

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. 2

Baden bei Wien, Ende April 1963

51. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

Theorie der polygonometrischen Punktbestimmung (Schluß) L. Maly

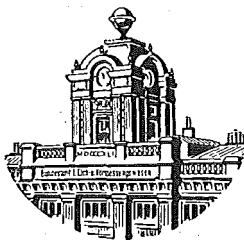
Kriterium zur Bestimmung eines fehlerhaften Ausgangspunktes beim mehrfachen
Rückwärtseinschneiden W. Smetana

Referat:

80 Jahre Evidenzhaltungsgesetz O. Kloiber

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, Rechbauerstraße 12
- Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
- Redakteur des Annoncenteles: *Rat dVD. Dipl.-Ing. Manfred Schenk*, Wien VIII, Krotenthallergasse 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes 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,—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 45 92 83

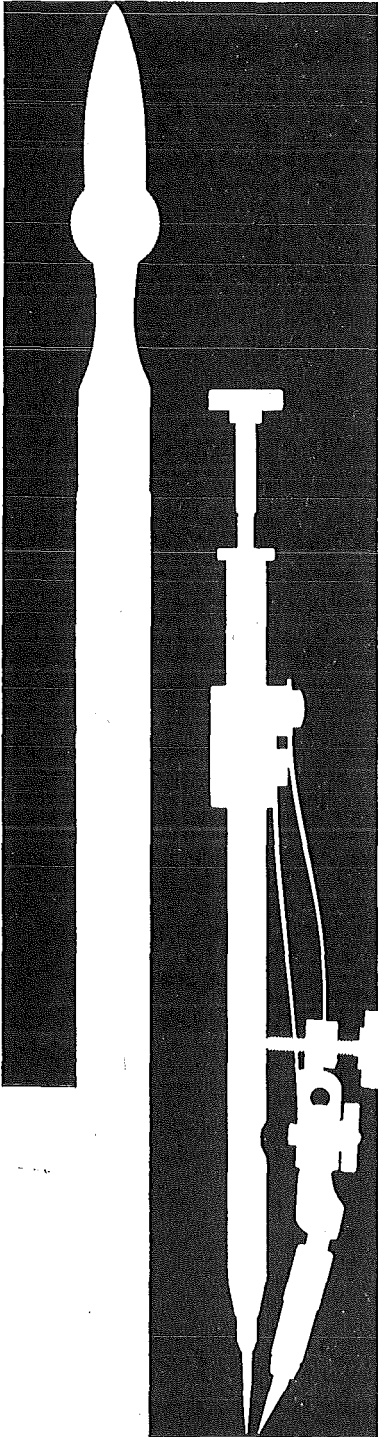
Neuwertige Doppelrechenmaschinen „Brunsviga“ und „Thales GEO“

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, Tel. 73 15 86



SCHNELLER MESSEN MIT

Automa

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



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 451938

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
191921
361948

Komplette Jahrgänge:

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

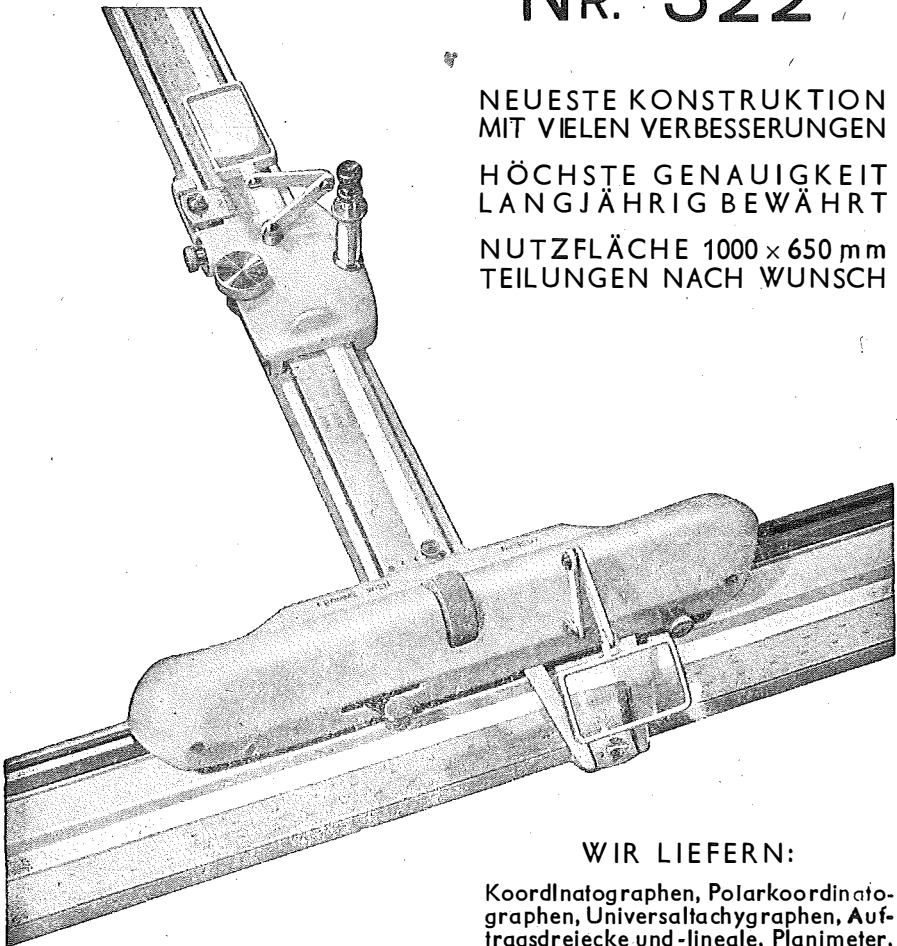
Jg. 6 und 7.....1908 und 1909
13 bis 18.....1915 bis 1920
20 bis 35.....1922 bis 1937
37 bis 39.....1949 bis 1951

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. 501962

Wir empfehlen Ihnen:

FROMME^s 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:

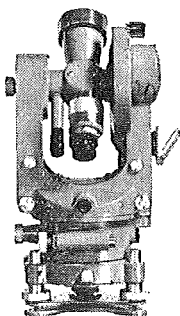
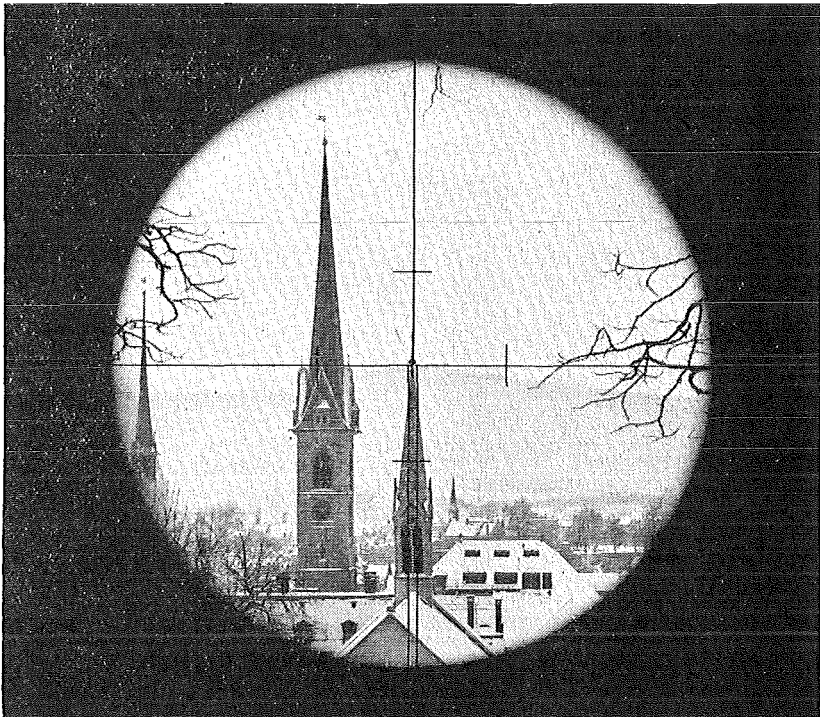
Koordinatographen, Polarkoordinatographen, Universaltachygraphen, Auftragsdreiecke und -lineale, Planimeter, Gefällsmesser, Hypsometer, Schichteneinschalter, Winkelprismen, Nivellierlatten, Meßbänder, Numerierschlegel, Maßstäbe, Reißzeuge usw.

Prospekte und Angebote kostenlos

ING. ADOLF FROMME

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

mit
aufrechtem
Fernrohrbild



Tachymeter Theodolit
Wild T 16-E mit aufrechtem
Fernrohrbild

Das Fernrohrbild zeigt
jetzt das angezielte Objekt
so wie mit bloßem Auge
gesehen.
Einfaches Arbeiten. kein
Überlegen mehr

Die Wild-Theodolite T1-A, T16 und
T2 mit der Bezeichnung «E» geben
alle ein aufrechtes Bild, bei gleicher
Helligkeit und Fernrohrlänge
wie die altgewohnten Modelle

WILD
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG., Heerbrugg

Alleinvertretung für Österreich

RUDOLF & AUGUST ROST

Vermessungsinstrumente und Zubehör - Reparaturdienst

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 923231, 925353 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. eh. K. Ledersteger und
ORdVD. Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1963

51. Jg.

Theorie der polygonometrischen Punktbestimmung

Von *Leopold Maly*, Wien

(Schluß)

C. Ausgleichung der Polygonzüge

Die Berechnung der überbestimmt gemessenen Polygonzüge ist ein Ausgleichungsproblem.

Die geforderte Lagegenauigkeit der Polygonpunkte kann erreicht werden durch

1. Messung überschüssiger Bestimmungsstücke und
2. Verknotung der Polygonzüge.

Die überschüssigen Bestimmungsstücke sind Seiten, nämlich

Anschluß- und Diagonalseiten

und Winkel, bzw. Richtungen, nämlich

*Anschluß- und Anschlußpolygonwinkel und
Zwischenorientierungen und Diagonalrichtungen.*

Diagonalseiten und Diagonalrichtungen verbinden zwei nicht aufeinander folgende Polygonpunkte.

Von einer Verknotung der Polygonzüge spricht man dann, wenn in einem Polygonpunkt mindestens zwei Polygonzüge endigen.

Die Ausgleichung der Polygonzüge kann nach der Methode der bedingten oder vermittelnden Beobachtungen erfolgen.

Bevor jedoch auf die Ausgleichung näher eingegangen wird, muß noch die Einführung des Maßstabfaktors begründet werden.

Der Maßstabfaktor

Die Komparierung der Basislatte ist mit einem mittleren Fehler behaftet, der für jede Latte aber ein bestimmtes Vorzeichen hat, das nur zum Zeitpunkte der Komparierung noch nicht bekannt ist.

Beim Messen langer Strecken tritt jedoch dieser Fehler als regelmäßiger Fehler in Erscheinung und muß daher durch Einführung des Maßstabfaktors K berücksichtigt werden.

Der wahrscheinlichste Wert einer Strecke ist daher

$$s = s' + K \cdot s',$$

worin

s' = der gemessene Wert der Strecke und
 K = der Maßstabfaktor

sind.

I. Ausgleichung bedingter Beobachtungen

Bedingungs- und Fehlergleichungen

Die Bedingungsgleichungen sind Summen von Winkeln oder Koordinatenabschnitten. Im ersten Fall sind es Winkelgleichungen, im zweiten Fall Projektionsgleichungen.

Jedem überschüssigen Bestimmungsstück entspricht eine Bedingungsgleichung.

1. Der überbestimmt freie Polygonzug

Der überbestimmt freie Polygonzug entsteht durch Messung von Diagonalrichtungen, Diagonalseiten und den drei fehlenden Bestimmungsstücken zur Schließung des freien Polygonzuges.

Alle durch Diagonalmessungen bedingten Gleichungen enthalten nur die Winkel und Seiten, bzw. deren Verbesserungen, die der durch die Diagonalmessungen entstandenen Polygonschleife angehören.

Der Maßstabfaktor fällt aus den Fehlergleichungen des überbestimmt freien Polygonzuges heraus, wenn zur Streckenmessung ein- und dieselbe Basislatte verwendet wurde.

a) Die einseitige Diagonalrichtung



Abb. 4

Die Bedingungsgleichung, beispielsweise durch die Diagonalrichtung R_{kp} bedingt, hat die Form einer Projektionsgleichung und stellt die Projektion des Polygons von k bis p auf die Senkrechte zur Diagonalrichtung dar.

Denkt man sich im Punkt k ein örtliches Koordinatensystem mit der Diagonalrichtung R_{kp} als positiver Abszissenachse, so erhält man die örtlichen Richtungswinkel

$$\begin{aligned}\tau_{k(k+1)} &= (R_{k(k+1)} - R_{kp}) \\ \tau_{(k+1)(k+2)} &= \tau_{k(k+1)} + (R_{(k+1)(k+2)} - R_{(k+1)k}) \pm 180^0 \\ &\vdots \\ \tau_{(p-1)p} &= \tau_{(p-2)(p-1)} + (R_{(p-1)p} - R_{(p-1)(p-2)}) \pm 180^0\end{aligned}$$

und mit diesen die Bedingungsgleichung

$$\left[s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=k}^{i=(p-1)} = 0$$

Aus dieser Bedingungsgleichung entsteht durch Einführung der Messungswerte und deren Verbesserungen die Fehlergleichung:

$$\left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(+ \Delta \xi_{ip})}{\rho''} \right]_{i=k}^{i=(p-1)} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=k}^{i=(p-1)} + w_d = 0$$

Es ist:

$$\begin{aligned}\tau_{i(i+1)} &= \text{der örtliche Richtungswinkel der Seite } s_{i(i+1)} \\ v_{i(i+1)} &= \text{die Verbesserung der Richtung } R_{i(i+1)} \\ \Delta s_{i(i+1)} &= \text{die Verbesserung der Seite } s_{i(i+1)} \\ \Delta \xi_{ip} &= \text{die örtliche Abszissendifferenz von } i \text{ bis } p \\ \rho'' &= 206265'' \\ w_d &= \text{Widerspruch der Bedingungsgleichung.}\end{aligned}$$

Die eckige Klammer bezeichnet immer die Summe der Werte, die durch Berechnung des Klammersausdruckes mit allen ganzzahligen i -Werten in den angegebenen Grenzen entsteht.

Der Widerspruch der Bedingungsgleichung wird durch strenge Auswertung der Bedingungsgleichung mit den Beobachtungswerten erhalten.

Für die Gegenrichtung R_{pk} gelten dieselben Formeln, nur wird das örtliche Koordinatensystem in den Punkt p gelegt.

Das Bildungsgesetz der Koeffizienten lautet:

Der Koeffizient der Richtungsverbesserungen $v_{i(i+1)}$ und $v_{i(i-1)}$ im Punkte i ist die *positive Abszissendifferenz* von i nach p , also $\Delta \xi_{ip} = (\xi_p - \xi_i)$, gebrochen durch ρ'' . Der Koeffizient der Seitenverbesserung $\Delta s_{i(i+1)}$ ist der *Sinus* des örtlichen Richtungswinkels der Seite $s_{i(i+1)}$, also $\sin \tau_{i(i+1)}$.

b) Die gegenseitigen Diagonalrichtungen

Für gegenseitige Diagonalrichtungen könnten zwei Projektionsgleichungen der vorstehend abgeleiteten Form verwendet werden. Man wird aber an Stelle der zweiten Projektionsgleichung immer die Winkelgleichung verwenden, weil sie einfacher ist. Für die Polygonschleife lautet die Winkelgleichung:

$$\left[R_{i(i+1)} - R_{i(i-1)} \right]_{i=k}^{i=p} - m \cdot 180^0 = 0,$$

aus der die Fehlergleichung

$$\left[v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)} \right]_i^{i=p} + w_d'' = 0$$

hervorgeht. Es ist

$$m \cdot 180^\circ = \text{die Winkelsumme der Polygonschleife } k \text{ bis } p.$$

e) Die Diagonalseite

Eine Diagonalseite gibt immer eine Distanzgleichung. Ist die Seite allein, also ohne eine Diagonalrichtung, gemessen, dann ist die Aufstellung dieser Distanzgleichung umständlich. Es ist praktischer, eine Diagonalrichtung als Unbekannte einzuführen und mit zwei einfachen Projektionsgleichungen zu rechnen.

