigt, daß bei Verwendung der Überweitwinkelkammer die pro Modell auswertbare Fläche bei gleicher Höhengenaugigkeit fast doppelt so groß ist wie bei Verwendung einer Weitwinkelkammer. Die Flächenleistung der Weitwinkelkammern ist bei gleicher Höhengenaugigkeit mehr als dreieinhalbfach so groß wie die einer Normalwinkelkammer. Bei der Diskussion der Grenzen der praktischen Verwendbarkeit des Überweitwinkels wird festgestellt, daß Schwierigkeiten bei der stereoskopischen Betrachtung infolge großer relativer Höhenunterschiede nur vom Bildformat, aber nicht vom Bildwinkel abhängen.

### Literatur

- [1] *Wunderlich, W.*: Zur Leistungssteigerung großmaßstäbiger Luftbildauswertungen. Dissertation Hannover 1961.
- [2] *Coulthart, D. E.*: Ultra-Wide Angle Multiplex Test Results. Photogrammetric Engineering, Vol. XXVII, No. 3, S. 489, June 1961.
- [3] *Aschenbrenner, C.*: Der Einfluß der atmosphärischen Strahlenbrechung in der Luftbildmessung, Bildmessung und Luftbildwesen 1937, S. 2.
- [4] *Leijonhufvud, A.*: On Astronomic, Photogrammetric and Trigonometric Refraction. Riktets Allmänna Kartverk, Meddelande No. 13, Stockholm 1950.
- [5] *Altman, J. H.*, and *Ball, R. C.*: On the Spatial Stability of Photographic Plates. Photographic Science and Engineering, Vol. 5, No. 5, September—October 1961.
- [6] *Ahrend, M.*: Zur Wahl des Schichtträgers bei Luftbildaufnahmen. Dissertation Hannover 1956, DGK, Reihe C, Heft 23.
- [7] *Schwidefsky, K.*: Grundriß der Photogrammetrie. 5. Auflage. Stuttgart 1954, S. 34.
- [8] *American Society of Photogrammetry*: Manual of Photogrammetry, Second Edition, Washington 1952, S. 36.
- [9] *Washer, F. E.*, and *Tayman, W. P.*: Location of the Plane of Best Average Definition for Air plane Camera Lenses. Photogrammetric Engineering, Vol. XXVI, No. 3, June 1960, S. 481.
- [10] *Cronch, L. W.*: High Performance Mapping Equipment and Materials. Photogrammetric Engineering, Vol. XXVII, No. 1, March 1961, S. 108.
- [11] *Schwidefsky, K.*: Zur Charakteristik der neuen Zeiss-Objektive für Luftaufnahmen. Bildmessung und Luftbildwesen 1960, S. 55.
- [12] *Schwidefsky, K.*: Kontrastübertragungs-Funktion zur Bewertung der Bildgüte in der Photogrammetrie. Bildmessung und Luftbildwesen 1960, S. 99.

[13] *Russinov, M.*: Objectif Photographique Anastigmat Orthoscopique à Angle Élargi. Patent No. 935, 617, 1946.

[14] *Halbrook, J. W.*: Ultra-Wide-Angle-Mapping. Photogrammetric Engineering, Vol. XXVIII, No. 4, S. 657, September 1962.

[15] *Finsterwalder, R.*: Die Karte des Mount McKinley, Alaska, 1:50000. Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 11, S. 436, November 1962.

#### Summary:

##### *The choice of format and angular field in aerial surveying*

The processes involved in mapping from aerial photographs are examined, and it is shown that the efficiency of photogrammetry depends largely on that of the photographic disposition, i. e. the set of conditions pertaining to the photographic image.

Realization of this question of efficiency has resulted in the use of cameras with various negative formats and focal lengths. Although in practice large formats and wider lens angular fields are preferred, it has by no means been shown which photographic disposition is the most efficient.

Empirical methods have been tried in an effort to solve this problem. The results have not shown conclusively which format and angular field are the most favourable, or whether larger angular fields than those already available would be desirable.

Since this problem is of importance for the continued development of the science of photogrammetry, an attempt is made to show that extensive conclusions can be reached from some fundamental considerations on the nature of the various factors influencing the photographic image.

These considerations lead to the presentation of a new criterion for the efficiency of a photographic disposition for photogrammetry. This criterion (named the *efficiency ratio*) is the relationship between the heighting accuracy and the square root of the plottable area per stereopair. The efficiency ratio is a function of negative format, lens angular field, overlap, and of the influence of errors inherent in the photographic process. The function shows primarily that it would be desirable to use the largest possible negative format.

With the help of the known magnitudes of the various errors, the optimum angular field is found to be about  $120^\circ$ . The subsequent computation of the area efficiency factors of commonly-used aerial cameras shows that the negative formats  $18\text{ cm} \times 18\text{ cm}$  and  $23\text{ cm} \times 23\text{ cm}$  are practically of equal value due to the dominating influence of film instability which increases with the format. If plates of controlled flatness are used, the area efficiency factor of a plate camera is greater than that of a film camera with the same angular field, in spite of the smaller format. A comparison of the area efficiency factors shows that with the super wide angle camera, the plottable area per model is almost twice that of the wide angle camera for the same heighting accuracy. The area efficiency factors of wide angle cameras for the same heighting accuracy is more than 3.5 times that of the normal angle camera. In a discussion of the limits of practical usefulness of super wide angle photography it is shown that difficulties in stereoscopic observation resulting from larger relative height differences are dependent on the image format but not on the angular field.

## Mitteilungen

Professor Dr.-Ing. Richard Finsterwalder †



Während einer Leitungssitzung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie erreichte uns die erschütternde Nachricht, daß am Vortag, dem 28. Oktober, *Professor Finsterwalder* gestorben war. In tiefer Trauer gedachten wir des so plötzlich hingeschiedenen Leiters des Institutes für Photogrammetrie, Topographie und allgemeine Kartographie der TH München. Sein Heimgang erschien ganz besonders tragisch und unfassbar, als Professor Finsterwalder mit seiner Gemahlin noch vor wenigen Tagen an den Veranstaltungen zur 100-Jahr-Feier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung teilgenommen hatte und zwei Tage vor seinem Tod wieder nach München zurückgereist war.

Richard Finsterwalder erblickte das Licht dieser Welt am 3. März 1899. Sein Weg führte ihn über das Studium der Bauingenieurwissenschaften als Diplomingenieur zuerst in die Praxis des Straßen- und Flußbaues in Bayern und erst jene Anregungen, die er von seinem Vater Sebastian Finsterwalder und

dessen photogrammetrisch-glaziologischen Arbeiten empfing, ließen ihn das geodätische Fachstudium in München nachholen. In Karlsruhe erwarb Richard Finsterwalder das Doktorat der technischen Wissenschaften. Während der Alai-Pamir-Expedition 1929 der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft war Finsterwalder die Durchführung aller geodätisch-photogrammetrischen Arbeiten anvertraut und in Anerkennung seines bedeutenden Beitrages zum Gelingen dieser Expedition erhielt Finsterwalder die Leibniz-Medaille der Preußischen Akademie der Wissenschaften. Nach Habilitation an der Technischen Hochschule in München übersiedelte Finsterwalder 1930 nach Hannover, von wo aus er im Jahre 1934 an der deutschen Himalaya-Expedition teilnahm, deren geodätisch-photogrammetrische Arbeiten und glaziologische Ergebnisse in zahlreichen Abhandlungen veröffentlicht sind.

1942 zum ordentlichen Professor für Vermessungswesen ernannt, nahm Finsterwalder 1948 die Berufung an die Technische Hochschule München an.

Die vom Vater ererbte Liebe zur Behandlung geographischer Probleme, insbesondere solcher aus dem Gebiet der Gletscherkunde, führte Finsterwalder tief in die Zusammenhänge, mit denen die Geodäsie und Photogrammetrie wertvolle Hilfe bietet. Die Ehrenmitgliedschaft der Geographischen Gesellschaft zu Hannover, die Wahl zum Präsidenten der „Commission on Snow and Ice“ der Internationalen Assoziation für Hydrologie, die Ehrenpräsidentschaft der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, die Ehrenmitgliedschaft des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen und viele andere hohe Auszeichnungen und Ehrungen geben Zeugnis für die weltweite Anerkennung seiner wissenschaftlichen Arbeit.

Wer Finsterwalder während einer der von ihm veranstalteten Hochgebirgskurse in Obergurgl oder während der Photogrammetrischen Wochen in München im Kreise von Fachkollegen, insbesondere aber umgeben von den jungen Teilnehmern dieser Veranstaltungen sah, der hat aus dem lebenswürdig-gütigen Verständnis gewiß auch den hohen Wert des Menschen Finsterwalder erkannt.

Dem allzufrüh von dieser Erde geschiedenen Gelehrten werden wir ein dauerndes ehrenvolles Gedenken bewahren.

F. Ackerl



## Dr.-Ing. e. h. E. O. Messter — 70 Jahre



Foto Sahn München

Am 9. November 1963 vollendete *Dr.-Ing. e. h. E. O. Messter* sein 70. Lebensjahr.

