

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

Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn.

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1966

54. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

Die Geodäsie als Beispiel einer Approximationswissenschaft (Schluß) W. Grossmann

Tauglichkeit von photogrammetrischen EP-Netzen für Katastervermessungen .. K. Peters

Der gegenwärtige Stand der topographischen Karten und der Katasterpläne in
Österreich, in der Schweiz und in den EWG-Staaten (Nachtrag) H. Schmid

Mitteilungen, Literaturbericht, engl.-franz. Inhaltsverzeichnis

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



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESSEN

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 1966

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*, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
- o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. Karl Ledersteger*, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
- Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter*, 1080 Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

Redaktionsbeirat:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer*, 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny*, 8020 Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 12
- Prof. Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R., 1040 Wien IV, Techn. Hochschule

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes und Annoncenteeiles bestimmte Zuschriften sind an *ORDVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger*, 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32, zu senden.

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

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

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Bezugsbedingungen: pro Jahr ab 1966

- Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft
- für Photogrammetrie S 50,—
- für beide Vereinigungen zusammen S 100,—
- Abonnementgebühr für das Inland S 130,— und Porto
- Abonnementgebühr für Deutschland DM 28,— und Porto
- Abonnementgebühr für das übrige Ausland sfr 28,— und Porto

Einzelheft S 25,— bzw. DM 5,— oder sfr. 5,—

- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{1}$ Seite 125 × 205 mm S 1000,—
- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 125 × 100 mm S 600,—
- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 50 mm S 400,—
- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 125 × 25 mm S 300,—
- Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 600,—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

Unseren Lesern und Inserenten

teilen wir mit, daß leider auch wir infolge der seit 1962 wesentlich verteuerten Herstellungskosten der Zeitschrift gezwungen sind, unsere Bezugs- und Anzeigengebühren zu erhöhen. Wir bedauern dies, bitten Sie aber um Verständnis.

**COMPTE RENDU OFFICIEL
DU
DIXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DES GÉOMÈTRES**

Wien
24. August bis 1. September 1962

188 Seiten mit 19 Abbildungen, 19,8×25,7 cm, broschiert S 120,—

- 25 Seiten Organisation der FIG und die Delegierten der Mitgliedstaaten
16 Seiten Liste der Teilnehmer am X. Kongreß und deren Anschriften
49 Seiten Organisation, Programm, Ausstellung und Ansprachen beim X. Kongreß
79 Seiten Bericht des Generalsekretärs der FIG über die Zeit vom 1. Jänner 1960 bis 31. Dezember 1963
Bericht über die 4 Sitzungen des Comité Permanent
Erste und zweite Generalversammlung der FIG am 25. 8. und 1. 9. 1962
Alle Berichte in Deutsch, Englisch und Französisch abgefaßt
19 Seiten Verzeichnis der National-, Präsidial- und Spezialberichte
Verzeichnis der Autoren dieser Berichte
- Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungswesen,
Schopenhauerstraße 32, Wien XVIII.

Neuwertige Doppelrechenmaschinen „Brunsviga“, „Thales“, „Odhner“

sowie

**einfache und elektrische Rechenmaschinen (z. B. OLIVETTI Tetractys)
für etwa die Hälfte des Neuwertes lieferbar.**

Generalüberholung von BRUNSVIGA-Rechenmaschinen mit neuer einjähriger Garantie

Zahlreiche Referenzen aus österreichischen Fachkreisen

F. H. FLASDIECK, 56 Wuppertal-Barmen, Hebbelstraße 3, Deutschland

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
19 1921

Komplette Jahrgänge:

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

Jg. 6 1908
13 bis 18 1915 bis 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

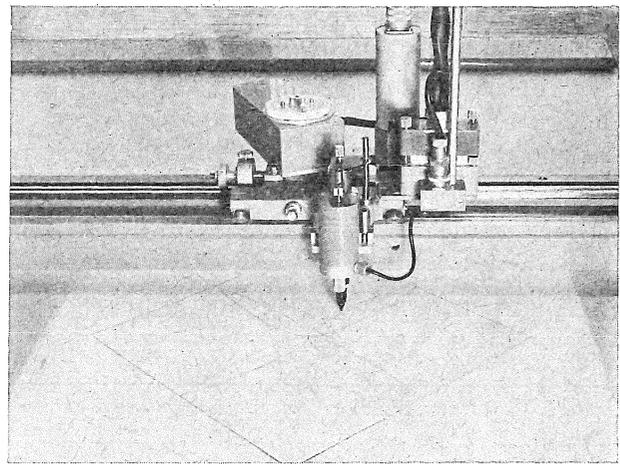
à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 50 bis 53 1962 bis 1965

à 130,— S; Ausland 28,— sfr bzw. DM u. Porto

ab Jg. 54 ab 1966

Rationalisiertes Herstellen von Zeichnungen und Plänen



Der programmgesteuerte Koordinatograph
Contraves/Haag-Streit zeichnet
und beschriftet schnell und zuverlässig Pläne
und stellt Computer-Daten graphisch dar.

Der frei programmierbare Interpolations-
rechner der Anlage erlaubt ein genaues
Aufzeichnen beliebiger Kurven und Geraden.

Tischgröße des Koordinatographen
1200 x 1200 mm

Maximale Zeichengeschwindigkeit 80 mm/sec

Aufzeichnungsgenauigkeit $\pm 0,06$ mm

Gerne orientieren wir Sie in allen Einzelheiten.

Bitte verlangen Sie Bulletin 6203
oder eine unverbindliche Beratung durch
unsere Ingenieure.

Contraves

Contraves AG Zürich Schaffhauserstrasse 580

Verkauf für Österreich

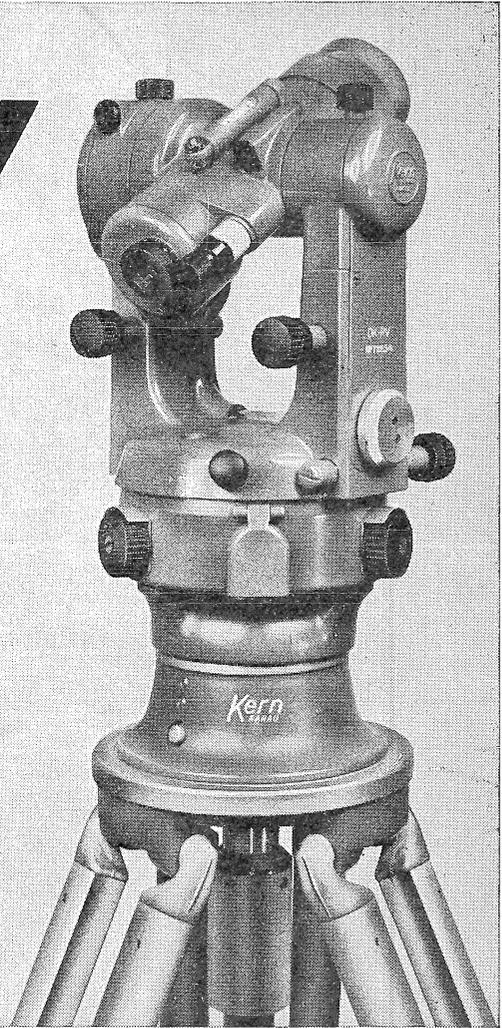
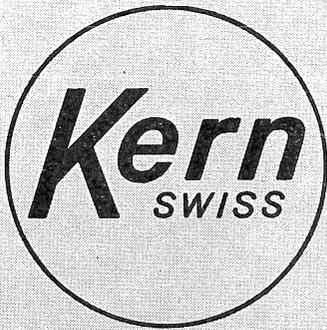
DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reiserstr. 6, Ruf: (0222) 73 1586 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

Der neue Reduktions-Tachymeter für vertikale Meßlatte mit höherer Genauigkeit

DK RV



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

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

Kern & Co. AG Aarau (Schweiz)

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 1586 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219



OPTISCHE THEODOLITE
AUTOMATISCHE UND LIBELLEN-NIVELLIERINSTRUMENTE

Gebrüder Miller, Gesellschaft m. b. H.