Wird die unbekannte Diagonalrichtung durch den Winkel α im Punkte k bezeichnet, so sind die örtlichen Richtungswinkel

$$\begin{aligned} \tau_{k(k+1)} &= \alpha \\ \tau_{(k+1)(k+2)} &= \alpha + (R_{(k+1)(k+2)} - R_{(k+1)k}) \pm 180^\circ \\ &\vdots \\ \tau_{(p-1)p} &= \alpha + (R_{(k+1)(k+2)} - R_{(k+1)k} + \dots + (R_{(p-1)p} - R_{(p-1)(p-2)}) \pm 180^\circ \\ \tau_{pk} &= 180^\circ. \end{aligned}$$

Mit dem Näherungswert von α aus der vorläufigen Berechnung des Zuges erhält man die Distanzgleichung

$$\left[s_{i(i+1)} \cdot \cos \tau_{i(i+1)} \right]_{i=k}^{i=p} = 0$$

und die Richtungsgleichung

$$\left[s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=k}^{i=(p-1)} = 0$$

und daraus die Fehlergleichungen

$$\begin{aligned} \left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(-\Delta\eta_{ip})}{\rho''} \right]_{i=k+1}^{i=(p-1)} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \cos \tau_{i(i+1)} \right]_{i=k}^{i=p} + \\ + d\alpha'' \cdot \frac{(-\Delta\eta_{kp})}{\rho''} + w_{1d} = 0 \\ \left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(+\Delta\xi_{ip})}{\rho''} \right]_{i=(k+1)}^{i=(p-1)} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=k}^{i=(p-1)} + \\ + d\alpha'' \cdot \frac{(+\Delta\xi_{kp})}{\rho''} + w_{2d} = 0 \end{aligned}$$

Es ist

$d\alpha''$ = die unbekannte Verbesserung des Näherungswertes des Winkels α .

Das Bildungsgesetz der Koeffizienten der Distanzgleichung lautet:

Der Koeffizient der Richtungsverbesserungen im Punkte i ist die *negative* Ordinatendifferenz von i bis p , also $-\frac{\Delta\eta_{ip}}{\rho''} = -\frac{(\eta_p - \eta_i)}{\rho''}$.

Der Koeffizient der Seitenverbesserung $\Delta s_{i(i+1)}$ ist der *Cosinus* des Richtungswinkels der Seite $s_{i(i+1)}$, also $\cos \tau_{i(i+1)}$.

d) *Der geschlossene Polygonzug*

Sind der Anfangs- und Endpunkt des freien Polygonzuges durch Seiten- und Winkelmessungen verbunden, so entsteht das vollständig ausgemessene Polygon, das immer drei Bedingungsgleichungen aufweist, nämlich:

eine Winkelgleichung und zwei Projektionsgleichungen.

Der Ursprung des örtlichen Koordinatensystems wird in den ersten Polygonpunkt gelegt und die positive Abszissenachse in die erste Polygonseite $s_{1,2}$.

Die Gleichungen haben genau dieselbe Form wie die Gleichungen der Diagonalrichtungen und Diagonalseiten, nur erstrecken sie sich über den ganzen Polygonzug.

2. *Der überbestimmt orientierte Polygonzug*

Die in der Praxis auftretenden überbestimmt orientierten Polygonzüge unterscheiden sich nur durch die Zahl der gemessenen Anschlußgrößen. Die Messung der Anschlußgrößen ist im allgemeinen vom übergeordneten Triangulierungsnetz, von der Geländeform und von der landwirtschaftlichen und gewerblichen Nutzung des Bodens abhängig.

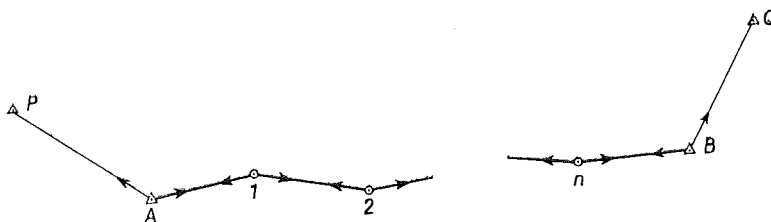


Abb. 5

Aus diesen Gründen kann man drei Gruppen von überbestimmt orientierten Polygonzügen unterscheiden, nämlich

1. Gruppe: Polygonzüge mit Anschlußrichtungen und Anschlußpunkten. Diese Polygonzüge stellen den Schulfall des überbestimmt orientierten Polygonzuges dar.

2. Gruppe: Polygonzüge mit Anschlußpunkten. Diese Polygonzüge treten dort auf, wo Sichthindernisse die Messung von Anschlußrichtungen unmöglich machen oder sehr erschweren, z. B. in Waldgebieten.

3. Gruppe: Polygonzüge ohne Anschlußpunkte. In diesem Fall sind Zwischenorientierungen das einzige Orientierungsmittel des Zuges. Die Geländeform und die Entfernung der gegebenen Punkte vom Polygonzug machen die Messung von Anschlußseiten unmöglich oder unwirtschaftlich.

1. *Gruppe: Polygonzüge mit Anschlußrichtungen und Anschlußpunkten*

Durch die Messung der drei restlichen Bestimmungsstücke des Schulfalles des orientierten Polygonzuges entsteht der vollständig ausgemessene Polygonzug, der daher drei Bedingungsgleichungen aufweist, nämlich eine Winkelgleichung und zwei Projektionsgleichungen.

Dazu kommen noch etwaige Bedingungsgleichungen von Zwischenorientierungen und Diagonalmessungen.

a) Die Winkelgleichung

Die Winkelgleichung lautet:

$$\left[R_{i(i+1)} - R_{i(i-1)} \right]_{i=A}^{i=B} \pm m \cdot 180^0 - (\nu_{BQ} - \nu_{AP}) = 0.$$

Die Fehlergleichung lautet:

$$\left[\nu_{i(i+1)} - \nu_{i(i-1)} \right]_{i=A}^{i=B} + w'' = 0$$

Aus den Polygonwinkeln rechnet man die Richtungswinkel ν der Polygonseiten im Landeskoordinatensystem

$$\nu_{A1} = \nu_{AP} + (R_{A1} - R_{AP})$$

$$\nu_{1,2} = \nu_{A1} + (R_{12} - R_{1A}) \pm 180^0$$

$$\nu_{nB} = \nu_{(n-1)n} + (R_{nB} - R_{n(n-1)}) \pm 180^0$$

und stellt mit diesen die beiden Projektionsgleichungen auf.

b) Die Projektionsgleichungen

Sie lauten:

für die Abszissenrichtung

$$\left[s_{i(i+1)} \cdot \cos \nu_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} - (x_B - x_A) = 0,$$

für die Ordinatenrichtung

$$\left[s_{i(i+1)} \cdot \sin \nu_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} - (y_B - y_A) = 0$$

und drücken die Projektion des Polygonzuges auf die beiden Achsen des Landeskoordinatensystems aus.

Aus diesen beiden Gleichungen leiten sich die Fehlergleichungen ab:

für die Abszissenachse:

$$\left[(\nu_{i(i+1)} - \nu_{i(i-1)}) \cdot \frac{(-\Delta y_{iB})}{\rho''} \right]_{i=A}^{i=n} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \cos \nu_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} + K \cdot \Delta x_{AB} + w_x = 0$$

für die Ordinatenachse:

$$\left[(\nu_{i(i+1)} - \nu_{i(i-1)}) \cdot \frac{(+\Delta x_{iB})}{\rho''} \right]_{i=A}^{i=n} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin \nu_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} + K \cdot \Delta y_{AB} + w_y = 0$$

Es ist

$\nu_{i(i+1)}$ = die Verbesserung der Richtung $R_{i(i+1)}$

$\Delta s_{i(i+1)}$ = die Verbesserung der Seite $s_{i(i+1)}$

$R_{i(i+1)}$ = die gemessene Richtung vom Punkt i nach Punkt $(i+1)$

- ν_{AP}, ν_{BQ} = die Richtungswinkel der Anschlußrichtungen aus den Landeskoordinaten berechnet
 $\nu_{i(i+1)}$ = der Richtungswinkel (orientierte Richtung) der Polygonseite $s_{i(i+1)}$
 $\Delta x_{iB}, \Delta y_{iB}$ = die Koordinatendifferenzen vom Punkt i nach dem Punkt B
 K = der Maßstabfaktor
 w = der Widerspruch.

Das Bildungsgesetz der Koeffizienten der Richtungs- und Seitenverbesserungen lautet, wenn der Polygonzug in der Richtung von A nach B durchlaufen wird, für die Abszissenrichtung:

Der Koeffizient der Richtungsverbesserungen $\nu_{i(i+1)}$ und $\nu_{i(i-1)}$ im Punkte i ist die *negative Ordinattendifferenz* von i nach B , gebrochen durch ρ'' , also $\frac{-\Delta y_{iB}}{\rho''} = \frac{-(y_B - y_i)}{\rho''}$.

Der Koeffizient der Seitenverbesserung $\Delta s_{i(i+1)}$ ist der *Cosinus* des Richtungswinkels der Seite $s_{i(i+1)}$, also $\cos \nu_{i(i+1)}$.

Ordinatenrichtung:

Der Koeffizient der Richtungsverbesserungen $\nu_{i(i+1)}$ und $\nu_{i(i-1)}$ im Punkte i ist die *positive Abszissendifferenz* von i nach B , gebrochen durch ρ'' , also $\frac{+\Delta x_{iB}}{\rho''} = \frac{+(x_B - x_i)}{\rho''}$.

Der Koeffizient der Seitenverbesserung $\Delta s_{i(i+1)}$ ist der *Sinus* des Richtungswinkels der Seite $s_{i(i+1)}$, also $\sin \nu_{i(i+1)}$.

c) Die Gleichung der Zwischenorientierung

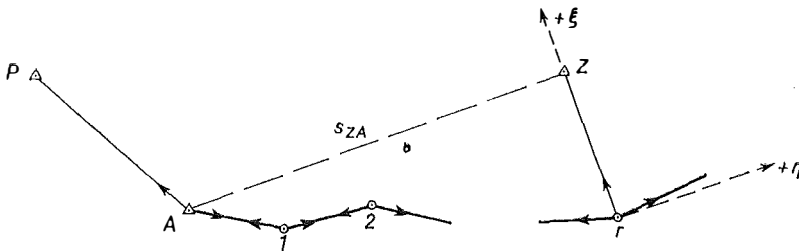


Abb. 6

Die Bedingungsgleichung der Zwischenorientierung hat die Form einer Projektionsgleichung. Sie lautet für die Zwischenorientierung im Polygonpunkt r nach dem Orientierungspunkt Z :

$$s_{ZA} \cdot \sin(\nu_{ZA} - \nu_{rZ}) + \left[s_{i(i+1)} \sin(\nu_{i(i+1)} - \nu_{rZ}) \right]_{i=A}^{i=r-1} = 0$$

Es sind

s_{ZA} und ν_{ZA} = die Seite und der Richtungswinkel vom Punkt Z nach Punkt A
 $\nu_{i(i+1)}$ und ν_{rZ} = die Richtungswinkel von i nach $(i+1)$ und von r nach Z ,

Die Bedingungsgleichung drückt die Projektion des Polygons von Z über A bis r auf die Senkrechte zur Richtung der Zwischenorientierung R_{rZ} aus.

Denkt man sich im Punkte r ein örtliches Koordinatensystem mit der positiven Abszissenachse nach dem Punkte Z gelegt, so kann unter Beachtung von

$$(\nu_{i(i+1)} - \nu_{rZ}) = \tau_{i(i+1)}$$

die Bedingungsgleichung auch in nachstehender Form geschrieben werden

$$\left[s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=Z}^{i=(r-1)} = 0$$

Aus dieser Bedingungsgleichung resultiert die Fehlergleichung

$$\begin{aligned} (\nu_{A1} - \nu_{AP}) \cdot \frac{(-\Delta \xi_{ZA})}{\rho''} + \left[(\nu_{i(i+1)} - \nu_{i(i-1)}) \cdot \frac{(-\Delta \xi_{Zi})}{\rho''} \right]_{i=1}^{i=r} + \\ + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=(r-1)} + K \cdot \Delta \eta_{Ar} + w_Z = 0 \end{aligned}$$

Es sind

$\Delta \xi_{ZA}$ und $\Delta \xi_{Zi}$ = die Abszissendifferenzen im örtlichen Koordinatensystem von Z nach A und von Z nach i , also $(\xi_A - \xi_Z)$ und $(\xi_i - \xi_Z)$,

$\Delta \eta_{Ar}$ = die örtliche Ordinattendifferenz von A nach r , also $(\eta_r - \eta_A)$

τ_{ZA} und $\tau_{i(i+1)}$ = die Richtungswinkel im örtlichen Koordinatensystem von Z nach A und von i nach $(i+1)$.

Das Bildungsgesetz der Koeffizienten der Richtungs- und Seitenverbesserungen lautet:

Der Koeffizient der Richtungsverbesserungen $\nu_{i(i+1)}$ und $\nu_{i(i-1)}$ im Punkte i ist die negative Abszissendifferenz im örtlichen Koordinatensystem von Z nach i , gebrochen durch ρ'' , also $\frac{-\Delta \xi_{Zi}}{\rho''} = \frac{-(\xi_i - \xi_Z)}{\rho''}$

Der Koeffizient der Seitenverbesserung $\Delta s_{i(i+1)}$ ist der *Sinus* des Richtungswinkels im örtlichen Koordinatensystem, also $\sin \tau_{i(i+1)} = \sin (\nu_{i(i+1)} - \nu_{rZ})$.

Die Fehlergleichung der Zwischenorientierung enthält außer den Richtungs- und Seitenverbesserungen des Polygons von Z über A nach dem Punkt r noch die Verbesserung der Anschlußrichtung von A nach P .

Bei Aufstellung der Fehlergleichung für eine Zwischenorientierung ist zu achten

1. auf das negative Vorzeichen der Abszissendifferenzen in den Koeffizienten der Richtungsverbesserungen,
2. daß bei der Bildung dieser Koeffizienten immer die örtliche Abszissendifferenz vom rückwärts liegenden Orientierungspunkt Z über A bis zum Punkt i , also $(\xi_i - \xi_Z)$, zu nehmen ist (im Gegensatz zu den Koeffizienten derselben Richtungsverbesserungen der Projektionsgleichungen des Schulfalles).

Die Orientierungsgleichung kann auch auf den Anschlußpunkt B bezogen werden, was dann von Vorteil ist, wenn der Punkt r näher dem Punkt B als dem Punkt A liegt. In diesem Falle müssen die Richtungswinkel der Polygonseiten bis ν_{rZ} vom Punkt B ausgehend mit dem Anschlußrichtungswinkel ν_{BQ} berechnet werden.

d) *Gleichungen der Diagonalmessungen*

Für die ein- und gegenseitigen Diagonalrichtungen und Diagonalseiten liegen genau die gleichen Verhältnisse vor wie bei den überbestimmt freien Polygonzügen.

Es wäre nur zu erwähnen, daß für überbestimmt orientierte Polygonzüge die Richtungswinkel im örtlichen Koordinatensystem aus den bereits vorliegenden Richtungswinkeln ν im Landeskoordinatensystem durch die Differenzen

$$\tau_{i(i+1)} = (\nu_{i(i+1)} - \nu_{kp})$$

gebildet werden.

e) *Gleichungen des Polygonzuges mit einem Anschlußpunkt und einer Anschlußrichtung*

Es ist der Schulfall des orientierten Polygonzuges, der nur durch Zwischenorientierungen überbestimmt ist. Alle Bedingungsgleichungen sind daher Gleichungen für Zwischenorientierungen.

Der Fall kann bei der Bestimmung von Doppel- und Mehrfachpunkten auftreten.

2. *Gruppe; Polygonzüge mit Anschlußpunkten*

Diese Polygonzüge haben außer Gleichungen von Zwischenorientierungen und Diagonalmessungen nur eine Distanzgleichung, deren Aufstellung und Handhabung verhältnismäßig umständlich ist.

Es ist aber wesentlich einfacher, den Anschlußwinkel α_A als Unbekannte einzuführen, wodurch eine zweite Bedingungsgleichung entsteht. Die beiden Bedingungsgleichungen haben die bereits bekannte Form von Projektionsgleichungen.

Den Näherungswert des Anschlußwinkels α erhält man durch die „Berechnung des orientierten Polygonzuges“.