Sein Name ist ein Sinnbild für den Aufstieg der Photogrammetrie geworden und für den Kampf eines Unternehmens, das trotz aller schweren Schicksalsschläge zielbewußt und mutig die vor dem letzten Krieg innegehabte Weltgeltung neu eroberte. Nach Absolvierung der Oberrealschule in Berlin trat Messter 1911 als Mechaniker in die Lehre bei den Optischen Werken C. P. Goerz und beendete 1913 seine praktische Ausbildung als Optiker. Nach einigen an der Handelshochschule und Technischen Hochschule Berlin verbrachten Semestern unternahm E. O. Messter mit seinem Vater verschiedene Auslandsreisen. Im ersten Weltkrieg rückte er ins Feld, von wo er im Herbst 1915 zu den Fliegertruppen in Berlin-Adlerhorst versetzt wurde, um die in den väterlichen Werkstätten erzeugten Luftbildgeräte zum praktischen Einsatz vorzubereiten. Die während des Krieges entstandene Bekanntheit mit Prof. Hugershoff

und die Koordinierung gemeinsamer Ziele führte zwischen E. O. Messter, seinem Vater und Hugershoff zu einem Vertrag über die wirtschaftliche Ausnutzung der Hugershoffschen Erfindungen und damit zum Fundament der 1926 gegründeten Aerotopograph GmbH Dresden. Die in vielen Belangen von E. O. Messter oftmals auf Grund von Kriegserfahrungen angeregten, von Hugershoff konstruierten und von Gustav Heyde in Dresden erzeugten photogrammetrischen Großgeräte eroberten sich den Weltmarkt und waren Anlaß für die allmählich eintretende Anwendung der Luftphotogrammetrie in umfassenden und neuen Bereichen des Vermessungswesens.

Eine Großtat weitschauender Voraussicht und Planung war die Zusammenführung der in Dresden bei Heyde und in Jena bei Zeiss auf nahezu gleichem Gebiet wirkenden bedeutenden Wissenschaftler, wie Bauersfeld, v. Gruber, Richter u. v. a. in die Zeiss-Aerotopograph GmbH.

E. O. Messter übernahm die Geschäftsführung des neugegründeten Unternehmens und führte es von Erfolg zu Erfolg bis das Jahr 1945 den großen Zusammenbruch brachte. Wer den dornenvollen Weg des Wiederaufbaues in Einzelheiten erkennen will, muß jene Darstellung der Ereignisse von 1945 bis 1949 lesen, die im „Sonderheft E. O. Messter zum 70. Geburtstag“ von „Bildmessung und Luftbildwesen 1963“ unter „Nachkriegswirren und neuer Start“ gegeben ist.

Die unermüdlichen Bemühungen von E. O. Messter um die Weltgeltung der Photogrammetrie haben im Jahre 1953 durch die Verleihung des Ehrendoktors der Technischen Hochschule, München, ihre verdiente Würdigung gefunden. Wenige Jahre später wurde er aus Anlaß seines 65. Geburtstages mit dem Verdienstkreuz erster Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet. Auch im engeren Rahmen der photogrammetrischen Vereinigungen sind ihm viele Anerkennungen und Ehrungen zuteil geworden. Die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie ernannte ihn im Jahre 1960 zu ihrem Ehrenmitglied.

Nicht nur die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie und der Österreichische Verein für Vermessungswesen, sondern alle, die E. O. Messter als bedeutenden Förderer des Fortschrittes kennen und schätzen, wünschen in herzlichster Weise noch viele glückliche und gute Lebensjahre.

F. Ackerl

## Dr. h. c. Albert J. Schmidheini — 80 Jahre

Obwohl nun der 3. November als 80. Geburtstag von Herrn *Dr. Schmidheini* längst vorüber ist, möchte der Unterfertigte doch noch an dieser Stelle wenigstens einen Teil jener Worte sagen, die ursprünglich für einen ausführlicheren Glückwunsch-Aufsatz im Heft Nr. 6 dieser Zeitschrift geplant waren. Indessen wurde schon im Heft Nr. 5 des Jubilars gedacht.

Der Unterfertigte glaubt berechtigt zu sein, noch in besonderer Weise auf die großen Leistungen des Herrn Dr. Schmidheini hinweisen zu dürfen, weil es in der seit 1925 bestehenden persönlichen Bekanntschaft viele Möglichkeiten und Gelegenheiten gab, nicht nur das große Organisationstalent zu erkennen, sondern auch die allmähliche Einarbeitung des Herrn Dr. Schmidheini in ein ihm anfänglich gewiß noch fern gelegenes Wissensgebiet zu verfolgen. Eben in jener Zeit, als der Unterfertigte im interessanten Meinungsaustausch mit dem genialen Heinrich Wild stand, über dessen Verfahren der Prüfung von Kreisteilungen, ergab sich das erste Zusammentreffen mit Herrn Schmidheini. Viele der in jene Zeit fallenden Untersuchungen des Unterfertigten über die Genauigkeit und die Wirtschaftlichkeit Wildscher Instrumente, sind damals direkt von Herrn Schmidheini angeregt worden. Wenn man mit Überraschung beobachten konnte, wie dessen ursprünglich kaufmännisches Denken sich in kurzer Frist um eine ausgereifte Kenntnis von Problemen im Bereich des Baues von geodätischen Instrumenten vermehrte, so mußte man später mit ehrlichem Staunen den Beitrag erkennen, den Herr Schmidheini auf die Entwicklung photogrammetrischer Instrumente ausübte. Da sich diese Änderung des ursprünglich anders gelagerten beruflichen Denkens im reifen Mannesalter vollzog, also in einer Zeit, in der solche Umstellungen schon eine beträchtliche Belastung darstellen, mag man auch erkennen, daß Herr Schmidheini die notwendige Ausspannung suchte und sie als Weidmann fand.

Nach der vom letzten großen Krieg unterbrochenen Verbindung zu Herrn Schmidheini war er es, der mit reiner und großer Menschlichkeit die notleidenden Freunde und Bekannten nicht vergaß und ihnen großzügig half, die schwere Not der Nachkriegsjahre zu überwinden. Die Tatsache, daß Herr Schmidheini über Bitte des Unterfertigten die an der Lehrkanzel für Geodäsie und Photogrammetrie der Hochschule für Bodenkultur im Krieg verloren gegangenen Wildschen Theodolite ersetzte, war Anlaß für den Antrag des Unterfertigten, Herrn Generaldirektor Schmidheini im Jahre 1948 zum Ehrenbürger der Hochschule für Bodenkultur in Wien zu ernennen.

Viel besser als für den hier erwähnten Zeitabschnitt ist allen Fachkreisen jener Einfluß bekannt, mit dem Generaldirektor Schmidheini unter Ausnützung aller Möglichkeiten, die das große Wildsche Unternehmen bot, die Entwicklung der modernen Photogrammetrie förderte und bestimmte. Auf dem Gebiet des Baues geodätischer Instrumente blieb der Einfluß des Herrn Schmidheini weiterhin maßgebend. Wenn man auch den Jagd-Distanzmesser von Wild nicht gerade als geodätisches Instrument bezeichnen kann, so ist er dennoch ein wertvolles Zeugnis für die Denkweise und die menschliche Einstellung des Herrn Schmidheini. Da die wilde Natur der Jagdgebiete, in denen er seine Weidmannsfreuden suchte, immerhin größere Schußweiten verlangt, wollte Herr Schmidheini ein Höchstmaß ballistischer Sicherheit für die einwandfreie Erlegung des Wildes. Aus dieser Absicht des echten Weidmannes floß der Wunsch nach möglichst genauer Bestimmung der Schußweite und mit diesem Ziel entstand der Jagd-Distanzmesser von Wild. Es sei erwähnt, daß dieser einfache Distanzmesser im Rahmen der Österreichischen Waldstandsaufnahme eine sehr nützliche Verwendung fand.

Nach diesen dem eingangs erwähnten umfangreicheren Glückwunsch-Aufsatz entnommenen Hinweisen möchte der Unterfertigte nochmals im Namen der zahlreichen Freunde des Herrn Dr. Schmidheini dem Jubilar die herzlichsten Wünsche dafür darbringen, daß ihm noch viele schöne Lebensjahre beschieden sein möchten.

*F. Ackerl*

### Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie

Über die am 14. November 1963 stattgefundene Hauptversammlung wird gesondert berichtet. Besonders hervorgehoben wird an dieser Stelle die Notwendigkeit, die für den Kongreß in Lissabon geplanten oder erforderlichen Veröffentlichungen rechtzeitig fertig zu stellen, um die von der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie verlangten Termine einhalten zu können. Der Landesbericht Österreichs wird von Herrn Oberrat *Dipl.-Ing. Stickler* zusammengestellt und bearbeitet werden. Um das am Ende des Landesberichtes beizufügende Literaturverzeichnis von Veröffentlichungen österreichischer Autoren so vollständig als möglich und nach dem Wunsch der Autoren abfassen zu können, werden alle Autoren aufgefordert, ein Verzeichnis ihrer Arbeiten auf dem Gebiete der Photogrammetrie so abzufassen, wie sie es im Literaturverzeichnis des Landesberichtes gedruckt zu sehen wünschen. Nach dem 15. März 1964 einlangende Angaben können nicht mehr berücksichtigt werden.

*F. Ackerl*, Vorsitzender

## PROTOKOLL

über die am 14. November 1963 abgehaltene Hauptversammlung

Ort: Vortragssaal des Albertinengebäudes, Beginn: 15 Uhr

### Tagesordnung:

1. Begrüßung der Mitglieder
2. Bericht des Vorsitzenden
3. § 18 der Satzungen
4. Allfälliges

Der Vorsitzende, Prof. *Dr. Ackerl*, eröffnet die Sitzung und spricht eingangs würdigende Worte des Gedenkens für den so plötzlich und völlig unerwartet verstorbenen, uns allen unvergeßlichen Professor *Dr. Richard Finsterwalder*.

