

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

Hochschuldozent Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn.

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Nr. 2

Ende April 1971

59. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

- Die polygonale Festpunktverdichtung im Raume Wien — Zweiter Bericht . P. Hörmannsdorfer
Die photogrammetrische Bestimmung von Einschaltpunkten J. Kovarik
Zur Befliegung gefährlicher Flächen im Hochgebirge P. Waldhäusl
Fehlergrenzen für langseitige Polygonzüge J. Zeger

Mitteilungen, Literaturbericht, engl.-franz. Inhaltsverzeichnis
Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,
redigiert von Dipl.-Ing. Friedrich Blaschitz



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 1971

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, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. Karl Ledersteger, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule

Hochschuldozent Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter, A 1080 Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Redaktionsbeirat:

o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny, A 8020 Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 12

Prof. Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier, Präsident i. R. des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes und Annoncenteeiles bestimmte Zuschriften sind an *Dipl.-Ing. Friedrich Blaschitz*, A 1082 Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3, zu senden.

Die Manuskripte sind in lesbarer, druckreifer Ausfertigung, die Abbildungen auf eigenen Blättern als Reinzeichnungen in schwarzer Tusche und in möglichst großem, zur photographischen Verkleinerung geeignetem Maßstab vorzulegen. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten. Ist eine Rücksendung der Manuskripte nach der Drucklegung erwünscht, so ist dies ausdrücklich zu bemerken. Bei Vorlage von Rasterklischees: Umschlag 42er Raster, Text 54er Raster

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

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Auflage: 1090 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahr

Mitgliedsbeitrag für den Österr. Verein für Vermessungswesen S 100,—
Konto 119093

Mitgliedsbeitrag für die Österr. Gesellschaft für Photogrammetrie S 100,—
Konto 131994

Abonnementgebühr für das Inland S 130,— und Porto

Abonnementgebühr für Deutschland DM 28,— und Porto

Abonnementgebühr für das übrige Ausland S 168,— od. sfr 28,— und Porto

Einzelheft . . . S 25,— Inland bzw. DM 5,— oder ö. S 32,— Ausland

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{1}$ Seite 125 × 205 mm S 1100,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 125 × 100 mm S 660,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 50 mm S 440,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 125 × 25 mm S 330,— einschl. Anzeigensteuer

Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 660,— einschl. Anzeigensteuer

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

Wie schief Sie das Glas auch halten ...

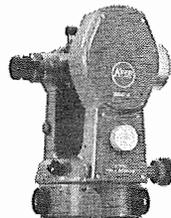


die Oberfläche der Flüssigkeit bleibt stets waagrecht. Darauf haben die Kern-Ingenieure angestoßen, als sie für unsern neuen Sekundentheodolit DKM 2-A den Kompensator bauten: An einer Flüssigkeitsoberfläche reflektiert sich das Licht für die Vertikalkreisablesung und schaltet so den Einfluß der Stehachsschiefe automatisch aus.

Suchen Sie am DKM 2-A also keine Kollimationslibelle. An ihrer Stelle arbeitet der Flüssigkeitskompensator rascher und genauer; er ist einfach gebaut und unerreicht betriebs-sicher.

Der DKM 2-A hat aber noch andere Vorzüge: zum Beispiel die digitalisierte Kreisablesung, die grobe Ablesefehler verunmöglichst oder das bequeme Zentrieren und automatische Grobhorizontieren mit dem bewährten Kern-Zentrierstativ.

Unser Prospekt wird Sie davon überzeugen, daß der neue DKM 2-A auch Ihnen ausgezeichnete Dienste leisten wird.



Kern DKM 2-A
Sekundentheodolit mit automatischer Höhenkollimation

Fernrohrvergrößerung 30 ×
Aufrechtes Fernrohrbild auf Wunsch
Objektivöffnung 45 mm
Kürzeste Zielweite 1,8 m
Kreisablesung direkt 2^{cc}/1"
Genauigkeit des Kompensators ±1^{cc}/0,3"

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 731586△
Wiener Messe Halle M, Stand 1214-1219



Neuwertige Doppelrechenmaschinen,

einfache Kurbel- sowie elektr. halb- und vollautomatische Rechenmaschinen
BRUNSVIGA usw. lieferbar.

Generalüberholungen von BRUNSVIGA- u. THALES-Maschinen mit neuer Garantie.

Lieferung evtl. durch PKW!

F. H. FLASDIECK, D 5600 Wuppertal-Barmen, Futterstr. 17, Ruf 59 50 00

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

A 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

Sonderheft 20: H. G. Jerie, *Weitere Analogien zwischen Aufgaben der Mechanik und der Ausgleichsrechnung*. 24 Seiten mit 14 Abbildungen, 1960. Preis S 32,— (DM 5,50).

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,— (DM 7,50).

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,—)

Sonderheft 24: *Hundertjahrfeier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung 23. bis 25. Oktober 1963*. 125 Seiten mit 12 Abbildungen, 1964. Preis S 120,— (DM 20,—)

Sonderheft 25: *Proceedings of the International Symposium Figure of the Earth and Refraction; Vienna, March 14th—17th, 1967*. 342 Seiten mit 150 Abbildungen, 1967. Preis S 370,— (DM 64,—).

OEEPE, Sonderveröffentlichungen

Nr. 1: Rinner, *Analytisch-photogrammetrische Triangulation eines Teststreifens der OEEPE*. 31 Seiten, 1962. Preis S 42,—.

Nr. 2: Neumaier und Kasper, *Untersuchungen zur Aerotriangulation von Überweitwinkelaufnahmen*, 4 Seiten, 2 Seiten Abbildungen, 1965. Preis S 10,—.

Nr. 3: Stickler und Waldhäusl, *Interpretation der vorläufigen Ergebnisse der Versuche der Kommission C der OEEPE aus der Sicht des Zentrums Wien*, 4 Seiten, 8 Tabellen, 1967. Preis S 20,—.

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
7 bis 12 1909 bis 1914
17 1919
19 1921

Komplette Jahrgänge:

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

Jg. 6 1908
13 bis 16 1915 bis 1918
18 1920
20 bis 35 1922 bis 1937
36 bis 39 1948 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
Jg. 50 bis 53 1962 bis 1965

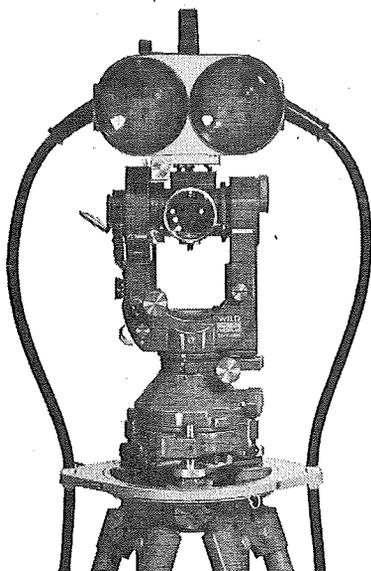
à 130,— S; Ausland 28,— sfr bzw. DM u. Porto
ab Jg. 54 ab 1966

6 2 9 . 9 8

Der Wild Distomat DI 10 misst den Kilometer auf den Zentimeter genau- und das in wenigen Sekunden!

Ihr moderner Distanzmesser heisst Wild Distomat DI 10. Sein mittlerer Fehler beträgt ± 1 cm, unabhängig von der digital angezeigten Distanz. Sofort

messbereit, da kein Aufheizen notwendig; 200 Messungen mit einer Batterieladung.



Aufgesetzt auf den Wild T2 erhalten Sie den Schlager der 70er Jahre: ein Präzisions-Tachymeter zur Messung von Winkeln und Distanzen in einem Arbeitsgang.

Wir senden Ihnen gerne unsern Prospekt G1 322

Wild Heerbrugg AG, CH-9435
Heerbrugg Schweiz

50 JAHRE ANSTRENGEN
1921
1971
VON WILD HEERBRUGG

WILD
HEERBRUGG

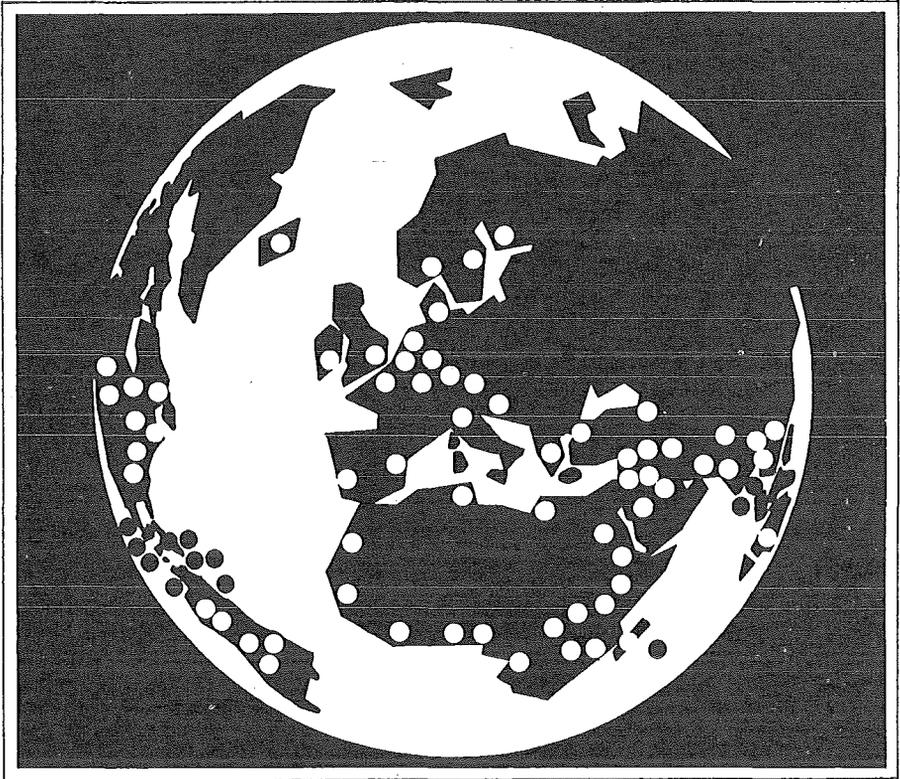
Jetzt mehr als 1000 DI 10 im praktischen Einsatz

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (02 22) 92 32 31, 92 53 53, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

WIENER MESSE: Messengelände, jetzt Halle M, Stand 1272
(Eingang Südseite links)



Wild-Service auf der ganzen Welt

Ein Vorteil für Sie

Wild Heerbrugg unterhält in den wichtigsten Zentren der Welt eigene, gut ausgerüstete Service Werkstätten mit qualifizierten Feinmechanikern, die ihre Ausbildung im Schweizer Stammwerk erhalten haben. Vertretungen bzw. eigene Verkaufsgesellschaften finden Sie in 111 Ländern.

Ein Wild-Instrument ist dort genau so gut umsorgt, wie wenn es wenige Schritte von Heerbrugg entfernt wäre. Ingenieure sind in allen Kontinenten dauernd unterwegs, um Kunden bei der Lösung Ihrer Probleme zu beraten.

WILD
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg
Schweiz

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (02 22) 92 32 31, 92 53 53, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

WIENER MESSE: Messegelände, jetzt Halle M, Stand 1272
(Eingang Südseite links)

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom

Österreichischen Verein für Vermessungswesen

Offizielles Organ

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

REDAKTION :

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

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1971

59. Jg.

Die polygonale Festpunktverdichtung im Raum Wien — Zweiter Bericht

Von *Paul Hörmannsdorfer*, Wien

Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Inhalt:

Nach einem kurzen Überblick über den neuesten Stand und die Ergebnisse der polygonalen Punktbestimmung im Stadtgebiet von Wien wird versucht, aus der großen Anzahl der bisher vorliegenden Ergebnisse und im Hinblick auf die Genauigkeit des Netzes 5. Ordnung, Rückschlüsse auf den Maßstab des Österreichischen Netzes in diesem Raum zu ziehen. Als Vergleich dient u. a. die Untersuchung des Österr. Dreiecksnetzes 1. Ordnung mit dem Europäischen Dreiecksnetz (EDN) aus dem Jahr 1957.

Abschließend sind einige Bemerkungen über die Verwendung des Distomat DI 10 der Fa. Wild/Heerbrugg bei den im Jahr 1970 durchgeführten Messungen angefügt.

Die Fortführung der im Herbst 1967 begonnenen polygonalen Festpunktverdichtung im Stadtgebiet von Wien umfaßte bis zum Frühjahr 1970 die Wiener Bezirke 1, 3—11, 21 und 22. Im Herbst 1970 wurde, unter Verwendung eines Distomat DI 10, mit dem 2., 20. und Ergänzungen im 3. und 11. Bezirk fortgesetzt. Gleichzeitig konnte in diesem Bereich die Reambulierung der Altpunkte sowie die Berichtigung aller im Vorwerk der Triangulierungsabteilung befindlichen Punkte im gesamten Wiener Raum durchgeführt werden (Abb. 1).

Bis Dezember 1970 wurden 864 *Neupunkte* geschaffen, auf 225 *Altpunkten* Neustabilisierungen ausgeführt und zu diesem Zweck mit einem Geodimeter Modell 6, 1783 *Strecken* mit einer Gesamtlänge von 445 km gemessen. (Siehe Tab. 2.)

Die folgenden Untersuchungen resultieren aus der Auswertung von 218 Polygonzügen mit einer Gesamtlänge von 250 km bei einer durchschnittlichen Seitenlänge

Die einzelnen Ergebnisse aus den Berechnungsgruppen sind der Tabelle 1 zu entnehmen, jedoch stand die Auswertung der im Herbst 1970 durchgeführten Arbeiten für die nachfolgenden Untersuchungen noch *nicht* zur Verfügung.

Auf die Grundlagen, Voraussetzungen, die Organisation etc. braucht nicht näher eingegangen zu werden, da darüber bereits im ersten Artikel [5] ausführlich berichtet wurde. Die Gesamtergebnisse der Berechnungsgruppen A—E daraus, sind jedoch in die folgenden Untersuchungen einbezogen. Tabelle 1 und 2 enthalten aber auch jene Abschnitte N, O und P, deren Rechenergebnisse noch nicht zur Gänze vorliegen.

Tabelle 1 enthält neben den chronologisch angeführten Berechnungsgruppen, Zeitpunkt und ungefähre Dauer der Feldarbeit, die Anzahl der ausgewerteten Polygonzüge, die Streckenlängen, die Durchschnittswerte der Abschlußfehler und der aus den Längsfehlern errechneten, Maßstabsfaktoren.

Tabelle 1

Berechn. Gruppe	Gemeinde-Bezirk von Wien	Zeitpunkt der Feldarbeit	Anzahl der		km	durchschnittl. Länge (Pol-Seite)	linearer Abschl. Fehler mm	k mm/km
			Pol.-Züge	Strecken				
A	1. Bez.	Herbst 67	15					
B	2. (Teilg.)	Herbst 67	2					
C	3., 11.	Frühjahr 68	29	272	75,3	270	± 8	- 7
D	4., 10.	Frühjahr 68	18					
E	Schwechat	Frühjahr 68	7					- 2
		Verglichene Strecken		4	1,7			- 3
F	5.—8.,	Herbst 68	31					
G	9.,	Frühjahr 69	7	157	37,2	240	± 8	- 1
		Verglichene Strecken		10	2,7			- 6
K	21., 22.	1969	26	102	31,7	300	± 11	- 20
L	22.,	Frühjahr 70	51	220	62,1	280	± 8	- 4
M	21.,	Frühjahr 70	32	147	34,2	230	± 8	- 16
		Verglichene Strecken		7	1,9			- 3
N	20.,	Herbst 70	nicht gerechnet	(530)	140,0	270		
O	2.,							
P	3., 11.							
Gesamt			218	919	246,6	270	± 8	- 8

Die Längsfehler wurden graphisch aus den Hauptzugsrichtungen und den Koordinatenabschlußfehlern im Sinne Soll—Ist (Trig, Netz—Messung) ermittelt und aus ihrer Summe der mittlere Maßstabsfaktor $k = -8 \text{ mm/km}$ abgeleitet, der ebenso wie das übereinstimmende Vorzeichen bei allen Berechnungsgruppen zeigt, daß die Streckenlängen im Vergleich zum übergeordneten Dreiecksnetz zu groß sind.

Bei den ausgewerteten Polygonzügen wurde keine Auswahl getroffen, sondern grundsätzlich alle berechneten Züge verwendet. Die Einzelergebnisse der Polygonzugsberechnung können gegebenenfalls dem Vorwort des Triangulierungsoperates entnommen werden, daher wurde auf eine Zusammenstellung wie in [5] verzichtet.

Eine Untersuchung der beiden verwendeten Geodimeter Mod. 6 auf der Prüfbasis im Wiener Prater [2] hat für die einzelnen Geräte, aus einer sehr großen Anzahl von Versuchsmessungen Maßstabsfaktoren ergeben, die natürlich noch zu berücksichtigen sind, da sie ja einem systematischen Fehler entsprechen.

Für Geodimeter Nr. 6060 ergibt sich $k = - 5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm/km}$ und
 Nr. 6083 $k = + 10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm/km}$.

Dies ergibt im Mittel, da Nr. 6083 nur für 20% der Messungen verwendet worden war, eine Verbesserung unseres errechneten Maßstabsfaktors von $- 8 \text{ mm/km}$ um $+ (2 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm})/\text{km}$ auf den gesuchten Wert

$$k = - 6 \text{ mm/km} \text{ oder } - 60 \cdot 10^{-7}.$$

Die Tatsache, daß die Seitenlängen im Österr. Netz zu klein sind, haben bereits verschiedene Untersuchungen des Netzes 1. Ordnung ergeben und es wird daher von Interesse sein, das von uns erhaltene Ergebnis damit zu vergleichen:

1. Anfelderungen des Österreichischen Netzes 1. Ordnung an benachbarte Systeme ergaben durchwegs negative Werte [6] für den Maßstabsfehler; z. B.: Italien ... $k = - 57 \cdot 10^{-7}$, oder Bayern ... $k = - 85 \cdot 10^{-7}$.