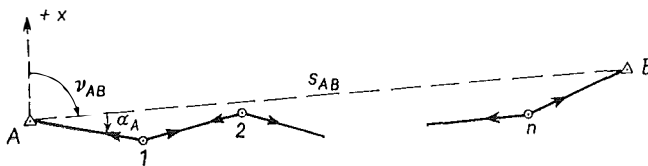


Abb. 7

Mit dem Näherungswert des Anschlußwinkels α_A bildet man die Richtungswinkel im Landeskoordinatensystem

$$\begin{aligned} \nu_{A1} &= \nu_{AB} + \alpha_A \\ \nu_{1,2} &= \nu_{A1} + (R_{12} - R_{1A}) \pm 180^\circ \\ &\vdots \\ \nu_{nB} &= \nu_{(n-1)n} + (R_{nB} - R_{n(n-1)}) \pm 180^\circ \end{aligned}$$

und mit diesen erhält man die beiden Projektionsgleichungen für die Abszissen- und Ordinatenachse.

a) Die Projektionsgleichungen

Die Gleichungen lauten

$$\text{für die Abszissenachse: } \left[s_{i(i+1)} \cdot \cos v_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} - (x_B - x_A) = 0$$

$$\text{für die Ordinatenachse: } \left[s_{i(i+1)} \cdot \sin v_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} - (y_B - y_A) = 0$$

Daraus ergeben sich die Fehlergleichungen:

$$\left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(-\Delta y_{iB})}{\rho''} \right]_{i=1}^{i=n} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \cos v_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} + \\ + d\alpha_A'' \cdot \frac{(-\Delta y_{AB})}{\rho''} + K \cdot \Delta x_{AB} + w_x = 0$$

$$\left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(+\Delta x_{iB})}{\rho''} \right]_{i=1}^{i=n} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin v_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=n} + \\ + d\alpha_A'' \cdot \frac{(+\Delta x_{AB})}{\rho''} + K \cdot \Delta y_{AB} + w_y = 0$$

Es ist

$d\alpha_A''$ = die unbekannte Verbesserung des vorläufigen Anschlußwinkels α_A .

Das Bildungsgesetz der Koeffizienten der Richtungs- und Seitenverbesserungen ist dasselbe wie für den Schulfall des überbestimmt orientierten Polygonzuges.

b) Die Gleichung der Zwischenorientierung

Mit dem Näherungswert des Anschlußwinkels α_A ergibt sich die Bedingungs-
gleichung mit

$$s_{ZA} \cdot \sin(v_{ZA} - v_{rZ}) + \left[s_{i(i+1)} \cdot \sin(v_{i(i+1)} - v_{rZ}) \right]_{i=A}^{i=r-1} = 0.$$

Die Fehlergleichung lautet

$$\left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(-\Delta \xi_{Zi})}{\rho''} \right]_{i=1}^{i=r} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=A}^{i=(r-1)} + \\ + d\alpha_A'' \cdot \frac{(-\Delta \xi_{ZA})}{\rho''} + K \cdot \Delta \eta_{Ar} + w_Z = 0,$$

wobei für

$$(v_{i(i+1)} - v_{rZ}) = \tau_{i(i+1)}$$

der örtliche Richtungswinkel eingeführt wurde.

Es ist $d\alpha_A''$ wieder die unbekannte Verbesserung des Anschlußwinkels α_A .

Die Bedeutung der Gleichung, die Bezeichnungen und das Bildungsgesetz der Koeffizienten der Verbesserungen sind dieselben wie beim Schulfall des überbestimmt orientierten Polygonzuges.

c) Die Gleichungen der Diagonalmessungen

Es liegen genau dieselben Verhältnisse vor wie bei den bereits behandelten Fällen.

d) Die Gleichungen des Polygonzuges mit einem Anschlußpunkt

Dieser Polygonzug hat keine Distanzgleichung. Die Überbestimmung erfolgt durch Zwischenorientierungen und Diagonalmessungen.

Der Näherungswert des Anschlußwinkels α_A wird durch die „Berechnung des orientierten Polygonzuges“ ermittelt.

Dieser Fall des Polygonzuges kann bei der Bestimmung von Doppel- und Mehrfachpunkten auftreten.

3. Gruppe: Polygonzüge ohne Anschlußpunkte

Näherungswerte des Anschlußwinkels α und der Anschlußseite s werden durch die „Berechnung des orientierten Polygonzuges“ zuerst ermittelt.

Diese beiden Orientierungsgrößen werden als Unbekannte eingeführt und dann wie beim „Polygonzug mit einem Anschlußpunkt und einem Anschlußwinkel“ wird die Rechnung weitergeführt.

Da der erste Orientierungspunkt Z_1 an Stelle des Anschlußpunktes und die Seite der ersten Zwischenorientierung s_{Z_1} an Stelle der Anschlußseite tritt, kommen zur Aufstellung der Bedingungs-gleichungen nur $(z - 1)$ Zwischenorientierungen in Betracht.

Die Überbestimmung dieser Polygonzüge erfolgt nur durch Zwischenorientierungen und Diagonalmessungen.

Diese Polygonzüge treten bei Bestimmung von Doppel- und Mehrfachpunkten auf.

a) Gleichung einer Zwischenorientierung

Die Bedingungs-gleichung lautet wieder beispielsweise für die r -te Zwischenorientierung R_{Z_r} :

$$s_{Z_r} \cdot \sin(v_{Z_r} - v_{Z_r}) + s_{Z_1} \sin(v_{Z_1} - v_{Z_r}) + \left[s_{i(i+1)} \cdot \sin(v_{i(i+1)} - v_{Z_r}) \right]_{i=1}^{i=(r-1)} = 0$$

Aus dieser Gleichung erhält man, wenn für

$$(v_{i(i+1)} - v_{Z_r}) = \tau_{i(i+1)}$$

gesetzt wird, die Fehlergleichung

$$\left[(v_{i(i+1)} - v_{i(i-1)}) \cdot \frac{(-\Delta\xi_{Z_r})}{\rho''} \right]_{i=1}^{i=r} + \left[\Delta s_{i(i+1)} \cdot \sin \tau_{i(i+1)} \right]_{i=1}^{i=(r-1)} + d\alpha'' \cdot \frac{(-\Delta\xi_{Z_r})}{\rho''} + ds \cdot \sin \tau_{Z_1} + K \cdot \Delta\eta_{1r} + w_Z = 0,$$

worin $\Delta\xi$ und $\Delta\eta$ die Abszissen- und Ordinatendifferenzen im örtlichen Koordinatensystem sind und $d\alpha''$ und ds die Verbesserungen der vorläufigen Werte des Anschlußwinkels und der Anschlußseite darstellen.

b) Gleichungen der Diagonalmessungen

Diagonalmessungen werden genauso behandelt wie bei den vorher betrachteten Fällen.

Bildung und Auflösung der Normalgleichungen

Vor der Bildung der Normalgleichungen ist es zweckmäßig, die Messungen durch Einführung ihrer mittleren Fehler auf gleiches Gewicht zu bringen.

Dies geschieht durch Multiplikation des Koeffizienten einer jeden Verbesserung der Fehlergleichung mit dem gegebenen mittleren Fehler der betreffenden Beobachtung.

Dann kann die Bildung der Koeffizienten der Normalgleichungen durch einfache Summierung der Produkte aus den Fehlergleichungskoeffizienten erfolgen.

Die Fehlergleichungen fast aller Arten von Polygonzügen weisen gegen den Normalfall der Korrelatenausgleichung einen Unterschied auf. Es treten nämlich neben den unbekanntem Verbesserungen der Winkel und Seiten noch die unbekanntem Größen: Maßstabfaktor, Anschlußwinkel und Anschlußseite auf. Es liegt der allgemeine Fall der Ausgleichsrechnung, nämlich: „Bedingte Beobachtungen mit Unbekanntem“ vor.

Wenn zwischen den n Beobachtungen f Fehlergleichungen mit r Unbekanntem bestehen, dann lautet die allgemeine Form der Fehlergleichungen:

$$a_1 v_1 + a_2 v_2 + \dots + a_n v_n + A_1 x_1 + B_1 x_2 \dots + R_1 x_r + w_1 = 0$$

$$b_1 v_1 + b_2 v_2 + \dots + b_n v_n + A_2 x_1 + B_2 x_2 \dots + R_2 x_r + w_2 = 0$$

⋮

$$f_1 v_1 + f_2 v_2 + \dots + f_n v_n + A_f x_1 + B_f x_2 \dots + R_f x_r + w_f = 0$$

Für die Möglichkeit einer Ausgleichung muß die Ungleichung

$$n > f - r > 0$$

bestehen.

Die $(f + r)$ Normalgleichungen haben nachstehende Form:

$$[aamm] k_1 + [abmm] k_2 + \dots + [afmm] k_f + A_1 x_1 + B_1 x_2 + \dots + R_1 x_r + w_1 = 0$$

$$[bamm] k_1 + [bbmm] k_2 + \dots + [bfmm] k_f + A_2 x_1 + B_2 x_2 + \dots + R_2 x_r + w_2 = 0$$

⋮

$$[famm] k_1 + [fbmm] k_2 + \dots + [ffmm] k_f + A_f x_1 + B_f x_2 + \dots + R_f x_r + w_f = 0$$

$$A_1 \cdot k_1 + A_2 \cdot k_2 + \dots + A_f \cdot k_f \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot = 0$$

$$B_1 \cdot k_1 + B_2 \cdot k_2 + \dots + B_f \cdot k_f \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot = 0$$

⋮

$$R_1 \cdot k_1 + R_2 \cdot k_2 + \dots + R_f \cdot k_f \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot = 0$$

Die m -Werte sind die mittleren Fehler der Beobachtungen.

Da die Koeffizienten der Normalgleichungen bezüglich der Diagonale von links oben nach rechts unten symmetrisch gleich sind, werden sie nur einmal angeschrieben, wodurch die letzten r -Gleichungen nur durch Nullen bezeichnet sind.

Die Auflösung des Normalgleichungssystems geschieht nach dem Gaußschen Algorithmus.

Die letzte Reduktion gibt die negative Fehlerquadratsumme

$$\begin{bmatrix} v v \\ m m \end{bmatrix},$$

wobei die Anteile der Korrelaten negativ sind, die Anteile der Unbekanntem aber positiv sind.

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit ist

$$m_o = \sqrt{\frac{\left[\frac{vv}{mm} \right]}{(f-r)}}$$

II. Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen

Die Ausgleichung der Polygonzüge nach vermittelnden Beobachtungen setzt voraus, daß von jedem Polygonpunkt zuerst vorläufige Koordinatenwerte bekannt sein müssen.

Bei dieser Methode wächst die Zahl der Unbekannten im gleichen Verhältnis wie die Zahl der Neupunkte.

Aus jeder Messung, also Richtung und Strecke, geht eine Fehlergleichung hervor.

Es besteht bei der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen kein Unterschied im Ansatz der Fehlergleichungen für die verschiedenen Arten der Polygonzüge.

Da jede Strecke und Richtung zwei Punkte verbindet, können höchstens vier unbekannte Koordinatenverbesserungen dx und dy in einer Gleichung auftreten, wozu noch die Orientierungsunbekannte o in der Richtungsgleichung und der Maßstabfaktor K in der Streckengleichung kommen.

Die Fehlergleichung einer Richtung R_{ik} lautet:

$$a_{ik} \cdot dx_i + b_{ik} \cdot dy_i - a_{ik} \cdot dx_k - b_{ik} \cdot dy_k + o_i + w_{ik}'' = v_{ik}$$

Es sind

$$a_{ik} = \frac{\sin \nu_{ik}}{s_{ik}} \cdot \rho'', \quad b_{ik} = \frac{-\cos \nu_{ik}}{s_{ik}} \cdot \rho'' \dots \text{die Richtungskoeffizienten von } i \text{ nach } k,$$

$dx_i, dy_i, dx_k, dy_k \dots$ die Koordinatenverbesserungen der Neupunkte i und k ,

$o_i \dots$ der Orientierungswinkel auf Punkt i ,

$w_{ik} \dots$ der Widerspruch der Richtung R_{ik} , $w_{ik} = (\nu_{ik} - R_{ik}^o)$ d. i. (vorläufiger Richtungswinkel – vorläufig orientierte Richtung),

$v_{ik} \dots$ die Verbesserung der Richtung R_{ik} .

Für den Orientierungswinkel wird auch ein Näherungswert und die Verbesserung eingeführt, also $o_i = o_i^o + do_i$.

Die Fehlergleichung einer Polygonseite s_{ik} lautet:

$$-\cos \nu_{ik} \cdot dx_i - \sin \nu_{ik} \cdot dy_i + \cos \nu_{ik} \cdot dx_k + \sin \nu_{ik} \cdot dy_k - s_{ik}' K + w_{ik}^m = \Delta s_{ik}$$

Es ist

$\nu_{ik} \dots$ der vorläufige Richtungswinkel von i nach k

$s_{ik}' \dots$ der gemessene Wert der Strecke s_{ik}

$K \dots$ der Maßstabfaktor

$w_{ik}^m \dots$ der Widerspruch der Strecke s_{ik} , $w_{ik}^m = (s_{ik}^o - s_{ik}') \dots$ d. i. (Strecke aus vorläufigen Koordinaten – gemessener Wert)

$\Delta s_{ik} \dots$ die Verbesserung der Strecke s_{ik} .

Vor der Bildung der Koeffizienten der Normalgleichungen ist es zweckmäßig, durch Division der ganzen Fehlergleichung (einschließlich des Widerspruchs) durch den mittleren Fehler der Beobachtungsgröße alle Fehlergleichungen auf gleiches Gewicht zu bringen.

Mit diesen umgeformten Koeffizienten der Fehlergleichungen werden in üblicher Weise die Koeffizienten der Normalgleichungen gebildet.

Die Auflösung der Normalgleichungen gibt die gesuchten Punktverbesserungen dx und dy und damit die wahrscheinlichsten Werte der Landeskoordinaten der Neupunkte.

Die letzte Reduktion der Normalgleichungen gibt wieder die Fehlerquadratsumme, aus der der mittlere Fehler der Gewichtseinheit mit

$$m_o = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{mm} \cdot n - u}$$

errechnet wird.

D) Die Verknotung der Polygonzüge

Füllen die Neupunkte eine Fläche aus, so findet man zur Bestimmung der Punkte mit einem einzigen Polygonzug nicht mehr das Auslangen. Es muß vielmehr ein Netz von Polygonzügen über das ganze Gebiet gelegt werden, um alle Punkte zu erfassen.

Die Punkte dieses Netzes heißen Knotenpunkte.

Ein Knotenpunkt ist definiert als Endpunkt von mindestens zwei freien oder orientierten Polygonzügen.

Jeder Punkt, also Neu- und Altpunkt, kann Knotenpunkt sein, doch sollen nur die Polygonpunkte, die Knotenpunkte sind, als solche gelten.

Die Hauptpunkte einer Verknotung der Züge sind die Anschlußpunkte (Altpunkte) und die Knotenpunkte (Neupunkte).

Man unterscheidet wieder Anschlußpunkte mit und ohne Anschlußrichtungen, desgleichen Knotenpunkte mit und ohne Polygonwinkel, d. s. die Winkel zwischen den im Knotenpunkt endigenden Polygonseiten.

Nicht nur zur Erfassung aller Neupunkte müssen die Züge verknotet werden, auch zur Erreichung einer vorgegebenen Lagegenauigkeit der Polygonpunkte muß ein langer Zug unterteilt werden, was am wirkungsvollsten durch eine Verknotung geschehen kann.

Der Ausgleichung eines Netzes muß wieder die Berechnung vorläufiger Werte der Koordinaten und fehlender Orientierungsgrößen vorausgehen.

1. Berechnung der Verknotung

Lassen sich in dem Netz mit Hilfe der gemessenen Polygonwinkel auf den Knotenpunkten orientierte Züge zusammenstellen, dann erfolgt deren Berechnung nach den im Abschnitt: „Berechnung des orientierten Polygonzuges“ entwickelten Methoden.

Sind jedoch in manchen Knotenpunkten nur einige oder gar keine Polygonwinkel gemessen, so müssen die zur Berechnung notwendigen Stücke als Unbekannte eingeführt und berechnet werden.

Gang der Berechnung:

Zuerst berechnet man die Winkel der Figur der Knotenpunkte, die etwa fehlen. Zu diesem Zwecke ermittelt man die Entfernungen der Knotenpunkte nach den Formeln des freien Polygonzuges und berechnet aus den zwei Projektionsgleichungen für jede Figur der Knotenpunkte die gesuchten Netzwinkel. Bilden die Knotenpunkte Dreiecke, so können die Winkel auch mit dem Halbwinkelsatz berechnet werden.