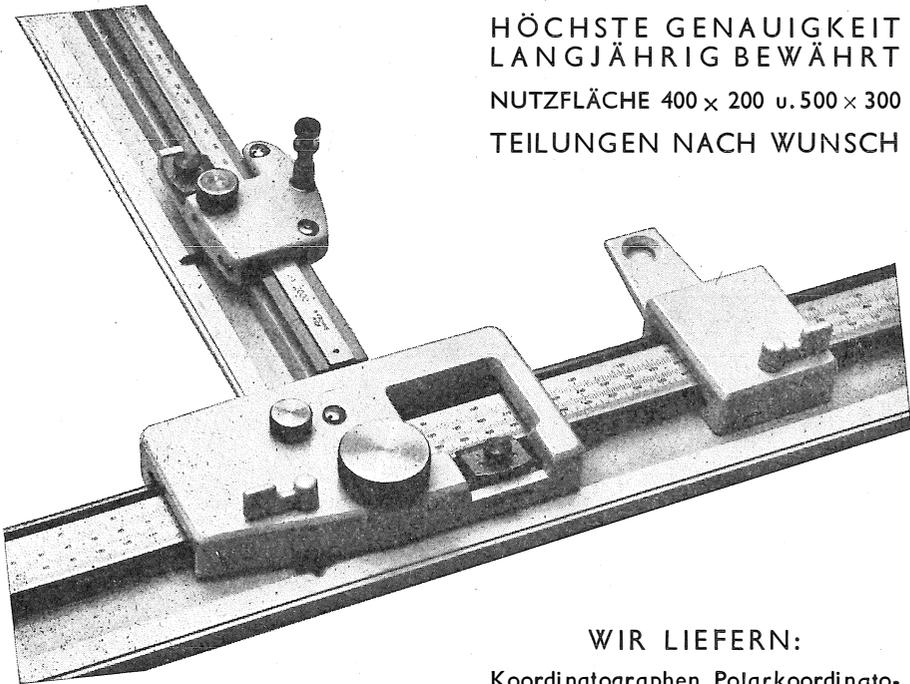
Kochstraße 6

A-6020 Innsbruck

Wir empfehlen Ihnen:

FROMME^s PRÄZISIONS-KLEIN- KOORDINATOGRAPH Nr. 324a

NEUESTE KONSTRUKTION
MIT VIELEN VERBESSERUNGEN
ALLE ROLLEN KUGELGELAGERT
HÖCHSTE GENAUIGKEIT
LANGJÄHRIG BEWÄHRT
NUTZFLÄCHE 400 x 200 u. 500 x 300
TEILUNGEN NACH WUNSCH



REPARATUREN VON
INSTRUMENTEN U. GERÄTEN

WIR LIEFERN:

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

Prospekte und Angebote kostenlos

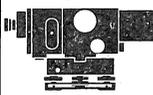
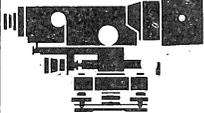
ING. ADOLF FROMME

Geodätische und kartographische Instrumente, Fabrik für Zeichenmaschinen
Gegr. 1835 1180 WIEN 18, HERBECKSTRASSE 27 Tel. (0222) 47 22 94

Nivellierinstrumente von hoher Präzision



	NK 01 Bau-Nivellier
	N 10 Kleines Ingenieur-Nivellier

	N 2 Ingenieur-Nivellier
	NA 2 Automatisches Ingenieur-Nivellier
	N 3 Präzisions-Nivellier



Wild Heerbrugg Aktiengesellschaft,
9435 Heerbrugg/Schweiz.

Alleinvertretung für Österreich:

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 92 32 31, 92 53 53, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

REDAKTION:

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

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1966

54. Jg.

Die Geodäsie als Beispiel einer Approximationswissenschaft

Von *Walter Grossmann*, Hannover

(Schluß)

1.32 Die Überbrückung der Ozeane

Von dieser Schwierigkeit ganz abgesehen hat Heiskanens geodätisches Welt-system, das uns auf das mittlere Erdellipsoid hinführen soll, einen für Geodäten unbehaglichen Schönheitsfehler: Es fehlt eine unabhängige Probe für unseren gravimetrisch-astronomischen Zusammenschluß. Sie wäre gegeben, wenn es glückte, die Weltmeere zu überbrücken.

Vor und nach dem 2. Weltkrieg sind mehrere Verfahren dazu entwickelt worden. Sie lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Die erste Gruppe umfaßt die aus dem Radarprinzip entwickelten Shoran- und Hiranverfahren, zu denen später die spezi

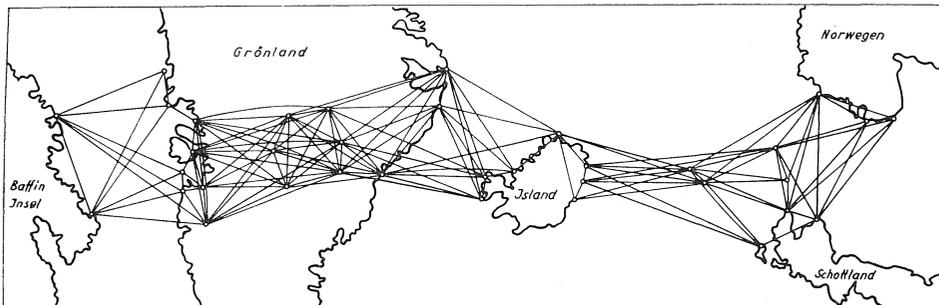


Abb. 4: Hirankette Canada — Norwegen

ellen elektronischen Entfernungsmesser hinzugekommen sind. Durch sie ist das Prinzip der Trilateration gleichwertig neben das der Triangulation getreten. Als Beispiel nenne ich die Hirankette, die von Canada über Grönland und Irland nach Norwegen geführt ist (Abb. 4).

Die zweite Gruppe sind die astronomischen Verfahren. Ich nenne die Sonnenfinsternismethode von *Bonsdorf*, die die Finnen erstmalig 1945 zur Überbrückung des atlantischen Ozeans zwischen Afrika und Brasilien angewandt haben. Ich nenne die Verfahren von *Markowitz*, bei denen der Mond gewissermaßen als Ziel im Sinne der Hochzieltriangulation angesehen wird; ich nenne schließlich die Stellartriangulation des finnischen Astronomen *Y. Vaisälä*²⁰).

Bei diesem letzteren Verfahren wird ein von einem Flugzeug hochgetragener Leuchtkörper ebenfalls im Sinne der Hochzieltriangulation als ein künstlicher Stern von zwei oder mehr Standpunkten gegen den Sternenhimmel photographiert, und es wird der Augenblick der Belichtung auf $1/100$ Sekunde genau registriert. Die Position des künstlichen Sternes wird in bezug auf die Fixsterne ausgemessen, wobei die Richtungen vom Beobachtungsort zum künstlichen Stern zweckmäßig nach vorheriger Umrechnung der Sternpositionen in das vorhin erwähnte geozentrische $x y z$ -System ermittelt werden.

Beobachtungen auf zwei Stationen bestimmen eine durch die Beobachtungsorte gehende Ebene. Eine dritte Beobachtung bestimmt eine zweite Ebene. Die Richtung der Schnittgeraden aber ist die Verbindungslinie der Beobachtungsorte. Auf diese Weise können die Winkel in großen Dreiecksnetzen mit Seitenlängen von mehreren 100 km ermittelt werden.

1.4 Die künstlichen Satelliten

Alle diese Verfahren sind in den Schatten gestellt durch die künstlichen Satelliten. Diese können für die beiden Verfahren der Erdmessung eingesetzt werden, für die geometrische und für die dynamische Methode. Zum Unterschied von den bisherigen Verfahren erfassen sie aber die ganze Erdoberfläche.

1.41 Die geometrische Methode

Für unseren Wunsch, Heiskanens geodätisches Weltsystem durch Ozeanüberquerungen zu kontrollieren und zu ergänzen, bietet sich die geometrische Methode an ²¹). Bei ihr benutzt man die Satelliten als Hochziel im Sinne der Stellartriangulation. Die große Flughöhe der Satelliten verlangt jedoch Abstände der Erdstationen von mehreren 1000 Kilometern. So kann ein Dreiecksnetz mit Seitenlängen von einigen 1000 km aufgebaut werden, das die ganze Erde mit verhältnismäßig wenigen Punkten polyederartig umschließt.