#### *Zu Punkt 1 der Tagesordnung*

Prof. *Ackerl* begrüßt die Erschienenen, insbesondere die beiden Vortragenden des heutigen Abends, Herrn Professor *Dr. K. Schwidofsky*, Technische Hochschule Karlsruhe und Herrn Professor *Dr.-Ing. R. Burkhardt*, Technische Universität Berlin, und dankt den beiden ausländischen Gelehrten für ihr Kommen und ihre Bereitschaft, aus Anlaß der Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie zu deren Mitgliedern über aktuelle photogrammetrische Fragen zu sprechen.

Prof. *Dr. K. Schwidofsky* und Prof. *Dr.-Ing. R. Burkhardt* werden lebhaft und herzlich begrüßt.

#### *Zu Punkt 2 der Tagesordnung*

Der Vorsitzende berichtet zunächst über die seit der letzten Hauptversammlung erfolgten Ernennungen und Ehrungen, die Mitgliedern zuteil geworden sind und wendet sich hierauf den wichtigsten in der abgelaufenen Vereinsperiode durchgeführten Arbeiten zu.

So hat die Gesellschaft im Hinblick auf die mit erheblichen Kosten verbundene Bereitstellung von Berichten und Veröffentlichungen für den X. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie im Jahre 1964 in Lissabon, beim Bundesministerium für Handel- und Wiederaufbau um die Gewährung eines Bundeszuschusses in der Höhe von S 15000,— gebeten und überdies auch beim Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs mit der Bitte um Unterstützung vorgesprochen.

Der erwähnte Bundeszuschuß ist inzwischen bereits gewährt und an die Gesellschaft überwiesen worden und auch seitens des Notringes darf eine fühlbare Unterstützung erwartet werden.

Danach führt der Vorsitzende eine Reihe anderer, mit dem Kongreß in Zusammenhang stehenden Tätigkeiten an und erwähnt insbesondere die Bemühungen um das Zustandekommen von Vorträgen und Vorführungen, die über Portugal informieren und zum Besuch des nächstjährigen Kongresses anregen sollen. Der heute, im Anschluß an die Hauptversammlung bzw. nach den Vorträgen zur Vorführung kommende Tonfilm möge als Beginn dieser Veranstaltungen angesehen werden.

Die Reservation einer bestgeeigneten Ausstellungsfläche betreffend ist schon mancher Schriftverkehr mit Lissabon gepflogen worden. An alle interessierten Stellen ergeht aber nochmals die Bitte, ihre Wünsche ehe baldigst bekannt geben zu wollen. Auf die in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlichten Mitteilungen hat bisher nur das Amt der Tiroler Landesregierung konkret geantwortet.

Neben diesen Kongreßangelegenheiten wird man bemüht sein, neue Mitglieder zu gewinnen. Auch die Ausgabe von Mitgliedskarten ist geplant.

Abschließend wird über ein Vorhaben des Österreichischen Bauzentrums berichtet. Diese Stelle beabsichtigt, Diskussionen über die Anwendungsmöglichkeiten der Photogrammetrie auf nichttopographische Gebiete, wie Architektur, Denkmalpflege usw., zu veranstalten und hat angefragt, inwieweit unsere Gesellschaft zur Mitarbeit bereit wäre.

Eine erste Fühlungnahme mit Herren des Bauzentrums hat bereits stattgefunden und eine für die nächste Zeit ins Auge gefaßte Detailbesprechung soll alle seitens der Gesellschaft gegebenen Möglichkeiten prüfen.

Die Versammlung bekundet zu allen diesen Vorhaben und Bestrebungen einhellige Zustimmung.

*Zu Punkt 3 der Tagesordnung*

Das Protokoll der letzten Hauptversammlung (3. Mai 1962) ist in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen 1962, Heft 3, veröffentlicht worden und wird von der Vollversammlung ohne neuerliche Verlesung einstimmig genehmigt.

Prof. *Ackerl* teilt mit, daß die im Vorjahr beschlossenen Statutenänderungen, betreffend „ständiger Sekretär und Verlegung des Termines der ordentlichen Hauptversammlung vom Monat Mai auf November“ umgehend durchgeführt worden sind und daß bei der letzten Leitungssitzung die Bestellung eines ständigen Sekretärs für zweckmäßig erachtet worden ist.

Der Antrag, mit dieser Funktion den 1. Sekretär der Gesellschaft, *Dr. J. Bernhard*, zu betrauen, findet einhellige Zustimmung.

Was die Statuten anbelangt, bestehen aber, wie die letzten Vorstands- und Leitungssitzungen gezeigt haben, noch immer gewisse Fragen und z. T. sogar Bedenken. Nach Ansicht der Leitung sollte insbesondere Punkt 6 §10 der Satzungen eingehend auf seine Zweckmäßigkeit geprüft werden. Zum Studium dieser Fragen ist anlässlich der letzten Sitzung der Leitung die Bildung eines Ausschusses, bestehend aus den Herren Senatsrat *Dipl.-Ing. R. Kling*, Hochschuldozent *Dipl.-Ing. Dr. techn. H. Schmid*, Oberrat d. VD *Dipl.-Ing. A. Stickler* und Rat d. VD *Dipl.-Ing. Dr. techn. J. Bernhard* vorgeschlagen worden.

Ein diesbezüglicher Antrag wird von der Hauptversammlung einstimmig gebilligt.

Im Anschluß daran gibt der Schatzmeister, wirkl. Hofrat *Dipl.-Ing. E. Bayerl*, den Kassenbericht. Der Kassastand beträgt gegenwärtig S 29 631 und weist damit eine kaum jemals erreichte Höhe auf.

Die Führung des Kassabuches wurde von den Herren wirkl. Hofrat i. R. *Dipl.-Ing. J. Eberwein* und Rat d. VD *Dipl.-Ing. F. Jirousek* geprüft und richtig befunden.

Der Antrag, dem Herrn Schatzmeister für seine mustergültige Buchführung Dank und Anerkennung auszusprechen, wird mit Beifall aufgenommen.

Der Vorsitzende wendet sich nun dem erfreulichsten Punkt der heutigen Hauptversammlung zu und gibt bekannt, daß die Leitung in ihrer letzten Sitzung die Herren

emer. o. Prof. *Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann Rohrer*,

o. Prof. *Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*,

Präsident i. R. d. BAFuV *Dipl.-Ing. Larl Lego* und

Präsident d. BAFuV *Ing. Dr. h. c. Karl Neumaier*

in Würdigung ihrer Verdienste um die Entwicklung der Photogrammetrie zur Verleihung der Ehrenmitgliedschaft vorgeschlagen hat.

Die Hauptversammlung bekundet durch lebhaften Beifall ihre einhellige Zustimmung und der Vorsitzende überreicht mit den besten Glückwünschen die Ehrenurkunden.

Da zu dem 4. Tagesordnungspunkt niemand das Wort wünscht, lädt Prof. *Ackerl* nochmals zu den nach einer kurzen Pause beginnenden Vorträgen und zu der Filmvorführung ein und schließt mit Dankesworten an die Erschienenen die Hauptversammlung um 16.30 Uhr.

Prof. *Dr. K. Schwidefsky* sprach über „Mensch und Automat in der Photogrammetrie“ und das Thema von Prof. *Dr.-Ing. R. Burkhardt* lautete: „Über Untersuchungen zur Verbesserung der Anaglyphenverfahren“.

In der Diskussion erwähnte *Dr. Killian*, daß er im Jahre 1938 auf ein Verfahren ein Patent erteilt bekam (Österr. Patent Nr. 153586), mit dem Schichtenlinien auf rein physikalischem Weg ausgewertet werden können. Ferner meinte *Killian*, daß beim heutigen Stereomat die Lichtpunkte nicht Flächenelemente, sondern Linienelemente abtasten sollten, die in den Kernstrahlen liegen.

*J. Bernhard*

#### 48. Deutscher Geodätentag in Freiburg

In der Zeit vom 2. bis 5. Oktober 1963 fand in Freiburg im Breisgau der 48. Geodätentag statt, der vom Deutschen Verein für Vermessungswesen veranstaltet wurde.

In der langjährigen Geschichte des Deutschen Vereines für Vermessungswesen war es das erstmal, daß sich im Rahmen der jährlichen Fachtagung deutsche und ausländische Vermessungsingenieure zur Beratung und Aussprache über aktuelle Probleme zusammenfanden. Nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden des Vereines, Regierungsdirektor *Jäger*, in der Stadthalle, sprachen Landwirtschaftsminister *Leibfried*, Oberbürgermeister *Dr. Keidel*, Univ.-Prof. *Dr. Prodan* und

Prof. *Großmann*. Im Namen aller ausländischen Gäste und der FIG überbrachte Prof. *Dr. Barvir* die besten Glückwünsche zum Gelingen des 48. Geodätentages und wies auf den im Jahr 1971 in Deutschland stattfindenden FIG-Kongreß hin.

Oberbürgermeister *Dr. Keidel* hieß alle Gäste in der Stadt herzlichst willkommen und begrüßte die anwesenden Österreicher im Hinblick auf die einstige Zugehörigkeit der Stadt zum Reiche der Habsburger noch besonders.

Nach hervorragenden Darbietungen durch die Freiburger Philharmonie hielt Prof. *Dr. Lichte*, Direktor des geodätischen Institutes der Technischen Hochschule Karlsruhe den Festvortrag

„Der Auftrag unserer Zeit an den Vermessungsingenieur“,

der eine umfassende Darstellung aller vermessungstechnischen Probleme unserer Zeit der Hochkonjunktur, gültig für alle Staaten unseres Erdteiles, gab.