2. Auf die Untersuchung des österr. Netzes durch den Vergleich mit dem Europäischen Dreiecksnetz [1] soll etwas näher eingegangen werden. Der Raum von Wien liegt in der Netzmasche Hermannskogel-Buschberg-Matznerwald-Königsberg. Diese Masche des Netzes 1. Ordnung gehört andererseits dem *Knoten-netz Wien* des EDN bzw. dem Parallel Brest-Astrachan in 48° Breite an. Hier zeigt die Betrachtung der Anfelderungselemente der Teilnetze folgendes:

Abgesehen von den Verschiebungen und der Verdrehung sind die *Seitenlängen* des EDN im Knotennetz Wien um rund 1:200000 größer als die österreichischen.

Die Anfelderung erfolgte nach der Helmert-Transformation in 2 Stufen. Zuerst wurde das EDN vom Hayford- auf das Bessel-Ellipsoid transformiert und hierauf sowohl die einzelnen Teilnetze als auch das gesamte Kettensystem in einem an das österr. Landesnetz angefeldert:

$$\begin{aligned} \varphi_{EDN} + d\varphi_{EDN} + v_\varphi &= \varphi_0 \\ (\lambda_{EDN} + d\lambda_{EDN} + v_\lambda) \cdot \cos \varphi &= \lambda_0 \cdot \cos \varphi \end{aligned}$$

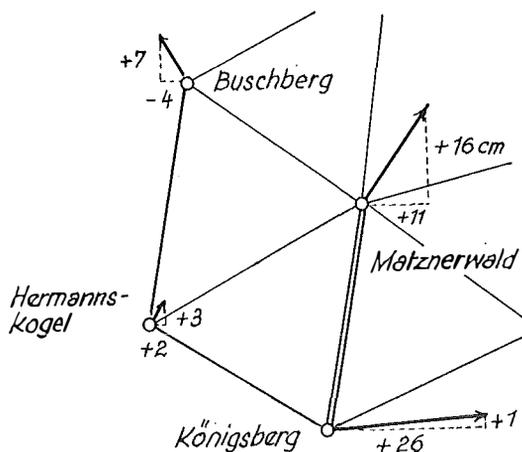
Abb. 2 zeigt die verbleibenden Fehler nach der Gesamtausgleichung. Die Verschiebungsgrößen ergaben sich mit:

$$d\varphi_0 = - 0,98'', d\lambda_0 = - 0,20'', d\alpha_0 = + 8,5'', k = - 56 \cdot 10^{-7} \text{ oder } - 5,6 \text{ mm/km}$$

3. Aus dem Basisentwicklungsnetz der *Basis Wien 1941* im Marchfeld ergab sich [3], nachdem der Maßstab dieser Basis mit der *Wr. Neustädter Grundlinie 1857/1908* im Rahmen der Ausgleichung des Zentraleuropäischen Netzes im Knotennetz Wien in Beziehung gesetzt worden war, für die Entwicklungsseite Königsberg – Matznerwald (36,5 km) ein *Maßstabsfehler von rund $- 5,4 \text{ mm/km}$* .

Die ausgezeichnete Übereinstimmung der Ergebnisse der Untersuchungen des Netzes 1. Ordnung mit dem aus der polygonalen Netzverdichtung 5. Ordnung im Raum Wien erhaltenen Maßstabsfehler von rund $- 6 \text{ mm/km}$, weist nicht nur auf die Güte des übergeordneten Netzes 4. und 5. Ordnung hin, sondern bestätigt auch

Abb. 2



die Berechtigung der hier angewendeten Methode, sowie die Genauigkeit der Streckenmessung.

Zum Abschluß seien noch einige Folgerungen erwähnt, die sich aus der Verwendung des *Distomat DI 10* ergeben haben. Sie sind größtenteils organisatorischer Art. Für einen Vergleich der Genauigkeit liegen im Wiener Raum noch zu wenig Ergebnisse vor. Die bereits ausgewerteten Polygonzüge im 20. und 2. Bezirk weisen Abschlußfehler auf, die durchwegs im Bereich der bisher erreichten Genauigkeit liegen. (Mittlerer linearer Abshl.- Fehler aus 34 Pol. Zügen = ± 8 mm/Pol.-Seite.

Nachdem bereits im Herbst 1969 Testmessungen [4] durchgeführt worden waren, wurde im Frühjahr 1970 versuchsweise eine größere Anzahl von Strecken unter verschiedenen Bedingungen mit Geodimeter und Distomat gleichzeitig gemessen. Der Vergleich mit den Geodimeterseiten lieferte nicht nur gute Ergebnisse, die die Vergleichsmessungen auf der Prüfbasis bestätigten, sondern bewies vor allem die Verwendbarkeit im starken Verkehr (bei längeren Unterbrechungen des Lichtweges). Seit Oktober 1970 steht daher im Stadtgebiet von Wien ein Distomat DI 10 in Verwendung. Die Schnelligkeit der Messung und der Wegfall der Rechenarbeit hatten naturgemäß eine Änderung der Arbeitseinteilung zur Folge, da nun Winkel- und Streckenmessung gleichzeitig durchgeführt werden kann, was außer der Zeitersparnis wegen der einmaligen Aufstellung noch den Vorteil der immer gleichen Instrument- und Zielhöhen hat. Nun kann aber auch die Erkundung, d. h. die Festlegung der Polygonpunkte, Exzenter, Knotenpunkte etc. *unmittelbar* vor der Messung erfolgen. Dies ist im Hinblick auf immer wieder im Stadtgebiet auftretende Sichthindernisse durch abgestellte oder parkende Wagen, Baustellen usw. von größtem Vorteil. Die drei eingesetzten Arbeitsgruppen (je 1 Ing. + 2 Meßhelfer) arbeiten daher im allgemeinen gleichzeitig mit folgender Einteilung: Gruppe 1: Erkundung, Signalisierung mit Stativen, gegebenenfalls einfache Neustabilisierungen von Altpunkten, Anbringung zusätzlicher Vermessungszeichen, Anfertigung einer Skizze. Gruppe 2: Winkelmessung und Gruppe 3: Streckenmessung. Hierzu stehen 2 Dienstwagen mit der gesamten erforderlichen Ausrüstung (10–12 Stative, davon

2 Hochstative) zur Verfügung. Damit ist bei Verknotungen der Polygonzüge besonders im Stadtgebiet, die Beaufsichtigung der aufgestellten Stative, die rasche Aufstellung der Reflektoren und eine Beseitigung eventueller Sichthindernisse durch die jederzeit in nächster Nähe befindlichen 6 Meßhelfer sichergestellt. Tabelle 2 zeigt die wesentliche Steigerung des Arbeitsfortschrittes durch die seit Beginn der Arbeit gesammelten Erfahrungen, durch Rationalisierung und nicht zuletzt durch den Einsatz des Distomat DI 10.

Tabelle 2

Arbeitsleistung im Raum Wien 1967–70

Zeitraum	Arbeits- tage	Neu- punkte	Stab. v. Altp.	Strecken	km	Meßmittel	Ber. Gr.
1967/68	121	179	36	314	84	Geodimeter	A–E
1968/69	122	122	31	296	60	Geodimeter	F, G
1969/70	347	343	108	643	161	Geodimeter	K, L, M
Summe	590	644	174	1253	305	Geodimeter	A–M
Herbst 70	145	220	50	530	140	Distomat	N, O, P
Das ergibt für 1 Arbeitsgruppe pro Tag:							
bisher		1,09	0,30	2,19	0,52		
1970		1,52	0,34	3,65	1,00		

somit eine Steigerung von rund 50%.

Da für die Feldarbeit in Wien pro Jahr höchstens 4 Monate zur Verfügung stehen, kann angenommen werden, daß die Netzverdichtung im gesamten Vermessungsbereich von Wien nicht vor Ende 1975 beendet sein wird, da die hierzu notwendigen Reambulierungsarbeiten, besonders in den äußeren Bezirken von Wien, derzeit noch nicht zur Gänze abgeschätzt werden können und die jährlich anfallenden Berichtigungen laufend erledigt werden müssen, um größere Verluste zu verhindern.

Literatur

[1] *Krauland R., Losert, W., Mitter, J.*: Untersuchungen des EDN im österreichischen Raum. DCK, Reihe B, Heft 42, Teil II, S. 17–22, 2 Anlagen, München 1957.

[2] *Zeger, J.*: Geodimeter-Vergleichsmessungen auf der Prüfbasis Wien. ÖZfV, 58 (1970) Nr. 3, S. 82–92.

[3] *Mitter, J.*: Bemerkungen zu den Tellurometermessungen im Österr. Netz 1. Ordnung v. K. Rinner. ÖZfV, 57 (1969) Nr. 2, S. 52.

[4] *Zeger, J.*: Testmessungen mit dem DI 10z. ÖZfV, 57 (1969) Nr. 5 und 6.

[5] *Hörmannsdorfer, P.*: Der Geodimeterinsatz bei der Verdichtung des Festpunktnetzes im Stadtgebiet von Wien. ÖZfV, 57 (1969) Nr. 3 S. 74–83.

[6] *Hörmannsdorfer, P.*: Die Österr. Landesvermessung und ihre Beziehungen zu den Nachbarstaaten. Dissertation 1961 (TH Wien).

Die Ergebnisse sind dem Operat N/326 (Wien) der Triang.-Abt. (Bundesamt f. E. u. Vermessungswesen) entnommen; Berechnungen: J. Schwarzl.

Zur photogrammetrischen Bestimmung von Einschaltpunkten

Von *Josef Kovarik*, Wien

Immer wieder macht man sich in Fachkreisen darüber Gedanken, ob die Photogrammetrie bei der Bewältigung der heute in stets wachsendem Maße anfallenden Vermessungsaufgaben schon an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist. (Siehe etwa [1], [2], [3].) Daher nimmt es nicht wunder, daß in der numerischen Bildmessung auch gelegentlich Vorschläge zur Genauigkeitssteigerung gemacht werden.

Mit der Einführung des Gesetzes über die Landesvermessung und den Grenzkataster (Vermessungsgesetz) ist auch in Österreich eine Frage wieder besonders interessant geworden: Sollte es nicht möglich sein, mehr oder weniger dicht liegende Festpunkte, vor allem Einschaltpunkte (EP), mit der nun geforderten, höheren Genauigkeit auch photogrammetrisch zu bestimmen?

Dazu sollen im folgenden einige Gedanken geäußert werden, die absolut nicht Anspruch darauf erheben die ideale Lösung darzustellen, die aber einen Weg weisen, wie man es, bei Vorliegen gewisser Voraussetzungen unter Umständen auch machen kann.

A) Theoretische Überlegungen

Es wird nun ein EP-Feld vorausgesetzt, das mit signalisierten Punkten in einer gewissen gleichmäßigen Dichte besetzt ist und für die „Näherungskordinaten“, mit einem mittleren Fehler m_0 behaftet, schon bekannt sein sollen. Dabei wird es für die weiteren Überlegungen bedeutungslos sein, woher diese Werte stammen.

Steht man jetzt vor der Aufgabe die Genauigkeit des Punktfeldes merklich zu erhöhen, dann ist die Befliegung in einem entsprechend größeren Maßstab nicht zu umgehen. Damit erhebt sich aber sofort die Frage nach der Verarbeitung der Maschinenkoordinaten. Und dazu sollen einige Überlegungen angestellt werden.

In [4] und [5] hat der Verfasser jene Einflüsse der Paßpunktunsicherheiten untersucht, die bei der genauesten Art der Umrechnung, der Einzelmodelltransformation, auftreten. Dabei hat sich gezeigt, daß, bei der Umrechnung eines gegebenen Maschinen-Systems etwa, die Genauigkeit der in diesem System ausgewerteten Punkte — zusätzlich zu den eigenen Fehlern — durch die Unsicherheit der Transformation noch mehr oder weniger belastet wird. Hat man daher eine gewisse Anzahl gemeinsamer Punkte in beiden Systemen (Maschinen- und Landes-System etwa), so kann man bekanntlich aus den Restfehlern dieser Paßpunkte einen mittleren Einheits-Einpaßfehler m_0 ermitteln. Die Genauigkeit der Umrechnung der Maschinenwerte in das Landes-System ist dann gleich dem Wert von m_0 mal einer Funktion der *Anzahl* und der *Lage* der Paßpunkte.

Nimmt man nun an, daß in einem Gebiet eine mehr oder weniger gleichmäßige Verteilung von Punkten vorliegt, so werden in einem Modell im Durchschnitt n Punkte zu liegen kommen. Haben alle Punkte auch im Landes-System schon — mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftete — Koordinaten, so wird die Unsicherheit der Transformation entsprechend den Kurven in Abbildung 1 mit der Anzahl der Punkte abnehmen. (Siehe dazu auch [4] und [5].)

Sind in einem Modell also zum Beispiel 30 Punkte, über die gesamte Fläche verteilt, enthalten, dann beträgt die Unsicherheit der Umrechnung in der Modellmitte nur noch $0,18 m_0$. Der Fehler im terrestrischen Wert eines, beiden Systemen gemeinsamen Punktes wird zwar bei der für die betreffende Umrechnung erforderlichen Mindestanzahl von Paßpunkten¹⁾ in seiner ganzen Größe wirksam, verliert aber mit zunehmender Anzahl von Punkten seinen Einfluß.

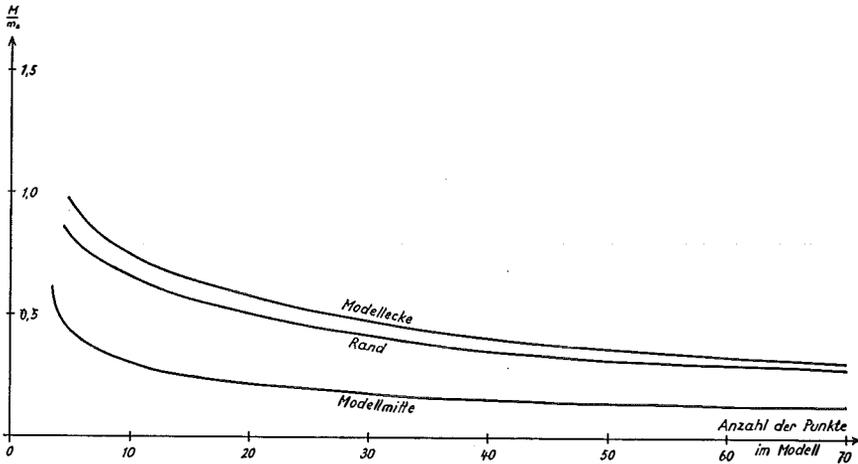


Abb. 1

Das heißt, daß man auch ein relativ genaues Maschinen-System in ein weniger genaues Landes-System so umrechnen kann, daß die Unsicherheiten der Landeswerte in der Transformation nur mehr zu einem geringen Teil fühlbar werden — also die Genauigkeit der Maschinenwerte im Wesen erhalten bleibt —, wenn man nur eine genügend große Anzahl von Punkten zur Verfügung hat!

Die Anzahl der Punkte im Modell hängt aber, abgesehen von der Kammerkonstanten, einerseits von der Flughöhe über Grund, andererseits von dem gegenseitigen durchschnittlichen Abstand der Punkte im Gelände ab. Beiden Größen sind Grenzen gesetzt, sowohl nach oben, als auch nach unten. Nimmt man ein Weitwinkelobjektiv an ($f = 152$ mm bei einer Bildgröße von $23 \text{ cm} \times 23 \text{ cm}$) und drei unterschiedliche Punktabstände im Gelände (200 m, 300 m und 400 m), dann ergeben sich folgende, am besten graphisch darzustellende Zusammenhänge:

Je größer der durchschnittliche Punktabstand und je kleiner der abgebildete Geländeteil ist, umso weniger Punkte sind in einem Modell enthalten und um so fühlbarer wird es, wenn einige wenige Punkte unter Umständen knapp am Rand liegen und nicht mehr erfaßt werden.

Verwendet man zur Aufnahme als Negativmaterial Cronarfilm oder einen, in seinem Verhalten diesem ähnlichen, dann wird man i. a. nach der photographischen Bearbeitung mit keinem unregelmäßigen, lokalen Schichtverzug rechnen brauchen. Das einzige, was bei einem großen Versuch im Bundesamt f. E. u. V. in

¹⁾ Das sind 2 Punkte bei einer Ähnlichkeits- und 3 Punkte bei einer Affintransformation.

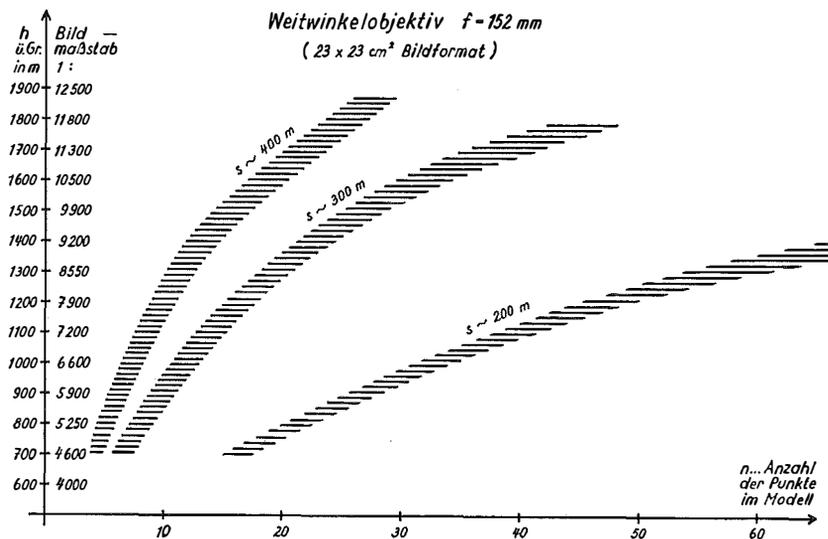


Abb. 2

Wien festgestellt wurde, war ein geringer, aber ziemlich konstanter Maßstabsunterschied in der Filmlängsrichtung und senkrecht dazu, siehe [6].

Daher wird man vorteilhafterweise die Werte des Maschinen-Systems affin in Landeskoordinaten transformieren. So berücksichtigt man die beiden unterschiedlichen Maßstäbe und kann damit für die folgenden Überlegungen den Einfluß des Aufnahmematerials außer Betracht lassen.

Erfolgt die Geräteauswertung schließlich noch unter Zuhilfenahme von Kompensationsplatten, dann kann man die Maschinenwerte auch als fehlerfrei im Hinblick auf Restverzeichnungen der Aufnahmeoptik ansehen.