Auf dem Satellitensymposium der Internationalen Assoziation für Geodäsie, das im Dezember 1964 in Paris stattfand, wurde von US-Coast and Geodetic Survey ein Netzentwurf vorgelegt, der mit 36 Stationen und Seitenlängen von 2000—3000 km die Erde umspannen soll (Abb. 5).

Damit fände ein von *Heinrich Bruns* bereits 1878 ausgesprochener Vorschlag, der damals wegen der terrestrischen Refraktion unerfüllbar zu sein schien, eine späte Verwirklichung.

Leider kann hier auf die Beobachtungsverfahren im einzelnen nicht eingegangen werden. Eine gewisse Erleichterung entsteht, wenn der Satellit selbst leuchtende Signale abgibt, weil dann die übergenaue Zeitbestimmung in Fortfall kommt.

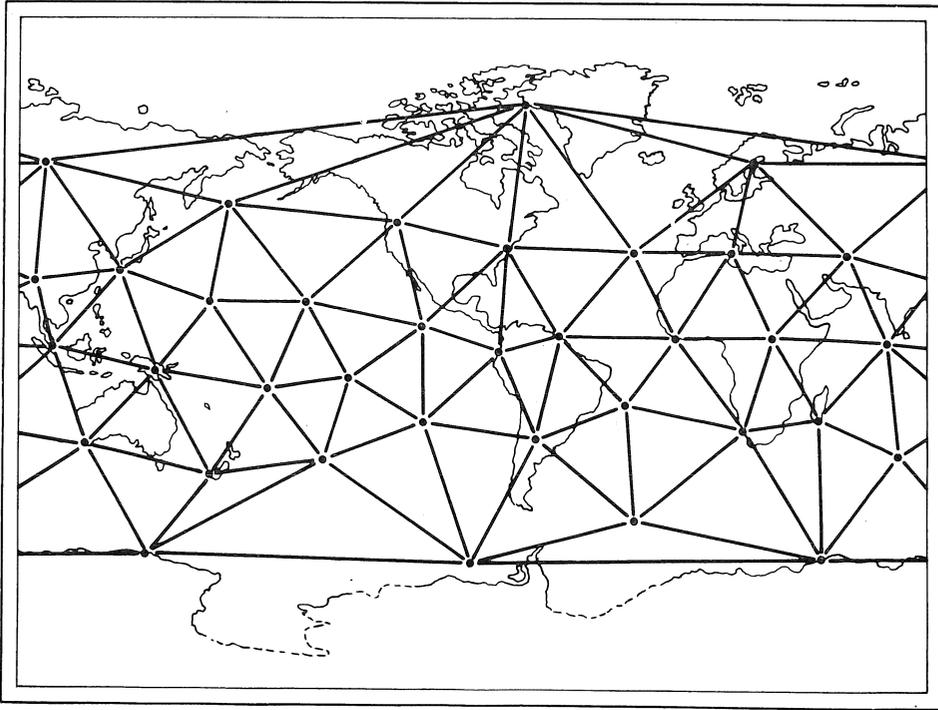


Abb. 5: Entwurf eines Satellitenweltnetzes

Möglichst sollen außer den Richtungen auch die Entfernungen zu den Satelliten gemessen werden. Das Ingenieurkorps der US-Army und die Firma Cubic haben hierfür das Secor-System entwickelt. Dazu sind die jetzt im Umlauf befindlichen Satelliten Explorer XXII und XXVII mit Prismenreflektoren versehen, die den Laserstrahl eines elektronischen Entfernungsmessers auf den Meßpunkt zurückwerfen.

Schließlich hat die US-Marine zusammen mit dem Institut für Angewandte Physik der John-Hopkins-Universität ein Doppler-Ortungssystem entwickelt.

Alle Möglichkeiten werden in einem geodätischen Satelliten Geos A (Abb. 6) vereinigt sein, der noch in diesem Jahr gestartet werden soll*).

Ein wichtiger Annäherungsschritt ist demnach getan, wenn

- a) Heiskanens geodätisches Weltsystem steht;
- b) die Satellittriangulation vorliegt;
- c) beide Verfahren durch eine gelungene Ausgleichung miteinander verbunden sind.

Wahrscheinlich wird jedoch der nächste praktische Schritt darin bestehen, daß man alle Landes- oder Kontinentalsysteme in die neue Welttriangulation einhängt.

1.42 Die dynamische Methode

Nur der Vollständigkeit halber erwähne ich ganz kurz noch die dynamische Methode. Diese ist schon sehr bald nach dem Starten der ersten Satelliten zur An-

*) Das ist nach Zeitungsnachrichten Anfang November 1965 geschehen.

wendung gekommen. Sie will aus den Unregelmäßigkeiten der Satellitenbahnen Rückschlüsse auf das Schwerefeld der Erde machen.

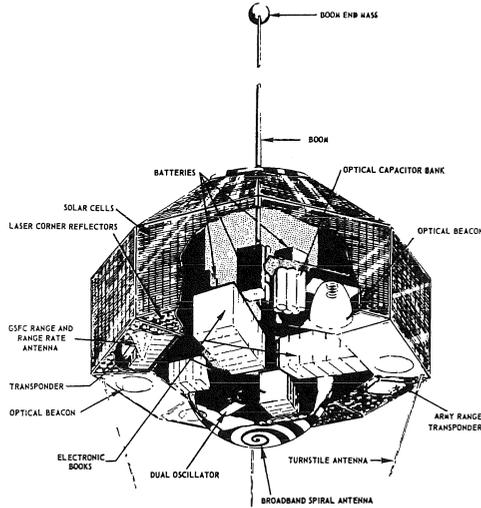


Abb. 6: Geos A

Zweckmäßig wird dazu das Gravitationspotential U durch eine nach Kugelfunktionen entwickelte Reihe dargestellt²²⁾. Unser Interesse gilt der Bestimmung der konstanten Koeffizienten J_n der einzelnen Reihenglieder aus dem Verhalten der Satelliten. Mit Beschränkung auf die zonalen Glieder ist

$$U = \frac{fM}{r} \sum_{n=0}^{\infty} J_n \left(\frac{R}{r} \right)^n P_n(\cos \Theta).$$

Es bedeuten:

U : Gravitationspotential

f : Gravitationskonstante

M : Erdmasse (einschließlich Lufthülle)

R : mittlerer Äquatorradius der Erde

r, Θ, Φ : geozentrische Polarkoordinaten: Radiusvektor, Gegenbreite, Rektaszension (Φ tritt oben nicht auf wegen Rotationssymmetrie)

J_n : konstante dimensionslose Koeffizienten

$P_n(\cos \Theta)$: Legendresche Polynome (Kugelfunktionen erster Art).

Die Legendreschen Polynome sind, wenn $\cos \Theta$ als Argument steht, definiert durch

$$P_n(\cos \Theta) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{d \cos^n \Theta} (\cos^2 \Theta - 1)^n.$$

Das die Koeffizienten J_n der Glieder höheren Ranges sehr klein sind, beschränken wir uns auf eine Entwicklung bis zum 4. Rang:

$$U_4 = \frac{fM}{r} \left\{ 1 + J_2 \left(\frac{R}{r} \right)^2 P_2(\cos \Theta) + J_3 \left(\frac{R}{r} \right)^3 P_3(\cos \Theta) + J_4 \left(\frac{R}{r} \right)^4 P_4(\cos \Theta) \right\}$$

Hierin ist

- $J_0 = 1$ durch die Definition von $f M$.
- $J_1 = 0$ weil der Erdschwerpunkt als Koordinatenursprung gewählt ist.
- J_2 u. J_4 ergeben die Abplattung. Diese ist aus Satellitenbahnen zu 1:298,3 errechnet. Das ist genau derselbe Wert, den Helmert 1901 aus Schweremessungen und in den 30er Jahren Krassowski aus der astronomisch-geodätischen Ausgleichung des russischen Hauptdreiecksnetzes errechnet hat.
- J_4 läßt etwaige Abweichungen von der Symmetrie zur Äquatorebene erkennen.
- J_5, J_6 usw. deuten auf weitere Geoidundulationen hin.