Im Rahmen dieses Berichtes können nur einige richtungweisende Grundsätze wiedergegeben werden, die besonders für die österreichischen Verhältnisse von wesentlicher Bedeutung sind:

„Forderung des Grundprinzipes der Genauigkeit — aber nicht zu genau, sonst Verschwendung von Zeit und Geld, das ökonomische Denken muß gewahrt bleiben.“

„Fortführungsmessungen, die mühevoll Kleinarbeit zur Sicherung der Grenzen, sind das allgemeine Sorgenkind.“

„Allmähliche Erneuerung durch Fortführungsmessungen: alles neu zu vermessen ist eine Utopie. Auch die schrittweise Erneuerung ergibt im Endergebnis verbesserte Qualität, die von allen gewünscht und gefordert wird.“

„Kleinplanung reicht nicht mehr aus, die Regionalplanung muß ihr vorausgehen.“

„Die Last der Tradition von 150 Jahren hindert uns an der Neuschaffung, sie kann sozial-ökonomische Gründe nicht überwinden.“

„Eine neue Vorschrift muß immer den zweckmäßigsten Weg beinhalten und die Möglichkeit der Anpassung an die rasche Zeitwandlung offen lassen.“

„Rationalisierung und Weiterentwicklung sind wichtig, jedoch immer nur sinnvoll anzuwenden.“

„Leistungssteigerung durch eigene Initiative, dem einzelnen mehr Vertrauen schenken, dies geht bis zum kleinsten Mitarbeiter.“

Zur Ausbildung:

„Ziel bleibt die Persönlichkeit: dazu sind kritisches Denken, eigenes Urteil bilden, über die eigene Arbeit Rechenschaft ablegen lernen die Voraussetzungen.“

„Die Persönlichkeitsbildung wird behindert oder gar unmöglich gemacht, durch zuviel Detail.“

„Die Lösung der Hochschulsorgen ist grundlegend für alle Zukunft.“

Mehrere Vorträge namhafter Fachleute befaßten sich mit der Flurbereinigung, Bauleitplanung, dem Ausbau des Oberrheins. Ein Podiumsgespräch über die Probleme, die den Vermessungsingenieur in den Entwicklungsländern erwarten, beschloß die interessante Reihe der Fachvorträge. Gut organisierte Fachexkursionen ins badische Grenzgebiet, nach Frankreich und in die Schweiz vermittelten einen eindrucksvollen Überblick.

Besonders hervorgehoben sei die mit großer Liebe und Übersicht zusammengestellte Fachausstellung „Das Vermessungswesen im südwestdeutschen Grenzraum“ im historischen Kaufhaus der Stadt, der jeder Besucher hohe Anerkennung zollte. Diese Ausstellung und im besonderen die Regelung und die Bewältigung aller Aufgaben des Vermessungsamtes Freiburg nach 1945 sind, verglichen mit unseren österreichischen Verhältnissen, höchst interessant. Der Bereich des Vermessungsamtes umfaßt rund 8000 ha, 22.800 Grundstücke und nahezu 150.000 Einwohner. Es gliedert sich in vier Abteilungen:

1. Verwaltungsabteilung
2. Vermessungsabteilung mit Flurbereinigung
3. Katasterabteilung
4. Baulandumlegung, Kartographie

An Personal stehen 17 Beamte, darunter 2 des höheren Dienstes, 14 Angestellte, 10 Arbeiter (Meßgehilfen) und 4 Lehrlinge zur Verfügung.

Eine Verdichtung des Festpunktfeldes der Lage und der Höhe nach sowie die Umstellung aller Katasterpläne unabhängig vom jeweiligen Maßstab auf Astralonunterlagen waren die Vorbedingungen um allen Anforderungen, die wie überall ein Vielfaches der Jahre vor 1945 betragen, nachkommen zu können.

Viele namhafte Firmen zeigten Neuerungen, die große Beachtung fanden. Auch hier kann aus der Fülle des Gebotenen nur ein bescheidener Auszug genannt werden:

„Grenzmarken aus Kunststoff mit unterirdischer Vermarkung und dazugehörigen Setzgeräten (Attenberger, Dorfen/OBB)“

„Automatische Kartiertische (Coradi, Dennert & Pape, Zuse)“

„Vermessungskreisel (Anschütz-Fennel)“

„Selbstregistrierender Code-Theodolit (Fennel)“

„Doppelbildkomparator zur Überprüfung von Basis- und Nivellierlatten (Breithaupt)“

„Ein für viele Zwecke verwendbarer Plan-Variograph (Rost, Wien)“

„Automatische Nivelliergeräte verschiedenster Bauart (Kern, Wild, . . .)“

„Kleinrechner (LGP 21 Eurocomp Minden, Z 25 der Zuse KG/Bad Hersfeld)“

Das reiche Fachprogramm erfuhr durch gesellige Zusammenkünfte in den gemütlichen Weinstuben der Stadt Freiburg eine reiche Abwechslung und wurde mit einem großen Gesellschaftsabend in der Stadthalle beschlossen.

*Ferdinand Eidherr*

## Literaturbericht

### 1. Buchbesprechungen

*BA für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme): Umgebungskarte Innsbruck, Sonderausgabe 1 : 25000*, im Buchhandel und in der amtlichen Verkaufsstelle: Wien, 8., Krotenthallergasse 3, S 30,—.

Anlässlich der IX. Olympischen Winterspiele 1964 hat das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) eine Karte der Umgebung von Innsbruck bearbeitet und ausgegeben, die es verdient, besonders erwähnt und hervorgehoben zu werden. Das auffälligste Kennzeichen der Karte ist ihre ungewöhnliche aber sehr sinnvolle Farbgebung, die auf den Zeitraum abgestimmt ist, da die Karte vor allem von den Teilnehmern an den Olympischen Winterspielen 1964 benützt werden soll. Die Karte symbolisiert nämlich die hoffentlich vorhandene geschlossene Schneedecke durch eine allgemeine Grautönung, die über Waldflächen etwas dunkler gehalten ist und mit dem reinen Weiß der Flach- und Tallagen sehr gut jene Tönungsunterschiede gibt, die man vom Flugzeug aus empfinden würde. Im Hochgebirge verstärkt die hellbraun gehaltene Felszeichnung die durch Schummerung bewirkte ausgezeichnete Plastik der Oberflächenformen. Die in Ortsbereichen liegenden Gärten sind durch einen sehr dezenten, schwach grünen Farbton im allgemeinen Grau hervorgehoben.

Der in roter Farbe gehaltene Aufdruck aller für den Ablauf der Olympischen Winterspiele wichtigen Pisten und Örtlichkeiten ist sehr ansprechend, weil er bei aller Deutlichkeit und Auffälligkeit sparsam ist und nirgends die Schönheit des Kartenbildes beeinträchtigt. Die ostwärtige Randleiste bringt im oberen Teil die Erklärung der Kartenzeichen, im unteren Teil in Rotdruck die Bedeutung der im Aufdruck vorkommenden Ziffern. Der Aufdruck und die Legende (deutsch, französisch, englisch, italienisch) entsprechen den Angaben des Organisationskomitees der IX. Olympischen Winterspiele 1964, Innsbruck.

Die Karte deckt ein Gebiet von rund 20 km in Nord-Süd-Richtung bzw. rund 30 km in West-Ost-Richtung. Da das Schloß Ambras in Kartenmitte liegt, gehen die Kartenränder im Norden durch den Bettelwurf, im Osten durch das Watten-Tal, im Süden durch Mieders und im Westen durch das Senders-Tal und Oberperfuß.

Da die Karte mit den Aufnahmeergebnissen von 1962 und mit Nachträgen aus 1963 hergestellt ist, bietet sie ein ausgezeichnetes Bild des aktuellen Standes. Dies wird bei Prüfung vieler Einheiten offenbar, besonders deutlich aber beim Verfolgen des Verlaufes von Straßen und Wegen. Ein Glanzstück ist die Darstellung des ersten Teiles der Brenner-Autobahn mit der durch rote Unterstreichung hervorgehobenen unlängst eröffneten Europabrücke.

*F. Ackerl*

*Prof. Dr. Walter Großmann: Vermessungskunde II.* Horizontalaufnahmen und ebene Rechnungen, Sammlung Göschen, Band 469, 9. verbesserte Auflage, 136 Seiten mit 101 Abbildungen. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin 1963, Geb. DM 3,60.

Der II. Band dieser vortrefflichen Vermessungskunde ist nach vier Jahren in neuer, verbesserter Auflage erschienen. Er enthält die gleiche Anordnung in vier Teile wie die frühere Auflage: 1. Der Theodolit und das Messen von Horizontalwinkeln, 2. Streckenmessung mit Streckenmeßgeräten, 3. Polygonometrische Punktbestimmung und 4. Trigonometrische Punktbestimmung.

Der Autor hat darin einige Umarbeitungen und Ergänzungen vorgenommen. So findet man u. a. am Ende des zweiten Teiles die Streckenmessung mit elektromagnetischen Wellen neu aufgenommen. Im dritten Teil ist die Behandlung des gebrochenen Strahles durch den rückwärts gebrochenen Strahl ergänzt worden und im vierten Teil wurde die Verdichtung der Hauptdreiecke neu bearbeitet und erweitert.

Wie schon bei Besprechung der früheren Auflage festgestellt worden ist, enthält das Bändchen bei knapper Darstellung und wohlüberlegter Auswahl des Stoffes einen so reichhaltigen, auf den neuesten Stand gebrachten Inhalt, daß es einen wertvollen Behelf sowohl für Studierende, als auch für Praktiker darstellt. R.

**Notring-Jahrbuch 1964** ( $14\frac{1}{2} \times 10\frac{1}{2}$  cm), Verlag Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs, Wien I, Judenplatz 11. Preis: broschiert S 60,—, in Leinen S 80,—. Mitglieder der angeschlossenen Verbände wird ein um 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ermäßigter Sonderpreis eingeräumt. Der Reinerlös fließt der Notring-Aktion Druckbeihilfen für wissenschaftliche Werke zu.