Die i. a. nur in ihrem Zusammenwirken spürbaren Einflüsse des Einstell- und Ablesefehlers sowie der inneren Geräteunsicherheit sollen zu *einem* Gerätefehler zusammengefaßt und im Mittelwert mit $\pm m_g$ (in der Bildebene) bezeichnet werden. Dieser Fehler wird beim Übergang auf das Landes-System entsprechend dem Bildmaßstab vergrößert und sodann durch den Fehler der Transformation²⁾ (Mittelwert $\dots \pm m_r$) überlagert.

Die genannten beiden Fehlereinflüsse zeigen aber in gewisser Hinsicht eine gegenläufige Tendenz. Der Anteil von m_g wirkt sich mit zunehmender Bildmaßstabszahl immer stärker aus, während m_r — durch die größer werdende Punktanzahl im Modell — bei gleichbleibendem m_0 , abnimmt!

In der Praxis wird die Flughöhe über Grund nach oben schon durch die Sichtbarkeit der signalisierten Punkte begrenzt, nach unten aber nicht nur durch die

2) Dabei kommt also nicht die Unsicherheit von 2 (bzw. 3) speziellen terrestrisch eingemessenen Punkten zum Tragen, sondern die *Gesamtheit* aller im Modell enthaltenen Punkte. Bei einer Helmert-Umrechnung ohne Überbestimmung z. B., also nur über 2 Punkte, kann es so weit kommen, daß der mit einem größeren Lagefehler behaftete terr. Wert streng genommen schon einen anderen als den Bildpunkt darstellt. Der Gerätewert und der terrestrische beziehen sich also dann auf 2 verschiedene, nicht idente Punkte!

Notwendigkeit einer sicheren Navigation auch in detailarmem, gleichförmigem Gelände, sowie die Begrenzung der Fluggeschwindigkeit im Hinblick auf die Bildwanderung, sondern vor allem durch die immer geringer werdende Punktzahl im Modell.

Für die Bildmaßstäbe 1:6000, 1:8000, 1:10000 und 1:12000 wird nun bei 3 verschiedenen, aber jeweils homogenen Punktverteilungen, mit der jeweils im Modell durchschnittlich enthaltenen Anzahl von n Punkten, der durch die Transformation ins Landes-System zu erwartende Punktlagefehler berechnet, einmal für einen Einheitsfehler $m_0 = \pm 10$ cm und einmal für ± 20 cm.

gleich- mäßige Punkt- verteilung mit	Bildmaßstab							
	1:6000		1:8000		1:10000		1:12000	
	$m_0 =$		$m_0 =$		$m_0 =$		$m_0 =$	
	± 10 cm	± 20 cm	± 10 cm	± 20 cm	± 10 cm	± 20 cm	± 10 cm	± 20 cm
$s \sim 200$ m	$\pm 2 - 5$	$\pm 4 - 10$	$\pm 1,5 - 4$	$\pm 3 - 7,5$	$\pm 1 - 3$	$\pm 2,5 - 5$	$\pm 1 - 2$	$\pm 2 - 4$
$s \sim 300$ m	$\pm 3 - 7$	$\pm 6 - 13,5$	$\pm 2,5 - 6$	$\pm 5 - 12$	$\pm 2 - 5$	$\pm 4 - 9,5$	$\pm 1,5 - 3,5$	$\pm 3 - 7$
$s \sim 400$ m	$\pm 3,5 - 8$	$\pm 7,5 - 16$	$\pm 3 - 7$	$\pm 6 - 14$	$\pm 2,5 - 6$	$\pm 5 - 12$	$\pm 2 - 4,5$	$\pm 4 - 9$

Abb. 3

Man sieht, daß bei einem „Tiefflug“ (900–1000 m über Grund, was hier einem Bildmaßstab von ca. 1:6000 entspricht) die Unsicherheit eines vom Maschinen- ins Landes-System umgerechneten Punktes allein durch die Transformation, an den Modellrändern, je nach Punktdichte, ± 5 bis 7 cm beträgt (bei $m_0 = \pm 10$ cm) und bei der hier angenommenen minimalsten Punktdichte (bei $s \approx 400$ m) sowie geringerer Paßpunktgenauigkeit (± 20 cm) bis auf ± 16 cm ansteigt.

Hingegen betragen dieselben Fehlereinflüsse bei einem „Hochflug“ (1800–1900 m über Grund, was dem Bildmaßstab von etwa 1:12000 entspricht) für $m_0 = \pm 10$ cm nur ± 2 bis 3 cm und steigen bei 400 m Punktabstand, sowie $m_0 = \pm 20$ cm, erst an den Modellrändern auf knapp ± 9 cm an.

Nimmt man nun die beiden genannten, bestimmenden Kardinalfehler als voneinander unabhängig an³⁾, so erhält man schließlich die Unsicherheit der endgültigen Landeskoordinaten durch Überlagerung der Einzelfehler entsprechend

$$M^2 = (m_g \times \text{Bildmaßstabszahl})^2 + (m_r)^2$$

Für die verschiedenen Bildmaßstäbe ergeben sich damit die totalen, mittleren Punktlagefehler immer mit 2 Extremwerten, einem kleinsten, der jeweils die Unsicherheit in der Modellmitte darstellt, sowie einem größten, der den Modellrändern entspricht. Daraus kann man schon einen wichtigen Schluß ziehen, je größer nämlich die Querüberdeckung benachbarter Modelle, umso mehr kann man sich auf die Auswertung ihrer Mittelteile beschränken und umso weniger werden sich die Unsicherheiten der transformierten Punkte innerhalb eines Modelles unterscheiden! (Ein weiterer Vorteil liegt noch darin, daß dann Abweichungen von der theoretischen Bildebene durch Schichtunebenheiten nicht bzw. nur zu einem geringen Teil in die Lage eingehen.)

³⁾ Was man ohne weiteres kann, da der erste Anteil i. a. aus einem Tiefflug stammt, während der entscheidende Faktor des zweiten Anteiles, m_0 , von der Qualität der Näherungswerte abhängt.

In den beiden folgenden Darstellungen 4a und 4b wurde eine mittlere Geräteunsicherheit von $\pm 0,01$ mm in der Bildebene angenommen, dazu in 4a ein Einpaßfehler von ± 10 cm, dagegen in 4b ein solcher von ± 20 cm.

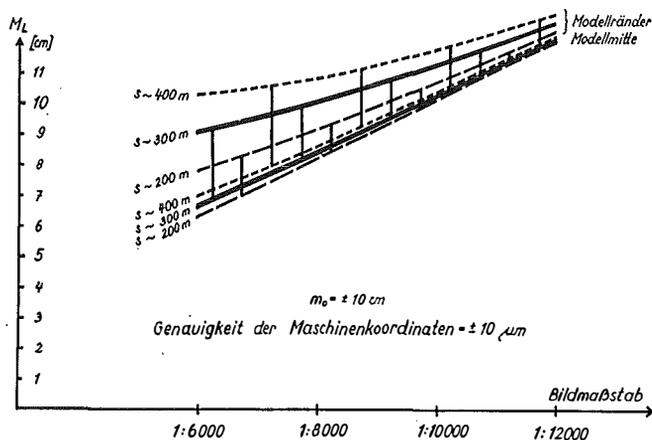


Abb. 4a

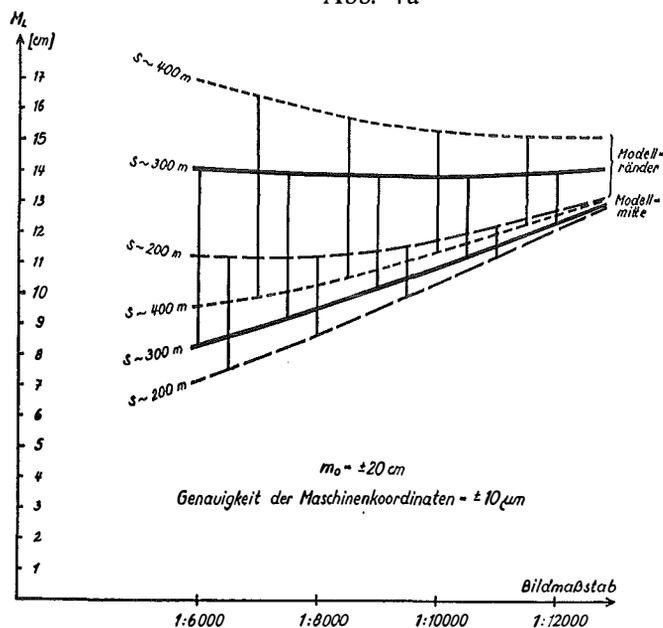


Abb. 4b

Den beiden folgenden Darstellungen wird nun eine mittlere Geräteunsicherheit in der Lage von $\pm 5 \mu\text{m}$ (in der Bildebene) zugrunde gelegt⁴⁾. Bei 4c wird wieder $m_0 = \pm 10$ cm angenommen, bei 4d ist $m_0 = \pm 20$ cm.

⁴⁾ In der photogrammetrischen Abteilung des BAFEuV in Wien kann (unter den für numerische Arbeiten vorgesehenen Bedingungen) an den Analogauswertegeräten im Modellhorizont mit einer mittleren Unsicherheit des Maschinen-z von $\pm 0,025 - 0,03$ mm gerechnet werden, im Maschinen-y,

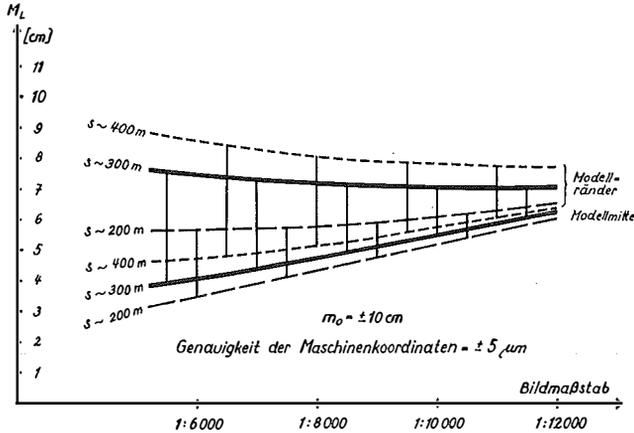


Abb. 4c

Vergleicht man die vier Abbildungen 4a bis 4d, dann muß man feststellen, daß bei jedem Bildmaßstab die Unterschiede der totalen Lagefehler zwischen den Modellmitten und den Rändern sowohl von dem durchschnittlichen Punktabstand s abhängen, als auch von der Genauigkeit der Näherungswerte, aber ebenso von der Geräteunsicherheit.

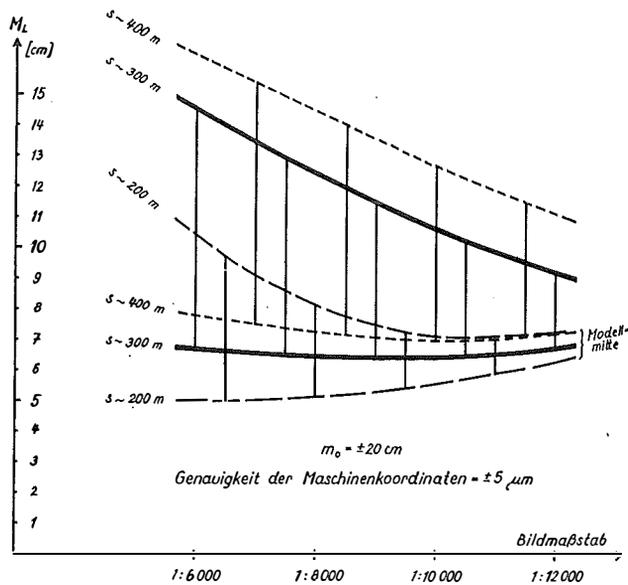


Abb. 4d

also in der größeren Modellerstreckung, mit etwa $\pm 0,015 \text{ mm}$ und im Maschinen- x mit etwas über $\pm 0,01 \text{ mm}$. Das entspricht einer mittleren Unsicherheit des Modellhorizontes von $\pm 1^\circ$, während sich die mittlere Unsicherheit in der Grundrißlage aus den genannten Werten mit rund $\pm 0,02 \text{ mm}$ ergibt. Überträgt man diese Größe von dem Modellhorizont in den des Bildes (ca. 2,5:1), so hat man in der Bildebene mit knapp $\pm 0,01 \text{ mm}$ Unsicherheit zu rechnen. Wie sich bei ausgedehnten Versuchsmessungen gezeigt hat, läßt sich aber dieser mittlere Fehler durch Mehrfachmessungen noch auf $\pm 5 \mu\text{m}$ herunterdrücken.

Der geringste Streuungsbereich ist unter den Voraussetzungen der Abb. 4a zu finden, die kleinsten Werte unter den Bedingungen von 4c. Will man daher, bei den Verhältnissen von 4a zum Beispiel, eine gegebene Punktlageunsicherheit von ± 10 cm verringern, so würde man ohne weiteres auf einen Bildmaßstab von etwa 1:6000 heruntergehen können. Bei einem durchschnittlichen Punktabstand von $s \approx 200$ m würde der Punktlagefehler der Landeskoordinaten in den Modellmitten bei ± 6 cm liegen und in den Modellrandpunkten bis auf ± 8 cm ansteigen. Diese Inhomogenität in der Genauigkeit könnte schließlich durch die vom Verfasser schon in [4] beschriebene Doppeldeckung des Arbeitsgebietes ausgeglichen werden. Die Endmittelwerte hätten sodann eine Genauigkeit von ± 5 cm.

Es zeigt sich aber auch, daß eine beliebig weit geführte Maßstabsvergrößerung nicht immer zu dem besten Ergebnis führen muß. Sie kann, siehe 4b und 4d, ins Gegenteil umschlagen.

Daher müssen Geräteunsicherheit, Lagegenauigkeit der Näherungswerte und Bildmaßstab in einem gewissen Verhältnis zueinander stehen. Abbildung 4d zeigt deutlich, daß eine geringe Geräteunsicherheit zufolge Mehrfachmessungen ($\pm 5 \mu\text{m}$) bei groben Näherungswerten (hier z. B. nur auf ± 20 cm genau) vollkommen zwecklos ist, also einen unnützen Aufwand darstellt. Bei $s \approx 400$ m und dem Bildmaßstab 1:6000 ist der Genauigkeitsunterschied zwischen der Modellmitte und dem Rand allein schon fast 10 cm.

Die Verhältnisse von Abb. 4d werden also (unter den gemachten Voraussetzungen) als nicht gut aufeinander abgestimmt, i. a. abzulehnen sein. Eine grundlegende Änderung würde erst durch einen wesentlich geringeren Punktabstand herbeigeführt werden können, wenn dadurch die Punktzahl im Modell erheblich zunähme.

Bei einem Vergleich von 4a, 4b und 4c fällt schließlich auf, daß ein durchschnittlicher Punktabstand von $s \approx 400$ m nicht in allen Fällen vorteilhaft ist. Er bringt an den Modellrändern fallweise Genauigkeitsverluste gegenüber kleineren Bildmaßstäben. So betrachtet wird man daher eine Punktdichte von $s \approx 300$ m als optimal ansehen können, da man bei ihr, noch dazu wenn man nicht bis in die äußersten Modellecken auswerten muß, nicht in Gefahr gerät, an den Modellrändern mit kleiner werdender Bildmaßstabszahl Genauigkeit einzubüßen.

Das zu Beginn aufgeworfene Problem und seine Lösung stellen sich daher zusammenfassend folgendermaßen dar. Soll man in einem Gebiet, das mit flächig und gleichmäßig verteilten, in einem durchschnittlichen, gegenseitigen Abstand s liegenden, signalisierten Punkten besetzt ist, die Landeskoordinaten dieser Punkte (z. B. EP) mit verhältnismäßig hoher Genauigkeit photogrammetrisch bestimmen, so kann man diese Aufgabe in 2 Schritten lösen. Dabei stellt die Ermittlung von Näherungswerten, zum Beispiel aus einem Hochflug, den ersten Schritt dar. In einem zweiten müssen sodann die Auswertedaten eines Tieffluges über die Gesamtheit der Näherungswerte aller Punkte modellweise in das System der Landeskoordinaten transformiert werden. Ohne daß zusätzliche terrestrische Messungen dazu erforderlich wären, sind dann die so erhaltenen Koordinaten aus dem Tiefflug umso genauer, je besser die verschiedenen Umstände vorher aufeinander abgestimmt worden sind!

Natürlich kann man diese Dispositionen zusätzlich noch mit der vom Verfasser schon in [4] beschriebenen Doppeldeckung kombinieren und damit die Punktlagegenauigkeit sowohl weiter erhöhen, als auch homogenisieren.

B) Ein praktischer Versuch und seine Ergebnisse

Auf Grund der oben dargestellten Überlegungen wurde von der photogrammetrischen Abteilung des Bundesamtes f. E. u. V. in Wien das EP-Feld Neukirchen in Oberösterreich zum Testgebiet erklärt und nach Vorschlägen des Verfassers, folgenden Dispositionen entsprechend, befliegen beziehungsweise ausgewertet.

Zuerst Beschaffung von Näherungswerten aus Hochflügen mit einem Bildmaßstab von ca. 1:15000 und anschließend daran Ermittlung von gesicherten Koordinaten aus Tiefflügen mit einem Bildmaßstab zwischen 1:7000 bis 1:8000.

Die zu bearbeitende Fläche war über 100 km² groß und der durchschnittliche gegenseitige Festpunktabstand s betrug rund 300 m.

Hochflug		Tiefflug
Bildformat 23 cm × 23 cm, $f = 15$ cm, Längsüberdeckung 1 = 60%		
sämtliche Bildflüge erfolgten am 13. Mai 1969		
Doppeldeckung mit Aufnahmen aus $h_g = 2140-2270$ m ü. Gr.		Doppeldeckung mit Aufnahmen aus $h_g = 1090-1220$ m ü. Gr.

Die Gerätedaten der Hochflüge wurden modellweise über 5 terrestrisch eingemessene Paßpunkte in das Landes-System umgerechnet. Die so bestimmten Näherungskordinaten der EP hatten mit Hilfe der Doppeldeckung einen mittleren, totalen Punktlagefehler von $\pm 9,5$ cm. (Es standen rund 1000 Wertepaare zur Genauigkeitsbestimmung zur Verfügung, also eine in jeder Hinsicht repräsentative Anzahl.)