Sind Anschlußpunkte mit Anschlußrichtungen vorhanden, dann stellen sich der weiteren Berechnung der Polygonzüge keine Hindernisse entgegen.

Der allgemeinste Fall tritt dann ein, wenn Anschlußpunkte ohne Anschlußwinkel vorliegen und auf den Knotenpunkten der Anschlußzüge keine Polygonwinkel gemessen sind.

In diesem Fall müssen mindestens zwei Anschlußpunkte und drei Knotenpunkte vorhanden sein.

Die unbekannt Winkel sind der Anschlußwinkel im ersten Anschlußpunkt und der Polygonwinkel auf dem Knotenpunkt des zweiten Anschlußzuges. Die Ermittlung der Winkel erfolgt wieder aus Projektionsgleichungen. Mit diesen Winkeln wird der Polygonzug in der üblichen Weise berechnet.

In allen diesen Fällen, wo goniometrische Gleichungen aufzulösen sind, muß zur Feststellung des eindeutigen Resultates noch ein zusätzliches Bestimmungsstück verwendet werden.

2. Ausgleichung der Verknotung

Die Ausgleichung einer Verknotung kann wieder nach bedingten oder vermittelnden Beobachtungen erfolgen.

a) Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen

In einer Verknotung der Züge können theoretisch alle Arten von Bedingungs-gleichungen auftreten, die alle im Abschnitt: „Ausgleichung der Polygonzüge“ behandelt sind.

Die Zahl der Bedingungs-gleichungen einer Verknotung der Züge ergibt sich mit

$$B = P + w - 2k + Zwi + Di,$$

worin bedeutet:

- B ... Zahl der Bedingungs-gleichungen
- P ... Zahl der Polygonzüge der Verknotung
- w ... Zahl der Anschluß- u. Polygonwinkel auf Anschluß- u. Knotenpunkten
- k ... Zahl der Knotenpunkte (Neupunkte)
- Zwi ... Zahl der Zwischenorientierungen
- Di ... Zahl der Diagonalmessungen.

Werden Anschlußwinkel, Anschlußseiten und Polygonwinkel auf Knotenpunkten als Unbekannte in die Ausgleichung eingeführt, so entsteht für jedes als Unbekannte eingeführte Bestimmungsstück eine Bedingungs-gleichung, sodaß diese

Unbekannten an der Zahl der überschüssigen Beobachtungen nichts ändern; hingegen bewirkt die Zahl der Maßstabfaktoren eine Verringerung der überschüssigen Beobachtungen.

Die Zahl der überschüssigen Beobachtungen ist

$$\ddot{u} = B - m,$$

worin bedeutet:

B ... die Zahl der Bedingungsgleichungen

m ... die Zahl der Maßstabfaktoren.

b) Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen

Jeder beobachtete Neupunkt verursacht drei Unbekannte, nämlich zwei Koordinatenverbesserungen und die Orientierungsunbekannte.

Jeder nicht beobachtete Neupunkt hat nur die zwei Koordinatenverbesserungen.

Jeder beobachtete Altpunkt weist nur eine Orientierungsunbekannte auf.

Zu diesen Unbekannten treten noch die Maßstabfaktoren.

Die Zahl der überschüssigen Beobachtungen ist nach der Formel

$$\ddot{u} = R + s - (3n_1 + 2n_2 + a + m).$$

Es bedeutet:

R ... Zahl aller auf Alt- und Neupunkten gemessenen Richtungen

s ... Zahl aller Polygonseiten

n_1 ... Zahl der beobachteten Neupunkte

n_2 ... Zahl der nicht beobachteten Neupunkte

a ... Zahl der beobachteten Altpunkte

m ... Zahl der Maßstabfaktoren.

Kriterium zur Bestimmung eines fehlerhaften Ausgangspunktes beim mehrfachen Rückwärtseinschneiden

Von *Walter Smetana*, Wien

1. Einleitung

Bei der in der Praxis vorkommenden trigonometrischen Bestimmung von Einschaltpunkten (EP) [1] nach der Methode des mehrfachen Rückwärtseinschneidens wird es mitunter vorkommen, daß die analytische Berechnung der drei Schnitte mit den geringsten mittleren Punktlagefehlern [5] Koordinaten des zu bestimmenden Punktes liefert, die untereinander Streuungen aufweisen, die ein Vielfaches der in [6] entwickelten maximalen Koordinatenstreuungen betragen. Der Grund hierfür liegt darin, daß sich die Koordinaten eines Ausgangspunktes nicht auf den angezielten Punkt beziehen, also keine Identität dieses gegebenen Ausgangspunktes vorliegt.

Während nun *F. Ackerl* in den sehr ausführlichen Abhandlungen [2] [3], sowohl den Einfluß der Fehler der bekannten trigonometrischen Punkte auf das Ergebnis des Rückwärtseinschnittes als auch die Wirkung der Winkelfehler untersucht, die Koeffizienten bestimmt, mit denen der Fehler des Neupunktes zu berechnen ist, wenn die Koordinatenfehler der gegebenen Punkte und die Winkelfehler bekannt

sind, soll in der folgenden Abhandlung ein Kriterium abgeleitet werden, das dem Praktiker auf kürzestem Wege den fehlerhaften Ausgangspunkt zu erkennen gibt. Hierzu werden lediglich die bereits zur Auswahl der drei besten Rückwärtseinschnitt-Kombinationen orientiert gezeichneten Reziprokdreiecke [5] benötigt.

2. Theoretische Grundlagen

Um zunächst die differentiellen Änderungen dx und dy zu erhalten, die der rückwärtseinzuschneidende Neupunkt P erfährt, wenn die Koordinaten der Ausgangspunkte: $A = (X_A, Y_A)$, $M = (X_M, Y_M)$, $B = (X_B, Y_B)$, fallweise die differentiellen Fehler (dx_A, dy_A) bzw. (dx_M, dy_M) bzw. (dx_B, dy_B) aufweisen, werden die bestehenden Relationen

$$\left. \begin{aligned} \nu_{PM} - \nu_{PA} &= \arctg \frac{y_M - y}{x_M - x} - \arctg \frac{y_A - y}{x_A - x} = \alpha \\ \nu_{PB} - \nu_{PM} &= \arctg \frac{y_B - y}{x_B - x} - \arctg \frac{y_M - y}{x_M - x} = \beta \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

nach den Koordinaten des Neupunktes sowie fallweise nach den Koordinaten der Ausgangspunkte differenziert.

In den Gleichungen (1) bedeuten ν die Richtungswinkel (x_A, y_A) , (x_M, y_M) , (x_B, y_B) die Koordinaten der Ausgangspunkte, α und β die gemessenen, als fehlerfrei angenommenen Winkel, die für die Ableitung des Kriteriums als konstante Größen gelten.

Fall I: Ausgangspunkt A fehlerhaft (dx_A, dy_A bzw. $\delta x_A, \delta y_A$ als endliche Größen)

Die Differentiation der beiden Gleichungen (1) nach y , x und y_A sowie x_A liefert folgende Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} dx \left(\frac{y_M - y}{s_M^2} - \frac{y_A - y}{s_A^2} \right) - dy \left(\frac{x_M - x}{s_M^2} - \frac{x_A - x}{s_A^2} \right) + dx_A \frac{y_A - y}{s_A^2} - dy_A \frac{x_A - x}{s_A^2} &= 0 \\ dx \left(\frac{y_B - y}{s_B^2} - \frac{y_M - y}{s_M^2} \right) - dy \left(\frac{x_B - x}{s_B^2} - \frac{x_M - x}{s_M^2} \right) &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

Führt man die für den praktischen Gebrauch notwendige Transformation der Formeln (2) durch, setzt $t = \frac{\rho^{cc}}{s_{em}}$, so erhält man:

$$\left. \begin{aligned} dx (t_2 \sin \nu_2 - t_1 \sin \nu_1) - dy (t_2 \cos \nu_2 - t_1 \cos \nu_1) + \\ + dx_A t_1 \sin \nu_1 - dy_A t_1 \cos \nu_1 &= 0 \\ dx (t_3 \sin \nu_3 - t_2 \sin \nu_2) - dy (t_3 \cos \nu_3 - t_2 \cos \nu_2) &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

Die Indizes 1, 2, 3 beziehen sich bereits auf die Eckpunkte des betreffenden Reziprokdreieckes, worin 1 auf PA , 2 auf PM und 3 auf PB liegen (Abb. 1).

Beachtet man weiters, daß nach Abb. 1 der Reihe nach

$$\begin{aligned} t_1 \cos \nu_1 &= \xi_1 & t_2 \cos \nu_2 &= \xi_2 & t_3 \cos \nu_3 &= \xi_3 & \eta_2 - \eta_3 &= \Delta \eta_{32} & \eta_2 - \eta_1 &= \Delta \eta_{12} \\ t_1 \sin \nu_1 &= \eta_1 & t_2 \sin \nu_2 &= \eta_2 & t_3 \sin \nu_3 &= \eta_3 & \xi_2 - \xi_3 &= \Delta \xi_{32} & \xi_2 - \xi_1 &= \Delta \xi_{12} \end{aligned}$$

bedeuten, so nimmt die Formelgruppe (2) endlich folgende Form an:

$$\left. \begin{aligned} dx \Delta\eta_{12} - dy \Delta\xi_{12} + dx_A \eta_1 - dy_A \xi_1 &= 0 \\ dx \Delta\eta_{32} - dy \Delta\xi_{32} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

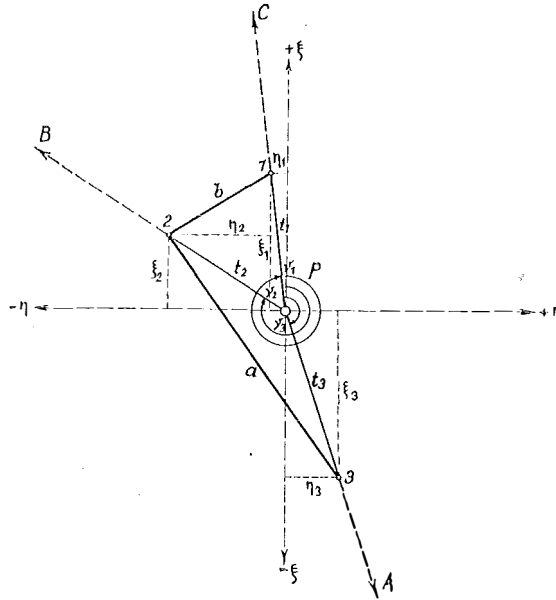


Abb. 1

Werden nun aus diesen beiden Gleichungen dx und dy errechnet, weiters die Differentiale dx, dy, dx_A, dy_A durch die kleinen, aber endlichen Fehlergrößen $\delta x, \delta y, \delta x_A$ und δy_A ersetzt, so erhält man schließlich:

$$\left. \begin{aligned} \delta x &\approx \frac{\Delta\xi_{32} (\delta y_A \xi_1 - \delta x_A \eta_1)}{\Delta\xi_{32} \Delta\eta_{12} - \Delta\eta_{32} \Delta\xi_{12}} \\ \delta y &\approx \frac{\Delta\eta_{32} (\delta y_A \xi_1 - \delta x_A \eta_1)}{\Delta\xi_{32} \Delta\eta_{12} - \Delta\eta_{32} \Delta\xi_{12}} \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

Beachtet man, daß der gemeinsame Nenner in (5) die doppelte Fläche des Reziprokdreieckes bedeutet, die in Übereinstimmung mit der Darstellung in [6] die Bezeichnung $2\Delta_t$ erhält, so nimmt (5) folgende Form an:

$$\left. \begin{aligned} \delta x &\approx \frac{\Delta\xi_{32} (\delta y_A \xi_1 - \delta x_A \eta_1)}{2\Delta_t} \\ \delta y &\approx \frac{\Delta\eta_{32} (\delta y_A \xi_1 - \delta x_A \eta_1)}{2\Delta_t} \end{aligned} \right\} \dots (5a)$$

Bildet man den Quotient dieser beiden Fehlergrößen, so gelangt man zu dem gesuchten, überaus einfachen Kriterium, nämlich:

$$\frac{\delta y}{\delta x} \approx \frac{\Delta \eta_{32}}{\Delta \xi_{32}} \quad \dots (6)$$

Diese Relation, die bereits aus der 2. Gleichung (4) hervorgeht, besagt, daß der Richtungswinkel von Neupunkt Soll-Lage nach Neupunkt Ist-Lage ungefähr gleichkommt dem Richtungswinkel jener Dreiecksseite des Reziprokdreieckes, die dem reziproken, fehlerhaften Ausgangspunkt gegenüberliegt.

Die Behandlung der beiden anderen Fälle, nämlich Ausgangspunkt M und Ausgangspunkt B fehlerhaft, wird nun zeigen, daß das Kriterium auch für diese Fälle Gültigkeit hat.

Fall II: Ausgangspunkt M fehlerhaft (dx_M, dy_M bzw. $\delta x_M, \delta y_M$)

Die Differentiation der beiden Gleichungen (1) nach y, x sowie y_M, x_M ergibt letztlich wieder nach Einführung der kleinen, aber endlichen Fehlergrößen $\delta x, \delta y, \delta x_M, \delta y_M$:

$$\left. \begin{aligned} \delta x &\approx \frac{\Delta \xi_{13} (\delta y_M \xi_2 - \delta x_M \eta_2)}{\Delta \xi_{32} \Delta \eta_{12} - \Delta \eta_{32} \Delta \xi_{12}} \\ \delta y &\approx \frac{\Delta \eta_{13} (\delta y_M \xi_2 - \delta x_M \eta_2)}{\Delta \xi_{32} \Delta \eta_{12} - \Delta \eta_{32} \Delta \xi_{12}} \end{aligned} \right\} \quad \dots (7)$$

oder:

$$\left. \begin{aligned} \delta x &\approx \frac{\Delta \xi_{13} (\delta y_M \xi_2 - \delta x_M \eta_2)}{2\Delta_t} \\ \delta y &\approx \frac{\Delta \eta_{13} (\delta y_M \xi_2 - \delta x_M \eta_2)}{2\Delta_t} \end{aligned} \right\} \quad \dots (7a)$$

Das Kriterium lautet daher:

$$\frac{\delta y}{\delta x} \approx \frac{\Delta \eta_{13}}{\Delta \xi_{13}} \quad \dots (8)$$

Fall III: Ausgangspunkt B fehlerhaft (dx_B, dy_B bzw. $\delta x_B, \delta y_B$)

Die Gestalt der Ergebnisse in den vorangegangenen Fällen läßt bereits, ohne jede Ableitung, das Kriterium auch für diesen Fall erkennen, das da lautet:

$$\frac{\delta y}{\delta x} \approx \frac{\Delta \eta_{12}}{\Delta \xi_{12}} \quad \dots (9)$$

3. Beispiel

In Abbildung 2 sind zur Bestimmung eines EP drei Rückwärtseinschnitt-Kombinationen mit dem theoretischen mittleren Punktlagefehler $M \approx 1$ cm dar-

gestellt. Die analytische Berechnung dieser drei ausgewählten Rückwärtseinschnitte hat folgende Koordinaten des EP ergeben:

1. Schnitt: vollausgezogen ... $Y = -13\ 884,77\ \text{m}$ $X = 5\ 352\ 995,34\ \text{m}$
2. Schnitt: strichpunktirt... $Y = -13\ 884,79\ \text{m}$ $X = 5\ 352\ 995,38\ \text{m}$
3. Schnitt: strichliert: $Y = -13\ 885,08\ \text{m}$ $X = 5\ 352\ 995,39\ \text{m}$

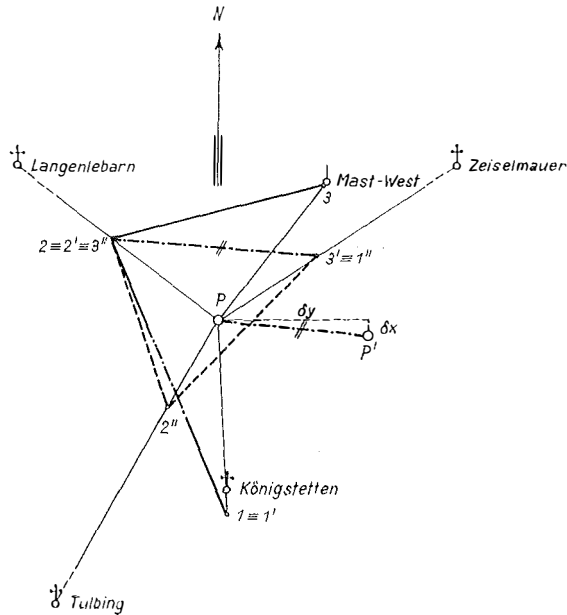


Abb. 2

Da nun alle drei Schnitte als gleichwertig anzusehen und nach [6] maximale Koordinatenstreuungen von höchstens 6 cm zu erwarten sind, ist ersichtlich, daß der dritte Schnitt mit ungefähr 30 cm Streuung im Y weit über dieses errechnete Maß hinausgeht. Der Grund hiefür liegt, wie aus Abb. 2 zu ersehen ist, in den fehlerhaften Koordinaten des Ausgangspunktes \dagger Tulbing bzw. besteht keine Identität dieses gegebenen Ausgangspunktes. Betrachtet man nämlich die drei gezeichneten Reziprokdreiecke $1, 2, 3, 1', 2', 3'$ und $1'', 2'', 3''$ in Abb. 2, wobei $1 \equiv 1', 2 \equiv 2' \equiv 3'$ und $3' \equiv 1''$, so erkennt man, daß die Seite $\overline{1'' 3''} \parallel \overline{P P'}$ und diese Seite dem Eckpunkt $2''$ gegenüberliegt, daher können sich nach obigem Kriterium die Koordinaten des Ausgangspunktes \dagger Tulbing nicht auf den angezielten Punkt beziehen. Eine vorläufige Neubestimmung des Ausgangspunktes \dagger Tulbing, bei welcher sich die Koordinaten im Y um ungefähr 40 cm ändern, ergibt nach abermaliger analytischer Berechnung der dritten Schnittkombination:

$$Y = 13\ 884,79\ \text{m} \quad X = 5\ 352\ 995,38\ \text{m}$$

Die maximalen Koordinatenstreuungen betragen nun 2 cm im Y und 4 cm im X und stehen wieder im Einklang mit den Ergebnissen aus Abschnitt 2 in [6].