Das neue Jahrbuch „Kunst im Handwerk Österreichs“ (210 Seiten) gibt in 64 Beiträgen — mit englischen und französischen Kurzfassungen —, illustriert mit 65 Bildtafeln, davon acht farbigen, und einer Hinweiskarte einen Überblick über die kunsthandwerkliche Leistung aller unserer Bundesländer, die über acht Jahrhunderte bis zu den Leistungen der jüngsten Gegenwart greift. Es wurde erstmalig gewagt, von der rein historischen Linie abzuweichen und durch die wechselnde Würdigung von alten und neuen Objekten bieten sich reizvolle Vergleichsmöglichkeiten. Arenberger

*H. W. Rayner und M. O. Schmidt: Elementary Surveying.* 4. Auflage.  $14 \times 21$  cm, XIV + 485 Seiten mit 168 Abbildungen. D. Van Nostrand Company, Princeton, New Jersey 1963. Preis Lnb. 58 S 6 D.

Dieses Lehrbuch der elementaren Vermessungskunde soll den Studierenden des Tiefbaues als Anfangslehrgang dienen, weiters ausreichende Kenntnisse aus der Vermessungskunde für die Studierenden der Geologie, Geographie, Forstwirtschaft, Landschafts-Architektur und Landwirtschaft vermitteln.

Die Grundlagen der Vermessung werden in 17 Kapiteln dargestellt. Nach den Bemerkungen in der Einleitung des Werkes ist es bei der Beschreibung der Instrumente und Methoden auf den neuesten Stand gebracht worden, doch findet man z. B. bei der Entfernungsmessung zwar die Basislatte, das Tellurometer und das Geodimeter, aber nicht die Doppelbildentfernungsmessung behandelt. Und im Kapitel Tachymetrie sucht man vergeblich nach einem selbstreduzierenden Tachymeter. Hingegen erscheint beim Meßtisch, dem ein breiterer Raum gewidmet ist, ein Zeichen dafür, daß er noch stärkere Verwendung findet, die selbstreduzierende Kippregel von Kern aufgenommen. Für eine elementare Vermessungskunde ungewöhnlich ist die Behandlung der astronomischen Meridianbestimmung sowie der Längen- und Breitenbestimmung mit Hilfe des Polarsternes. Dies steht wohl damit im Zusammenhang, daß die ursprüngliche Grundaufteilung in dem großen Gebiet der USA nach Meridianen und Parallelkreisen orientiert ist. Entsprechend ihrer großen Bedeutung im gegenwärtigen Vermessungswesen wird der Photogrammetrie ein ausführlicheres Kapitel von 51 Seiten gewidmet, worin als große Auswertgeräte der Kelsh Plotter Modell K 4 und der Wild Autograph aufscheinen. 15 Tabellen, darunter fünfstellige Logarithmen und numerische Werte der Winkelfunktionen sin, cos, tg und ctg ergänzen das Lehrbuch. Ein Index beschließt es. Bemerkenswert ist, daß im

gesamten Werk für die Längen noch das Fußmaß und für die Winkel die sexagesimale Kreisteilung Verwendung finden. Das Buch bringt am Ende einzelner Kapitel Übungsaufgaben, welche den Gebrauch der verwendeten Instrumente und der anzuwendenden Grundsätze behandeln. Als Lehrbuch der elementaren Vermessungskunde ist es gut geeignet. R.

## 2. Zeitschriftenschau

Zusammengestellt im amtlichen Auftrag von Bibliotheksleiter Insp. d. Verm. D. *Karl Gartner*  
*Die hier genannten Zeitschriften liegen in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien I, Hofburg, auf*

Acta Technica, Budapest 1963: Nr. 1–2. *Wittke, H.*: Polygonale Knotenpunkte. — *Halmos, F.*: Zur Ausgleichung von Streckennetzen. — *Verö, J.*: Die abgeänderte Methode zur Bearbeitung der tellurischen Schnellregistrierungen, von 1960 an, im Observatorium Nagycenk. — *Tárczy-Hornoch, A.*: Bericht des Observatoriums bei Nagycenk (Ungarn) über die Ergebnisse der Erdstromregistrierungen im Jahre 1960. — *Hazay, I.*: Verwendung von Dimensionsgewichten in den Ausgleichsrechnungen. — *Ledersteiger, K.*: Die künstlichen Satelliten und die Massenfunktionen der Erde. — Nr. 3–4. *Posgay, K.*: Eine Übersichtskarte der magnetischen Massen in Ungarn und ihre Interpretation. — *Halmos, F.*: Eine strenge Bestimmung der gegenseitigen Orientierungselemente von Aufnahmen-Paaren. — *Adam, O.* und *Kilényi, E.*: Bestimmung einer annähernden Geschwindigkeitsfunktion aus Refraktions-Laufzeitkurven. — *Tárczy-Hornoch, A.*: Zur Ausgleichung des Einschneidens mit gemessenen Längen nach der Methode der bedingten Beobachtungen. — *Alpár, Gy.*: Weitere Untersuchungen über die Verwendung der Sekundenlibellen. — *Tárczy-Hornoch, A.*: Über die Ausgleichung der Vorwärts- und Rückwärtseinschnitte nach dem Verfahren der bedingten Beobachtungen und deren Zurückführung auf vermittelnde Beobachtungen. — *Regöczy, E.*: Die Bedeutung der Physiologie und der Psychologie für die Geodäsie. — *Scheffer, V.*: Regionalwerte der geothermischen Tiefenstufe im Gebiet der Karpatenbecken. — *Csókas, J.*: Geoelektrisches Verfahren mit gelenktem Stromfeld. — *Fournier, H.*: Einige Bemerkungen zu den Kurven der gegenwärtig bekannten magnetotellurischen Forschungen und Sondierungen.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1963: Nr. 8. *Meckenstock, H. J.*: Die elektronische Entfernungsmessung in historischer Sicht. — *Höpcke, W.*: Erfahrungen zur Betriebssicherheit des Geodimeters und zur Konstanz von Maßstab und Phasemesser. — *Seeger, H.*: Erste Erfahrungen mit dem Electrotape DM20. — *Nottarp, K.*: Hochantennen für Tellurometermessungen in der Antarktis. — *Grosse, H.*: Geodimetermessungen mit der neuen Quecksilber-Höchstdrucklampe. — *Draheim, H.*: Der Brechungskoeffizient der Luft in russischer Sicht. — *Draheim, H.*: Tellurometermessungen in Australien, Frankreich und Kanada. — *Draheim, H.*: Elektrooptische Entfernungsmessung in Rußland. — Nr. 9. *Bodenmüller, H.*: Ziel und Stand der Erdmessung. — *Hunger, F.*: Der gegenwärtige internationale Stand im Vermessungswesen — ein Querschnitt. — *Meine, K.-H.*: Zur Atlas-Gestaltung in Österreich. — Nr. 10. *Wander, R.*: Die Aufgaben der Forstvermessung im Rahmen der Landesvermessung. — *Dingler, J.*: Die Rechtsgrundlage der Flurbereinigung in Frankreich. — *Wacker, W.*: Deformationsmessungen an Staumauern im Schwarzwald. — Nr. 11. *Dahlbenden, W.*: Die Herstellung von Katasterkarten auf Polyesterfolien und ihre Fortführung. — *Schmid, K.*: Theorie der Abrundungsfehler. — *Heckelmann, A.*: Der Rückwärtseinschnitt als Schnitt zweier Kreise. — *Hasse, D.*: Affine Transformation analog der Helmert-Transformation.

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1963: Sonderheft E. O. Messter zum 70. Geburtstag. — *Träger, H.*: Der Supragraph. — *Ackermann, F.*: Die heutige Lage in der analytischen Photogrammetrie. — *Härry, H.*: Gegenwärtiger Stand der Automation im europäischen Vermessungswesen.

Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, Florenz 1963: Nr. 3. *Ballarin, S.*: Das Gravimeterfeld in Italien — Karte der topographisch-isostatischen Anomalien. — *Vecchia, O.*: Das Gravitationsfeld in Italien: Geotektonische Auffassung. — *Bencini, P.*: Die elektronischen Rechengeräte. Ihr Einsatz bei geodätischen und topographischen Berechnungen (Forts.). — *Godoli, G.*: Gamma-Astronomie.

The Canadian Surveyor, Ottawa 1963: Nr. 4. *Berry, R. M.*: Local Control System. — *Brocklebank, R. A.*: Photogrammetry in Municipal Surveying and Mapping. — *Thompson, W. E.*:



Photogrammetry in Municipal Surveying and Mapping as Seen by a Town Planner. — *Möller, S. G.*: Cadastral Survey in Sweden. — *Möller, S. G.*: Geodetic Control Surveying, Especially with the Geodimeter AGA NASM 4, at The Swedish Cadastral and Land Survey Organization. — *Moppett, G. S.* and *Blackie, W. V.*: A New Polaris Card.

Der Fluchtstab, Düsseldorf 1963: Nr. 5. *Heyink, J.*: Elektronische Verarbeitung von Katastervermessungen in Hessen — Automatisches Ingenieur-Nivellierinstrument GK 1-A.