Die Berechnung der Tiefflüge erfolgte sodann ebenfalls in Einzelmodellen auf die aus den Hochflügen gewonnenen und gespeicherten Näherungswerte, durch Transformation der Maschinenkoordinaten über alle jeweils in einem Modell vorkommenden Punkte. (Die Geräteunsicherheit lag durch Mehrfachmessungen bei ca. ± 5 μ m in der Bildebene.)

Die so erhaltenen Koordinaten der EP hatten eine Genauigkeit von ± 5 cm mittlerem, totalen Lagefehler in den Modellmitten und ± 7 cm an den Modellrändern, was den vorausberechneten Soll-Werten sehr gut entspricht. (Siehe Abb. 4c für $s \approx 300$ m.)

Da auch das Tieffluggebiet versuchsweise in 1:8000 doppelt gedeckt worden war, konnte sogar anschließend noch eine Mittelbildung aller 8000er-Einzelwerte vorgenommen werden. Diese führte zu einer praktisch homogenen EP-Genauigkeit von $\pm 4,5$ cm totalem, mittleren Punktlagefehler!

Damit aber war der klare Beweis erbracht worden, daß man signalisierte Festpunkte für den Kataster mit der jetzt in Österreich geforderten höheren Genauigkeit auch photogrammetrisch einwandfrei bestimmen kann!

Literatur

- [1] Sander: Entwicklungstendenzen der Photogrammetrie in der Eigentumsvermessung, ZfV 1969, H. 9.
- [2] Krauß: Möglichkeiten und Grenzen der vermessungstechnischen Anwendung der Photogrammetrie . . ., ZfV 1968, H. 5.
- [3] Pape: Photogrammetrische Katastervermessung, Bad Godesberg 1967.
- [4] Kovarik: Wird die Genauigkeit von Einzelmodellauswertungen durch die rechnerische Transformation der Maschinenkoordinaten beeinträchtigt? ÖZfV 1966, H. 5.
- [5] Kovarik: In welchem Maß können affine Transformationen durch die Auswahl der Paßpunkte beeinflußt werden? ÖZfV 1969, H. 5–6.
- [6] Kovarik: Erfahrungen mit Cronarfilm bei einer großmaßstäblichen numerischen Punktbestimmung, ÖZfV 1967, H. 6.

Zur Befliegung gefährlicher Flächen im Hochgebirge

Von Peter Waldhäusl, Wien

Die gegenseitige Orientierung photogrammetrischer Modelle kann bekanntlich im Hochgebirge unter besonderen Voraussetzungen nicht mit dem üblichen Parallaxenverfahren durchgeführt werden, nämlich dann nicht, wenn das aufgenommene Gelände auf der gefährlichen Fläche liegt.

H. Kasper hat in [1] ein einfaches graphisches Verfahren angegeben, um das Vorliegen einer solchen gefährlichen Fläche festzustellen.

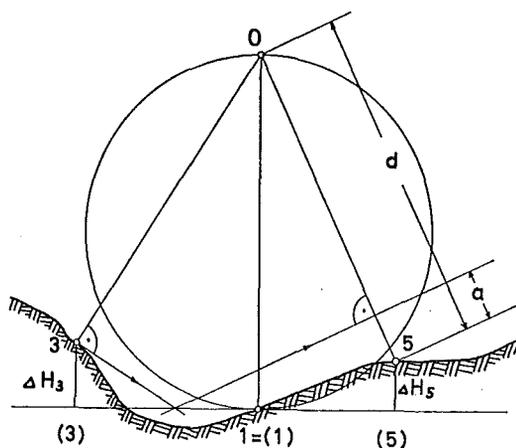


Abb. 1: Kasper'sche Methode zur Bestimmung des Überkorrekturfaktors $k = d/a$ und zum Erkennen der gefährlichen Fläche ($a \rightarrow 0$; 0, 1, 3, 5 liegen auf einem Kreis).

Diese gefährlichen Flächen müssen bei der Flugplanung beachtet und von vornherein vermieden werden. Man bedient sich dazu bekanntlich auch der in Abbildung 2 angegebenen a priori bekannten Unterschiede ΔH der Randorientierungspunkte über dem Niveau des Geländehauptpunktes. [2].

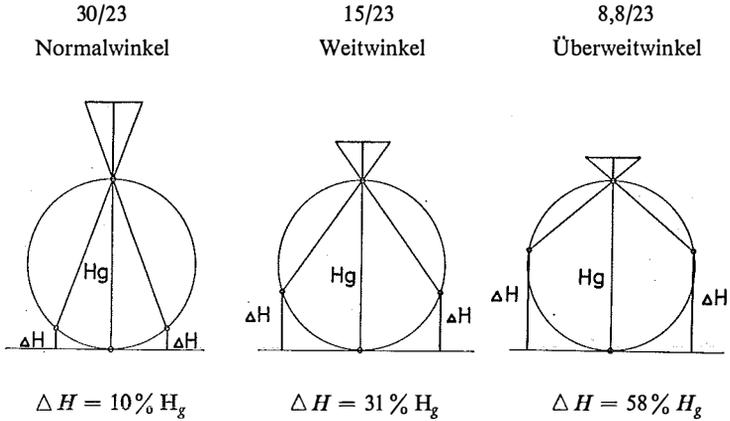


Abb. 2: Geländehöhendifferenzen ΔH der Orientierungspunkte an den Modellrändern gegenüber dem Niveau der Geländehauptpunkte in % der Flughöhe über Grund H_g (über den Hauptpunkten).

Wenn nun solche gefährlichen Flächen auftreten, versucht der Flugplaner zunächst, die Flugachsen zu verlegen. Ist das unwirtschaftlich, versucht er, die Aufnahmeorte innerhalb des Flugstreifens so zu planen, daß jedes Modell mindestens einen Querschnitt aufweist, der nicht auf der gefährlichen Fläche liegt, indem er die Seitentäler ausnützt. Geht auch das nicht (Abb. 3), dann empfiehlt sich folgende einfache Methode:

Man legt die Basen (H' , H'') quer zur Talrichtung und fliegt in der in Abb. 4 gezeigten Art. Bei größeren Projekten ist diese Befliegungsart einigermaßen mühsam. Flugtechnisch ist es einfacher, 2 im Abstand der Basis parallel verlaufende Streifen mit dichter Bildfolge ([3]) anzulegen und, wie in Abb. 5 dargestellt, jeweils 2 einander hinreichend gut gegenüberliegende Bilder für eine Querkombination zu Modellen auszuwählen. Selbstverständlich kann dieses Ergebnis auch mit gezieltem Bildflug erreicht werden.

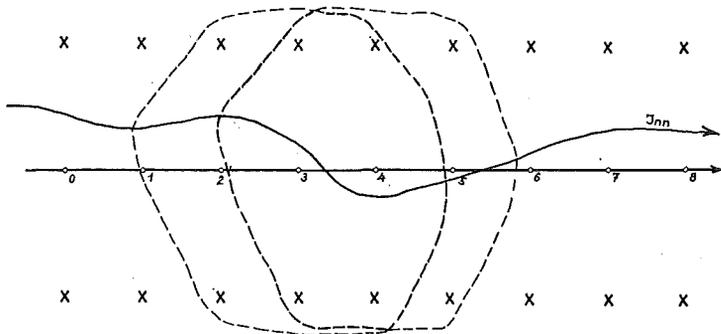


Abb. 3: Längsbefliegung in der Achse eines U-Tales, welches gefährliche Flächen aufweist. (8 Modelle, 18 Paßpunkte(\times)). Die strichlierte Linie gibt die Bilddeckung des Geländes durch die Bilder 3 und 4 an.

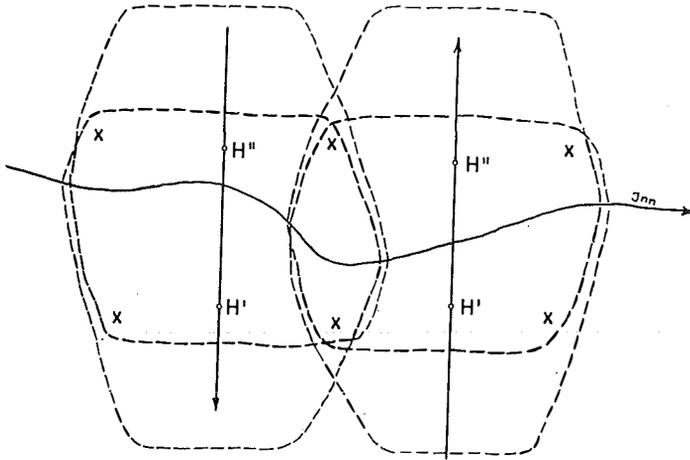


Abb. 4: Querbefliegung desselben U-Tales, wie in Abbildung 3. (2 Modelle, 6 Paßpunkte(\times))

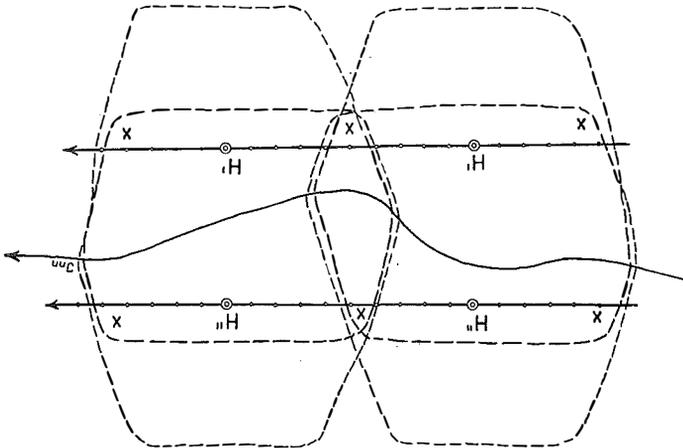


Abb. 5: Längsbefliegung desselben Gebietes wie vorher mit 2 Parallelstreifen, gezielt oder mit dichter Bildfolge, wodurch die kleinste Überdeckung gewählt werden kann. (2 Modelle, 6 Paßpunkte(\times)).

Eine einfache Durchkalkulation zeigt, daß die vielleicht etwas höheren Bildflugkosten durch die Verminderung der Modellanzahl sowie durch das Vermeiden der gefährlichen Flächen gegenüber der zu billigen Achsenbefliegung wieder hereinkommen. Die Verminderung der Modellanzahl ist eine ganz wesentliche. Es ist nicht nur eine Halbierung, wie man vielleicht im ersten Moment annehmen könnte. Die Talflanken sind wesentlich höher als die Sohle. Die Längsüberdeckung muß zur Vermeidung von Längsklaffungen immer mit Hilfe der höchsten Geländeteile geregelt werden. Sie soll in den höchsten Geländeteilen noch mindestens 55% betragen. Am Talboden ergibt sich bei einem Flug nach Abb. 3 regelmäßig eine Längsüberdeckung von mindestens etwa 70%, meist jedoch 75–80% (Beispiel für Weitwinkel). Wird jedoch nach Abbildung 4 oder 5 geflogen, genügt eine (Quer-)Überdeckung

der Modelle von 20%. 7 bis 8 Modelle mit $l = 80\%$ werden also durch nur 2 Modelle mit $q = 20\%$ ersetzt! Den optimalen Modellnutzen (Neufläche pro Modell) erhält man bei dichter Bildfolge nach Abb. 5, weil in diesem Fall die geringste noch mögliche Modellüberdeckung gewählt werden kann. Es ergibt sich also etwa eine Vierteilung der Modellanzahl, was eine große Einsparung bei der Feldarbeit für die Paßpunktmessung bedeutet. Die querliegenden Modelle weisen ein günstigeres Basisverhältnis auf, sind daher auch noch genauer.

Zusammenfassung

Zunächst werden die gefährlichen Flächen, welche in der Praxis des Photogrammeters in Österreich oft auftreten, behandelt. Einige Abbildungen aus der Literatur zeigen, wie sie der Flugplaner leicht erkennt. Anschließend wird ein einfacher und wirtschaftlicher Weg angegeben, wie sie vom Flugplaner vermieden werden können. Die Flugkosten sind dabei etwas höher, die Gesamtprojektkosten aber geringer.

Summary

The article deals with the dangerous surfaces which often occur in the practice of the photogrammetrist in Austria. Some illustrations from the literature show, how the planning photogrammetrist discovers them easily. After that a simple and economical method is given, how the flight planner can avoid them. The flight costs are a little higher then, but the total costs of the project are decreased.

Literatur

[1] *Kasper, H.*: Die Überkorrektur bei der gegenseitigen Orientierung von Senkrechtaufnahmen eines beliebigen Geländes. Schweiz. Zeitschr. für Vermess., Kulturtechn. u. Photogramm., Winterthur 1949, S. 116—123.

[2] *Neumaier, K.*: Photogrammetrie. Vorlesungen an der Technischen Hochschule Wien.

[3] *Brucklacher, W.*: Beitrag zur Planung, Vorbereitung und Durchführung photogrammetrischer Bildflüge. DGK-C/25, München 1957.

Fehlergrenzen für langseitige Polygonzüge

Von *Josef Zeger*, Wien

Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Einleitung

Die hier vorgeschlagenen Fehlergrenzen stellen eine Empfehlung dar bis zum Zeitpunkt der erlaßmäßigen Festsetzung der entsprechenden amtlichen Fehlergrenzen im Rahmen der Dienstvorschrift Nr. 12, „Polygonometrische Festpunktbestimmung im Triangulierungsnetz 4. und 5. Ordnung“.

Als Folge des vermehrten Einsatzes von elektronischen Streckenmeßgeräten werden in steigendem Maße langseitige Polygonzüge zur Bestimmung von Festpunkten herangezogen. Dadurch ergab sich die Notwendigkeit, für Polygonzüge mit elektrooptischer Streckenmessung eigene Fehlergrenzen aufzustellen, welche die Beurteilung der Güte der Beobachtungen vor Durchführung der Ausgleichung ermöglichen sollen.

Die in den folgenden Punkten angeführten Fehlergrenzformeln stellen wie üblich den dreifachen Betrag des mittleren Fehlers dar. Sie beruhen auf den Gedankengängen der Näherungsausgleichung, wobei nach Feststellung und Aufteilung

des Winkelabschlußfehlers Koordinatenunterschiede berechnet und die Koordinatenabschlußfehler festgestellt werden. Daraus ergeben sich der Längs-, Quer- und lineare Abschlußfehler eines Polygonzuges.

Der lineare Abschlußfehler setzt sich zusammen aus dem Einfluß der Streckenmeßfehler und dem Einfluß der Winkelmeßfehler. Für den gestreckten Polygonzug ist der Einfluß der Streckenmeßfehler identisch mit dem Längsfehler, der Querfehler entspricht dem Einfluß der Winkelmeßfehler.

Während der Einfluß der Streckenmeßfehler auf den linearen Abschlußfehler unabhängig von der Form des Polygonzuges ist, weist der Einfluß der Winkelmeßfehler sehr wohl eine solche Abhängigkeit auf, und zwar erreicht er für einen gestreckten Zug seinen größten Betrag.

Im Gegensatz dazu nimmt der zu erwartende Lagefehler des Polygonpunktes in Zugsmitte nach der Ausgleichung im allgemeinen seinen geringsten Wert an, wenn der Polygonzug gestreckt ist. Auch hier bezieht sich die Abhängigkeit von der Zugform nur auf den Einfluß der Winkelmeßfehler.

Die angeführten Fehlergrenzformeln beziehen sich auf den gestreckten Polygonzug mit gleich langen Polygonseiten, der an beiden Endpunkten koordinaten- und richtungsmäßig an- bzw. abgeschlossen ist.

Wenn Polygonzüge ein gewisses Ausbiegungsmaß $f = \frac{[s]}{L}$ nicht übersteigen, wobei $[s]$ die Gesamtsumme der Länge der Polygonseiten und L die direkte Entfernung der Zugsendpunkte darstellen, dann ist die Verringerung des Querfehlers am Zugsende im Vergleich zum gestreckten Zug so gering, daß als Fehlergrenzen ohne weiteres die für einen gestreckten Zug gültigen Werte verwendet werden können.

Winkelabschlußfehler

Bei der Verwendung eines Sekundentheodoliten und einer Zwangszentrierung für die Winkelmessung läßt sich im allgemeinen ein mittlerer Fehler von $m_{\beta} = \pm 8^{\text{cc}}$ für einen Polygonwinkel erreichen.

Die Winkelmessung mit Zwangszentrierung ist jedoch nicht bloß für Polygonzüge mit Seitenlängen von weniger als 500 m zu fordern, sie ist auch zur Ausschaltung von Zielfehlern bei Signalisierung mit Fluchtstangen und dergleichen für Züge mit längeren Seiten zu empfehlen. Wie die Erfahrung zeigt, können große Zieltafeln im allgemeinen auf Entfernungen von 1 bis 2 km noch sehr gut angezielt werden.

Zur Erfassung von eventuellen Orientierungsspannungen zwischen den beiden Zugsendpunkten wird der mittlere Winkelabschlußfehler noch um den Betrag von 12^{cc} vermehrt. Somit ergibt sich insgesamt für den mittleren Winkelabschlußfehler

$$m_{\beta}^{\text{cc}} = 8^{\text{cc}} \cdot \sqrt{n} + 12^{\text{cc}}, \text{ woraus die Fehlergrenze resultiert mit}$$

$$f_{\beta}^{\text{cc}} = 24^{\text{cc}} \cdot \sqrt{n} + 36^{\text{cc}} \text{ bzw. } f_{\beta}'' = 8'' \cdot \sqrt{n} + 12''.$$

n Anzahl aller Polygonpunkte, einschließlich der Zugsendpunkte.

Eventuell vorhandene Zwischenorientierungen werden bei der Ermittlung des Winkelabschlußfehlers nicht berücksichtigt.