4. Zusammenfassung

Hat man zur rationellen Bestimmung einer optimalen Punktlage beim mehrfachen Rückwärtseinschnitt eines EP mit Hilfe des bezüglichlichen Punktlagefehler-Diagrammes unter Zugrundelegung der Reziprokdreiecke die drei Schnitte mit den geringsten mittleren Punktlagefehlern ausgewählt, und ergibt die analytische Berechnung der Schnittpunkt-Koordinaten Werte, die untereinander Streuungen aufweisen, die ein Vielfaches der in Abschnitt 2 aus [6] errechneten Streuungen betragen, so wird, unter Annahme bloß eines fehlerhaften Ausgangspunktes, das in dieser Abhandlung entwickelte Kriterium auf kürzestem Wege, nämlich bloß durch Vergleich der Richtungen der orientiert gezeichneten Seiten des Reziprokdreiecks mit der Richtung des linearen Fehlers $\overline{PP'}$ des Neupunktes, den fehlerhaften Ort anzeigen.

Literatur:

- (1) *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen*: Dienstvorschrift Nr. 16 Einschaltpunkt- und Polygonnetz. Wien 1958.
- (2) *Ackerl, Franz*: Sull' influenza di una difettosa posizione dei Punti dati nel risultato della intersezione inversa. Estratto da „Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali“. Nuova Serie — Anno II — N. 3, 1947.
- (3) *Ackerl, Franz*: Über den Rückwärtseinschnitt aus fehlerhaften Festpunkten. Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik 46 (1948), Nr. 2, S. 27—31, Nr. 3, S. 49—52, Nr. 4, S. 81—87.
- (4) *Smetana, Walter*: Punktlagefehler-Felddiagramm für das Rückwärtseinschneiden. ÖZfV 47 (1959), Nr. 1, S. 8—12.
- (5) *Smetana, Walter*: Näherungs-Zentroid als optimale Punktlage bei der analytischen Berechnung des mehrfachen Vorwärts- und Rückwärtseinschnittes. ÖZfV 49 (1961), Nr. 2, S. 39—43.
- (6) *Smetana, Walter*: Graphisch-mechanische Ermittlung maximaler Koordinatenstreuungen bei der analytischen Berechnung des mehrfachen Rückwärtseinschnittes. ÖZfV 48 (1960), Nr. 5, S. 160—165.

Referat

80 Jahre Evidenzhaltungsgesetz

Am 16. Jänner 1883 übersandte der Finanzminister dem Justizministerium den vom damaligen Finanzsekretär *Alexius Danzer* ausgearbeiteten Entwurf eines Evidenzhaltungsgesetzes und wies im Begleitschreiben darauf hin, daß das neue Gesetz nicht nur einseitige, steuerliche Zwecke verfolge, sondern daß der Grundsteuerkataster im Hinblick auf das neue Grundbuchslegungsgesetz auch die Aufrechterhaltung der Übereinstimmung mit dem Grundbuche als Ziel ins Auge gefaßt und hiezu entsprechende Bestimmungen vorgesehen habe. Diese wurden also bereits damals mit der Absicht eingebaut, den Grundsteuerkataster nicht allein für Verwaltungszwecke zu verwenden, sondern ihn auch in den Dienst der Rechtspflege zu stellen. Der im Einvernehmen mit dem Justizministerium fertiggestellte und im Ministerrat behandelte Entwurf wurde am 24. Februar 1883, also fünf Wochen nach Übermittlung des ersten Entwurfes, mit einem ausführlichen Motivenbericht dem Kaiser in einem längeren Vortrag mit der Bitte unterbreitet, den Finanzminister zu ermächtigen, diesen Entwurf zur verfassungsmäßigen Verhandlung bringen zu dürfen. Bereits am 28. Februar, also nur vier Tage nach dem Ersuchen, wurde diese Ermächtigung erteilt und am selben Tage noch der Entwurf samt Motivenbericht dem Präsidium des Abgeordnetenhauses des Reichsrates übersandt.

Der Entwurf wurde zunächst dem Steuerausschuß zugewiesen, der nach weiteren zwei Monaten, am 25. April 1883, mit einem ausführlichen Bericht die nur unwesentlich abgeänderte Regierungs-

vorlage dem Plenum des Hauses unterbreitete, das darüber am 2. Mai beriet und die Vorlage einstimmig annahm. Dadurch war der Entwurf für die weitere verfassungsmäßige Behandlung im Herrenhaus vorbereitet, das dann auch in der Sitzung am 16. Mai 1883 sich in zweiter Lesung damit befaßte, nachdem ihm der am 10. Mai verfaßte Bericht der Grundsteuerkommission des Herrenhauses vom Berichterstatler vorgetragen worden war. Zum Unterschied von der Behandlung im Abgeordnetenhaus hatte sich Graf *Leo Thun* als Generalredner gemeldet, der zwar über die *rasche* Behandlung der Vorlage Beschwerde führte, jedoch das Gesetz zur Annahme empfahl. In der darauffolgenden Spezialdebatte löste nur eine Bestimmung, betreffend die Verpflichtung der Grundbesitzer zur Anzeige vorgekommener Veränderungen, eine längere Anfrage des Grafen *Thun* aus, die jedoch der Regierungsvertreter befriedigend beantworten konnte. Die zweite Lesung ging sodann ohne die geringste Einsprache vor sich, und nach der in derselben Sitzung noch abgeführten dritten Lesung ging der Entwurf seitens des Ministerpräsidenten Grafen *Taaffe* am 16. Mai an den Finanzminister mit dem Ersuchen zurück, das für die Einholung der allerhöchsten Sanktion Erforderliche veranlassen zu wollen.

Am 23. Mai 1883 erteilte Kaiser Franz Josef in Wien diese Sanktion. Damit war ein Gesetz entstanden, das in der derzeit geltenden Fassung wohl nach wie vor die unverrückbare Grundlage für die systematische Fortführung des Katastraloperates bildet, dessen steuer- und gebührenrechtliche Bestimmungen jedoch bereits außer Wirksamkeit getreten sind.

Auch für die Ziviltechniker brachte dieses Gesetz die erstmalige Anerkennung ihrer wertvollen Mitarbeit an der Fortführung des Grundsteuerkatasters durch die Bestimmung, daß die Vermessung durch den „Vermessungsbeamten“ bei Grundteilungen zu unterbleiben hat, wenn von der Partei ein durch einen behördlich autorisierten „Privattechniker“ verfaßter und beglaubigter geometrischer Plan beigebracht wird *und* die Bedingungen der vom Finanzministerium (jetzt BMFHuW) im Einvernehmen mit dem Justizministerium zu erlassenden Vorschrift erfüllt worden sind.

Dem Gesetzgeber des 20. Jahrhunderts bleibt es überlassen, das nun seit 80 Jahren bestehende Evidenzhaltungsgesetz sowie sonstige den Grundsteuerkataster betreffende Gesetze und deren Abänderung zu kodifizieren oder ein den heutigen Aufgaben und Möglichkeiten entsprechendes neues Gesetz zu schaffen. Die überwiegende Mehrzahl von Juristen und Technikern, die mit den Rechtsvorschriften des Grundkatasters in Berührung kommen, wird für eine rasche Lösung in letzterem Sinne aus der nachstehend angeführten Begründung plädieren.

Die noch in Geltung stehenden Rechtsvorschriften des Grundkatasters stammen aus einer Zeit, als Grundbücher erst zum geringsten Teil angelegt waren und der Kataster die alleinige Aufgabe hatte, als Grundlage für die damals wichtigste Steuer, die Grundsteuer, zu dienen. Heute bestehen nun für das ganze Bundesgebiet — von wenigen Ausnahmen im Burgenland abgesehen — Grundbücher, welche rechtlich einwandfrei sind und erschöpfende Auskünfte über die Person der Grundstückseigentümer geben.

Was nun die Frage der Grundsteuer betrifft, ist auch hier eine wesentliche Änderung eingetreten. Durch den wirtschaftlichen Strukturwandel hat die Grundsteuer ihre beherrschende Stellung unter den Steuern verloren und stellt nur mehr eine unter vielen dar. Mit Rücksicht auf diese geringere Bedeutung und den verhältnismäßig geringen Ertrag — im Vergleich zur Entstehungszeit des Grundsteuerkatasters — ist auch die steuerliche Funktion des Katasters zurückgetreten.

Im Zuge der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung seit dem Inkrafttreten des Evidenzhaltungsgesetzes sind auch neue Anforderungen für Zwecke der Planung und von sonstigen wirtschaftlichen Aufgaben an den Grundkataster gestellt worden, die im vorigen Jahrhundert nur von untergeordneter Bedeutung waren. Darüber hinaus hat die größere Bevölkerungsdichte zur Folge, daß der Wert von Grund und Boden im stetigen Steigen begriffen ist, und somit der einwandfreien Sicherung der Grundgrenzen immer größere Bedeutung zugemessen werden muß.

Um allen diesen durchaus berechtigten Anforderungen nachzukommen, wäre daher der Ausbau des bisherigen Grundsteuerkatasters zu einem echten Mehrzweckkataster notwendig. In der gegenwärtigen Situation und wahrscheinlich auch in naher Zukunft, wird bei der ständigen Ausweitung der staatlichen Aufgaben und der damit verbundenen höheren Ansprüche an den Staat wohl kaum die Möglichkeit gegeben sein, die für die Führung eines Mehrzweckkatasters erforderlichen Mittel

zu erhalten. Es wäre daher unrealistisch, einen solchen Kataster im Gesetz einzuführen, aber bereits im Vorhinein zu wissen, daß die damit verbundenen Aufgaben wieder nur zum Teil erfüllt werden können.

So wird wohl die Forderung der Rechtssicherheit an erste Stelle gesetzt werden müssen, und dies vor allem auch deshalb, um endlich die vorhandene Lücke in der Rechtsordnung zu schließen und dadurch dem Grundbuch gegenüber das notwendige Pendant zu schaffen. Die Steuer- und Wirtschaftsangelegenheiten, welche ungefähr gleich zu werten wären, müßten an die zweite Stelle gereiht werden.

Es ergibt sich daher als Ziel des neuen Gesetzes nicht die Erneuerung des Steuerkatasters, sondern die Schaffung des Grenzkatasters als öffentliches Buch. Die Steuer- und Wirtschaftszwecke sind sodann in einem unumgänglichen Mindestmaß als Ersichtlichmachungen *ohne Rechtsfolgen* im Rahmen, der einem solchen Kataster gegebenen Möglichkeiten, zu berücksichtigen.

Die im Laufe der letzten Zeit mehrfach abgehaltenen Diskussionen über die Neuordnung der Rechtsvorschriften auf dem Gebiete des Vermessungswesens mit in der Praxis stehenden namhaften Vertretern der Hochschulen, Ingenieurkammern und Ämtern der Landesregierungen ergaben die spontane Bejahung einer noch im Jahre 1963 erwünschten Regelung im Sinne der o. a. Grundsätze.

Verbleibt als sehnlichster Wunsch des Verfassers dieser Zeilen, im Rahmen der voraussichtlich erscheinenden Festschrift „100 Jahre Evidenzhaltung des Grundkatasters“ im Jahre 1983 eine Sammlung von Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes, betreffend das „Vermessungs- und Katastergesetz 1963“, veröffentlichen zu dürfen!

Otto Kloiber

Mitteilungen

Dipl.-Ing. Dr. techn. Fritz Löschner — Professor in Aachen

Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen hat den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen *Dipl.-Ing. Dr. techn. Fritz Löschner*, Leiter der Vermessungsarbeiten bei der Tauernkraftwerke AG Salzburg und der Österreichischen Elektrizitätswirtschafts AG (Verbundgesellschaft) Wien, mit Wirkung vom 1. Jänner 1963, zum o. Professor an der Technischen Hochschule in Aachen ernannt und ihm das planmäßige Ordinariat für Geodäsie in der Fakultät für Bauwesen übertragen. Zugleich wurde er zum Direktor des Geodätischen Instituts ernannt.

R.

Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie

Der Präsident (Prof. Dr. Gigas) der Kommission IV der ISP (Anwendung der Photogrammetrie zur Vermessung der Erdoberfläche) hat ein Rundschreiben (20. Februar 1963) an die Präsidenten der Nationalen Gesellschaften, die nationalen Berichterstatter sowie an die Präsidenten der Arbeitsgruppen der Kommission IV gerichtet, in dem jene Autoren genannt sind, die für den X. Kongreß in Lissabon ein „Invited paper“ zu den nachfolgend genannten Problemen bearbeiten oder als Berichterstatter wirken werden:

1. Numerische und analytische Photogrammetrie für große Maßstabsverhältnisse.
2. Allgemeine Darstellung der Organisation von photogrammetrischen Vermessungen.
3. (Problembehandlung noch nicht festgelegt).
4. Bestgeeignete Maßstabsverhältnisse, Orientierungs- und Registrierungsverfahren, notwendige Genauigkeit von photogrammetrischen Messungen für Straßenbauzwecke bei automatischer Datenverarbeitung.

Interessenten können in das Rundschreiben beim Sekretär der Gesellschaft oder beim Berichterstatter (Oberrat Dipl.-Ing. Stickler) Einblick nehmen.

Anmeldung zur Ausstellung während des X. Kongresses in Lissabon.

In einem Rundschreiben (10. Februar 1963) wurden die Bedingungen für die Platzvergebung und die vorläufige Anmeldung mitgeteilt. Die wesentlichsten Bestimmungen sind nachfolgend ge-

nannt. Alle Interessenten können in das betreffende Rundschreiben und den Lageplan beim Sekretär der Gesellschaft Einblick nehmen.

Die technische Ausstellung wird in der großen Halle des Hauptgebäudes der Feira das Industrias de Lisboa (FIL) veranstaltet. Die Raumaufteilung ist aus den zwei beigelegten Plänen ersichtlich.

Die Aussteller werden in zwei Sektionen gegliedert (I. Erzeuger von Instrumenten, II. Erzeuger von Material, Gesellschaften und Organisationen). Ausstellungsstände sind in 3 Typen verfügbar, nämlich Typus 1 mit 50 m², Typus 2 mit 36 m² und Typus 3 mit 18 m². Aussteller der Sektion I sollen die Standtypen 1, 2 benützen und Aussteller der Sektion II sollen sich für den Stand Typus 3 entscheiden. Allen Ausstellern steht es frei, mehrere Einheiten des zutreffenden Standtypus zu beanspruchen.