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1963: Nr. 10. *Delong, B.*: Derzeitige Möglichkeiten der Licht- und Radioentfernungsmesser bei der Vermessung von Festpunkten. — *Kment, L.*: Lagebeständigkeit der geodätischen Höhengrundlagen im Gebiet des Ostrau-Karwiner Kohlenbeckens. — *Werner, H.*: Optische Messung in senkrechten Tiefschächten. — *Michalčák, S.*: Gegenwärtige Wege zur Beschleunigung und Genauigkeitssteigerung des Nivellierens. — *Votrubec, C.*: Aufgaben des geodätischen und kartographischen Dienstes in den Entwicklungsländern. — Nr. 11. *Kučera, K.*: Telemeter Zeiss BRT 006 aus der Sicht der Zweibasis-Telemetrie. — *Pintér, S.*: Erforschung der vertikalen Erdkrustenbewegung mittels wiederholtem Nivellement. — *Votrubec, C.*: Aufgaben des geodätischen und kartographischen Dienstes in den Entwicklungsländern. — *Michalčák, S.*: Zur Bewertung der Fernrohre bei geodätischen Instrumenten.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1963: Nr. 5. *Hazay, I.*: Bestimmung der charakterisierenden Funktion der winkeltreuen Funktion der winkeltreuen Projektionen mit Hilfe der Grundgleichung der konformen Abbildung. — *Hankó, G.*: Über den wahrscheinlichen Fehler der Höhenmessung der Stereophotogrammetrie. — *Faváry, J.*: Einige zeitgemäße Probleme der Einbildphotogrammetrie. — *Varga, M.*: Über die regelmäßigen Fehlerquellen der automatischen Nivellierinstrumente. — *Joó, I.*: Einige Fragen der elektrischen Distanzmessung. — *Horváth, K.*: Absteckung der Grenzlinien der Liegenschaften auf Grund von Karten- und Flächeninhalts-Angaben. — *Csanda, F.*: Die Messung unterirdischer Leitungen. — *Laczkó, L.*: Einige grundlegende Probleme der wirtschaftlichen Kartographie. — *Strenk, T.*: Zeitgemäße Herstellung des Namensschreibensatzes der Karten.

Geodezja i Kartografia, Warschau 1963: Nr. 3—4. *Christov, W. K.*: Détermination des coordonnées géodésiques (géographiques) et des hauteurs ellipsoïdales par l'observation des satellites artificiels. — *Christov, W. K.*: Sur la compensation du réseau continental de triangulation fondamentale prenant en considération les équations de Laplace et les conditions de bases et de polygones. — *Pieczyński, L.*: Programme et tables auxiliaires pour la détermination d'un tour de vis micrométrique par l'observation des paires d'étoiles de Catalogue de Washington. — *Cichowicz, L.*: Anciens instruments de l'astronomie géodésique. — *Baran, W.*: Formules cracoviennes pour la transformation des coordonnées géographiques en azimutales. — *Opalski, W.*: Des problèmes astronométriques.

Landinspektøren, Kopenhagen 1963: Nr. 9. *Brande-Lavridsen, O.*: Punktgrundlage für photogrammetrische Aufnahme. — *Wenzel-Petersen, T.*: Einzelbilder, deren Geometrie und Anwendungsmöglichkeiten. — *Holm, K.*: Verwendung der Photogrammetrie bei Projektierungen.

Photogrammetric Record, London 1963: Nr. 22. *Miller, R. G.*: Forestry and Aerial Photographs. — *Robinson, G. S.*: The Réseau as a Means of Detecting Gross Lack of Flatness of Film at the Instant of Exposure. — *Miles, M. J.*: Methods of Solution of the Adjustment of a Block of Aerial Triangulation.

Photogrammétrie, Brüssel 1963: Nr. 72. *Tersago, J.*: Photogrammétrie numérique. Calcul très convergent de l'orientation relative. — *Gastaldi, J.*: L'utilisation de la photogrammétrie en remembrement rural.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1963: Nr. 8. *Gomoliszewski, J.*: Geodätische Vermessungen und die Anfertigung von Gebäudebestandskarten in Altstadtbezirken. — *Kolanowski, St.*: Kartographie der Stadtkarte zu Geländewirtschaftszwecken. — *Strzalkowski, J.*: Der Bestand an Untergründeinrichtungen. — Nr. 9. *Kowalczyk, Z.*: Vergleich der wirklichen und vorgesehenen Deformationen auf Grund der Aufrißtheorie im Falle einer völlig ungestalteten Mulde. — *Platek, A.*: Präzise Bestimmung der Verschiebung von Horizontalpunkten in Triangulierungsnetzen aus der Sicht experimenteller Forschungen. — *Godlewski, K.*: Polygonnetzausgleichung mittels der Rotationsreduktionsmethode. — *Gradzki, W.*: Antiparalaktisches mikrometrisches Fernrohr. — *Kłopotowski, J.*: Grenzbestimmung und Abgrenzung von Liegenschaften. — Nr. 10. *Łacki, B.*: Internationales Büro für gesetzliches Meßwesen. — *Cichowicz, L.*: Satellittriangulation. — *Pachel-*

*ski, W.*: Azimutbestimmung von langen geodätischen Linien (Endpunkte mit gegenseitiger Sicht) durch Auswertung von Beobachtungen künstlicher Satelliten. — *Dzikiewicz, B.*: Sowjetische Auto-reduktionskipregel Typ KA-2. — *Milewski, J.*: Elektrooptischer Entfernungsmesser SWW-1. — *Koitzsch, R.*: Die Normung von geodätischen Instrumenten in der DDR. — *Sitek, Z.*: Die Genauigkeit von Stereoaufnahmen, die mit gewöhnlicher Photokamera gemacht wurden.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie, Winterthur 1963: Nr. 10. *Ackerl, F.*: Über die Genauigkeit des elektronischen Distanzmeßgerätes Wild DI-50 Distomat. — *Strebel, E.*: Untersuchungen über die Auswirkungen von Flurbereinigungen. — *Bachmann, E.*: Die Grünflächen im Bebauungsplan. — *Häberlin, W.*: Le nouveau règlement des examens pour l'obtention de la patente fédérale d'ingénieur géomètre. — Règlement des examens pour l'obtention de la patente fédérale d'ingénieur géomètre. — Nr. 11. *Bachmann, W.K.*: Développements mathématiques pour l'orientation numérique de vues aériennes quelconques dans un stéréorestituteur.

*Studia geophysica et geodaetica*, Prag 1963: Nr. 4. *Hradilek, L.*: Space Triangulation in the Western Part of the High Tatra. — *Cervený, V.*: Simplified Relations for Amplitudes of Spherical Compressional Harmonic Waves Reflected from Plane Interface. — *Faldus, K.*: *Petr, V.*, *Praus, O.* und *Tobýšová, M.*: A Study of the Electromagnetic Field of a Magnetic Vertical Dipole on the Model of Homogeneous Half-Space with a Spherical Cavity.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Gravenhage 1963: Nr. 3. *Vetterli, P.*: Strukturen im Polygonnetz. — *van Leut, W.J.J.*: Das Elektro-Planimeter (Z80). — *Roeleveld, J.A.G.*: Mechanische Registrierung und Auswertung von Profilmessungen. — *Lang, E.*: Die Automatisierung der technischen Arbeiten der Flurbereinigung in Hessen unter besonderer Berücksichtigung des selbstregistrierenden Code-Theodoliten. — *Zuse, K.*: Die Entwicklung programmgesteuerter Rechenanlagen und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Geodäsie. — Nr. 4. *van Roermund, J. A. C. E.*: Mitteilungen über die neue kartographische Arbeitsmethode, angewendet beim topographischen Dienst in den Niederlanden. — *van Wely, G. A.*: Schornsteine von Häusern als Paßpunkte bei der Auswertung von Luftbildern großen Maßstabes.

Vermessungstechnik, Berlin 1963: Nr. 8. *Peschel, H.*: Komparator für Invarband-Nivellierlatten. — *Wächter, K.*: Rationelle Streckenmessung zur Bestimmung von Orientierungspunkten. — *Bernatzky, C.*: Zur Frage der gravimetrischen Punktabstände auf Nivellementslinien zur Erforschung vertikaler Erdkrustenbewegungen. — *Lengfeld, K.*: Der optische Umformer OUI des VEB Carl Zeiss JENA (Forts. i. Nr. 9). — *Meyer, O.*: Reliefuntersuchung photogrammetrischer Universalauswertungen. — *Szangolies, K.*: Die Auswertung terrestrisch-photogrammetrischer Aufnahmen mit dem Stereoplanigraphen. — *Oberläuter, M.*: Gruppenweise Ausgleichung von trigonometrischen Netzen mit dem ZRA1. — *Schoeps, D.*: Über die Bestimmung der Lotkrümmungsreduktion. — *Arnold, K.*: Ein Beitrag zur Bestimmung des mittleren Erdellipsoides aus Schweremessungen und den europäischen Triangulationen zwischen 37° und 60° geographischer Breite. — Nr. 9. *Rabe, G.*: Untersuchungsmessungen mit dem Kompensatornivellierinstrument Koni 007 des VEB Carl Zeiss JENA. — *Thurm, H.*: Der Einfluß oberflächennaher Störmassen auf die Ergebnisse von Präzisionsnivelllements. — *Meixner, H.*: Elektrooptische Streckenmessung in der Sowjetunion. — *Böttcher, C.*: Terrestrisch-photogrammetrische Aufnahme der Goldenen Pforte am Dom zu Freiburg. — *Neye, H.*: Analyse der vorhandenen Vermarkungsmaterialien und Vorschläge für ihre Vereinheitlichung im Ingenieur-Vermessungswesen. — *Hennecke, F.*: Zur Fehlerfortpflanzung in Dreiecksketten.

---

#### Contents:

Antal Tárczy-Hornoch, On the Development of Forced Geodetic Centerings (finished).  
Wilfried Löscher, Considerations of the Choice of Format and Angular Field in Aerial  
Aurveying (finished).