Längsfehler bei Streckenmessung mit dem Geodimeter

Der mittlere Fehler einer mit dem Geodimeter gemessenen Strecke ist gleich

$$m_s = \pm \sqrt{m_R^2 + m_k^2 + s^2 \cdot \left\{ \left(\frac{m_n}{n} \right)^2 + \left(\frac{m_f}{f} \right)^2 \right\}}$$

R Phasenreststück n Brechungsindex der Luft
k Geodimeterkonstante f Meßfrequenz

Dies ist eine Fehlerformel von der Form $m_s = \pm \sqrt{A^2 + B^2 \cdot s^2}$. Der Längsfehler im Polygonzug wird dann zu:

$$m_L^2 = m_{s_1}^2 + m_{s_2}^2 + \dots + m_{s_{n-1}}^2 = (n-1) \cdot A^2 + B^2 \cdot (s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_{n-1}^2)$$

Setzt man die einzelnen Polygonseiten gleich einer mittleren Seitenlänge s_m

$s_1 = s_2 = \dots = s_{n-1} = s_m$, wird der Längsfehler im Polygonzug zu:

$$m_L^2 = (n-1) \cdot A^2 + (n-1) \cdot B^2 \cdot s_m^2 \cdot \frac{n-1}{n-1}$$

Führt man die Zugslänge in diese Gleichung ein, erhält man: $(n-1) \cdot s_m = [s]$;

$$m_L^2 = (n-1) \cdot A^2 + \frac{B^2}{n-1} \cdot [s]^2$$

Nach Angabe der Erzeugerfirma ist $A = 1$ cm und $B = 0,2$ cm/km zu setzen, was sich in der Praxis im wesentlichen bestätigt hat. Zur Berücksichtigung der Punktlagefehler der Zugsendpunkte wird der mittlere Längsfehler noch um 2 cm vermehrt, so daß die Gesamtformel für den mittleren Längsfehler so lautet:

$$m_{L(cm)} = \sqrt{(n-1) + \frac{0,04}{n-1} \cdot [s_{(km)}]^2} + 2 \quad \text{in cm-Einheiten.}$$

Daraus ergibt sich die Fehlergrenze für den maximal zulässigen Längsfehler mit

$$f_{L(cm)} = 3 \cdot \sqrt{(n-1) + \frac{0,04}{n-1} \cdot [s_{(km)}]^2} + 6 \quad \text{in cm-Einheiten.}$$

n Anzahl aller Polygonpunkte, einschließlich der Zugsendpunkte.

Durch eine Umformung und Reihenentwicklung läßt sich daraus auch eine Näherungsformel ableiten:

$$f_{L(cm)} = 3 \cdot \sqrt{n-1} \cdot \left\{ 1 + \frac{0,02}{(n-1)^2} \cdot [s_{(km)}]^2 \right\} + 6 \quad \text{in cm-Einheiten.}$$

Längsfehler bei Streckenmessung mit dem Distomat DI 10

Beim Distomat beträgt der Fehler einer Streckenmessung 1 bis 2 cm, im Mittel 1,5 cm. Unter Berücksichtigung der Punktlagefehler der Streckenendpunkte beträgt der mittlere Längsfehler:

$$m_{L(cm)} = 1,5 \cdot \sqrt{n-1} + 2 \quad \text{in cm-Einheiten.}$$

Damit ist die Fehlergrenze für den maximal zulässigen Längsfehler in Zentimeter:

$$f_{L (cm)} = 4,5 \cdot \sqrt{n-1} + 6.$$

$n \dots$ Anzahl aller Polygonpunkte, einschließlich der Zugsendpunkte.

Längsfehler bei Streckenmessung mit der Basislatte

Für fallweise auftretende besonders kurze Polygonseiten wird der relative Streckenfehler bei Messung mit einem elektronischen Streckenmeßgerät verhältnismäßig groß. Es empfiehlt sich daher, sehr kurze Polygonseiten (z. B. $s < 80$ m) mit der Basislatte zu messen. Bei Streckenmessung mit der Basislatte ist der mittlere Längsfehler:

$$m_{L (cm)} = 0,3 \cdot \sqrt{r} + 2.$$

$r \dots$ Anzahl der mit der Basislatte gemessenen Teilstrecken.

Die Fehlergrenze wird somit zu:

$$f_{L (cm)} = 0,9 \cdot \sqrt{r} + 6 \quad \text{in cm-Einheiten.}$$

Längsfehler bei Verwendung verschiedener Streckenmeßgeräte

Bei einzelnen Polygonzügen kann der Fall eintreten, daß für die Streckenmessung verschiedene Geräte verwendet werden müssen, z. B. ein Geodimeter und eine Basislatte. In solchen Fällen setzt sich die Fehlergrenze für den Längsfehler aus den einzelnen Teilfehlergrenzen f_{L_i} zusammen, die den mit den einzelnen Streckenmeßgeräten gemessenen Zugteilen entsprechen. Die Teilbeträge sind hierbei ohne den konstanten Anteil (= 6 cm) zu bilden.

$$f_{L (cm)} = \sqrt{f_{L_1}^2 + f_{L_2}^2} + 6 \quad \text{in cm-Einheiten.}$$

Querfehler

Beim Vorhandensein von „z“ symmetrisch angeordneten Zwischenorientierungen erhält man den mittleren Querfehler am Zugsende aus

$$m_Q = [s] \cdot \frac{m_{\beta}^{ec}}{\rho^{ec}} \cdot \sqrt{\frac{(n+2z+1) \cdot (n+z)}{12 \cdot (z+1)^2 \cdot (n-1)}} \quad \text{für } 0 \leq z \leq n-2.$$

$n \dots$ Anzahl aller Polygonpunkte, einschließlich der Zugsendpunkte

$z \dots$ Anzahl der Polygonpunkte mit Zwischenorientierungen.

Für den einen Grenzwert für z , $z = 0$, erhält man die Formel für den Querfehler ohne Zwischenorientierungen:

$$m_Q = [s] \cdot \frac{m_{\beta}^{ec}}{\rho^{ec}} \cdot \sqrt{\frac{n \cdot (n+1)}{12 \cdot (n-1)}}.$$

Für den zweiten Grenzwert, $z = n-2$, bekommt man

$$m_Q = [s] \cdot \frac{m_{\beta}^{ec}}{\rho^{ec}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2 \cdot (n-1)}}.$$

Führt man für den mittleren Winkelfehler wie bei der Fehlergrenze für den Winkelabschlußfehler den Betrag von $m_{\beta} = \pm 8^{\text{cc}}$ ein, so erhält man unter Berücksichtigung der Punktlagefehler der Zugsendpunkte folgende Fehlergrenzen:

a) Querfehler ohne Zwischenorientierungen:

$$f_{Q(cm)} = 3,8 \cdot [s_{(lm)}] \cdot \sqrt{\frac{n \cdot (n + 1)}{12 \cdot (n - 1)}} + 6 \text{ in cm-Einheiten;}$$

b) Querfehler mit Zwischenorientierungen:

$$f_{Q(cm)} = 3,8 \cdot [s_{(lm)}] \cdot \sqrt{\frac{(n + 2z + 1) \cdot (n + z)}{12 \cdot (z + 1)^2 \cdot (n - 1)}} + 6 \text{ in cm-Einheiten.}$$

Linearer Abschlußfehler

Die Fehlergrenze für den linearen Abschlußfehler erhält man aus den Fehlergrenzen für den Längs- und Querfehler:

$$f_s(cm) = \sqrt{f_L^2 + f_Q^2 + 72} \text{ in cm-Einheiten.}$$

Die hier einzusetzenden Fehlergrenzen für den Längs- und Querfehler sind *ohne* den konstanten Anteil (= 6 cm) zu verwenden.

Literatur

- [1] *Jordan/Eggert/Kneissl*: Handbuch der Vermessungskunde, 10. Auflage, Bd. I, II und VI.
- [2] *Gruber*: Optische Streckenmessung und Polygonierung, 2. Auflage, Sammlung Wichmann, Band 11.
- [3] *Danilow*: Präzisionspolygonometrie, VEB-Verlag Technik, Berlin.

Mitteilungen

Oberrat Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger †



Unser allseits beliebter und geschätzter Kollege, dessen Ethos unermüdliche Arbeit war, ist am 12. Februar 1971 von uns gegangen. Der Vermessungsdienst, vor allem die Dienststelle für die allgemeine Neuanlegung des Grenzkatasters, deren Leiter er war und der Österreichische Verein für Vermessungswesen haben dadurch einen schmerzlichen Verlust erlitten.

Rudolf Arenberger wurde am 17. September 1912 in Josefschlag bei Gmünd, NÖ, als Sohn des gleichnamigen Bahnbeamten geboren. Aber schon die früheste Jugend verbrachte er in Schwechat; dort besuchte er die Volksschule und fuhr auch später täglich bis zur Reifeprüfung im Jahre 1931 in die Radetzky-Realschule, Wien III. Das folgende Studium des Vermessungswesens an der Technischen Hochschule Wien vollendete er im Juli 1935 und diente hernach als Einjährig-Freiwilliger im österreichischen Bundesheer.

Ab 1937 arbeitete Arenberger im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen bei der Neuvermessung des Burgenlandes, vornehmlich in den Gemeinden Rattersdorf-Liebing und Rohr. Von 1939 bis zu seiner Einberufung zum Wehrdienst im März 1942 war er mit Sonderaufgaben in Bentheim (Westfalen), bei der Autobahn nächst Mondsee und beim Neumessungsamt Innsbruck betraut.

Eine Zäsur im Berufsleben des Geodäten bedeutete seine schwere Verwundung, die er am Kuban-Brückenkopf erlitt und in deren Folge das linke Bein am Oberschenkel amputiert werden mußte.

Nach der Abrüstung und einer kurzen Dienstverwendung bei der nö. Agrarbehörde kam Arenberger mit 1. Dezember 1945 als Leiter des Personalreferates ins Präsidium des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen. Dort konnte er nicht nur reiche Erfahrungen in der Menschenführung sammeln, sondern auch viel für das Wohl seiner Kollegen tun. Ab 1955 wirkte Arenberger als Dienststellenleiter bei der Neuvermessung. In seinen Wirkungsbereich fielen dabei die Autobahnvermessung und vielfältige Großaufgaben. 1960 wurde er zum Oberrat befördert und 1963 mit dem „Goldenen Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich“ ausgezeichnet.

Neben seiner verantwortlichen dienstlichen Tätigkeit war Arenberger ein unentbehrlicher Mitarbeiter im Österreichischen Verein für Vermessungswesen. Bereits in der denkwürdigen Hauptversammlung im März 1948, die noch Hofrat Dolezal geleitet hat und in welcher der Verein nach dem Kriege neu erstand, wurde Arenberger zur Schriftführung berufen. Damit verbünden war später die Schriftleitung des Mitteilungsblattes des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, welche er bis zu seinem Tode innehatte. Durch diese Tätigkeit und seine Mitarbeit im Komitee des Wiener FIG-Kongresses 1962 ist er einem großen Kreis in- und ausländischer Kollegen in bester Erinnerung.

Zum letzten Geleite auf dem Schwechater Friedhof hatte sich eine große Trauergemeinde versammelt. Neben den leitenden Ressortbeamten des Bundesministeriums für Bauten und Technik, dem Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit den Gruppen- und Abteilungsvorständen und zahlreichen Kollegen des Vermessungsdienstes fanden sich Professoren der Technischen Hochschule Wien, Vertreter von Wiener und nö. Behörden, Ingenieurkonsulenten und viele Beamte des Ruhestandes ein.

Am offenen Grabe sprach Wirkl. Hofrat Kamenik als zuständiger Abteilungsvorstand namens des Bundesamtes. Mit ergreifenden Worten nahm er Abschied von einem treuen Freund und guten Kollegen, der von allen wegen seines administrativen Wissens und technischen Könnens hochgeschätzt und wegen seines gewinnenden Wesens ungemein beliebt gewesen war.

Namens des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen dankte dessen Vorsitzender, Prof. Dr. Barvir, dem Verstorbenen für die treuen Dienste, die er dem Verein über 20 Jahre lang geleistet hatte; die durch seinen Abgang entstandene Lücke wird sich nur schwer schließen lassen.

An der Bahre trauerten seine hochbetagte Mutter, seine Gattin Anny, mit der er in 32-jähriger Ehe glücklich verbunden war, sein Sohn Wolfgang (T. Revident im VA Wien) und seine Tochter Monika. Wir alle werden diesem edlen Menschen, hilfsbereiten Freund und Kollegen, stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

Stritzko

Erste gesamtösterreichische Tagung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen am 22. und 23. Jänner 1971 in Bad Ischl

In dem für Tagungen hervorragend geeigneten Kurhaus von Bad Ischl konnte der Obmann der Bundesfachgruppe für Vermessungswesen der Bundesingenieurkammer, *Dipl.-Ing. Wolfgang Bosse*, über hundert Ingenieurkonsulenten mit rund vierzig Begleitpersonen begrüßen und die Tagung mit dem Hinweis eröffnen, daß das Erscheinen von fast der Hälfte aller Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen in Österreich beweist, daß ein Bedürfnis nach derartigen Veranstaltungen besteht.

Im ersten Vortrag „Moderne Zeichenmittel, Zeichenträger und Reproduktionsverfahren“ vermittelte W Hofrat *Dipl.-Ing. Manfred Schenk*, Lehrbeauftragter für Kartenreproduktion an der Universität in Wien, einen reichhaltigen Überblick über das Angebot der Industrie, wobei er besonders auf die Polyesterfolien, deren Lichtbeständigkeit, die Gravur (Ritzverfahren), die Beschriftung und den Einsatz von Lichtsetzgeräten, das Cintel-Verfahren bei der Herstellung von Luftbildkopien und die Elektrokopie näher einging. Darüber hinaus konnte der Vortragende über Versuche berichten und in einer längeren Diskussion aus dem unerschöpflichen Füllhorn seines Erfahrungsschatzes einiges unter die interessierten Zuhörer schütten. Der Initiative des Vortragenden war es auch zu danken, daß alle Teilnehmer mit Mustern und Prospekten versehen wurden. Das

rege Interesse an der Materie bewies wieder einmal mehr, wie sehr die geodätische Praxis darauf wartet, daß nachdem elektronische Verfahren das Messen und Rechnen rationalisiert und erleichtert haben, auch auf dem Gebiete der Zeichnung und der Reproduktion neue Verfahren platzgreifen.

Im zweiten Vortrag dieses Nachmittags „Die Auswirkungen des Vermessungsgesetzes auf den Kataster“ arbeitete W. Hofrat *Dipl.-Ing. Franz Allmer*, Lehrbeauftragter für Katasterwesen an der technischen Hochschule in Graz, besonders die Unterschiede heraus, die sich seit Inkrafttreten des Vermessungsgesetzes in der Zusammenarbeit zwischen den Ingenieurkonsulenten und den Vermessungsämtern gegenüber früher ergeben: Überall dort, wo es um katastrale Belange geht, ist nun das allgemeine Verwaltungsverfahrensgesetz 1950 anzuwenden. Bei Auftreten von Meinungsverschiedenheiten sollte ohne jede Emotion der Rechtsweg beschritten werden, der bei Ausschöpfung aller Rechtsmittel (drei Instanzen) maximal dreimal sechs Monate in Anspruch nehmen kann.

Eingehend würdigte der Vortragende die Rechte der Vermessungsorgane und Vermessungsbefugten hinsichtlich des Betretens von Grundstücken, der Beseitigung von Sichthindernissen und der Anbringung von Vermessungszeichen — und den gesetzlichen Schutz der Vermessungszeichen. Bei der Verständigung der Grundeigentümer ergeben sich große Schwierigkeiten durch das Fehlen von evident gehaltenen Adressen der Grundeigentümer.

Auf den Grenzkataster übergehend schilderte Hofrat *Allmer* vor allem den Vorgang bei der teilweisen Neuanlegung, die von den Vermessungsämtern in Zusammenarbeit mit den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen vorgenommen wird. Hierbei wurde besonders auf die Mappenumbildung, die Parteienvorladung und die Schwierigkeiten bei der Umänderung der früheren Kulturgattungen in Benützungarten eingegangen. Rückblickend auf die vergangenen zwei Jahre stellte der Vortragende fest, daß man nicht zuletzt durch die gute Zusammenarbeit zwischen den Vermessungsbehörden und den Ingenieurkonsulenten gut über die Runden gekommen sei. Abschließend wurde noch der Wunsch nach einem Kommentar zum Vermessungsgesetz geäußert, der die gemeinsame Arbeit sehr erleichtern würde.

Die Einhaltung der Zeiteinteilung ließ es leider zu keiner Diskussion kommen. Der Vortragende stellte sich aber in dankenswerter Weise im Rahmen des abendlichen gemütlichen Beisammenseins der Diskussion im kleinen Kreise und konnte hierbei wertvolle Anregungen geben.

Nach einer Pause referierte Steuerberater *Ernst Rahfeld* in seinem Vortrag „Steuerrechtliche Probleme der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen“ insbesondere über die steuerrechtlichen Änderungen, die die jüngsten Gesetzesnovellierungen für den freien Beruf mit sich bringen. Hierbei erläuterte der Vortragende die nicht belegbaren Betriebsausgaben, das Dienstverhältnis zwischen Ehegatten, die vorübergehend Beschäftigten, ausschließlich körperlich tätigen Arbeitnehmer, die Abfertigungsrücklage und schließlich den Privatanteil der Kraftfahrzeugbetriebskosten. Die aufschlußreichen Ausführungen fanden den ungeteilten Beifall der interessierten Tagungsteilnehmer.

Im letzten Vortrag des ersten Tages berichtete Kammerrat *Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Ettl*, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen in Graz, unter dem Titel „Die künftige geodätische Ausbildung an den Österreichischen Technischen Hochschulen“ über den derzeitigen Stand der Studienreform an den österreichischen Hochschulen, soweit diese das Vermessungswesen betrifft. An Hand der rechtlichen Grundlagen, dem allgemeinen Hochschulstudiengesetz 1966 und dem Bundesgesetz über technische Studienrichtungen 1969 wurde der Reformweg über die Studienordnung als Verordnung des Ministeriums und den von der zuständigen akademischen Behörde zu beschließenden Studienplan dargelegt und hierbei besonders auf die Änderungen gegenüber dem heurigen Stand eingegangen. Die Studiendauer aller technischen Studien ist mit 10 Semestern festgelegt und statt der bisherigen Staatsprüfungen wird es in Hinkunft Diplomprüfungen und im Rahmen der zweiten Diplomprüfung eine Diplomarbeit geben. Grundlegend neu ist auch die Schaffung von Studienkommissionen als zuständige akademische Behörde für Angelegenheiten des Studiums, insbesondere zur Erlassung der Studienpläne. Diese Studienkommissionen sind die ersten akademischen Behörden an den österreichischen Hochschulen, die drittelparitätisch, das heißt zu je einem Drittel aus Professoren, Assistenten und Studenten zusammengesetzt sind. Beschlüsse werden mit einfacher Mehrheit gefaßt. Es kommt jedoch kein Beschluß zustande, wenn eine Gruppe geschlossen dagegen stimmt. Die Studienkommissionen der Studienrichtung Vermessungswesen an den Technischen Hochschulen in Wien und Graz haben als wichtigste Aufgabe nach Anhören der Meinung der Praxis den Entwurf einer Studienordnung und eines Studienplanes ausgearbeitet. Derzeit liegen diese Entwürfe im

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, um als Grundlage der vom Ministerium als Verordnung zu erlassenden Studienordnung zu dienen.