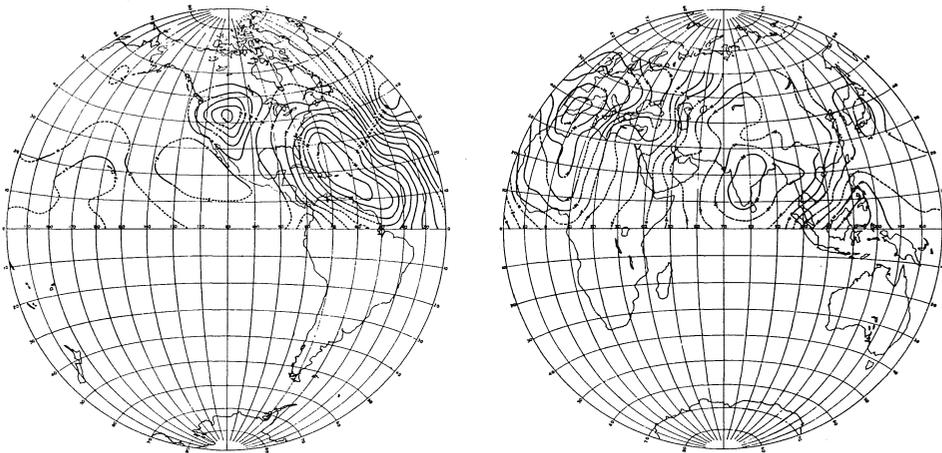


Abb. 7: Columbus-Geoid

Die bisher gefundenen Werte von J_3 lassen die Deutung zu, daß der Südpol eine negative Undulation von 15–20 m aufweist und der Nordpol eine positive Undulation von der gleichen Größenordnung. Auf Grund dieses Effektes wird gelegentlich von der Birnengestalt der Erde gesprochen. Das ist überaus mißverständlich. Denn die Abplattung beträgt nach wie vor rund 20 km; sie überwiegt also den Birneneffekt um das Tausenfache.

J. Jzsa vom Smithsonian Astrophysical Observatory in Cambridge-USA hat eine Darstellung des Geoids aus 26500 Satellitenbeobachtungen abgeleitet. Ein Vergleich des Columbusgeoids (Abb. 7) mit dem Geoid von *Jzsa* (Abb. 8) ergibt in den großen Konturen manche Ähnlichkeiten. Im einzelnen bestehen jedoch erhebliche Unterschiede:

a) Bei Heiskanen findet sich in der Gegend der Rocky Mountains ein Maximum mit + 20 m; dagegen gibt *Jzsa* dort die Kurve – 20 m. Im Schnitt desselben Meridians mit dem Äquator hat *Jzsa* ein Minimum von – 50 m, während bei Heiskanen eine Nulllinie durchläuft. *Jzsa*'s Geoid liegt also in den USA rund 40 m tiefer als das von Heiskanen.

b) H. hat westl. der westindischen Inseln ein Minimum von -40 m. Bei J. liegt das Minimum 20 Breitengrade südlicher mit -23 m.

c) H.' Gibraltarmaximum von $+40$ m ist bei J. in das südöstliche Vorfeld von Grönland mit $+35$ m gerutscht.

d) H. hat an der Südspitze von Vorderindien ein Minimum -25 m, bei J. liegt es etwas weiter südlich mit -48 m.

e) H. hat im Raume Borneo-Celebes ein Maximum von $+20$ m, bei J. liegt dieses Minimum südöstl. von Neuguinea mit $+54$ m.

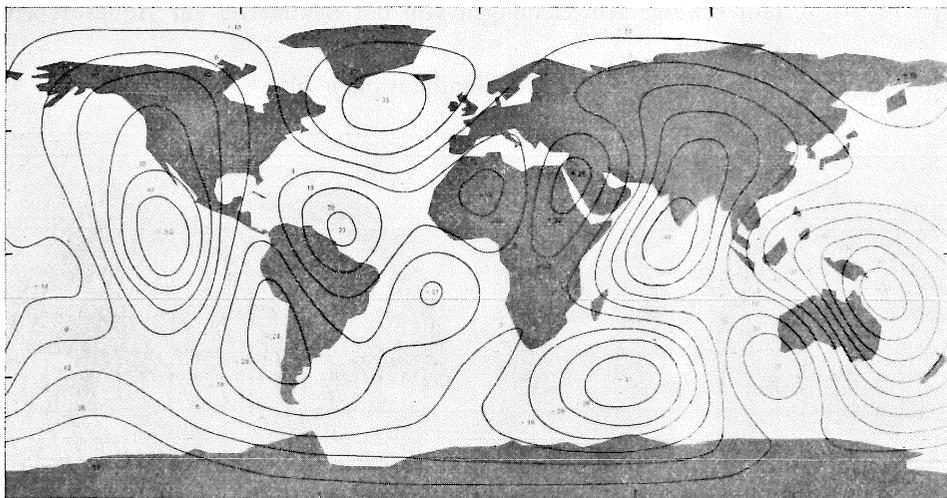


Abb. 8: Jzsak-Geoid

Wer der Wahrheit am nächsten gekommen ist, läßt sich zur Zeit noch nicht entscheiden. Offenbar lassen die Bahnunregelmäßigkeiten unterschiedliche Deutungen zu. Etwas zugespitzt sei hierzu folgendes wenigstens angedeutet: In die Auswertung der Satellitenbeobachtungen zur Geoidbestimmung gehen auch die jeweilige Luftdichte und Refraktion ein. Der Geodät bedient sich — wie es nahe liegt — bei seinen Rechnungen zur Erfassung der Geoidundulation für Luftdichte und Refraktion der Modellvorstellungen der Meteorologen.

Der Meteorologe dagegen möchte aus den beobachteten Bahnunregelmäßigkeiten einen Anhalt für Luftdichte und Refraktion gewinnen und benutzt dabei die Vorstellungen vom Geoid, die er bei den Geodäten gefunden hat! Die allmähliche Annäherung ist also nicht nur innerhalb eines Forschungsgebietes geboten; sie ist auch vonnöten, sowie sich zwei Forschungsgebiete berühren oder überschneiden.

Die dynamische Methode ist mit ihren bisherigen Ergebnissen vielleicht bereits nahe an der Grenze ihrer Möglichkeiten angekommen. Die geodätisch interessanteren Ergebnisse, insbesondere die Ozeanüberquerungen sind zur Zeit von der geometrischen Methode zu erwarten. Die Approximationsschritte gelingen also in buntem Wechsel einmal mit dem einen Verfahren, ein andermal mit dem anderen. Darum müssen beide weiterentwickelt werden. Wenn dann eines Tages die Abweichungen zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Verfahren die Größenordnung der

unvermeidlichen Messungsfehler annehmen, dann ist das Problem von der Figur der Erde, wie wir es heute sehen, in den Hauptzügen gelöst.

2. Das Approximationsverfahren in der Praxis

2.1 Das Europäische Dreiecksnetz

Abschließend darf ich noch einige Ausführungen über die Approximation in der Praxis machen. Das Beispiel Erdfigur hat jedoch so viel Raum in Anspruch genommen, daß ich mich nunmehr auf Schlaglichter beschränken muß. Ich beginne mit dem Europäischen Dreiecksnetz:

Von 1862 an begannen die Vorbereitungen durch die Europäische Gradmessung. Der 1. Weltkrieg brachte als bedeutungsvollen Schritt das Einführen Gaußscher Meridianstreifensysteme in den Ländern der Mittelmächte. Im 2. Weltkrieg entstand ein erstes Europäisches Netz durch Zusammenschieben der nationalen Netze mittels der Helmerttransformation; das Ergebnis reichte allerdings nur für kartographische Zwecke aus.

Anfang der 50er Jahre wurde die erste strenge Ausgleichung der Netze von Zentral-, Süd-, West- und Nordeuropa abgeschlossen, und zwar durch Zusammenarbeit des heutigen Frankfurter Instituts für Angewandte Geodäsie (Wolf, Gigas) mit US-Coast and Geodetic Survey (Charles Whitten). Dieses zweite Europeanetz reicht offenbar für die Praxis aus. Wissenschaftlich befriedigt es nicht ganz, weil nur die Hauptketten in die Ausgleichung einbezogen worden sind.