Die Miete beträgt 600 Escudos pro m² Grundfläche für die Dauer des Kongresses, einschließlich zwei Wochen vor Beginn bis vier Tage nach Ende des Kongresses. Die Kosten für Wasser und Beleuchtung sind in die Miete eingeschlossen, während Installationen in den Ständen, wie auch deren Ausschmückung auf Kosten des Mieters gehen. Die Planungsunterlagen für die Einrichtung der Stände sowie das Verzeichnis der Ausstellungsgegenstände müssen bis 31. Dezember 1963 dem Präsidium des Kongresses in Lissabon zur Genehmigung vorgelegt werden.

Wenn eine vorläufige (nicht bindende) Bestellung beim Präsidium in Lissabon einlangt, dann erhält der Einsender Formulare und notwendige Angaben für die endgültige Bestellung zugeschickt. Bei endgültiger Bestellung, die bis zum 31. Dezember 1963 vollzogen sein muß, sind 25 Prozent der Stadtmiete zu bezahlen; der Rest ist bis 30. April 1964 zu begleichen.

Die FIL kann den Ausstellern Arbeiter für die Einrichtung der Stände zur Verfügung stellen und auch über die Erwerbung von Materialien informieren. Ein Vertreter des Organisationskomitees des Kongresses ist während der Zeit der Einrichtung der Stände zugegen, um mit Rat den Ausstellern zu helfen.

Die Kongreßteilnehmer werden Kataloge in englischer, französischer und deutscher Sprache erhalten, die den Ausstellern Ankündigungsmöglichkeiten bieten. Inserate im englischen, französischen und deutschen Kongreßkatalog kosten für eine ganzseitige Anzeige (148 mm × 210 mm) 1700 Escudos, für eine halbe Seite 1100, für eine Viertelseite 700 Escudos; die Klischees sind von den Interessenten beizustellen. Bestellungen werden ab sofort entgegengenommen.

* * *

Da für die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie wohl nur ein Standtypus 3 in Frage kommt, wurde vorläufig ein solcher Stand mit einer nichtbindenden Bestellung angemeldet. Entsprechend dem Kurs: 100 Escudos rund 90 Schilling und dem genannten Mietpreis wird ein solcher Stand 10.800 Escudos oder rund 10.000 Schilling kosten.

Weil die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie, ähnlich wie bei den vorausgegangenen Kongressen zumeist nur Wandflächen benötigt und Angaben über die Größe der zur Verfügung stehenden Wandfläche im Rundschreiben überhaupt fehlen, wurde der Präsident der ISP (Herr Dr. Clemente Paes) um diesbezügliche Angaben gebeten und es ist anzunehmen, daß bei Erscheinen dieser Mitteilungen im Heft 2 der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen die erbetenen Unterlagen bereits vorliegen, so daß Interessenten beim Sekretär der Gesellschaft Einblick nehmen können.

Der Herr Präsident Dr. Paes wurde im Anhang der vorläufigen Bestellung auch gebeten, für Österreich einen der Stände zu reservieren, die nahe der Aufgangsstiege zur Nord-Galerie mit den Standtypen 3 liegen.

Alle Interessenten für die Teilnahme an der Ausstellung im Bereich des Standes der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie werden gebeten, eine entsprechende Anmeldung mit Angabe der beanspruchten Quadratmeter, getrennt in Grundfläche bzw. Wandfläche, schriftlich an die Gesellschaft zu richten. Damit die Entscheidung, ob die bereits ergangene, vorläufige Anmeldung in eine endgültige geändert werden kann, rechtzeitig möglich ist, müßten die Anmeldungen des Flächenbedarfes bis spätestens 30. September 1963 bei der Gesellschaft eingelangt sein. Die bis dahin angemeldeten Aussteller werden bis 19. Oktober 1963 zu einer Besprechung eingeladen werden, bei der die Standeinrichtung endgültig festgelegt wird.

F. Ackerl

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

Armin J. Deutsch und Wolfgang B. Klemperer: „Space Age Astronomy“, Academic Press New York-London, 1962, 531 Seiten mit zahlreichen Abbildungen.

Unter dem Titel „Space Age Astronomy“ wurde in Verbindung mit der 11. Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union vom 7. bis 9. August 1961 am California Institute of Technology ein von der Douglas Aircraft Company organisiertes Internationales Symposium abgehalten, an dem fast 200 Astronomen, Physiker, Astrophysiker, Geophysiker, Geodäten und Ingenieure teilgenommen haben, in der Erkenntnis, daß die junge, sich stürmisch entwickelnde Wissenschaft von der Erforschung des Raumes durch künstliche Satelliten und Planeten wie kaum eine andere einer weltweiten Zusammenarbeit von zahlreichen Fachleuten naturwissenschaftlicher und technischer Richtung bedarf. Darüber hinaus ist dieses, dem Fortschritt der gesamten Menschheit dienende Streben besonders geeignet, politische und ideologische Schranken niederzureißen, wie der Präsident der Gesellschaft, *Donald W. Douglas*, in seinem Vorwort sehr richtig betont.

Das Buch enthält die von Tagungsteilnehmern vorgelegten und zum Teil lebhaft diskutierten Beiträge, welche in ihrer Mannigfaltigkeit den riesigen Aufgabenkomplex und seine enormen Schwierigkeiten widerspiegeln, aber auch die Hoffnung beleben, daß der ringende Menschengestirb schließlich doch den Raum beherrschen wird. Die riesige Spanne der verschiedensten Wissenszweige hat es notwendig gemacht, daß sich ein namhafter Astronom und ein namhafter Techniker in die Redaktion des Werkes geteilt haben. Letzterer, *Dr.-Ing. W. Klemperer*, ist bei uns wohl bekannt; ist er doch seit 1957 Ehrendoktor der Technischen Hochschule Wien. Die 55 Beiträge auch nur mit Autor und Titel aufzuzählen, ist hier unmöglich. Um die Fülle des Stoffes zu kennzeichnen, seien die in den drei Abschnitten des Werkes behandelten Themen angeführt: Sektion I: Laufende Projekte und erprobte Verfahren; Sektion II: Wünsche für künftige astronomische Beobachtungen, solare, interplanetare, galaktische und außergalaktische Phänomene; Sektion III: Probleme der Himmelsmechanik im Sonnensystem, Erforschung der Planeten und technische Probleme, deren Lösung für die Durchführung der astronomischen Forschungsaufgaben erforderlich ist.

Wie man sieht, liegt das Schwergewicht auf der Astronomie, wie übrigens aus dem Titel des Buches klar hervorgeht. Die zahlreichen geophysikalischen Probleme, in erster Linie die Erforschung der Atmosphäre, bleiben unberücksichtigt. Hingegen sind mehrere Beiträge hervorzuheben, die das besondere Interesse des Geodäten beanspruchen,

Der Beobachtung der künstlichen Satelliten sind zwei Aufsätze gewidmet. Frau *Prof. Massewitsch*, Sternberg-Observatorium der Universität Moskau, behandelt die visuellen, photographischen und Radio-Methoden, während *I. Izsak* die Wichtigkeit der Bestimmung der Massefunktionen J_2 hervorhebt. Für eine geodätische Verwertung sind auch die Fortschritte in der Bahnbestimmung der Satelliten (Kapitel 7) von hervorragender Bedeutung. Diesem Thema sind zwei Aufsätze von *J. Stry* und *I. Izsak* gewidmet. Eng verknüpft damit erscheinen verschiedene himmelsmechanische Probleme (Kapitel 15) vor allem die Beziehung zwischen der astronomischen Längeneinheit und dem irdischen Längenmaß (*S. Herrick*), d. h. die Verbindung des Äquatorradius der Erde mit der Sonnenparallaxe. Hinsichtlich des Äquatorradius hält man derzeit bei 6378,165 km. Auch die Bestimmung der Ephemeridenzeit mit künstlichen Satelliten (*J. Kovalevsky*) ist sehr bemerkenswert. Die Frage der Massefunktionen J_2 in der Potentialentwicklung der Erde wird von *P. J. Message* (Dynamical Astronomy and Artificial Members of the Solar System) nochmals aufgegriffen.

Aus der Fülle der astronomischen und astrophysikalischen Beiträge seien nur wenige hervorgehoben. Besonderes Interesse verdient der Aufsatz des Direktors der Sternwarte Pulkowo, *Prof. A. A. Michailow*, über die Mondforschung in der Sowjetunion; hierüber hat der Autor im Jänner 1961 mehrere Vorträge in Wien gehalten. Auch unseren beiden Nachbarn im Sonnensystem, Venus und Mars, sind mehrere Artikel gewidmet. Sie berühren Probleme, die heute in ihren Grundzügen schon fast zur Allgemeinbildung gehören. Sie sind aufs engste mit astronomisch-technischen Problemen verknüpft, wie der Möglichkeit der Mondumkreisung und der Errichtung eines künstlichen Planeten.

Ohne tiefer auf die rein astronomischen Fragen einzugehen, sei noch auf das Programm der NASA (National Aeronautics and Space Administration) verwiesen, über welches *N. Roman* berichtet. Die gewaltigen Fortschritte, die in den wenigen Jahren seit dem Start des ersten Sputnik im Herbst 1957 erzielt wurden, berechtigen zu den kühnsten Hoffnungen. Hier hat sich, wie der Direktor der NASA, *J. P. Hagen*, auf dem Schlußbankett der Tagung ausführte, wahrhaft ein neuer Horizont für die Astronomie eröffnet.

Ein Wort des Lobes sei noch der schönen Ausstattung des Buches, insbesondere den klaren Zeichnungen und dem sonstigen reichhaltigen Bildmaterial gewidmet. *K. Ledersteger*

Dr. Ing. habil. Günter Reissmann: Die Ausgleichsrechnung. $17\frac{1}{2} \times 24\frac{1}{2}$ cm, 251 Seiten mit 57 Abbildungen, VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1962.

Wie aus dem Vorwort hervorgeht, ist der vorliegende Band aus den vom Verfasser an der TH Dresden gehaltenen Vorlesungen hervorgegangen und eignet sich somit besonders als Studienbehelf. Mit Rücksicht darauf, daß man Kenntnisse in der Rechnung mit Matrizen auch heute nicht allgemein voraussetzen darf, hat der Autor bei allen Formelableitungen die klassische Gaußsche Schreibweise beibehalten. In der Einteilung des Stoffes folgt der Autor der bei der Ausgleichsrechnung üblichen Reihenfolge.

Nach einer Einleitung wird eine Zusammenstellung der im Text verwendeten Bezeichnungen gegeben. Es folgen:

Abschnitt A. *Aus der Theorie der Beobachtungsfehler*, werden die Beobachtungsfehler, die Genauigkeitsmaße, das Fehlerfortpflanzungsgesetz, Beobachtungen verschiedener Genauigkeit, der mittlere Fehler des arithmetischen Mittels, das Gewichtsfortpflanzungsgesetz, Doppelbeobachtungen, das Fehlergesetz und eine Zusammenstellung der Formeln der Fehlertheorie behandelt.

Abschnitt B. *Die Methode der kleinsten Quadrate* bringt: Prinzipien und Verfahren der Ausgleichung, Ausgleichung direkter Beobachtungen, Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen, Ausgleichung bedingter Beobachtungen, über die Wahl der Ausgleichungsverfahren.

Abschnitt C. *Ausgleichungsaufgaben im Dreiecksnetz*, wird unterteilt in: die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen bei trigonometrischen Punktbestimmungen, die Ausgleichung bedingter Beobachtungen in Dreiecksnetzen, die Ausgleichung von Dreiecksnetzen durch Gruppenverfahren.

Abschnitt D. *Ausgleichungsaufgaben im Polygonnetz*, wird gegliedert in: die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen in Polygonnetzen, die Ausgleichung bedingter Beobachtungen in Polygonnetzen, Polygonnetzausgleichung durch fortgesetzte Mittelbildung.

Abschnitt E. *Besondere Verfahren und Nachträge zur Theorie*, besteht aus: der modernisierte Gaußsche Algorithmus, Ausgleichung durch schrittweise Annäherung (Iteration), Nachträge zur Theorie der Methode der kleinsten Quadrate.

Ein Literaturverzeichnis und ein Sachwörterverzeichnis beschließen den Band.

Die zahlreichen passend eingefügten Zahlenbeispiele aus dem Gebiet der Geodäsie tragen zum Verständnis der theoretischen Abhandlungen wesentlich bei. Das gut ausgestattete Buch wird auch von Praktikern gerne mit Erfolg zu Rate gezogen werden. *R.*

Prof. Dr. h. c. Eduard Imhoff: Internationales Jahrbuch für Kartographie II. 1962. $17 \times 24\frac{1}{2}$ cm, 191 S. C. Bertelsmann Verlag, Güterloh.

Die Herausgabe des Jahrbuchs der Kartographie bezweckt, eingehender und umfassender fachliche Kenntnisse auf dem Gebiet der Kartenherstellung zu vermitteln, als dies durch regionale Zeitschriften geschehen kann. Während der I. Band des Jahrbuchs vorwiegend Arbeiten über thematische Karten enthielt, behandelt der vorliegende II. Band hauptsächlich die topographischen Karten mit Fragen der Generalisierung und der Beschriftung. Dem Werk sind neben Abbildungen einige Mehrfarbentafeln beigelegt. Die nachstehenden 11 Kartographie-Fachleute sind durch Aufsätze im Jahrbuch vertreten:

... *Alfred Hettner*, Die Eigenschaften und Methoden der kartographischen Darstellung. *Richard E. Dahlberg*, Evolution of Interrupted Map Projections, mit 4 Abb. *A. J. Pannehoek*, Generalization

of coastlines and contours, mit 20 Abbildungen. *J. S. Keates*, The Small-scale Representation of the Landscape in Colour, mit 1 Tafel. *Manlio Cadiglione*, Toponymie et cartography. *Eduard Imhof*, Die Anordnung der Namen in der Karte, mit 106 Abb. *Ernst Huber*, Die Landeskarten der Schweiz, mit 3 Tafeln. *Hans Stumpf*, Die Kartenfortführung, mit 3 Abb. *Olaf Hedhom*, From Manual to Automated Plotting on Thematic Maps, mit 2 Tafeln. *Francois de Dainville*, De la profondeur à l'altitude, mit 9 Abb. *Giovanni Mussio*, Practical Lessons of Cartography in Geography Study.

Am Schlusse des Buches folgen noch „Mitteilungen und Berichte“ von: *Erwin Gigas*, Dritte regionale Kartenkonferenz der UNO. *John C. Bartholomew*, Cartographic Developments in Scotland. *Werner Witt*, Deutscher Planungsatlas. *Herbert Maurer*, Der Atlas von Oberösterreich.

Angenehm bemerkbar macht sich, daß allen in Englisch oder Französisch abgefaßten Artikeln und Berichten auch je eine Zusammenfassung in deutscher Sprache angeschlossen ist.

Das Jahrbuch ist vorzüglich ausgestattet und verdient eine weite Verbreitung unter den zahlreichen Interessenten. R.

W. Vettors: Topographie. 16½ × 24 cm, 57 Seiten mit 17 Abbildungen, VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1962.

Vorliegende Veröffentlichung ist als Heft 9 des Lehrbuchs für Vermessungsfacharbeiter erschienen. Darin werden behandelt: eine Einführung in die Topographie, die Grundlagen für die topographische Aufnahme, Instrumente und Geräte für die topographische Aufnahme, die topographischen Aufnahmeverfahren, Verdichtungsarbeiten und Aufnahmemethoden, das topographische Zeichnen und Laufendhaltung der Karten. Da die Verhältnisse in der DDR als Grundlage der Betrachtungen dienen, so erhält man aus der Veröffentlichung einen Einblick in die dort angewendeten Verfahren bei der Herstellung topographischer Karten. Das Heft ist einfach ausgestattet. R.

Alfred Zerlik: P. Xaver Erbert Fridelli — Chinamissionar und Kartograph aus Linz. 68 + 19 Seiten mit 21 Abbildungen und 18 Kartenbildern, Format 19½ × 26 cm, Oberösterreichischer Landesverlag, Linz 1962.