Der Vortragende gab sodann einen Überblick über den Inhalt dieser Entwürfe, wobei die im zweiten Studienabschnitt vorgesehene Wahlausbildung besonders erwähnt wurde: Es stehen die Wahlfachgruppen mit dem Schwerpunkte Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie, mit dem Schwerpunkte der Photogrammetrie und Kartographie und mit dem Schwerpunkte Erdmessung und Geophysik zur Wahl. Es sind verschiedene Lehrveranstaltungen zu besuchen, die sich aus den Gegenständen einer Wahlfachgruppe und frei wählbaren ergänzenden Wahlfächern zusammensetzen. Das allgemeine Vermessungsstudium sollte die erstgenannte Wahlfachgruppe sein — die Befugnis eines Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen soll allen Absolventen offen stehen.

Die juristische Fachausbildung, an der die Praxis besonders interessiert ist, wurde mit Übungen versehen und kann im Rahmen der Wahlausbildung bis zu 50 % gegenüber dem heutigen Stande erweitert werden.

Zum Schluß gab der Vortragende einen Überblick über die Vermessungsausbildung in den benachbarten Fachgebieten. Hierbei wurde hauptsächlich auf die in letzter Zeit erfolgte Reduktion der Vermessungsausbildung in der Studienrichtung Bauingenieurwesen auf die Hälfte und auf den Vorschlag der Studienrichtung Architektur, Vermessungskunde als Wahlfach einzuführen, eingegangen.

Der Abend vereinigte Tagungsteilnehmer und Angehörige bei einem geselligen Zusammensein in der gepflegten Atmosphäre des Kurhauses. Dabei gab es viele Wiedersehen zwischen alten Kollegen zu feiern und ausreichende Möglichkeit neue Kontakte zu schließen.

Der erste Teil des zweiten Tages war einem Programmaustausch für die Klein-Computer Olivetti P 101 und P 203 unter der Leitung von Baurat h. c. *Dr. Erich Meixner*, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen in Wien gewidmet, wobei auch Herren der Firma Olivetti samt Computer anwesend waren. Dieser Darbietung wurde sehr großes Interesse entgegengebracht, — nehmen doch die Klein-Computer der Firma Olivetti bei den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen heute fast jene Stellung ein, die früher den Brunsviga-Rechenmaschinen vorbehalten war. Es gab daher auch zahlreiche Anfragen, Anregungen und Beschwerden an die Firma Olivetti, die alle beantwortet oder deren Behandlung zugesichert werden konnte. Als Ergebnis der regen Diskussion wurde beschlossen, daß die Firma Olivetti alle zur Verfügung gestellten Programme sammelt, überarbeitet und standardisiert allen Tagungsteilnehmern kostenlos übermittelt.

In weiterer Folge berichtete *Dr. Meixner* über Untersuchungen hinsichtlich der Kostenersparnis beim Einsatz von Klein-Computern. Hierüber bestehen sowohl im Kollegenkreise, als auch bei den Auftraggebern oft nicht die richtigen Vorstellungen, weil wohl die Zeitdauer der Berechnung stark reduziert wird, aber die rechnerische Auswertung selbst nur einen Bruchteil des gesamten Auftrages umfaßt. Überdies sind die Anschaffungskosten, die sich aus der durchschnittlichen tatsächlichen Verwendung ergebenden Kosten pro Arbeitsstunde unter Berücksichtigung der Amortisation, zu beachten. Jedenfalls ist eine Kostenersparnis gewährleistet.

Im zweiten Teil des Vormittags wurde eine Tagung der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen abgehalten, wobei Gebühren- und Standesfragen im Vordergrund standen. Als Obmann der Fachgruppe wies *Dipl.-Ing. Bosse* besonders auf die im Ingenieurkammergesetz 1969 der Kammer übertragene Verpflichtung hin, die Erfüllung der Berufspflichten zu überwachen, das standesgemäße Verhalten und die Tätigkeit als Urkundspersonen zu beaufsichtigen. Der durch dieses Gesetz erweiterte Aufgabenbereich der Kammer, die beruflichen, sozialen und wirtschaftlichen Interessen seiner Mitglieder zu wahren, wird erst mit der Zeit Erfolge bringen. In seinem Schlußwort konnte *Dipl.-Ing. Bosse* auf das positive Echo, welches die Veranstaltung im Kollegenkreise gefunden hat, verweisen und der Hoffnung Ausdruck geben, daß durch dieses kräftige Lebenszeichen das Standesbewußtsein der Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen gehoben wurde.

Am Nachmittage fand bei noch herrlichem Wetter ein gemeinsamer Ausflug mit Damen nach St. Wolfgang statt. Die Damen hatten im Rahmen des Damenprogramms den Vormittag mit der Besichtigung von Sehenswürdigkeiten von Bad Ischl verbracht.

Zum Schluß verbleibt die angenehme Pflicht, dem Obmann der Bundesfachgruppe Vermessungswesen und den Delegierten, vor allem Baurat *Dr. Meixner*, für die Organisation dieser gelungenen Veranstaltung zu danken.

Ettl

Buchbesprechungen

I. Hazay, D. Sc. (techn.), corresponding member of the Hungarian Academy of Sciences: **Adjusting Calculations in Surveying**. 16×24 cm, 596 Seiten. Budapest 1970; Akadémiai Kiadó.

Das Buch ist eine erweiterte, englische Fassung von P. Bíró's: *Kiegyenlítő Számítások*, Tankönyvkiadó und vor allem für die Vermessungsingenieure der Praxis geschrieben.

Die Ausgleichsrechnung wird auf der „Methode der Kleinsten Quadrate“ aufgebaut und dabei in Abschnitt 8 auch die Analogie zwischen Ausgleichsrechnung und Mechanik aufgezeigt.

Die Lösungen zahlreicher praktischer Aufgaben werden gebracht, wie die verschiedenen Arten des Stationsausgleichs, Punkt- und Netzeinschaltung, Höhen-Ausgleich, Auswahl der Gewichte zwischen Richtungen oder Winkel und Strecken, Fehler-Fortpflanzung, und darüber hinaus auch die Bestimmung von Verlässlichkeitskriterien auf Grund der Statistik (Kapitel 92).

Das Buch vermittelt fundierte Kenntnis der Ausgleichsrechnung in ihrer Anwendung auf die praktische Vermessungsarbeit und bringt viele interessante Details. Der englische Text — von einem Nicht-Engländer verfaßt — ist leicht zu lesen, was für die Verbreitung des Buches außerhalb des englischen Sprachraums sicher nicht unbedeutend ist.

Barvir

Karl Ulbrich: Karten und Pläne. VIII. Teil, 1. Halbband, Karten der Allgemeinen Bibliographie des Burgenlandes. 17 x 24 cm, 994 Seiten, Burgenländisches Landesarchiv Eisenstadt 1970. Preis S 450,—.

Mit diesem Werk hat der Bearbeiter Hofrat Dr. Karl Ulbrich vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen eine Leistung vollbracht, die von unendlich großem Fleiß und tiefeschürfender Arbeit Zeugnis ablegt. Ulbrich, der sich schon lange Zeit mit landeskundlichen Arbeiten befaßt hatte, ist 1949 von der Bgld. Landesregierung zum Mitglied der Landeskundlichen Forschungsstelle bestellt und 1955 mit der Bearbeitung des vorliegenden Bandes VIII betraut worden.

Im Laufe der vieljährigen Arbeiten hat Ulbrich die Bestände einer großen Zahl von österreichischen Archiven, Bibliotheken, Stiften, Museen hinsichtlich des in Betracht kommenden Karten- und Planmaterials durchgesehen. Dabei wurden für die vorliegende Bibliographie 4912 Titel Kartenwerke und 4574 Titel Planwerke erfaßt und bearbeitet.

Darunter befinden sich nicht nur Karten, die sich auf das Gebiet des Burgenlandes beschränken, sondern auch solche in Umgebungszonen die über die Grenzen des Burgenlandes hinausreichen.

Die Kartenwerke werden in 8 regionale Gruppen unterteilt:

I. Karten in Atlanten, Büchern und Mappen soweit sie den burgenländischen Raum betreffen.

II. Karten die Deutschland, Mitteleuropa und Europa umfassen und den burgenländischen Raum einigermaßen detailliert darstellen.

III. Karten der ehemaligen Monarchie, soweit sie den burgenländischen Raum einigermaßen detailliert darstellen.

IV. Karten, die an das burgenländische Gebiet gemeinsam im Bereich von Niederösterreich und Steiermark anstoßen.

V. Karten der angrenzenden niederösterreichischen Gebiete, die in das burgenländische Gebiet übergreifen.

VI. Karten der angrenzenden steiermärkischen Gebiete, die in das burgenländische Gebiet übergreifen.

VII. Karten von Ungarn und vom Donaauraum, die das burgenländische Gebiet einigermaßen detailliert darstellen.

VIII. Karten des burgenländisch-ungarischen Gebietes.

Die zeitliche Untergliederung der aufgenommenen Kartenwerke geschah nach 6 fachlich getrennten Epochen:

1. Kartenwerke vor 1709. Das sind die älteren Karten bis zum Erscheinen der Karte von *J. Ch. Müller* von Ungarn.

2. Kartenwerke zwischen 1710—1781. Das sind die jüngeren Karten vor der ersten Landesaufnahme von Ungarn.

3. Kartenwerke zwischen 1782—1843. Das sind solche zwischen der 1. bis zur 2. Landesaufnahme von Ungarn.

4. Kartenwerke zwischen 1844—1879. Das sind solche von der 2. bis zur 3. Landesaufnahme von Ungarn.

5. Kartenwerke zwischen 1880—1918. Das sind solche von der 3. Landesaufnahme bis zum Ende der Monarchie.

6. Kartenwerke von 1919—1967. Das sind solche, die nach dem Ende der Monarchie bis zur Gegenwart erschienen sind.

Innerhalb der einzelnen Epochen geschah die Reihung nicht chronologisch, sondern nach dem Maßstabsverhältnis.

Der 2. Halbband Planwerke soll in 1—2 Jahren erscheinen und zusätzlich die Teile Fachliteratur und Register enthalten.

Mit der vorliegenden Bibliographie hat Ulbrich ein wertvolles Werk geschaffen, daß geeignet ist, alle künftigen Forschungsarbeiten wesentlich zu erleichtern, besonders jenen Benützern, denen Karten ein fremdes Grenzgebiet bedeuten.

Den Druck des Buches vollführte die Eisenstädtsche Buchdruckerei Rötzer in sehr guter Ausführung. R.

Raymond d'Hollander: Topographie Général. Tome I. Généralités, mesure des angles et des distances. 16 × 25 cm, 364 Seiten mit 321 Abbildungen und 2 Tafeln. Collection Scientifique de l'Institut Géographique National. Verlag Edition Eyrolles, Paris 1970. Preis 114 F.

Der vorliegende Band I dieses Werkes ist eine zweite, gründlich umgearbeitete und ergänzte Auflage desselben Autors unter besonderer Berücksichtigung der modernen Vermessungsgeräte. Darin werden die nötigen theoretischen Grundlagen vermittelt um Tachymeter- und Meßtisch-aufnahmen aller Maßstäbe durchzuführen. Dabei geht der Autor bei der Beschreibung der hauptsächlichsten Typen geodätischer Instrumente nicht auf die Einzelheiten der Konstruktion und des Gebrauches ein, gibt aber in der Regel Angaben über die erreichbaren Genauigkeiten.

Der Autor beginnt mit einigen Bemerkungen über Geodäsie, Topographie und Kartographie, gibt dann einen kurzen Überblick über die bei der Darstellung in Betracht kommenden Projektions-systeme, hauptsächlich über die in Frankreich verwendete Lambertsche Projektion. Nach Besprechung von Dimensionen der Kartenblätter in verschiedenen Maßstäben und des Gebrauchs rechtwinkliger Koordinaten folgt ein Kapitel über Elemente der Fehlertheorie (56 Seiten). Anschließend wird auf 116 Seiten die direkte und die indirekte Längenmessung behandelt. Bei letzterer werden die Fadendistanzmesser, die Distanzbestimmung durch Messung des parallaktischen Winkels, die Doppelbilddistanzmesser, die Telemeter und die elektronischen Distanzmesser gebracht. Am Schlusse dieses Kapitels sind in einer Tafel die bei den verschiedenen Verfahren erhaltenen Genauigkeiten übersichtlich zusammengestellt. Im letzten Kapitel wird auf 99 Seiten die Richtungs- und Winkelmessung besprochen. Die graphische Bestimmung mit Meßtisch und Kippregel erfährt darin eine sehr ausführliche Behandlung. Weiters werden die Tachymeter, die Theodolite sowie die gebräuchlichsten Arten der Winkelmessung beschrieben. Am Schluß wird noch die magnetische Orientierung und die genaueren Orientierungen mit Hilfe des Polarsternes, der Sonne und des Kreisels erläutert.

Der Band stellt einen wertvollen Behelf sowohl für Geometer und Topographen als auch für Ingenieure und Techniker bei Ausführung von Vermessungsarbeiten dar. Die Ausstattung des Werkes hinsichtlich Druck, Bebilderung und Papier ist lobenswert. Ein Band II, Les procédés topographiques et en nivellement, ist in Vorbereitung. R.

Prof. Dr. Ing. Kurt Arnold: Methoden der Satellitengeodäsie, 231 Seiten, Akademie-Verlag Berlin 1970.

Dieses Buch ist nicht als eine Einführung für den Anfänger gedacht. Vielmehr bietet es dem Kenner in gedrängter, straffer Form einen sehr willkommenen Überblick über die Probleme und Möglichkeiten dieses jüngsten, noch in rascher Entwicklung befindlichen Zweiges der astronomischen Geodäsie und vielfach auch eine sehr brauchbare Zusammenstellung des erforderlichen Formelapparates. Nach einer kurzen Schilderung der älteren, geodätischen Methoden der Mondparallaxe wird natürlich der Ausgang vom Zweikörperproblem genommen. Die Bewegung der künstlichen Satelliten im Gravitationsfeld des Erdkörpers machte aber vielfach neue Entwicklungen zur Störungstheorie notwendig. Die Bahnelemente sind nicht mehr konstant und die Entwicklungen führen auf säkulare, lang- und kurzperiodische Störungen, welche umgekehrt wesentliche Schlüsse auf das physikalische Verhalten des Erdkörpers zulassen. Das weitaus wichtigste Element ist die statische Abplattung, d. h. die zonale Kugelfunktion 2.0., welche sehr verlässlich die Abplattung liefert. Verhältnismäßig groß ist auch die zonale Kugelfunktion 3.0., die eine geringe Asymmetrie zwischen Nord- und Südhalbkugel zur Folge hat, die leider etwas irreführend als „Birnenform“ charakterisiert wird. Erschwerend treten noch weitere Bahnstörungen auf, die durch die Anziehung von Sonne und Mond, durch die Reibung an der Atmosphäre, durch den Strahlungsdruck der Sonne und die Gezeiten der festen Erde bedingt sind. Im 5. Abschnitt werden die Beobachtungsmethoden geschildert, nämlich die photographische Satellitenbeobachtung, bei der die Kamera entweder der Sternbewegung oder der Satellitenbewegung nachgeführt wird, sowie die Doppler-, SECOR- und Laserbeobachtungen. Aus den photographischen Beobachtungen folgen auf Grund der Vergleichsterne die topozentrischen Koordinaten des Satelliten und umgekehrt aus einer geozentrischen Ephemeride der Satellitenbahn die geozentrischen Koordinaten der Beobachtungsstation. Bei der Berechnung der Satellitenposition sind die Laufzeit des Lichtes und die „Raketenrefraktion“ zu berücksichtigen. Auch die Bedingungen für die Sichtbarkeit des Satelliten werden eingehend diskutiert. Mit der Bestimmung der Oskulationsbahnelemente befaßt sich der kurze 7. Abschnitt. Die beiden folgenden Abschnitte behandeln die geometrische und die dynamische Satellitengeodäsie. Ein weitmaschiges Netz von Beobachtungsstationen bilde einen Brunschen Polyeder mit Seitenlängen von mehreren 1000 km Länge, von denen eine oder mehrere Sehnen als Satellitenbasen berechnet werden. Das Netz kann nach der Methode der Väisäläschen Stellartriangulation aufgelöst werden, wobei Simultanbeobachtungen auf zwei oder mehr Stationen von der Unsicherheit in der Bestimmung der Bahnelemente des Satelliten unabhängig machen. Streckenmessungen mit Laser und mit SECOR zum Satelliten können die Triangulation zu einer Trilateration ausweiten. Man gewinnt schließlich ein geodätisches Weltsystem, in welches die Landestriangulationen und kontinentalen Netze einbezogen werden können. Allerdings ist zu bemerken, daß eine Verbindung der durch die Ozeane getrennten kontinentalen Netze auch, und zwar sicher mit derselben Genauigkeit, durch eine absolute Lotabweichungsausgleichung zu erzielen ist. Der große Vorteil der künstlichen Satelliten liegt vor allem darin, daß man, wie schon oben bemerkt, unter Heranziehung der Bahn geozentrische Koordinaten der Beobachtungsstationen gewinnt, womit wir bereits bei den dynamischen Methoden angelangt sind. Ein Hauptanliegen der dynamischen Methode ist, wie gleichfalls schon erwähnt, die Bestimmung der zonalen Kugelfunktionen der Entwicklung des Gravitationspotentials der Erde aus den Bahnstörungen der künstlichen Satelliten. Man hat diese Berechnungen bereits bis zur Funktion J_{20} vorangetrieben; doch sei erwähnt, daß der Rezensent gegen die erzielten Resultate schwerwiegende Bedenken geltend machen kann. Wäre nach der Bahnmethode die Entwicklung des Gravitationspotentials des tatsächlichen Erdkörpers hinreichend gesichert, so könnte man davon ein Normalpotential in Abzug bringen und aus dem so gewonnenen Störpotential die Undulationen des Geoides gemäß dem Brunsschen Theorem ableiten. Auf diese Weise wurde die „Smithsonian Standard Earth 1966“ berechnet. Schließlich ergeben sich daraus auch die Freiluftanomalien. Weitere Betrachtungen zur Bahnmethode und die Möglichkeit einer Kombination von kosmischen und terrestrischen Daten seien bloß angedeutet. Im letzten Abschnitt des Buches beschäftigt sich der Autor mit einer Interpretation der bisherigen Ergebnisse der Satellitengeodäsie. Neben der schon erwähnten Bestimmung der Abplattung aus J_2 und der „Birnenform“ aus J_3 wird auch die Bestimmung der Elliptizität des Äquators aus der sektoriellen Kugelfunktion $J_{2,2}$ angeführt und

besonders ausführlich ein Vergleich des isostatischen Geoides mit dem Satellitengeoid besprochen, welchen Ausführungen der Rezensent aber nicht beipflichten kann.