Ab Mitte der 50er Jahre begann infolgedessen die Internationale Assoziation für Geodäsie mit den Vorbereitungen für ein drittes Europa-Netz, in das alle Beobachtungen eingehen sollen, in dem ferner schwache Stellen erneuert werden und in das zusätzlich neue Laplace-Punkte und Väisälä-Basen eingeführt werden sollen.

2.2 Das Europäische Höhennetz

Ähnlich ist das Bild beim Europäischen Nivellementsnetz. Die erste Ausgleichung machten bereits 1891 Helmer's Mitarbeiter *Börsch* und *Kühnen* zwecks Vergleichung der Mittelwasser der Ostsee, der Nordsee, des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres. Die Ausgleichungsergebnisse lieferten jedoch keine ausreichende Grundlage für den Vergleich.

In den 50er Jahren hat dann die Internationale Assoziation für Geodäsie dank der Tatkraft des zum Präsidents der Permanenten Kommission bestellten Dänen *Dr. Simonsen* das Réseau Européen Unifié de Nivellement — das REUN — geschaffen. Leider weist das REUN von Land zu Land recht unterschiedliche Genauigkeiten auf. Der praktische Erfolg der Ausgleichung besteht vor allem in der Einsicht, daß weite Gebiete neu beobachtet werden müssen, um eine verbesserte Auflage des REUN — also eine dritte Ausgleichung — zu ermöglichen.

2.3 Das Europäische Schwerenetz

Das Europäische Schwerenetz gliedert sich bis vor kurzem noch einem Flickenteppich. Inzwischen hat es durch die Gravimetereichlinie Catania-Nordkap eine erste Versteifung erhalten. Zum weiteren Ausbau gebraucht Europa zunächst den größeren Rahmen des Weltschwerernetzes I. O.

An den Verbindungen zwischen dessen 30 Punkten wird zwar seit über 10 Jahren kräftig gearbeitet. Zu einer einheitlichen Ausgleicheung hat die Assoziation für Geodäsie sich allerdings noch nicht verstehen können. So ist denn inzwischen der erste Schritt in Heiskanens Institut in Columbus geschehen: Auf der IUGG-Tagung in Berkeley (1960) legte der Fennoamerikaner *Uotila* ein weltumspannendes Schwerenetz vor, das ausgeglichene Werte für 88 über die ganze Welt verteilte wichtige Schwerestationen mit ca. 500 Verbindungsmessungen enthält.

Das Weltschwerenetz der Assoziation für Geodäsie wird also voraussichtlich die zweite Stufe bilden.

2.4 Die Norddeutschen Katastertriangulationen

Ein besonders charakteristischer Beitrag zu unserem Thema dürfte die Entwicklung der deutschen Katastertriangulationen und überhaupt der Katasterkarten vor allem in Norddeutschland darstellen. Als in den 70er Jahren überall im deutschen Reichsgebiet Katasterwerke vorlagen, zählte man als Folge der Kleinstaaterei allein in Norddeutschland — von zahllosen Lokalsystemen abgesehen — rund 200 Katasterkoordinatensysteme. Wie diese nun im Laufe von rund 100 Jahren von 4 oder 5 Meridianstreifensystemen Schritt für Schritt aufgefangen wurden oder noch werden, das gäbe Stoff für einen Roman oder für eine Satire.

Ich habe nicht vor, eines von beiden zu schreiben. Aber ich möchte daraus einen Schlußgedanken abstrahieren: Daß dies möglich war, daß außerdem aus den unzweckmäßigen Inselplänen Norddeutschlands zunächst Rahmenübersichtskarten 1:5000 und weiter — wenigstens in den Ballungsräumen — moderne Katasterrahmenkarten 1:1000 entstanden, das ist nicht die Folge einer von oben gesteuerten totalen Neumessung, sondern das ist den Leitern der Vermessungsämter, der Katasterämter oder irgendwelcher Spezialdienststellen zu danken. Diese haben vielleicht unbewußt, aber in unermüdlichem Einsatz — approximativ — einen Schritt nach dem anderen getan, um die überkommenen Werke ihren Nachfolgern in einem neuen, verbesserten Zustand übergeben zu können. Darüber empfindet der ungenannte Geodät an der Front mit Recht Stolz und Befriedigung, und so gesehen, trägt sein schrittweises Arbeiten auf einem kaum absehbaren Endzustand hin seinen Lohn in sich selbst. Die vollkommenste aller Welten, von der Leibnitz träumte, wird es allerdings in der Geodäsie niemals geben. Dafür sorgt schon unser vielgeliebter mittlerer Fehler. Schließlich wollen wir ja unseren Nachfolgern noch etwas zu tun hinterlassen.

Literatur

- [1] *Prell, H.*: Die Vorstellungen des Altertums von der Erdumfanglänge. Berlin 1959. Dort S. 5.
- [2] *Perrier, G.*: Petite Histoire de la Géodésie, Paris 1939. Deutsch von E. Gigas, Bamberg 1950. Dort S. 37/38.
- [3] *Gauß, C. F.*: Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen den Sternwarten Göttingen und Altona (1828). Herausgegeben von Börsch und Simon. Berlin 1887. Dort S. 181/82.
- [4] *Ledersteger, K.*: Die geodätischen Bezugsflächen und ihre Ausmaße. Zeitschr. f. Vermessungswesen (Stuttgart) 1956, S. 95.
- [5] *Bruns, H.*: Die Figur der Erde. Ein Beitrag zur Europäischen Gradmessung. Berlin 1878.
- [6] *Jordan|Eggert|Kneißl*: 10. Aufl. Band V. Astronomische und physikalische Geodäsie, Bearbeitet von K. Ledersteger. Dort S. 60 ff.
- [7] Vergl. Anm. 2, S. 83/84.

[8] *Ledersteger, K.*: Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid. Wien 1948.

Ders. Der Anschluß des Ostseeringes an das europäische Lotabweichungssystem. Wien 1949.

Ders. Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landes-triangulation. Wien 1951.

Ders. Die absolute Lage des österreichischen Fundamentalnetzes und der Längenunter-schied Ferro-Greenwich. Wien 1962.

[9] *Wolf, H.*: Geoidvergleiche und absolute Lotabweichungen. Bamberg 1952.

[10] *Isotow, A.*: Krassowskijs Referenzellipsoid und die neuesten Fortschritte der wissen-schaftlichen Geodäsie. Vermessungstechnik (Berlin) 1953, S. 33 ff.

[11] *Fischer, J.*: The present extent of the astro-geodetic geoid and the geodetic world datum derived from it. 1961. Deutsche Übersetzung München 1962.

[12] Siehe Anm. 2 S. 150 ff.

[13] *Sakatow, P.*: Lehrbuch der Höheren Geodäsie. Deutsche Übersetzung Berlin 1957. Dort S. 277/78.

[14] *Tanni, L.*: On the continental undulations of the geoid as determined of the present gravity material. Helsinki 1948.

[15] *Heiskanen, W. A.*: On the World Geodetic System. Finn. Geod. Inst. Helsinki 1951.

[16] *Heiskanen, W. A.*: The Columbus Geoid. Transactions, American geophysical. Union. Vol. 38 No. 6 (1957) S. 841.

Ders. Die neuesten Erkenntnisse der physikalischen Geodäsie. Zeitschr. f. Vermessungs-wesen (Stuttgart) 1963, S. 283.

[17] *Wolf, H.*: Geoidvergleiche und absolute Lotabweichungen. Bamberg 1952.

[18] *Höpcke, W.*: Bestimmung eines geodätischen Weltsystems. Zeitschr. f. Vermessungswesen (Stuttgart) 1965. S. 440. Dieser Veröffentlichung sind die Bilder 1, 2, 3, 5 und 6 entnommen.

[19] *Ledersteger, K.*: Internationale Bezugsflächen und einheitliches Weltsystem. Zeitschr. f. Vermessungswesen (Stuttgart) 1958, S. 260.