#### Sommaire:

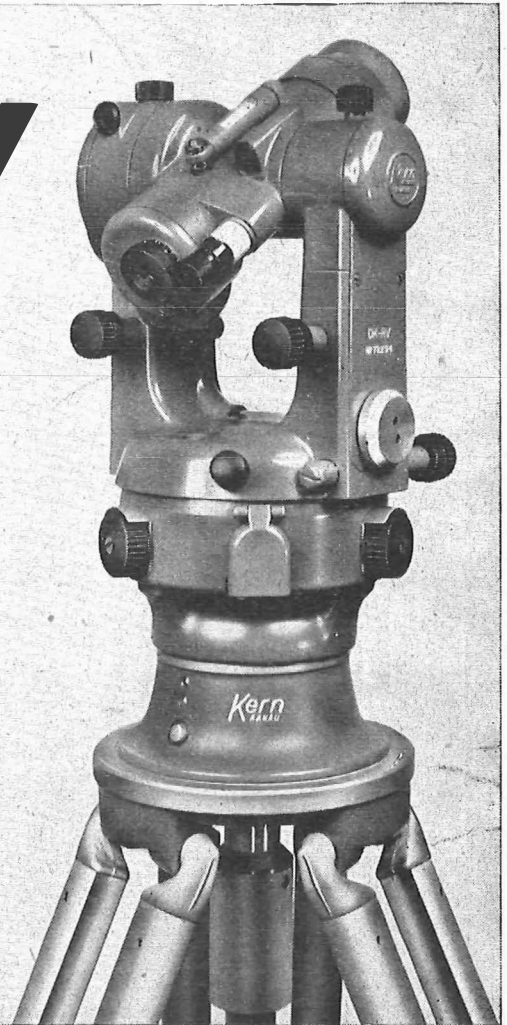
Antal Tárczy-Hornoch, Sur le développement du centrage automatique dans la géodésie(fin).  
Wilfried Löscher, Considérations à la choix du format et du champ angulaire dans l'aero-  
photogrammetrie(fin).

#### Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Professor Dr.-Ing. h. c. Dr. Antal Tárczy-Hornoch, Sopron, Ungarn.  
Dipl.-Ing. Dr. techn. Wilfried Löscher, Heerbrugg, Waldstraße, Schweiz.

# Der neue Reduktions-Tachymeter für vertikale Meßlatte mit höherer Genauigkeit

## DK RV



**Hohe Genauigkeit:** Mittlerer Fehler  $\pm 3-5$  cm/100 m.  
**Bequeme Lattenablesung:** Keine Kurven, sondern drei gerade Meß- und Ablesestriche.  
**Kreisablesung:** Wahlweise ohne Mikrometer (Minutengenauigkeit), mit Mikrometer (Sekundengenauigkeit).  
**Weitere Merkmale:** Zentrierstativ, Kreistrieb mit Grob- und Feinstellung, regulierbare elektrische Beleuchtung.

**Der DK-RV wird überall dort mit Vorteil eingesetzt, wo mit der vertikalen Latte die gewünschte Genauigkeit bisher nicht erreicht wurde.**

Kern & Co. AG Aarau (Schweiz)

Alleinverkauf für Österreich

**DR. WILHELM ARTAKER**

Wien III, Reiserstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Serie  
Wiener Messe Halle M, Stand 1215-19

# Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

## I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

Sonderheft 22: Moritz, *Fehlertheorie der Graphisch-Mechanischen Integration — Grundzüge einer allgemeinen Fehlertheorie im Funktionenraum.* 53 Seiten mit 6 Abbildungen, 1961. Preis S 52.— (DM 9.—)

Sonderheft 23: Rinner, *Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses.* 44 Seiten, 1960. Preis S 48.— (DM 8.—)

## II. Dienstvorschriften

Nr. 1: *Benennungen, Zeichen und Abkürzungen im staatlichen Vermessungsdienst.* 44 Seiten, 2. Auflage, 1956. Preis S 10.— (Vergriffen)

Nr. 2: *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Vordrucke und sonstige Drucksorten.* 56 Seiten, 2. Auflage, 1957. Preis S 10.— (Vergriffen)

Nr. 4: *Signalisierung, Stabilisierung und Beschreibung der trigonometrischen Punkte.* 84 Seiten, 4. Auflage, 1963. Preis S 45.—

Nr. 8: *Die österreichischen Meridianstreifen.* 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—

Nr. 14: *Fehlergrenzen für Neuvermessungen.* 5. Auflage, 1958, 27 Seiten. Preis S 15.—

Nr. 15: *Hilfstabellen für Neuvermessungen.* 2. Auflage, 1958, 39 Seiten, Preis S 15.—

Nr. 16: *Einschaltpunkt- und Polygonnetz.* 1958, 40 Seiten, Preis S 20.—  
*Musterbeispiele zur Dienstvorschrift 16,* 1959, 77 Seiten, Preis S 34.—

Nr. 18: *Stückvermessung.* 1961, 31 Seiten, Preis S 15.—  
*Musterbeispiele zur Dienstvorschrift 18.* 1961, 45 Seiten, Preis S 30.—

Nr. 21: *Großmaßstäbliche Geländeaufnahme.* 1960, 18 Seiten, Preis S 10.—  
*Musterbeispiele und Zeichenschlüssel zur Dienstvorschrift 21,* 1960, 19 Seiten, Preis S 20.—

Nr. 22: *Zeichenschlüssel und Schriftmuster für Katastralmappen, Pläne und Skizzen.* 31 Seiten, 1961. Preis S 25.—  
Auszug 11 Seiten, Preis S 10.—

Nr. 35: *Mitwirkung der Vermessungsbehörde bei Durchführung der Bodenschätzung.* 30 Seiten, 2. Auflage, 1963. Preis S 20.—

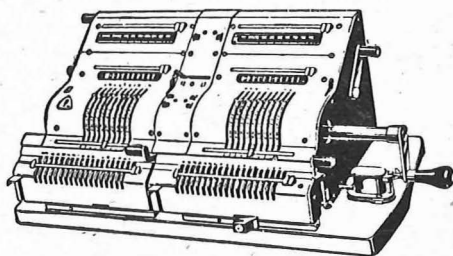
Nr. 46: *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen.* 88 Seiten, 1950. Preis S 18.— (Vergriffen)

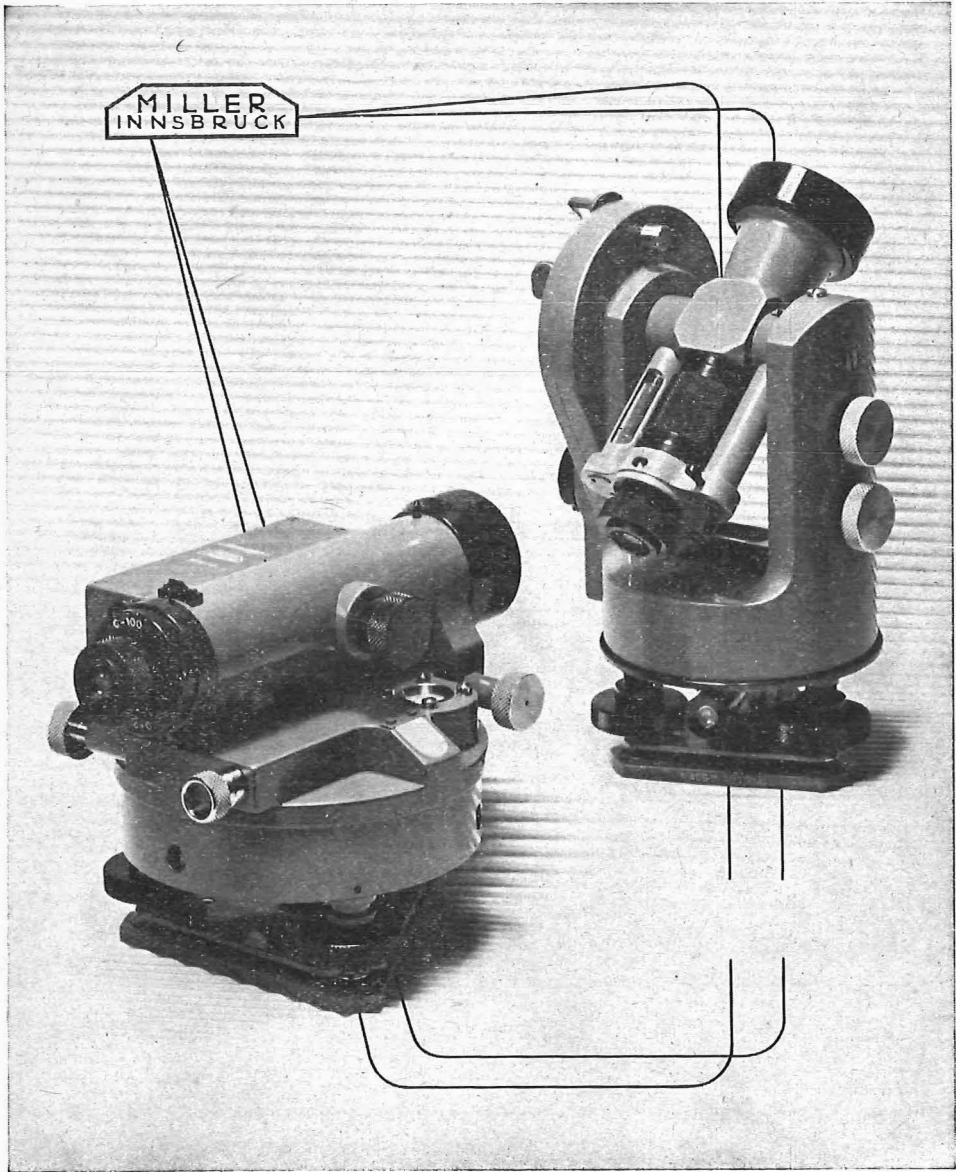
*Technische Anleitung für die Fortführung des Grundkatasters.* Wien, 1932. Preis S 25.—