Aus der vorliegenden Veröffentlichung geht hervor, daß die Chinamission der Jesuiten einen großen Erfolg zu verzeichnen hatte, den sie der von *Valignani*, dem Organisator der ostasiatischen Jesuitenmission, festgelegten Methode der weitherzigen Anpassung an die Kultur des Landes verdankte. Man pflegte das Studium der chinesischen Weisheit, auch suchte man die Gunst des Kaisers zu gewinnen und ihn womöglich zu bekehren. Zu diesem Zweck stellte man die europäische Kunst und Wissenschaft in den Dienst der Glaubensverbreitung. Der Orden sandte seine tüchtigsten Astrologen, Mathematiker und Künstler an den Kaiserhof nach Peking, die dort allmählich unentbehrlich wurden.

Als der junge Kaiser *Kanghsi* 1669 die Regierung übernahm, wurde *P. Verbiest S. J.* mit der Leitung der Sternwarte in Peking betraut, nachdem er vor dem „mathematischen Gericht“ die Richtigkeit chinesischer Kalenderberechnungen nachgewiesen hatte. Der für Wissenschaft und Technik sehr aufgeschlossene Kaiser beauftragte in der Folge die Jesuiten des Pekinger Kollegs, eine Landesaufnahme seines Reiches vorzunehmen.

Es gab schon ältere Kartenwerke in China, doch den Jesuiten gelang es, eine größere Genauigkeit zu erreichen, vor allem durch Ausrichtung der Aufnahmen nach dem Gradnetz, wobei die Darstellung auf das gesamte Reichsgebiet erstreckt wurde. Dazu wurden Männer benötigt, die die Feldmeßkunst beherrschten. Ein solcher war auch *P. Erbert Fridelli*.

Erbert Fridelli wurde im Jahre 1673 als Sohn *Heinrich Adam Fridellis*, eines bedeutenden Juristen Oberösterreichs, aus erster Ehe, geboren. Aus dem Schülerverzeichnis des Jesuitengymnasiums in Linz erfahren wir, daß *Fridelli* dieses Gymnasium besuchte. Er beendete dort seine Studien und trat in den Jesuitenorden ein. 1704 wurde er als Missionar S. J. nach China abgeordnet. *Fridelli* reiste über England nach Lissabon. Von hier dauerte die Fahrt nach Goa ein halbes Jahr. Krankheit, Platzmangel, Wetterunbilden und das ungewohnte Klima machten den Reisenden viel zu

schaffen. So schreibt *Fridelli*: „Den zweiten Mai erreichten wir die Krebs-Linie und die dürre Welt Gurte. Folgende Nacht starb einer und zwar der erste aus unserem Schiff, welchen der Caplan mit gewöhnlichen Kirchen-Ceremonien eingesegnet, die Boots-Leute aber ohne ihm etwas anzuhencken in die See hinausgeworfen haben. . . Den zweiten Julii, an Mariä Heimsuchung ergriffe mich das Fieber zum dritten Mal so heftig, daß man mir an dem Fuß innerhalb von drey Tagen sechs Mal die Adern mußte öffnen, wovon ich bald wieder bin gesund worden.“

Doch von Goa stand *Fridelli* noch ein weiter Weg zur See über Macao nach Kanton und von hier landeinwärts über Fltisse nach Nanking und über Straßen zum portugiesischen Vize-Provinzial nach Tschinkiang bevor, wo er die Sinische Sprache erlernte. Wegen seiner Fachkenntnisse wurde aber *Fridelli* als Mathematiker und Astronom bald an den kaiserlichen Hof in Peking berufen. Und als der Kaiser 1708 die Jesuiten des Pekinger Kollegs mit der topographischen Aufnahme seines Landes beauftragte, hatte *Fridelli* an dieser Arbeit hervorragenden Anteil.

Fridellis kartographische Arbeiten fanden in einem Raum zwischen dem 22. und dem 47. nördlichen Breitengrad statt, das entspricht ungefähr einer Entfernung von Wien bis in die Sahara, in der Ost-West-Richtung bewegte er sich in einem Raum von über 3000 km. Dies alles leistete er in neun Jahren und hat so, unterstützt von seinen Mitarbeitern, neun der achtzehn chinesischen Provinzen vermessen, trotz seines damals schwachen Gesundheitszustandes.

Bei der Aufnahme konnte die zeitraubende Bestimmung der geographischen Länge mit Hilfe der Verfinsterungen der Jupitermonde wegen der täglichen Schwankungen der Uhren nicht vorgekommen werden und so entschloß man sich, das ganze Land mit einem Netz von Dreiecken, in welchem Peking der Bezugspunkt war, zu überspannen. Gelegentliche Beobachtungen von Erd- und Jupitermondesfinsternissen dienten dabei zur Kontrolle. Von je zwei Städten wurde eine dritte nach den von den Chinesen gemessenen Entfernungen festgelegt und wenn möglich durch eine Breitenbeobachtung kontrolliert, bis man wieder einen Ort erreichte, dessen Länge vorher astronomisch bestimmt worden war. Durch diese Methode konnte das ganze Netz nach Richtung der Parallelen zurechtgeschoben werden. Die Darstellung erfolgte in der Sanson-Flammstedtschen Projektion, d. h. einem flächentreuen, unecht zylindrischen Entwurf, bei dem der Bezugsmeridian und die Parallelkreise längentreu abgebildet wurden, Städte wurden durch kleinere Quadrate und kleine Ringe dargestellt, die Namen meist darüber, in chinesischer Schrift. Die Flüsse sind durch doppelte Linien wiedergegeben, Straßen und Wege fehlen. Die Gebirgsdarstellung erfolgte in der damals noch üblichen Maulwurfshügelmanier. Nach *G. Wegener*¹⁾ war der Maßstab der Karte 1:1 000 000.

1717 führten *Fridelli* und seine Mitarbeiter, die Patres *Régis* und *Jartoux*, die Zusammenstellung der Teil-Karten zur „Allgemeinen Reichskarte“ durch und überreichten das vollständige Werk mit einer Beschreibung der einzelnen Länder dem Kaiser.

Obleich die Karten geheim bleiben sollten, gelangten Kopien nach Europa, wo sie wiederholt bearbeitet und herausgegeben wurden.

*Hugo Hassinger*²⁾ nennt den Jesuitenatlas von China ein großes Werk, welcher den Atlas des Österreicher *Martini*³⁾ ablöste und seine Bedeutung bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts behauptete. „Auch mit Berücksichtigung von Heranziehung und Auswertung chinesischer Arbeiten bleibt es noch ein monumentales, bewundernswertes Werk, und wir Österreicher können stolz darauf sein, daß einer unserer Landsleute, *P. Xaver Ernbart Fridelli*, in so hervorragender Weise dabei beteiligt war.“

Durch das Verbot der Anpassungsmethode der Jesuiten durch den Papst Klemens XI. ging der Einfluß des Patres in der Folgezeit verloren, so daß auch ihre wissenschaftliche Tätigkeit in China nicht mehr fortgesetzt werden konnte.

1) *G. Wegener*: Nordt Tibet und Lobner, Zeitschrift für Erdkunde, Berlin 1893.

2) *Hugo Hassinger*: Österr. Anteil an der Erforschung der Erde. Wien 1940. S. 87.

3) *Martin Martini*, geboren in Trient, hatte 1614–1643 in China gelebt und das Reich bereist. Er hat für seinen *Novus Atlas Sinensis* von 1655 die chinesischen Karten des *Kuang-yü-t'u* benützt und sie neu bearbeitet, wobei er vor allem die bis dahin bei den Chinesen unbekannt geographischen Längen und Breiten einführte.

1721 begann *Fridelli* als Superior der Residenz mit dem Bau der St.-Josephs-Kirche. Hier hat er später, nachdem er die chinesische Sprache meisterhaft beherrschte, die Feiertagspredigten gehalten und war auch am Kaiserhof als Dolmetsch geschätzt. Kurz nach Vollendung des 70. Lebensjahres starb *Fridelli* am 4. Juli 1743 in der Jesuitenresidenz an der St.-Josephs-Kirche in Peking.

Die mühevollen Arbeit des Autors der Materialsammlung für sein Werk, mit dem er die in Vergessenheit geratene verdienstvolle Tätigkeit des *P. Fridelli* als Kartograph in China in Erinnerung gebracht hat, verdient volle Anerkennung. Es wäre wünschenswert, daß das interessante, gut ausgestattete Buch einen großen Leserkreis finden würde. *Embacher.*

H. Volquards: Feldmessen. Teil I, 20. Auflage (VI + 91 Seiten mit 152 Bildern). Din C 5. Teubner Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1962. Kartoniert DM 9,80, Ln DM 12,20.

Die Neuauflage des ersten Teiles des bekannten kleinen Fachwerkes ist im gleichen Umfang wie die vorhergehende Auflage erschienen, doch ist der Inhalt an mehreren Stellen der mittlerweile erfolgten Entwicklung auf dem Fachgebiet angepaßt bzw. ergänzt.

Dieser Teil des „Feldmessens“ soll für den Hochbau-, Tiefbau- und Kulturingenieur eine Anleitung zur Durchführung von Vermessungen sein, die mit Hilfe von Meßplatten und Meßbändern, Diopter- und Prismeninstrumenten sowie Nivelliergeräten durchgeführt werden können. Es werden somit nur einfache Lagevermessungen und Höhenmessungen durch Nivellieren behandelt. Da die für die Messungen in Betracht kommenden Geräte und Instrumente an Hand von Abbildungen entsprechend erläutert werden, so kann das Buch auch dem Vermessungsingenieur von Nutzen sein. Besonders hervorzuheben ist die sehr gute und gefällige Ausstattung des Bändchens. *R*

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.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1962: *Nr. 12. Drodofsky, M.:* Optische Streckenmessung mit Theodolit ohne Basislatte. — *Belau, H.:* Auffinden unterirdischer Vermarkungen. — *Gekeler, G.:* Interferenz- und Basismessungen. — *Kemper, E.:* Genaue Ingenieurvermessungen. — 1963: *Nr. 1. Härry, H.:* Möglichkeiten einer Anpassung der Organisation der Vermessungsarbeiten und der funktionellen Folgearbeiten an die neuzeitliche Entwicklung der Vermessungs- und Rechentechnik. — *Zetsche, H.:* Der erste geodätische Satellit umkreist die Erde. — *Klietsch, G.:* Programmierung elektronischer Rechenanlagen. — *Schlegtendal, G.:* Zur Ermittlung von Grundstückswerten nach dem Vergleichsverfahren. — *Nr. 2. Finsterwalder, R. und Schmidt-Thomé, P.:* Die Kartenprobe VI/3 „Alpiner Karst und Bergsturz“ am Hohen Ifen im Allgäu. — *Draheim, H.:* Institut für Dokumentationswesen. — *Ordnance Survey,* Die Generalkarten von Großbritannien. — *Strauch, W.:* Über die Formwirkung der Schichtlinien im Maßstab 1:5000. — *Knorr, H.:* Aufgabe und Ergebnis der Techn. Konferenz der Vereinten Nationen über die Intern. Weltkarte im Maßstab 1:1000000. — *Nr. 3. Mitter, J.:* Zur Bestimmung des atmosphärischen Dampfdruckes mittels Psychrometern. — Über die Psychrometerformel und ihre Auswertung. — WILD DI 50 „Distomat“. — *Schendel, A. H.:* Das elektronische Präzisions-Entfernungsmessgerät „ELEKTROTAPPE“, Modell DM-20. — *Mitter, J.:* Das Geodimeter NASM-4B mit Quecksilberhöchstdrucklampe. — *Sigl, R.:* Frequenzprüfgeräte „ERICA“ und „ERICH“ für die Tellurometergeräte MRA 1 (2) und Hydrodist.

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1962: *Nr. 4. Müller, B.-G.:* Zur blockweisen Aerotriangulation. — *Helmy, R.:* Untersuchungen an einem Photokartographen Modell VI von Nistri (I). — *Brucklacher, W.:* Zur Korrektur des Einflusses der Erdkrümmung bei der Bestimmung von Punkthöhen mittels Aerotriangulation. — *Linkwitz, K.:* Bild- und Auswertemaßstäbe

in der Ingenieurphotogrammetrie. — *Rhody, B.*: Ein optisches Meßblättchen für die forstliche Photointerpretation. — *Lehmann, G.*: Wie lassen sich die Ergebnisse unserer Blindflüge verbessern? — 1963: *Nr. 1. Ackermann, F.*: Zur Streifenausgleichung mit Polynomen höheren Grades. — *Riemann, W.*: Luftbild und Archäologie. — *Helmy, R.*: Untersuchungen an einem Photokartographen Modell VI von Nistri (II). — *Killian, K.*: Beitrag zur Stellartriangulation.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Florenz 1962: *Nr. 4. Birardi, G.*: Höhenmessung mit Präzisionsbarometer unter Verwendung der Askania Gb-5 Mikrobarometer. — *Fichera, E.* und *Barbalace, A.*: Chronometrische Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961.

Bulletin trimestriel de la Société Belge de Photogrammétrie, Brüssel 1962: *Nr. 69.* Table analytique des matières publiées dans le Bulletin de la Société belge de Photogrammétrie (nos 1 à 68) et Table des matières publiées dans le Bulletin de la Société belge de Photogrammétrie (nos 1 à 68) par ordre alphabétique des noms d'auteurs.

The Canadian Surveyor, Ottawa 1962: *Nr. 5. Nicholson, N. L.*: Some Surveying and Mapping Aspects of Land-Use Planning. — *Delaney, G. F.*: Problems in Cartographic Nomenclature.

Der Fluchtstab, Düsseldorf 1962: *Nr. 6. Heyink, J.*: Xerographie, ein wirtschaftliches Reproduktionsverfahren. — 1963: *Nr. 1. Heyink, J.*: Elektronische Verarbeitung von Katastervermessungen in Hessen. — Die Aufstellung eines Rechenplanes.

Geodesia, Utrecht 1962: *Nr. 10. Flink, M. J. J.*: Kaartreproductie (Fortsetzungen in Nr. 11 und Nr. 12). — *Pouls, H. C.*: Voorwaartse snijding. — *Nr. 12. de Vries, D.*: Richtingen en argumenten. — 1963: *Nr. 2. van der Zee, J.*: De Schaalfout en het Knooppunt.

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1962: *Nr. 12. Válka, O.*: Mechanisierung der Bearbeitung der Vermessungsergebnisse mittels numerischer Methoden. — *Nedvěd, B.*: Möglichkeiten einer Verminderung der topographischen Revision im offenen Gelände bei der Karte 1:10000. — *Hauf, M.*: Neue Elemente in der Konstruktion der geodätischen Instrumente. — *Šima, J.*: Automatisierung der Arbeiten der wirtschaftstechnischen Aufnahme mittels photogrammetrischer Methoden. — 1963: *Nr. 1. Vykuřil, J.*: Annähernde Lösung der geodätischen Hauptaufgaben für große Entfernungen. — *Forman, V.*: Der Kreiselkompaß als neuzeitliches Instrument in der Geodäsie. — *Cimbálik, M.*: Berechnung der Koordinaten und Höhen von mittels Tellurometer gemessener Paßpunkte. — *Nr. 2. Ingeduld, M.*: Verteilung der Abweichungen in Polygonzügen. — *Holub, S.*: Astronomische Bestimmung der Azimute mittels Messung auf den Polarstern oder auf die Sonne. — *Machová, V.*: Geodätische Berechnungen auf der Rechenanlage URAL-1. — *Nr. 3. Nádeník, Z.*: Über die Formeln zur Absteckung eines Klothoidenpunktes von einer allgemeinen Sehne mittels rechtwinkliger Koordinaten. — *Rižek, M.*: Horizontierung des Modells bei der absoluten Orientierung auf Universal-Auswertegeräten. — *Novák, Z.* und *Šrom, J.*: Rechnerische Ausgleichung der Deformationen einer Kranbahn.

Geodetski list, Zagreb 1962: *Nr. 10–12. Vučičević, D.*: Die nivellitische Höhenübertragung über breite Flüsse. — *Tomašegović, Z.*: Die photogrammetrische Bestimmung der Fixpunkte für die Ergänzungsvermessung. — *Petković, V.*: Beitrag zur Erhöhung der Genauigkeit der trigonometrischen Bestimmung der Höhenunterschiede. — *Murko, J.*: Herstellung der Situationspläne der Eisenbahnstationen. — *Mesarić, S.*: Die Anwendung der Photogrammetrie und der elektronischen Rechnung bei der Projektierung und dem Bau der Kommunikationen. — *Ivančan, A.*: Die graphische Lösung des nautischen Dreiecks. — *Kobliška, S.*: Die Untersuchung der Exzentrizität der Zieltafel der Firma Wild.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1963: *Nr. 1. Tarczy-Hornoch, A.*: Über die Ausgleichung der Vorwärts- und Rückwertseinschnitte nach dem Verfahren der bedingten Beobachtungen, und deren Zurückführung auf vermittelnde Beobachtungen. — *Hazay, I.*: Bestimmung der Zuverlässigkeit des Funktionswertes, unmittelbar aus den Normalgleichungen der Koordinaten-Ausgleichung. — *Alpár, Gy.* und *Somogyi, J.*: Über die Fehlerverteilung der Luftbildtriangulation. — *Renner, J.*: Lage der fundamentalen Gravitations-Forschungen. — *Biró, P.*: Neue Richtungen der wissenschaftlichen Geodäsie. — *Varga, J.*: Sicherung der horizontalen Grundnetze in Industrieanlagen.