[20] *Vaisälä, Y.* und *Oterma, L.*: Anwendung der astronomischen Triangulationsmethode. Helsinki 1960, Vergl. auch die zweite Schrift in Anm. 16.

[21] Siehe Anm. 18.

[22] *Hergenhahn, G.*: Die Bestimmung der Erdgestalt mit künstlichen Satelliten. Zeitschr. f. Vermessungswesen (Stuttgart) 1960, S. 342 ff.

[23] *Whipple, F.* und *Veis, G.*: Erdvermessung mit Satelliten. Bild der Wissenschaft (Stuttgart) 1965, S. 397.

Tauglichkeit von photogrammetrischen EP-Netzen für Katastermessungen

Von *Kornelius Peters*, Wien

1. Einleitung

Die derzeit in Österreich aufliegenden Katasteroperare wurden geschaffen, um eine gerechte Besteuerung der Flurstücke und ihres Ertrages zu gewährleisten. Für diesen Zweck genügte graphische Genauigkeit bei Bestimmung der Grenzpunkte und der Flächen. Die seit ungefähr 50 Jahren durchgeführten Neuvermes-sungen streben eine für derzeitige Zielsetzung des Katasters wesentlich zu große Genauigkeit an. Seit ihrem Beginn erfaßten sie daher erst eine Fläche von etwa 10% unseres Bundesgebietes. Wir besitzen trotzdem noch immer einen Grundsteuer-kataster, keinen Rechtskataster.

Die Forderung unserer Zeit lautet also, Methoden und Genauigkeiten sinnvoll so abzustimmen, daß in erster Linie die Operate *möglichst rasch* fertiggestellt und

nachgeführt werden können und in zweiter Linie *so genau* sind, wie es sich bei einem späteren Übergang auf einen Rechtskataster als *nötig* erweisen würde. Nur ein aktuelles und homogenes Katasterwerk ist nämlich brauchbar. Die Genauigkeitsanforderungen ergeben sich aus der aus dem Rechtskataster abzuleitenden Wert-sicherung.

2. Begriffe

Um ein für katastrale Messungen genügend dichtes, einheitliches Festpunktfeld zu schaffen, bedarf es, wie bekannt, der Photogrammetrie. Mit klassischen Methoden wäre ein solches Netz in der für Neu- und Fortführungsmessung erforderlichen Frist auch unter Konzentration aller Vermessungsorgane nicht zu schaffen.

In Österreich wird eine Punktdichte von ca. 10 solcher photogrammetrischer EP's (Einschaltpunkte) pro km² angestrebt. Zu ihrer Erstellung bedarf es eines klassisch bestimmten Paßpunktfeldes, wobei ein PP pro km² ausreicht. Der photogrammetrische EP besitzt bei den in Österreich angewandten Methoden einen mittleren Punktlagefehler von etwa ± 10 cm, der terrestrisch eingemessene Paßpunkt einen solchen eines Punktes 5. Ordnung. Der mittlere Punktlagefehler der EP's wurde durch zahlreiche direkte Streckenmessungen im Feld errechnet. Bekanntlich ist hierbei der mittlere Punktlagefehler gleich dem mittleren Fehler des Abstandes zweier beliebiger Punkte zu setzen (z. B. erwähnt in [1], [2], [3]). Da der mittlere Punktlagefehler also statistisch gewonnen wurde, finden hier die Überlegungen [4] keine Anwendung.

Eine anschauliche Darstellung des Zusammenhanges Punktfehler-Streckenfehler wäre u. a. folgende:

Die Fehlerellipsen photogrammetrischer EP's kann man auf Grund der Ermittlung der EP's und der Fehlerrechnung in abgegrenzten Auswertebereichen als gleichgroße Kreise annehmen. Wendet man nun die Tienstra'sche Schreibweise auf das totale Seitendifferential an [5], ergibt sich:

$$m_s^2 = m_o^2 Q_{ss}, \quad m_p^2 = m_o^2 (Q_{xx} + Q_{yy})$$

$Q_{ss} = \cos^2 \nu_{12} Q_{x_1x_1} + \sin^2 \nu_{12} Q_{y_1y_1} + \cos^2 \nu_{12} Q_{x_1x_2} + \sin^2 \nu_{12} Q_{y_1y_2} +$ gemischte Glieder.

Da die Fehlerellipsen Kreise sind, werden alle gemischten Glieder $Q_{xy} = 0$, $Q_{xx} = Q_{yy}$ und $m_s^2 = m_o^2 \cdot 2 Q_{xx} = m_p^2$, was zu beweisen war.

Man kann auch z. B. regelmäßige Vielecke einander gegenüberstellen und aus der Variation aller vorkommenden Fehlervektoren der Punktlage den mittleren Seitenfehler errechnen. Folgendes primitive Beispiel diene der weiteren Veranschaulichung:

$ds =$ Größe des Seitenfehlers	0	$\pm \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\pm \sqrt{3}$	Summe
$n_i =$ Anzahl des Auftretens	12	16	8	36 = 6 ²
$(ds)^2 \cdot n$	0	12	24	36 = $ds \cdot ds$

$$\frac{ds \cdot ds}{n_i} = m_s^2 = 1 = m_p^2$$

Eine strenge Ableitung unter Zuhilfenahme ebener Wahrscheinlichkeitsverteilungen ist ebenfalls sehr leicht zu erbringen, sie soll hier entfallen.

Ein wesentlicher Begriff, der in vielen Vermessungsproblemen eine fundamentale Rolle spielt, ist die *Nachbargenauigkeit*. Darunter versteht man die relative Genauigkeit des Abstandes von einzelnen Punkten. Es betrage etwa der Abstand zweier Zaunecken 15,00 m, der Fehler des Abstandes 3 cm, so ergibt sich eine Nachbar-

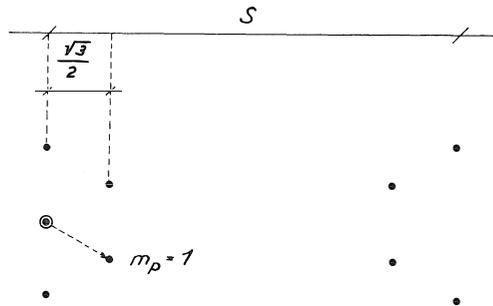


Abb. 1

genauigkeit von $20/100$. Für den Kataster wird eine Nachbargenauigkeit von $10/100$ als ausreichend betrachtet. Auf den ersten Blick erscheint sie als etwas gering, die Flächengenauigkeit wäre dann nur $20/100$. Die Alternative: „ $10/100$ Nachbargenauigkeit oder kein zusammenhängendes Operat“ läßt jedoch alle Einwände verstummen. Für den Liegenschaftskataster ist die Genauigkeit eines derartigen Operates auf jeden Fall ausreichend. Die Aufgabe des Rechtskatasters ist letzten Endes die Wertsicherung. Die Wertschwankung eines Grundstückes durch Preisinstabilität ist aber meist wesentlich größer als die auf Grund unsicherer Flächenbestimmung. Ein genaueres Katasterwerk würde ganz unverhältnismäßigen Kosten- und Zeitaufwand verursachen und eine unzulässige Belastung der Allgemeinheit zum Nutzen ganz weniger Sonderfälle bedeuten. Abgesehen von ambitionierten Laien, welche Grenzmaße mit Leinenmaßbändern, Stricken u. dgl. kontrollieren und aus diesen Messungen ein Versagen des staatlichen oder zivilen Vermessungswesens ableiten, benötigen nur bauintensive Gebiete mit sehr hohem Bodenwert ein genaueres Katasteroperat. Dort existiert aber im allgemeinen ein dichtes, von klassisch bestimmten Festpunkten abgeleitetes Polygonnetz bzw. ist es leicht zu erstellen. Für einen reinen Grenzkataster ist die Genauigkeit ebenfalls ausreichend, da verloren gegangene Grenzmarken jederzeit aus Topographie-, Kontroll- und Sperrmaßen der Originalaufnahme von bestehenden Punkten aus eingemessen werden können. Fehlen solche Anbindepunkte in größerem Umkreis, erfolgt die Wiederherstellung aus Koordinaten. Wie bisher ist die Genauigkeit einer solchen Absteckung nicht gleich der Nachbargenauigkeit der Detailaufnahme, sondern der des Aufnahmenetzes.