Alles in allem aber kann das wertvolle Buch jedem Geodäten wärmstens empfohlen werden, der sich etwas eingehender über diesen so überaus reizvollen neuen Zweig seiner Wissenschaft informieren will. Hierfür bürgt schon der Name des Autors, der selbst eine Reihe gediegener Beiträge zur modernen Satellitengeodäsie beigesteuert hat.

K. Ledersteger

Zeitschriftenschau

Zusammengestellt im amtlichen Auftrag von Bibliotheksleiter Techn. Oberinsp. *Karl Gartner*.

Die hier genannten Zeitschriften liegen in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien I, Hofburg, auf.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1971: Nr. 1. „Chorographische Kartographie“. — *Böhme, R.*: Die Internationale Weltkarte 1:1000000. — *Meine, K. H.*: Weltkarte — 1:2500000. — *Hanle, A.*: Die Deutsche Weltkarte 1:5000000. — Nr. 2. „Elektronische Entfernungsmessung XVII“. — *Zick, W.*: Erfahrungen mit dem Infrarot-Distanzmesser Wild Distomat DI-10 in Südostarabien. — *Grafarend, E.*: Elektromagnetische Entfernungsmessung im Konzept stochastischer Prozesse. — *Küpfer, H. P.* und *Hossmann, M.*: Die Konzeption des neuen Mikrowellendistanzmessers Distomat DI-60. — *Deichl, K.* und *Reinhart, E.*: Der mittlere Brechungsindex bei der elektromagnetischen Entfernungsmessung. — *Meier, S.*: Zur Abschätzung des Einflusses von Korrelationen auf die Unbekannten einer Ausgleichung.

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1971: Nr. 1. *Schröder, W.*: Symposium der Kommission II der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie (IGP) vom 16. bis 21. September 1970 in München. — *Doyle, Fr. J.*: Kammer-Systeme und Photogrammetrie in der Raumfahrt. — *Döhler, M.*: Nahbildmessung mit Nicht-Meßkammern. — *Kupfer, G.*: Analytische Auswertung mit erweiterten Bildfunktionen. — *Hobrough, G. L.* und *Hobrough, T. B.*: Image correlator speed limits. — *Blachut, T. J.*: Stereo-Orthophoto-System. — *Vigneron, M.*: Der Orthophotograph SFOM-MATRA 693. — *Hobbie, D.*: Höhenauswertung in Orthoprojektoren. — *Belzner, H.*: Automation in der Kartographie. — *Sowton, M.*: Automation in Cartography at the Ordnance Survey using digital output from a plotting machine. — *Sharp, J. V.*: Development of photogrammetric data bases. — *van Twembeke, U. L. W.*: Integration der automatischen Zeichnung bei den klassischen Auswertemethoden. — *Aboz, J.* und *Taisne, J.*: Perfectionnements apportés aux dispositifs de mesure et d'enregistrement des coordonnées sur les appareils de restitution photogramétrique. — *Schwebel, R.*: Neue Instrumente zur Digitalisierung von photogrammetrischen Modellen. — *Geier, Fr.*: Beitrag zur Geometrie des Radarbildes (Kurzbericht). — *Hockeborn, H. A.*: Extraction of positional information from side-looking radar. — *Girndt, U.*: Einige Grundaufgaben der Zweimedien-Photogrammetrie. — *Höhle, J.*: Zur Theorie und Praxis der Unterwasser-Photogrammetrie. — *Mikhail, E. M.* und *Glaser, G. H.*: Mensuration aspects of holograms.

Bulletin géodésique, Paris 1970: Nr. 98. *Romanowski, M.* and *Isaacs, L.*: Integration of modulated normal functions. — *Dufour, H. M.*: Générations et applications des tableaux de variances des systèmes de moindres carrés. — *Saito, Ts.*: The computation of long geodesics on the ellipsoid by nonseries expanding procedure. — *Alpar, Gy.* and *Telekci, Gy.*: Some remarks to the calibration and use of precise levels. — *Symposium on Geodesy and Physics of the Earth: On the occasion of the centenary of the Potsdam Geodetic Institute in Potsdam (from May 6th to 8th, 1970).*

The Canadian Surveyor, Ottawa 1970: Nr. 4. *Hadfield, C. D.*: Land Registration and Legal Surveys — The Basic Problem. — *Farley, D. W.*: An Accurate Method of Airborne Trigonometric Leveling. — *Tiwari, R. S.* and *Rao, K. R. B.*: A Comparative Statistical Study of the Methods of Weighting. — *Collins, St. H.* and *Kalensky, Zd.*: Transfer of Resolution in the Production of Orthophotos.

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1971: Nr. 1. *Štíti, J.*: Fehlerfortpflanzungsgesetz gemessener und ausgeglichener Größen. — *Sedláček, A.*: Beitrag zur Lösung der Koordinaten-

transformation in der Geodäsie. — *Jachimski, J.*: Beitrag zur geometrischen Koeffizienteninterpretation der offenen Transformation. — *Souček, Z.*: Erste Erfahrungen aus der Automatisierung der Rechenarbeiten bei der Laufendhaltung der Karte der Liegenschaftsevidenz nach den neuen Grundsätzen. — Nr. 2. *Radouch, V.*: Ausgleichung gegenseitig bedingter (korrelierter) Beobachtungen. — *Krcho, J.*: Anwendung automatischer Rechenanlagen bei der auf Grundlage des geometrischen Aspektes der Fehlertheorie erwogenen Herstellung morphometrischer Karten (wird fortgesetzt). — *Maršik Z.*: Affine Transformation in der analytischen Photogrammetrie. — *Višňovský, P.*: Durchsetzung der photogrammetrischen Methoden im Forstwesen der Slowakei.

Geodetski list, Zagreb 1970: Nr. 4–6. *Mihailović, K.*: Die Genauigkeit der Bestimmung von Exzentrizitätselementen. — *Redžić N.*: Vermessungsarbeiten an der Thermozentrale Kakanj. — *Skoko D.*: Prüfung der Aufstellung der Stahlkonstruktion einer Magazinhalle.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1970: Nr. 6. *Halmos F., Kádár, I.* und *Karsay, F.*: Die Automatisierung der geodätischen Satelliten-Beobachtungen und Auswertungen. — *Ernyei, I.*: Die Entwicklung der bei der Vermessung des Budapester XVI. Bezirkes angewandten Technologie. — *Bartha, L.*: Ungarische Geodäten in Yemen. — *L'Auné, O.*: Die Anwendung der Tschebischewschen These in der Geodäsie. — *Rátóti, B.*: Darstellung der ufermorphologischen Elemente in den mittleren und kleinmaßstäblichen Karten. — *Stegena, L.*: Kartographenausbildung an der Universität Budapest. — *Salyámosy, T.*: Überblick über unsere sich mit der Automatisierung der geodätischen Berechnungen befassenden geodätischen Forschungsarbeiten. — *Krauter, A.*: Ermittlung der meteorologischen Korrektur von Mikrowellen-Distanzmessungen.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover 1970: Nr. 3. *Haupt, E.*: Rationalisierung des Arbeitsablaufes mit Hilfe neuer Management-Techniken. — *Rokahr, F.* und *Seiffert, W.*: Die Netzplantechnik, ein modernes Führungsmittel in Wirtschaft und Verwaltung. — *Kirk, H.*: Der Netzplan als Organisationsmittel zur Steuerung des Arbeitsablaufes in der Vermessungs- und Katasterverwaltung. — *Grumme, K.* und *Neuse, L.*: Neue Laufzettel für die Katasterämter als Ergebnis netzplantechnischer Untersuchungen. — Nr. 4. *Brindöpke, W.*: Entwicklungslinien der Photogrammetrie in Niedersachsen. — *Drews, B.*: Planung und Organisation von Bildflügen. — *von Daack, W. E.*: Photogrammetrische Bearbeitung der Deutschen Grundkarte 1:5000. — *Meyer, J.*: Das Verfahren der Blocktriangulation in Niedersachsen. — *Mumme, G.*: Ergebnisse der Blockausgleichung in Niedersachsen. — *Kiltian, H.*: Die photogrammetrische Grundrißfortführung 1:5000 und ihre örtliche Bearbeitung. — *Nölle, H.*: Der häusliche Höhenlinienentwurf nach der punktweisen photogrammetrischen Höhenauswertung 1:5000. — *Seeberg, H.*: Photogrammetrische Auswertung des Hüttengeländes Salzgitter.

Photogrammetria, Amsterdam 1970: Nr. 5/6. *Di Pentima, A. F.*: Automation in photo interpretation. — *Kesik, A.*: Photo interpretation of loess landscapes in Poland. — *Anderson, V. H.*: Sea ice pressure ridge study: an airphoto analysis.

Photogrammetric Engineering, Falls Church, USA; 1970: Nr. 10. *Doyle, Fr. J.*: Photographic Systems for Apollo. — *Mairs, R. L.*: Oceanographic Interpretation of Apollo Photos. — *Parker, D. E., Lee, G. B.* und *Milfred, C. J.*: Flood Plain Delineation with Pan and Color. — *Bastuschek, C. P.*: Ground Temperature and Thermal Infrared. — *Shmutter, B.* und *Redelius G.*: Architecture with Analytics. — *Sayn-Wittgenstein, L.* und *Aldred, A. H.*: Error Analysis by Computer Simulation. — *Makarovic, B.*: Hybrid Stereo Restitution Systems. — *Smith, J. H. G.* und *Chiam, Y. C.*: Tree Stand Density. — Nr. 11. *Singh, R. S.*: Radiographic Measurements. — *Konecny, G.*: Analytical-Plotter, IBM-360/50 Interface System. — *Barr, D. J.* und *Miles, R. D.*: SLAR Imagery and Site Selection. — *Trinder, J. C.*: Entropy of Aerial Photography. — *Vetter, H. G.* und *Pizer, St. M.*: Perception of Quantum-Limited Images. — *Makarovic, Ir.*: Time Considerations for Digital Plotters. — Nr. 12. *James, W.* und *Bruggess, F. J.*: Ocean Outfall Dispersion. — *Morris, W. G.*: Photo Inventory of Fine Logging Slash. — *Lyon, R. J. P., Mercado, J.* und *Campbell, R., Jr.*: Pseudo-Radar. — *Wolf, P. R.*: Independent-Model Triangulation. — *Masry, S. E.* und *Konecny, G.*: New Programs for the Analytical Plotter. — *Mikhail, E. M.*: Parameter Constraints in Least Squares.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1970: Nr. 11. *Wyrzykowski, T.*: Geodätische Prüfungen der aktuellen senkrechten Erdrindnenbewegungen auf dem Gebiet Polens. — *Smialowska-Uberman Z.*: Aufbau und Absteckung parabolischer Kurven. — *Odlanicki-Poczobutt, M.* und *Eckes, K.*: Studien an der Trasse und über die geodätischen Bedingungen beim Seilbahnbau mit Einsatz elektrooptischer

Entfernungsmeßgeräte. — *Przewlocki, S.*: Einige Probleme der Einschätzung der Montagegenauigkeit von vorgefertigten Konstruktionsteilen. — *Glowacki, A.* und *Warczewski, Z.*: Der erste industrielle Einsatz des Gaslasers in Polen für die Ermittlung der Richtung im Grubenausbau. — *Zurawel, W.*: Mechanisch-analytische Feldberechnungsmethode. — *Idzik, A.*: Möglichkeiten des Autographeneinsatzes für die Bearbeitung der Ausgestaltung des flachen und bedeckten Geländes. — *Nr. 12. Gutkowski, A.* und *Popiolek, E.*: Nivellier Nachtsichtgerät NiP. — *Szczurek, J.*: Der Einsatz von kombinierten Nivelliergeräten Ni-Di für die Höhenmessung. — *Wolny, B.*: Einige Bemerkungen zur Aktualisierung der Stadtkarten. — *Wereszczynski, J.*: See-Geodäsie. — *Wojcik, St.*: Methoden und Navigationsgeräte für Luftaufnahmen.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik, Winterthur 1971: *Nr. 1. Bercher, A.*: Exécution de la mensuration numérique. — *Regamey, P.*: Planungsverfahren bei den Güterzusammenlegungen. — *Nr. 2. Gleinsvik, P.*: Zur Gewichtsanzsetzung bei der Ausgleichung kombinierter Netze. — *Ansermet, A.*: Sur l'analogie entre les calculs de réseaux télémétriques et les systèmes hyperstatiques.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, 's-Gravenhage 1970: *Nr. 3. Krietmeijer, W. J. F.*: Utilisation de l'ordinateur électronique et la table à dessin automatique pour changement de l'échelle des cartes. — *Nr. 6. Bruins, G. J.*: Développement de la détermination du géoïde. — *Aardoom, L.*: Aspects dynamiques et géométriques du géodésie par satellites. — *Poelstra, Th. J.*: Appareils de mesure pour la géodésie par satellites.

Vermessungs-Informationen, Jena 1970: *Nr. 22. Sigl, R.* und *Deichl, R.*: Erfahrungen mit dem Elektro-Optischen Streckenmeßgerät EOS und Vergleichsmessungen mit Mikrowellengeräten. — *Richter, H.* und *Wendt, H.*: Das neue Elektro-Optische Streckenmeßgerät EOK 2000 aus Jena. — *Freund, W.*: Das Reduktions-Tachymeter Dahlta 010. — *Hüther, G.* und *Weigold, W.*: Das Kompensator-Nivellier Ni 050. — *Feist, W.*: Ein neuer geodätischer Signalscheinwerfer TSG 200 aus Jena — Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit. — *Edwards, Fr. H.*: Der praktische Einsatz des Stecometer aus Jena in Australien. — *Kusch, M.*: Günstigste Aufnahmemaßstäbe für die großmaßstäbliche Kartenherstellung. — *Liebert, J.*: Bericht über den Einsatz des Sekunden-Theodoliten Theo 010 aus Jena für astronomisch-geodätische Arbeiten in Antarktika.

Der Vermessungsingenieur, Wiesbaden 1971: *Nr. 1. Meckenstock, H. J.*: Der selbst-reduzierende Tachymetertheodolit TARI 4180. — *Richter, E.*: Die Fachfirmenausstellung anlässlich des 55. Deutschen Geodätentages 1970 in Berlin. — *Minow, H.*: Die Piri-Reis-Karte und die Bodenmarkierungen von Nazca — Bemerkungen zur These von Dänikens. — *Nr. 2. Münz, H.-Th.*: Fernstraßenbau außerhalb der Ballungsgebiete. — *Schön, H.-O.*: Polygonierung mit dem Distomat DI-10 von Wild. — *Trantofsky, P.*: Schnellere und genauere Bau-Vermessung mit Laser-Geräten.

Vermessungstechnik, Berlin 1970: *Nr. 11. Deumlich, F.*: Zum Stand der Entwicklung von Mikrowellenentfernungsmessern. — *Cyrklaff, G.*: Mitarbeit der Ingenieurvermessung beim Bau von Kühltürmen in Gleitbauweise. — *Bonau, U.* und *Ruhe, H.-J.*: Probleme bei der Erhaltung von Stadtpolygonen. — *König, H.*: Erfahrungen bei der Messung von Polygonzugsseiten mit dem EOS. — *Szangolies, K.*: Vorschläge zur Testung von Differentialenzerrungsgeräten und von Einrichtungen zur Reliefdarstellung. — *Hanke, P.* und *Seyfert, M.*: Zur Verwendbarkeit von Farbluftbildern für großmaßstäbige Grundrißauswertungen. — *Hubatsch, S.* und *Witte, G.*: Methoden der Ermittlung von Komplexnormen und Preisen für thematische Karten. — *Nr. 12. Kautzleben, H.*: Beiträge der Geodäsie zur physikalischen Erforschung des Erdkörpers. — *Lerbs, L.*: Über die Gründung des Geodätischen Instituts Potsdam. — *Zhongolovitch, L. D.*: Projekt eines geodätischen Vektorzuges Arktis—Antarktis. — *Arnold, K.* u. a.: Zur Bestimmung der Schwereanomalien und Geoidundulationen aus aufeinanderfolgenden Satellitendurchgängen in den Jahren 1967, 1968 und 1969. — *Moritz, H.*: Eine neue Reihenlösung des Problems von Molodenski. — *Pick, M.*: Verallgemeinerung des Systems der Normalhöhen. — *Arnold, K.*: Das gravimetrische Zusatzglied in Abhängigkeit von der Geländereduktion einschließlich der Glieder 2. Ordnung. — *Hristov, W. K.*: Über die Dimensionen der Erde. — *Schüler, R.* u. a.: Absolute Schweremessungen mit Reversionspendeln in Potsdam. — *Höfer, K.-H.*: Über das mechanische Verhalten von Gebirgsmassen. — *Mundt, W.*: Bougueranomalien und Krustenaufbau. — *Wirth, H.*: Komplexe Analyse der geomagnetischen und gravimetrischen Potentialfelder und ihre Beziehungen zur regionalen Tektonik in der DDR. — *Walzer, U.*: Konvektionsströmungen im Erdmantel, die Kugelfunktionsentwicklung der Topographie zur

Feststellung aktiver geologischer Strukturen. — *Bankwitz, P.*: Zum Bewegungsstatus der heutigen Erdoberfläche. — *Meinig, M.* und *Hemmler, G.*: Rotation der Erde 1955,5 bis 1969,5. — *Böhme, D.*: Ableitung der Ephemeridenzeit aus Sternbedeckungsbeobachtungen in Dresden. — *Vyskocyl, V.*: Einige Bemerkungen zur Isostasie. — *Simon, D.*: Aufbau einer neuen Erdzeitenstation im Salzbergwerk Tiefenport. — *Krüger, H.*: Bewegungsanomalien der Erde und Luftmassentransporte.