# BRUNSVIGA

ROTHHOLZ & FABER  
WIEN 1, WILDPRETMARKT 1

# 63 • 81 • 36





OPTISCHE THEODOLITE

AUTOMATISCHE UND LIBELLEN-NIVELLIERINSTRUMENTE

---

# Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

## Österreichische Karte 1:50.000

40 Stockerau	61 Hainburg	107 Mattersburg
42 Gänserndorf	62 Preßburg	108 Deutschkreutz
43 Marchegg	68 Kirchdorf an der Krems	137 Oberwart
45 Ranshofen	76 Wiener Neustadt	138 Rechnitz
46 Mattighofen	105 Neunkirchen	139 Lutzmannsburg
51 Steyr	106 Aspang	144 Landeck
60 Bruck a. d. Leitha		188 Wolfsberg

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35<sup>0</sup> 48<sup>0</sup> Preßburg

Umgebungs- und Sonderkarten:  
Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000

### Preise der Kartenwerke:

je Blatt S

Österreichische Karte 1:25.000	
1/8 Blätter (Aufnahmeblätter) . . . . .	7.—
1/4 Blätter (Halbsektionen) . . . . .	10.—
Zeichenerklärung 1:25.000 . . . . .	2.—
Österr. Karte 1:50.000 ohne Straßen- u. Wegmarkierungsaufdruck	7·50
Österr. Karte 1:50.000 mit Straßen-, ohne Wegmark.-Aufdruck	8·50
Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung, ohne Straßen- aufdruck (Wanderkarte) . . . . .	8·50
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung	4.—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte) . . . . .	5.—

Dieses Kartenwerk umfaßt insgesamt 213 Blattnummern.

Hievon sind bisher erschienen:

118 Blätter Österreichische Karte 1:50.000 mit Schichten in Mehrfarbendruck sowie 95 Blätter als provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000 in Zweifarbendruck (schwarz mit grünem Waldaufdruck).

Die Blätter 39, 41, 42, 57 sind mit Schichtenlinien und Schummerung, alle anderen Blätter mit Schichtenlinien und Schraffen versehen.

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35<sup>0</sup> 48<sup>0</sup> Preßburg . . . 18.—

Umgebungs- und Sonderkarten:

Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000 . . . . . 35.—

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

## Neuerscheinungen des österr. Wasserkraftkatasters

Im Zuge der Bearbeitung des neuen österr. Wasserkraftkatasters ist erschienen:

Saalach, Alm je S 350.—

Bibliographie zur österreichischen Wasserwirtschaft S 48.—

Die bisher erschienenen Bände sind durch den Kartenverlag des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Landesaufnahme, in Wien bzw. durch den Buchhandel zu beziehen.

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

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

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

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

Die Blätter der

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

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

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

### **Für Auto-Touren**

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

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

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

### **Für Wanderungen**

die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen

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

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

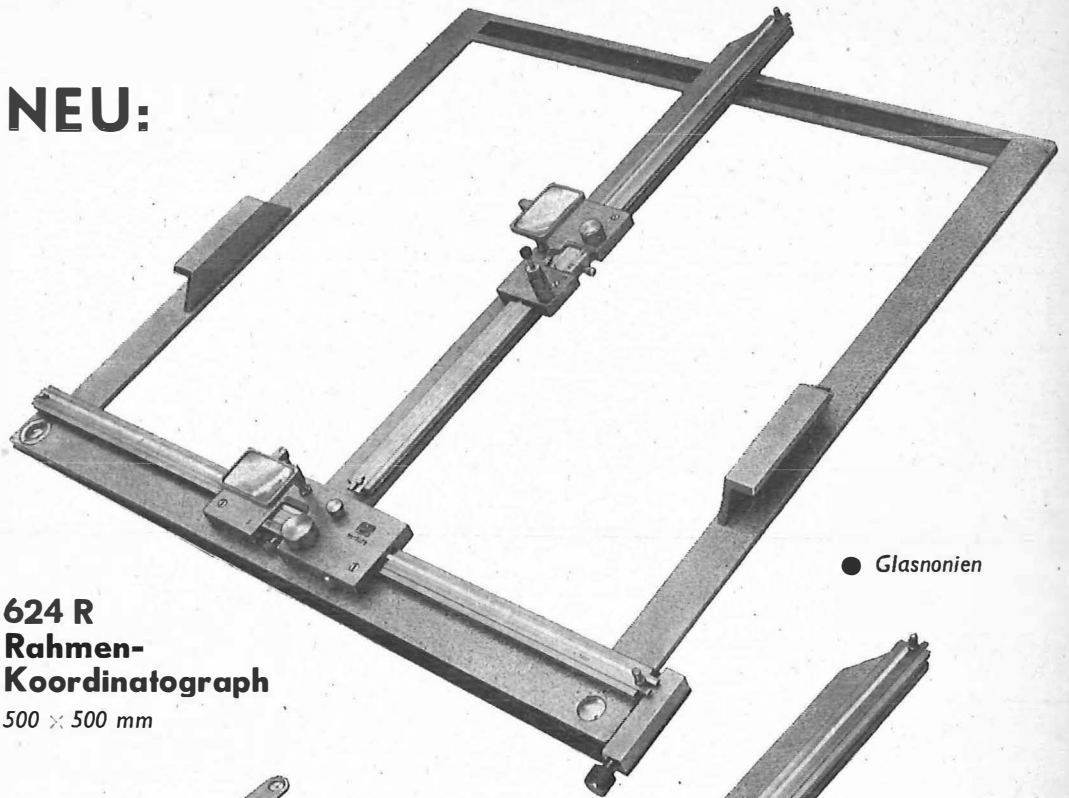
**IHR FACHGESCHÄFT FÜR BÜROBEDARF  
ZEICHEN-, MESS- UND RECHENGERÄTE**

***Oskar Gnaiger***

FELDKIRCH/VLBG.  
Tel. 2097

INNSBRUCK/TIROL  
Tel. 4227

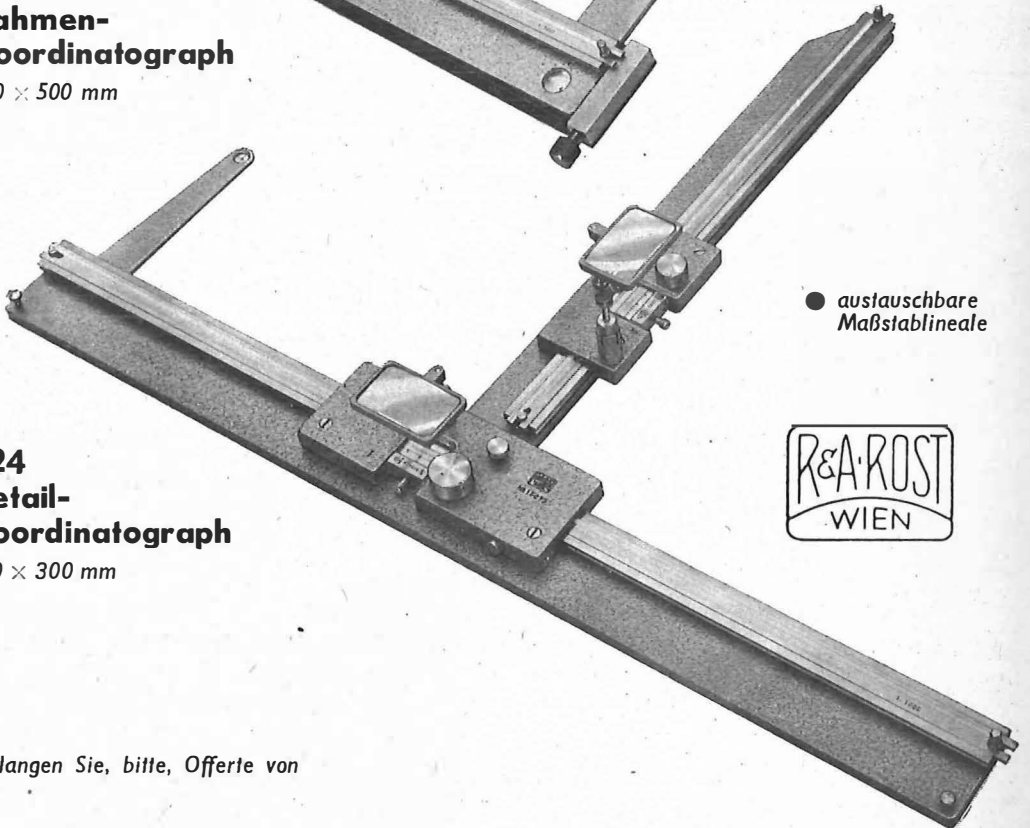
**NEU:**



**624 R  
Rahmen-  
Koordinatograph**

500 × 500 mm

● Glasnonien



**624  
Detail-  
Koordinatograph**

500 × 300 mm

● austauschbare  
Maßstablineale



Verlangen Sie, bitte, Offerte von

**RUDOLF & AUGUST ROST**

Fabrik für Feinmechanik, Vermessungsinstrumente und Zeichenbedarf

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)

TELEFON: (0222) 923231, 9253 53      TELEGRAMME: GEOROST-WIEN