Eine Genauigkeit, wie sie bei technischen Arbeiten (z. B. Aufnahmen für Straßenprojekte und Absteckungen) gefordert wird, ist leicht durch Anschluß an Trigonometrie oder terrestrische Paßpunkte zu erreichen; ein einheitliches photogrammetrisches EP-Netz setzt ja ein einheitliches Netz klassisch eingemessener Punkte voraus. Ausgesprochene Präzisionsmessungen erfordern bekanntlich lokale Netze höchster Genauigkeit.

3. Wahrscheinlichkeit des Auftretens verschiedener Fehlervektoren

Die kleinste Einheit von Festpunkten, die ein flächenhaftes Gebiet definiert, ist die Dreiecksachse. Obwohl auch von zwei Punkten aus eine Bestimmung von

Neupunkten möglich ist, erfolgt eine echte „Einschaltung“ nur auf einer Fläche, nicht von einem linearen Gebilde aus. Alle folgenden Untersuchungen beziehen sich also auf eine Dreiecksmasche. Systematische Fehler im Auswertebereich seien eliminiert [6].

Vorerst sei darauf hingewiesen, daß alle Ableitungen und Darstellungen dieses Artikels möglichst einfach und anschaulich, nach Möglichkeit graphisch, gewonnen wurden. Eine allgemeinere, strenge Ableitung befindet sich in Arbeit und wird in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift veröffentlicht.

Auf Grund des Gauss'schen Verteilungsgesetzes ergeben sich unter Annahme eines statistisch ermittelten „mittleren Punktlagefehlers von ± 10 cm“ für eine Dreiecksmasche folgende Möglichkeiten:

n	P ₁₀ %	P ₂₀ %	P ₃₀ %
0	31	86	99,2
1	45	13	0,8
2	21	0,8	0,002
3	3	0,01	.

p_{10} , p_{20} und p_{30} sind dabei die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von n Punkten der Masche mit mittleren Punktlagefehlern $m_p \geq 10$, $m_p \geq 20$ und $m_p \geq 30$ cm.

Am wahrscheinlichsten ist also, daß von drei Punkten zwei einen mittleren Punktlagefehler zwischen 0 und 10 cm und einer einen solchen zwischen 10 und 20 cm besitzen.

Dieser Aussage über die Länge der Fehlervektoren folgt eine einfache über deren Richtung: Alle Richtungen sind gleich verteilt. Wird wieder das Fehlen systematischer Einflüsse vorausgesetzt, ist z. B. ein Tripel gleichgerichteter Fehlervektoren unwahrscheinlich. Durch Einteilung nach Richtungssektoren, etwa Quadranten, und deren Behandlung nach dem Multiplikationssatz der Wahrscheinlichkeitsrechnung könnte man auch hier Aussagen wie in der Tabelle für die Länge der Fehlervektoren treffen.

4. Auswirkung charakteristischer Fehlervektoren der EP's auf in die Masche eingeschaltete Punkte

Für die in eine gegebene Masche eingeschalteten Punkte ergeben sich nach der Art der Einschaltung einerseits und der Lage im EP-Dreieck andererseits bestimmte Fehlervektoren. Es soll nun eine Aussage über die Meßmethode getroffen werden, welche die beste Nachbargenauigkeit garantiert. Für den Kataster ist die Nachbargenauigkeit für Flächenberechnungen und Grenzherstellungen entscheidend.

Es wurde eine Dreiecksmasche mit 300 m Seitenlänge und einigen extremen charakteristischen Fehlerverteilungen untersucht. Obwohl die Wahrscheinlichkeit des Auftretens gering ist, wurden sie dennoch wegen ihrer Instruktivität gewählt.

Folgende Aufnahmemethoden wurden behandelt:

Lokale Aufnahme und Affintransformation in die Masche,

Einbinden (mehrfache Seitenmessung),

Rückwärtsschnitt,

Vorwärtsschnitt mit Orientierung nach Fernzielen,

Vorwärtsschnitt mit Orientierung nach den zwei restlichen Punkten auf jedem Standpunkt.

Ein Polygonzug zwischen zwei EP's, der annähernd gestreckt verläuft, am Anfangspunkt nach einem Fernziel orientiert ist und am Endpunkt eingehängt ist, kommt einer Affintransformation im linearen Bereich gleich, wenn die Abschluß-Koordinatendifferenzen proportional den Seiten aufgeteilt werden.

Die Polaraufnahme bedeutet meist Parallelverschiebung des Fehlervektors des Standpunktes in den Detailpunkt und ist daher nur sinnvoll, wenn die Nachbargenauigkeit aller EP's der Masche bereits überprüft und bekannt ist. Bei unbekanntem Fehlervektoren, wie sie hier vorausgesetzt werden, ist die Verwendung nur im Bereich der EP's zulässig, wenn eine Nachbargenauigkeit von $10/_{00}$ angestrebt wird.

Zu den Diagrammen der Beilage wäre folgendes zu bemerken: Die EP's sind nicht auf gegenseitige Sicht, sondern auf möglichst gleichmäßige Verteilung über das ganze Vermessungsgebiet hinweg ausgelegt. Diese zwei Forderungen schließen einander manchmal aus. Aus diesem Grunde und aus topographischen Gegebenheiten werden fallweise nicht alle Methoden in der Natur möglich sein, wie Vorwärtsschnitte mit drei Visuren, Ausfall von Orientierungen, Kontrolle der Einbindungen.

Bei nur ausreichenden Bestimmungsstücken wird sich je nach der Lage bezüglich der Anbindepunkte und deren Fehlervektoren ein kleinerer oder größerer Fehlervektor des zu bestimmenden Punktes ergeben als bei voller Bestimmung. Ein guter Vorwärtsschnitt von zwei EP's mit kleinen Punktlagefehlern bewirkt einen günstigeren Fehlervektor als das Mittel aus drei Außenrichtungen, wovon ein EP einen großen Punktlagefehler besitzt. In einer Dreiecksmasche von ca. 300 m Seitenlänge können auf Grund der kleinen Distanzen alle Mesungen als fehlerfrei angenommen werden. Bei Übereinstimmung wurde das arithmetische Mittel zur Charakterisierung der Meßmethode dem Ergebnis einer strengen Ausgleichung vorgezogen, da dies für unsere Betrachtung völlig ausreichend ist.

Die Konstruktion erfolgte rein graphisch. Für die Affintransformation fand die „Schichtenplanmethode“, die zur Einschaltung einer großen Anzahl von Punkten im Zusammenhang gebräuchlich ist, Verwendung. Beim Einbinden wirkt sich die Projektion des Fehlervektors auf die gemessene Seite, beim Vorwärtsschnitt mit Orientierung nach Fernzielen seine Projektion auf eine Senkrechte auf die entsprechende Richtung aus. Die Orientierungsgröße nach nahegelegenen Zielen wäre im Ziel selbst gleich der negativen Projektion auf die Normale der Verbindung Standpunkt-Zielpunkt. Für den angezielten Detailpunkt ist sie mit dem Verhältnis der Abstände zu multiplizieren; es ergibt sich aber meist eine teilweise Kompensation des vom Fehlervektor des Standpunktes herrührenden ungünstigen Einflusses. Für einen Punkt ist der besseren Anschauung wegen im Anhang die Konstruktion aller Fehlervektoren herausgezeichnet.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen gilt hinsichtlich der zu erzielenden Nachbargenauigkeit die folgende Reihung der Einschaltmethoden:

An die erste Stelle ist die Affintransformation zu setzen, da diese Methode den Anforderungen der Nachbargenauigkeit weitaus am besten entspricht. An die zweite Stelle ist die Punktbestimmung mit Hilfe des mehrfachen Vorwärtsschnittes bei nach Maschenpunkten orientierten Richtungen zu setzen.

Alle weiteren Methoden zeigen eine ungünstige Abhängigkeit von der Lage der Punkte in der Masche und der Richtung der Fehlervektoren.