Géomètre, Paris 1963: *Nr. 2. Wolf, E.*: Contribution à la restitution graphique des clichés horizontaux.

Photogrammetric Engineering, Washington 1963. *Nr. 1. Turpin, R. D.*: Photogrammetry. — A Versatile Measuring Technique. — *Dill, H. W., Jr.*: Airphoto Analysis in Outdoor Recreation: Site Inventory and Planning. — *Colwell, R. N.*: To Measure is to Know. — Or is It? — *Lattman, L. H.*: Geologic Interpretation of Airborne Infrared Imagery. — *Tarkington, R. G. and Sorem, A. L.*: Color and False-Color Films for Aerial Photography. — *Avera, H. Q.*: Photogrammetrie and the Small Land Survey. — *Karara, H. M.*: Capabilities and Limitations of Spatial Aerotriangulation. — *Doyle, F. J.*: The Absolute Accuracy of Photogrammetry. — *Hallert, B. P.*: Accuracy and Precision in Photogrammetry. — *Washer, F. E.*: Calibration of Photogrammetric Lenses and Cameras at the National Bureau of Standards. — *Merritt, E. L.*: Image Aberration. — *Helava, U. V.*: New Significance of Errors of Inner Orientation. — *Anson, A.*: Photogrammetry as a Science and as a Tool. — *Norcross, Th. W.*: Values and Uses of Photogrammetry. — Explanation, Informations and Lists. — *Adelstein, P. Z. and Leister, D. A.*: Nonuniform Dimensional Changes in Topographic Aerial Films. — *Rosenfield, G. H.*: Calibration of a Precision Coordinate Comparator. — *Trager, H.*: The Supragraph — A New Maximum Precision Plotter with Mechanical Analog Computers. — *Bertram, Dr. S.*: Automatic Map Compilation. — *Robson, W. M.*: The AN/USQ-28 Mapping and Survey Sub-System. — *Pressman, A. E.*: Analysis of Airphoto Linear Pattern in Eastern Massachusetts. — *El-Assal, A. A.*: Analytical Aerotriangulation at the University of Illinois. — *Toishi, K. and Kureya, M.*: Ortho-Contour Photography.

Photogrammétrie, Bruxelles 1962: *Nr. 70. Moreau, E.*: Sur une méthode simple d'aérotriangulation analytique (2. Teil). — *Tersago, J.*: Photogrammétrie numérique. Restitution rigoureuse d'une chaîne de clichés basée sur le calcul matriciel. Errata. — *Tersago, J.*: Numerieke fotogrammetrie. Streng nauwkeurige uitwerking van een ketting foto's met behulp van matrixrekening. — *Bachmann, W. K.*: Méthode numérique d'orientation de vues aériennes quelconques dans un stéréorestituteur.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1963: *Nr. 1. Staszewski, J.*: Indices gegenwärtiger vertikaler Bewegungen des polnischen Territoriums. — *Cichowicz, L. und Łatka, K.*: Geodätische, geophysische und astronomische Erdsatelliten. — *Grygorczuk, Sz.*: Universalzüge. — *Janusz, W.*: Beitrag zur Frage der Anlegung von regulären geodätischen Netzen. — *Szymoński, J.*: Aufsatzkomparator Typ VK 05/1 von Feinmeß-Dresden. — *Borkowski, K.*: DNB-2-Aufsatz von Bielicyn. — *Kłopotniński, W.*: Tachymetrischer Rechenschieber von Zapasnik. — *Świerzewski, S.*: Massenflächenberechnung mittels Harfe. — *Wolk, Z.*: Individuelle Schätzfehler. — *Hildt, S.*: Eine neue Technik in der Kartographie. — *Nr. 2. Gomoliszewski, J. und Iwanejko, J.*: Geodätische Bestandsaufnahme von Leitungsnetzen und Tiefbaueinrichtungen in Städten und Siedlungen. — *Furmański, W.*: Die Anwendung elektronischer Geräte zur Auffindung von Tiefbauleitungen und zur Bestimmung ihrer Tiefe. — *Rurkiewicz, Z.*: Geodätische Projektierung der Lokalisierung von städtischen unterirdischen Leitungen.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie, Winterthur 1963: *Nr. 2. Krötzel, J.*: Probleme der Ziellinienstabilisierung durch ein astasiertes Pendel (Forts. in Nr. 3). — *Nr. 3. Ansermet, A.*: Les calculs de compensation basés sur des sommes trigonométriques.

Studia Geophysica et Geodaetica, Prag 1963: *Nr. 1. Tobýáš, V.*: The Influence of the Galvanometer Reaction on the Equivalent Constants of Electromagnetic Seismographs. — *Link, F.*: Sur la couche absorbante élevée observée par Glenn pendant le vol spatial Mercury-Atlas-6.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Gravenhage 1962: *Nr. 6. Navijn, A.*: Nouveaux chambres militaires pour la reconnaissance aux hauteurs très grandes ou extrêmement petites. — *Schmidt, F. H.*: Sur la tolerance en géodésie de l'approximation géostrophique du vent. — *Gorjup, A.*: Une recherche de l'exactitude des surfaces, déterminées par la voie photogrammétrique. — *Bonardt, W. F.*: Un nouvel appareil de vues photogrammétriques.

Vermessungstechnik, Berlin 1962: *Nr. 9. Bernatzky, K.*: Die nächsten Aufgaben für die Mechanisierung und Automatisierung im Vermessungs- und Kartenwesen der DDR. — *Näser, K.*: Trigonometrische Punktgruppeneinschaltung mit dem ZRA-1. — *Näser, K. und Wegener, H.*: Zu einigen aktuellen Fragen der Rechentechnik. — *Schoeler, H.*: Über den Aufbau und die Wirkungs-

weise des Stereographen SD. — *Schoeps, D.*: Die Berechnung der geographischen Breite als Funktion der Meridianbogenlänge. — 1963: *Nr. 1. Nitsche, N.*: Neue Einrichteverfahren bei der Montagebauweise. — *Werner, H.*: Die Anwendung einfacher Dreiecksketten bei der Absteckung von Brücken. — *Weidauer, W.*: Vereinfachung der Berechnung der Normalhöhenreduktion. — *Kindlein, G.*: Meßmethoden und Erfahrungen mit einer 75-cm-Speziallatte. — *Schaffer, R.*: Entwicklung eines neuartigen Fahnsignals. — *Krakau, W.*: Kartenschriften für die topographischen Kartenwerke der DDR. — *Mellinger, G.*: Anwendung und Genauigkeit des Analogrechners nach Jerie. — *Perlwitz, W.*: Ein einfaches Parallaxenmeßgerät.

Vermessungstechnische Rundschau, Hamburg 1963: *Nr. 2. Kleiner, Th.*: Rückwärtschnitt für drei Punkte. — *Kennemann, W.*: Aufschrieb und Verprobung von Winkelmessungen mit Zweizeigerinstrumenten im neuen amtlichen Vordruck. — *Nr. 3. Neisecke, O.*: Seilbahnvermessung im Harz. — *Wittke, H.*: Erdbohrer für Grenzsteine.

Zeiss-Informationen, Oberkochen 1963: *Nr. 47. Koller, K. und Zenke, E.*: Geographische Ortsbestimmungen mit dem Zeiss-Strolabium.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1963: *Nr. 1. Tardi, P.*: Hundert Jahre Internationale Erdmessung. — *Kneissl, M.*: Die geodätische Integration Europas. — *Treptow, O.*: Standortwahl bei Großbauten im Bergsenkungsgebiet. — *Hoffmann, H.*: Meßverfahren zur Ermittlung bergbaulicher Schachtformungen. — *Nr. 2. Hofmann, W.*: Erdnahe Satelliten im Dienste der Geodäsie. — Ergebnisse und Möglichkeiten. — *Hilbig, P.*: Zur Frage einer dauerhaften trigonometrischen Punktbestimmung im Ruhrbezirk. — *Schildheuer, E.*: Zur Anwendung von Zeichentesten (Forts. in *Nr. 3*). — *Eranti, K.*: Über Luftaufnahmen von 150 bis 450 m Höhe. — *Schicke, H.*: Die Vermarkung von Grenz- und Messungspunkten durch die „Grenzmarke“ und die „Meßmarke“ aus Kunststoff. — *Beck, W.*: Die technische Konferenz der Vereinten Nationen über die Internationale Weltkarte 1:1000000 (IWK). — *Nr. 3. Wolf, H.*: Dreidimensionale Geodäsie. — Herkunft, Methodik und Zielsetzung. — *Krauss, G.*: Kritische Betrachtungen zu der Fortführung der aml. topographischen Kartenwerke in der Bundesrepublik Deutschland. — *Hunger, F.*: Zu den „Richtlinien und Empfehlungen für die Diplomprüfungsordnungen des Vermessungswesens.“

Contents:

Leopold Maly, Theory of Polygonometric Point Fixation (finished).
Walter Smetana, Criterion for Determining an Erroneous Initial Point in Multiple Resecting.

Sommaire:

Leopold Maly, Théorie de la détermination polygonale d'un point (fin).
Walter Smetana, Critérium de la détermination d'un point initial incorrect pour le relèvement répété.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

W. Hofrat Ing. Leopold Maly, Wien I, Salzgies 3.
ORdVD. Dipl.-Ing. Dr. techn. Walter Smetana, Wien VIII/64, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Das neue Kern Ingenieur-Nivellierinstrument für 3 Genauigkeitsstufen



Kern GK 23, das Mehrzweck-Ingenieur-Nivellier mit den entscheidenden Vorteilen: schnellste Messbereitschaft dank dem Kern Kugelgelenkkopf, Beobachtung der Fernrohrlibelle durch das Fernrohrkular, Fokussierung mit Grob-Fein-Trieb, Seitenfeinstellschraube mit Rutschkupplung

Mittlere Fehler für 1 km Doppelnivellement:

$\pm 2,0$ mm

Normalausrüstung mit Zentimeter-Nivellierlatte

$\pm 1,2$ mm

Transversal-Strichplatte und Kreismarkenlatte

$\pm 0,5$ mm

Optisches Mikrometer, Halbzentimeter-Invarmire

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: 0222/73 1586 Serie

Österreichischer Verein für Vermessungswesen
Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948, Preis S 18.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25.—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten. 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59+22 Seiten, 1949. Preis S 25.—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22.—.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landestriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35.—.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoides.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60.—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120.—.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivelllements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28.—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60.—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 40 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48.—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80.— (DM 14.—).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich, 4. bis 9. Juni 1956.*
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34.—.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 4: *Der Sachverständige — Das k. u. k. Militärgeographische Institut.* 18 Seiten, 1958. Preis S 20.—.
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* 38 Seiten, 1958. Preis S 40.—.
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten 1958. Preis S 42.—.

Sonderheft 20: H. G. Jerie, *Weitere Analogien zwischen Aufgaben der Mechanik und der Ausgleichsrechnung*. 24 Seiten mit 14 Abbildungen, 1960. Preis S 32.—.

Sonderheft 21: Mader, *Die zweiten Ableitungen des Newton'schen Potentials eines Kugelsegments — Topographisch berechnete partielle Geoidhebungen. — Tabellen zur Berechnung der Gravitation unendlicher, plattenförmiger, prismatischer Körper*. 36 Seiten mit 11 Abbildungen, 1960. Preis S 42.—.

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*. 86 Seiten, 1955. Preis S 50.—

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.—

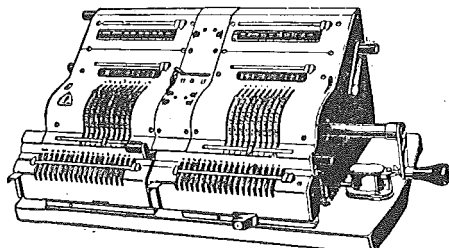
Nr. 46: *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen*. 88 Seiten, 1950. Preis S 18.—. (Vergriffen.)

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

BRUNSVIGA

ROTHHOLZ & FABER
WIEN 1., WILDPRETMARKT 1

63 · 81 · 36



Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50.000

31 Eferding	76 Wiener Neustadt
32 Linz	105 Neunkirchen
42 Gänserndorf	106 Aspang
43 Marchegg	107 Mattersburg
45 Ranshofen	108 Deutschkreutz
46 Mattighofen	137 Oberwart
51 Steyr	138 Rechnitz
62 Preßburg	139 Lutzmannsburg
68 Kirchdorf an der Krems	144 Landeck

Preise der Kartenwerke:

je Blatt S

Österreichische Karte 1:25.000	
1/8 Blätter (Aufnahmsblätter)	7.—
1/4 Blätter (Halbsektionen)	10.—
Zeichenerklärung 1:25.000	2.—
Österreichische Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung	7.50
Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung (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:

114 Blätter Österreichische Karte 1:50.000 mit Schichten in Mehrfarbendruck sowie 99 Blätter als provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000 in Zweifarbendruck (schwarz mit grünem Waldaufdruck).

Die Blätter 39, 40, 41, 42, 57, 60 sind mit Schichtenlinien und Schummerung, alle anderen Blätter mit Schichtenlinien und Schraffen versehen.

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

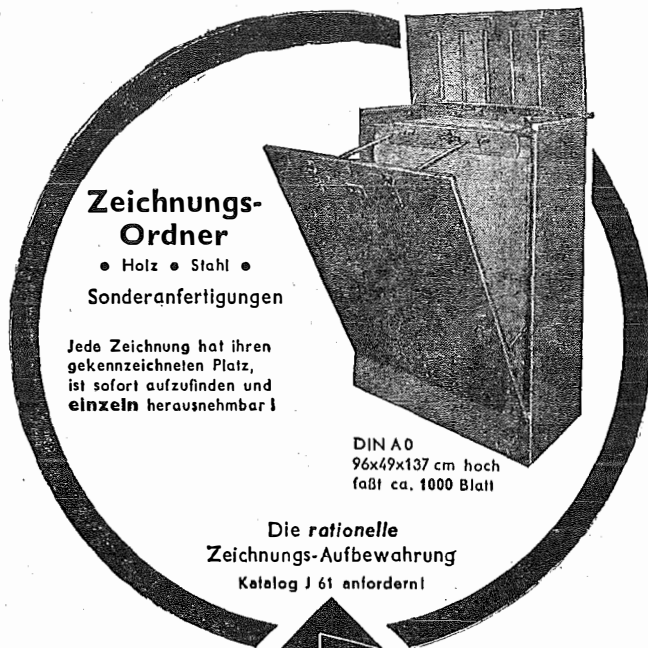
FELDKIRCH/VLBBG.
Tel. 2097

INNSBRUCK/TIROL
Tel. 4227

Unordnung in der
Zeichnungs-Registrierung?



dann **MÖBUS**



**Zeichnungs-
Ordner**

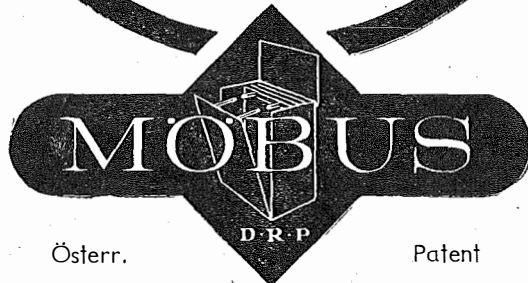
• Holz • Stahl •

Sonderanfertigungen

Jede Zeichnung hat ihren
gekennzeichneten Platz,
ist sofort aufzufinden und
einzeln herausnehmbar!

DIN A 0
96x49x137 cm hoch
faßt ca. 1000 Blatt

Die *rationelle*
Zeichnungs-Aufbewahrung
Katalog J 61 anfordern!



Österr.

Patent

Alleinhersteller für Österreich:

RUDOLF & AUGUST ROST

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (NÄHE WESTBAHNHOF)

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