Vermessungstechnische Rundschau, Bonn 1971: Nr. 1. *Pannwitz, H.*: 06003 Berlin: Die neue Satellitenbeobachtungsstation der Technischen Universität Berlin. — Nr. 2. *Hobbie, D.*: Möglichkeiten und Verfahren der Orthophotoherstellung, dargestellt am Zeiss-Orthoprojektor-System. — *Gläser, H.*: Terrestrische Photogrammetrie im Bauwesen. — *Braasch, H. W.*: Der Capromat — ein neues Aufnahme- und Rückvergrößerungsgerät.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1970: Nr. 11. *Schlegendahl, G.*: Zur Organisation des Deutschen Vermessungswesens. — *Ramsayer, K.*: Dreidimensionaler Polygonzug im geozentrischen Koordinatensystem. — *Wunderlin, N.*: Verwendung rechnerisch bestimmter Refraktionswinkel in einem Höhenwinkelsatz. — *Wiemers, H.*: Kanalvermessung. — Nr. 12. *Draheim, H.*: Bildung und Ausbildung für die moderne Welt. — *Marzahn, K.*: Statistische Methoden im Vermessungswesen. — *Hübner, G.*: Öffentliches Vermessungswesen in einer modernen Verwaltung. — *Seele, W.*: Stadterneuerung und Vermessungswesen. — *Vietor, A.*: Besserer Städtebau durch bessere Eigentumsformen. — *Deinert, K.*: Stadtentwicklung, Stadterneuerung und Grundeigentum. — 1971: Nr. 1. *Apel, H.*: Wandlungen in der Vermessungstechnik des Katasters. — *Köhr, J.*: Über den günstigsten Schnittwinkel der Bestimmungskreise beim einfachen Rückwärtseinschnitt. — *Procházka, E.*: Die Bestimmung der Fehlerellipsen in Punkten einer Dreieckskette nach der Federelenkemethode. — Nr. 2. *Grafarend, E.*: Mittlerer Punktfehler und Vorwärtseinschnitten. — *Halmos, F.*: Einige Fragen der Entwicklung und Meßmethodik der Kreistheodolite. — *Hupfeld, W.*: Ein Beispiel zur mathematischen Planungsrechnung. — *Ehlert, D.*: Ein weiterer Algorithmus zur Lösung symmetrischer linearer Gleichungssysteme. — *Hamacher, W.*: Zum fehlertheoretisch günstigsten Rückwärtseinschnitten.

Contents:

Paul Hörmannsdorfer: Network Interpolation by Traverses in the Vienna Urban Area — Second Report.

Josef Kovarik: Photogrammetric Determination of Interpolated Fix Points.

Peter Waldhäusl: On Photo Flights over Critical Surfaces in High Mountain Areas.

Josef Zeger: Tolerances for Long Traverses.

Sommaire:

Paul Hörmannsdorfer: L'augmentation polygonale de points fixes dans la banlieue de Vienne — 2^e rapport.

Josef Kovarik: La détermination photogrammétrique de points interpolés.

Peter Waldhäusl: Sur le lever aérien de surfaces dangereuses dans les hautes montagnes.

Josef Zeger: Limites de l'erreur pour un cheminement polygonal aux longues côtés.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

ORdV Dipl.-Ing., Dr. techn. Paul Hörmannsdorfer, 1090 Wien, Grünentorgasse 16.

ORdV Dipl.-Ing., Dr. techn. Josef Kovarik, 1110 Wien, Neugebäudestraße 18/10 St., Tür 7.

Ober-Assistent Dipl.-Ing., Dr. techn. Peter Waldhäusl, 1040 Wien, Karlsplatz 13.

ORdV Dipl.-Ing. Josef Zeger, 1100 Wien, Quellenstraße 71/4. St., Tür 23.

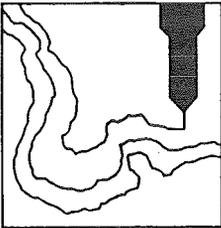
Suche für Privatsammlung

alte Vermessungs-Instrumente (möglichst 19. Jahrhundert) sowie
Meßgeräte (Maßstäbe und dergleichen), – auch nicht mehr
gebrauchsfähig!

Gute Bezahlung!

Anbote an Franz Buresch, Erberpromenade, A-2325 Himberg

SSPO



SCHWEIZERISCHE SCHULE FÜR PHOTOGRAMMETRIE-OPERATEURE

Der Operateur-Kurs 1971/72 beginnt am 6. September 1971

Dauer: 7 Monate

Sprachen: deutsch, französisch, englisch, spanisch

Anmeldungen: bis Ende Juni 1971

Prospekte und Anmeldeformulare sind zu beziehen durch:
Schweizerische Schule für Photogrammetrie-Operateure,
Rosenbergstraße 16 / CH-9000 St. Gallen

Hochschulinstitut in Deutschland sucht einen intelligenten, selbständigen

Vermessungstechniker(in)

Vermessungszeichner(in)

Tiefbauzeichner(in)

zur Mitarbeit bei interessanten und abwechslungsreichen Lehr- und Forschungsaufgaben auf den Gebieten Sonderanwendungen der Photogrammetrie und Ingenieur-geodäsie sowie Anwendung der EDV beim Straßenentwurf. Interesse an Datenverarbeitung und Zeichenautomaten erwünscht, Möglichkeiten zur Fortbildung gegeben.

Bezahlung nach BAT, Dienstantritt möglichst bald. Bewerbungen erbeten an
INSTITUT FÜR ANWENDUNGEN DER GEODÄSIE IM BAUWESEN,
Prof. Dr.-Ing. K. Linkwitz, D 7000 Stuttgart, Keplerstraße 10. Telefon 2073 365.

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
in 1080 Wien VIII, Krotenthallerg. 3 / Tel. 42 75 46

Neuerscheinungen von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50000

5 Gmünd	8 Geras	36 Ottenschlag
6 Waidhofen an der Thaya	14 Rohrbach in OÖ	im Hausruckkreis
7 Groß Siegharts	15 Bad Leonfelden	113 Mittelberg
	16 Freistadt	118 Innsbruck

Österreichische Karte 1:200000:

Blatt 48/12 Kufstein 48/16 Wien

Umgebungs- und Sonderkarten:

Hochschwab 1:50000

Umgebungskarte Mayrhofen (Zillertal) 1:50000

Burgenland 1:200000

Österr. Wasserkraftkataster

Im Zuge der Bearbeitung des neuen österr. Wasserkraftkatasters ist erschienen: Gurk, Saalach, Alm je S 250,—
Bibliographie zur österreichischen Wasserwirtschaft S 60,—

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

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Österreichische Karte 1:25000

Österreichische Karte 1:50000

Österreichische Karte 1:200000

Arbeitskarten 1:200000 und 1:500000 von Österreich

Für Wanderungen

die Blätter der Wanderkarte 1:50000 mit Wegmarkierungen
und verschiedene Umgebungskarten

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

Übersichtskarte von Österreich 1:500000, mit Suchgitter
und Namenverzeichnis

Preise

der amtlichen österr. Kartenwerke

I Österreichische Karte 1:25000 (nicht fortgeführt)	13,—
II Österreichische Karte 1:50000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte)	23,—
Österreichische Karte 1:50000 mit Straßenaufdruck	20,—
Österreichische Karte 1:50000 ohne Aufdruck	18,—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte)	16,—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50000 ohne Wegmarkierung .	10,—
III Österreichische Karte 1:200000 mit Straßenaufdruck	21,—
Österreichische Karte 1:200000 ohne Straßenaufdruck	18,—
IV Alte Österreichische Landesaufnahme 1:25000	10,—
V Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000	
Blätter mit Straßenaufdruck (nur für das österr. Staatsgebiet vor- gesehen)	15 —
Blätter ohne Straßenaufdruck	12,—
VI Übersichtskarte von Mitteleuropa (Projektion Bonne) 1:750000 ..	10,—
VII Übersichtskarte von Mitteleuropa (Projektion Albers) 1:750000 .	10,—
VIII Gebiets- und Sonderkarten	
Hochschwab 1:50000 mit Wegmarkierungen	38,—
Hohe Wand 1:40000 mit Wegmarkierungen	15,—
Innsbruck 1:25000 mit Wegmarkierungen und Umschlag	45,—
Innsbruck 1:25000 mit Wegmarkierungen, flach	40,—
Innsbruck 1:25000 ohne Wegmarkierungen, flach	33,—
Lienzer Dolomiten 1:25000	31,—
Mariazell 1:40000 mit Wegmarkierungen	21,—
Schneealpe 1:50000 mit Wegmarkierungen	13,—
Schneeberg und Rax 1:25000 mit Wegmarkierungen	35,—
Schneeberg und Rax 1:25000 ohne Wegmarkierungen	26,—
6 Großblätter von Wien 1:25000	20,—
Umgebung von Wien 1:50000 mit Wegmarkierungen und Umschlag	45,—
Umgebung von Wien 1:50000 mit Wegmarkierungen, flach	40,—
Umgebung von Wien 1:50000 mit Straßenaufdruck und Umschlag	43,—
Umgebung von Wien 1:50000 mit Straßenaufdruck, flach	38,—
Umgebung von Wien 1:50000 ohne Aufdruck, flach	33,—
Umgebungskarte Mayrhofen (Zillertal) 1:50000 mit Wegmarkierungen ..	38,—
Gebietskarten 1:200000: Burgenland	38,—
Gebietskarten 1:200000: Albanien in 2 Blättern	40,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, mit Namensverzeichnis, gefaltet	53,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, ohne Namensverzeichnis, flach	35,—
Namensverzeichnis allein	15,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, Politische Ausgabe mit Namensverzeichnis, gefaltet	48,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, Politische Ausgabe ohne Namensverzeichnis, flach	30,—
Historischer Atlas der österr. Alpenländer, 2. Abt. (Pfarr- und Diözesan- karte)	120,—

**Die Karten sind in der amtlichen Verkaufsstelle 1080 Wien VIII,
Krotenthallergasse 3, und in Buchhandlungen erhältlich**

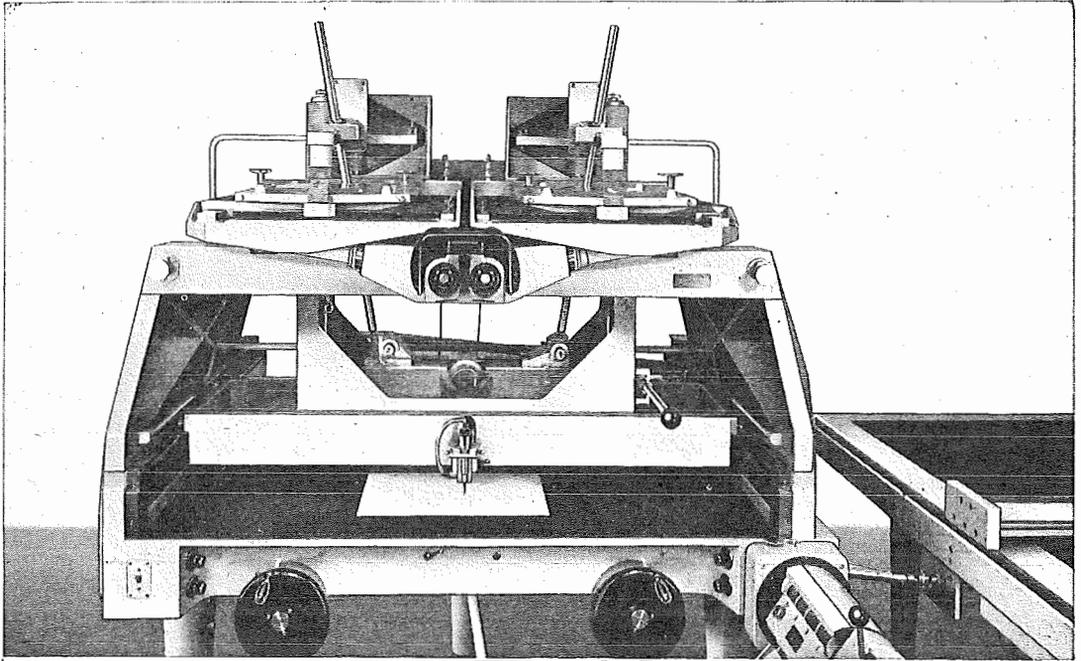
Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

A 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

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 Schwerekorrektur des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28,—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60,—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 30 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: *Marscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten, 1958. Preis S 42,—.



PRÄZISIONS-
KARTIERGERÄT
I. ORDNUNG

ZEISS

PLANIMAT

CARL ZEISS
Oberkochen
West Germany

Hervorragend auf Wirtschaftlichkeit ausgerichtete Eigenschaften kennzeichnen den PLANIMAT:

Mit nur **einem** Auswertegerät hochgenaue Auswertungen von zum Beispiel 125°-Überweitwinkelaufnahmen, 120°-Überweitwinkelaufnahmen, 90°-Weitwinkelaufnahmen, 305-mm-Normalwinkelaufnahmen.

Dabei **wahlweises Zeichnen** mit Interzeichentisch oder Externzeichentisch. Dazu **Anschlußmöglichkeit** von: Druckzählwerk, Ecomat, Stempelkopf, Orthoprojektor, Speichergerät

und trotzdem **einfacher und solider Aufbau**, u. a. gekennzeichnet durch verzeichnungsfreie korrekturgliederfreie Projektion, nahezu starre Optik ohne kurzabständige Zwischenabbildungen, einarmige mechanische Lenker, Vermeidung der gegenseitigen Durchdringung von Kammerdrehpunkt und Lenkerdrehpunkt, eingebautes by und bz zur Ermöglichung der 7-Schritt-Orientierung, Eingabemöglichkeit kleiner bx-Werte zur Auswertung auch von Aufnahmen mit starker Überdeckung.

Innerhalb der systematisch gegliederten starken Reihe photogrammetrischer Stereoauswertegeräte

– Stereokomparator PSK (temperaturunabhängiges Prinzip), Stereoplanigraph C 8 (echtes Universalgerät), Planimat D 3 (großer Brennweitenbereich), Doppelprojektor DP 1 (relativ niedriger Preis für ein strenges Gerät) und Stereotop (Brennweiteninvarianz) –

ist der PLANIMAT eine besonders gelungene Konstruktion.



In Österreich: Vertrieb Optischer Erzeugnisse Ges. m. b. H.
1096 Wien, Rooseveltplatz 2
Telefon: 42 36 01, Fernschreiber: (07) 4839



Jetzt noch besser

PLAN-VARIOGRAPH

ein Gerät zur zeichnerischen Vergrößerung und Verkleinerung von Plänen und Karten auf dem Wege der optischen Projektion

- Tischform — horizontale Arbeitsfläche — geringer Platzbedarf
- einfache Bedienung — stufenlos durch Handräder — Einstellmaßstab
- gleichmäßig helle Ausleuchtung der Vorlage mit Kaltlicht
- Vergrößerungen und Verkleinerungen bis 6fach (z. B. 1:2880 auf 1:500) mit Zusatzobjektiv bis 13fach

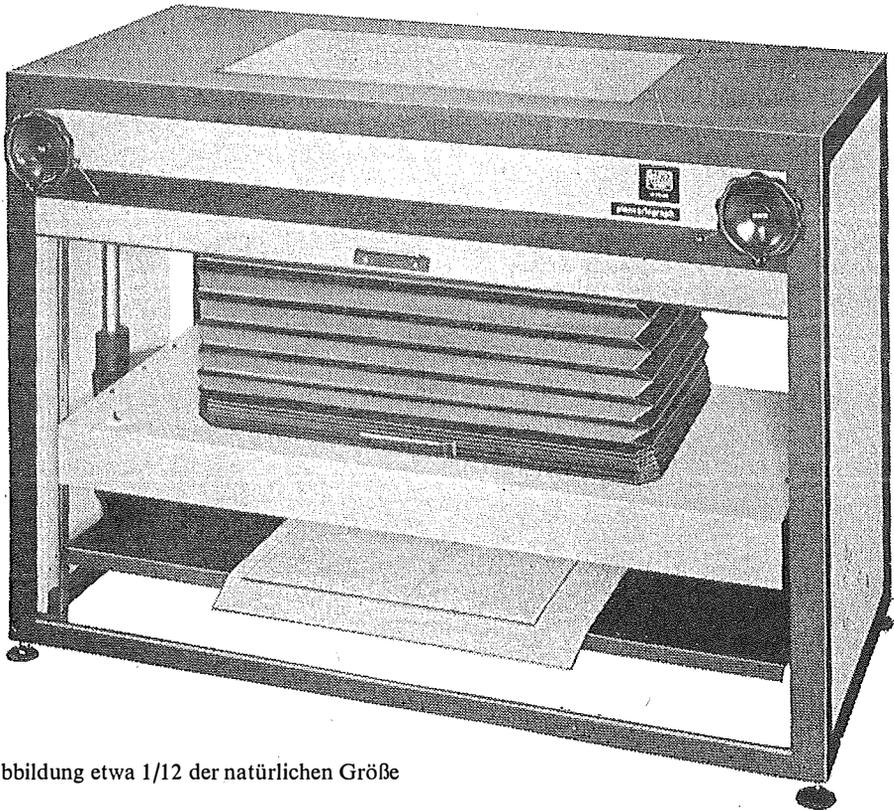


Abbildung etwa 1/12 der natürlichen Größe

- Vergrößerte Projektionsfläche
- Verstellbares Objektiv
- Beidseitige Blendschutzjalousie

Auf Wunsch: Andruckplatte für Photopapier — Neigunglibelle
Einfacher Verschuß für Photoarbeiten — Punktiernmikroskop

Angebote und Prospekt direkt vom Erzeuger:

RUDOLF & AUGUST ROST

Fabrik für Feinmechanik - Instrumente für Vermessungs- und Zeichenbedarf

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)

TELEFON: (02 22) 92 32 31, 92 53 53, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

WIENER MESSE: Messegelände, jetzt Halle M, Stand 1272
(Eingang Südseite links)