Eine rechnerische Erfassung der Fehlereinflüsse bei Schnittmethode wurde in [7] gegeben. Diese Veröffentlichung läßt sich auch auf die Streckenmessung anwenden, da sich bekanntlich Fehler einer Strecke oder in Richtung einer Strecke liegende Fehlervektoren als senkrecht dazu auftretende Richtungsfehler darstellen lassen.

5. Folgerungen

Auf Grund obiger Untersuchung empfiehlt sich für Katasteraufnahmen in Gebieten mit EP-Netzen der folgende Vorgang:

Die Messungen sind grundsätzlich so anzuordnen, daß 10/100 Nachbargenauigkeit gewährleistet ist. Ist die ausreichende Nachbargenauigkeit der zu verwendenden Festpunkte (EP's, von ihnen abgeleitetes Polygonnetz) bereits aus vorangegangenen Aufnahmen bekannt, so sind diese Festpunkte wie bisher als Ausgangspunkte im Sinne des § 1 der VO. 204 zu verwenden.

Ist die Nachbargenauigkeit der EP's noch nicht bekannt und besteht noch kein von ihnen abgeleitetes Polygonnetz, ist als Messungsanordnung einzuhalten:

1. Ist das Aufnahmegebiet innerhalb eines Kreises von ca. 35 m Radius um einen EP gelegen, so ist die Polaraufnahme mit diesem EP als Standpunkt zulässig.

Liegt das Aufnahmegebiet innerhalb eines Streifens von je 70 m Breite beiderseits der Verbindung zweier EP, so ist die Aufnahme von einem Polygonzug aus, welcher die beiden EP's verbindet, vorzunehmen. Der Zug ist in einem der Endpunkte nach einem Fernziel zu orientieren, die

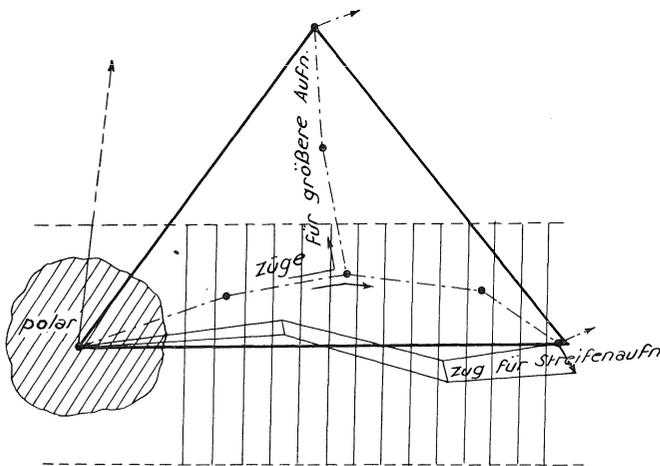


Abb. 2

Koordinatenwidersprüche sind proportional den Seitenlängen aufzuteilen. Kann der Richtungsanschluß aus topographischen Gründen nicht durchgeführt werden, ist der Zug einzuhängen. Dieser Umstand ist der Vermessungsbehörde mitzuteilen, da in diesem Fall nur die Fehllage eines EP in der Zugrichtung aufgedeckt würde.

In allen anderen Fällen sind alle drei EP, welche das Aufnahmegebiet umgeben, durch Polygonzüge zu verbinden. In einem Punkt ist nach einem Fernziel zu orientieren. Die in den zwei restlichen Punkten auftretenden Koordinatenwidersprüche sind affin auf das Polygonnetz aufzuteilen (vgl. Konstruktion der Fehlervektoren, Abb. 3). Kann in keinem der drei EP eine Orientierung vorgenommen werden, sind die Polygonpunkte nach den Regeln der Affintransformation mit den EP's als Paßpunkte in das Landesnetz zu transformieren.

Gebiete mit größerer Erstreckung sind durch eine sinngemäße Kombination der genannten Methoden zu erfassen.

2. Die Koordinatenwidersprüche in den EP's und die Art ihrer Ermittlung sind der Vermessungsbehörde mitzuteilen. Erscheint die gewünschte Nachbargenauigkeit in einem EP nicht gewährleistet, hat die Behörde die Lage des Punktes durch eine Kontrollmessung zu sichern. Waren die ursprünglichen Koordinaten mit einem zu großen Fehler behaftet, trägt die Behörde die Kosten der Überprüfung. War ein Messungsfehler des Benützers Ursache der Koordinatenwidersprüche, geht die Nachmessung zu dessen Lasten.

3. Als Fehlergrenze in Gebieten mit photogrammetrisch erstellten EP's gilt als generell einzuhaltende Fehlergrenze die Forderung von $10/00$ Nachbargenauigkeit. Der Aufnahmefehler des Benützers gilt wegen der auf wenige hundert Meter erstreckten Gebiete klein gegen die Fehler der EP.

4. Die weiteren Benutzer erhalten von der Vermessungsbehörde als Unterlagen die Koordinaten, relativen Fehllagen und das Datum der letzten Benützung der zu verwendenden Einschaltpunkte. Diese Katalogisierung wird z. B. wie die Grundstückverzeichnisse durch Lochkarten gebildet werden.

Zweifelloos erfordert die neue Art von Festpunkten einiges Umdenken, sowohl für die Behörde als auch für den Benutzer. Die um die Jahrhundertwende vollzogene Umstellung von graphischem auf numerisches Messen war aber wohl wesentlich tiefgreifender. Auch für die Erstellung von Festpunkten gelten die wirtschaftlichen Gesetze von Einzel- und Massenproduktionen mit allen Vor- und Nachteilen.

Anhang

Konstruktion der Fehlervektoren:

1. Affintransformation

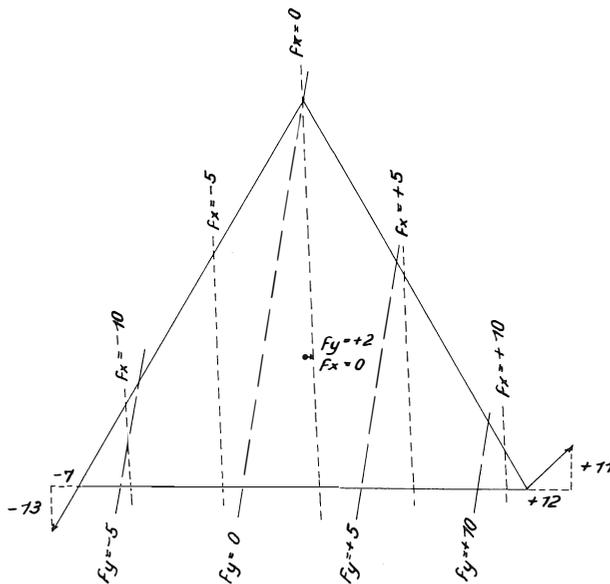


Abb. 3

2. Mehrfaches Einbinden und Vorwärtsschnitt mit Orientierung nach Fernzielen

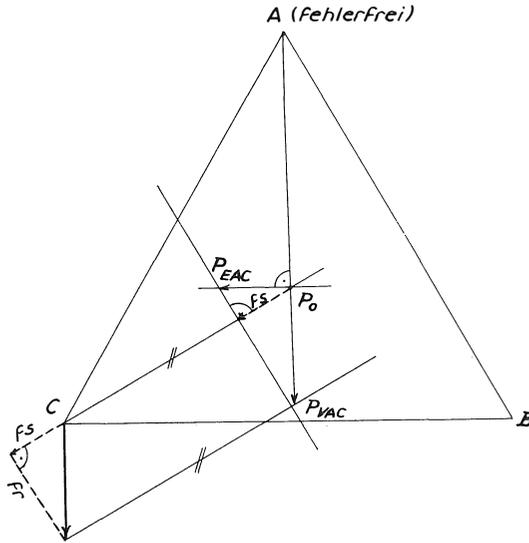


Abb. 4

P_{EAC} : Fehllage bei Seitenmessung von A und C her

P_{VAC} : Fehllage bei Vorwärtsschnitt von A und C her, Orientierung nach Fernzielen

P_o : Bezugslage in kleinmaßstäblicher Kartierung

3. Rückwärtsschnitt nach den drei Maschenpunkten

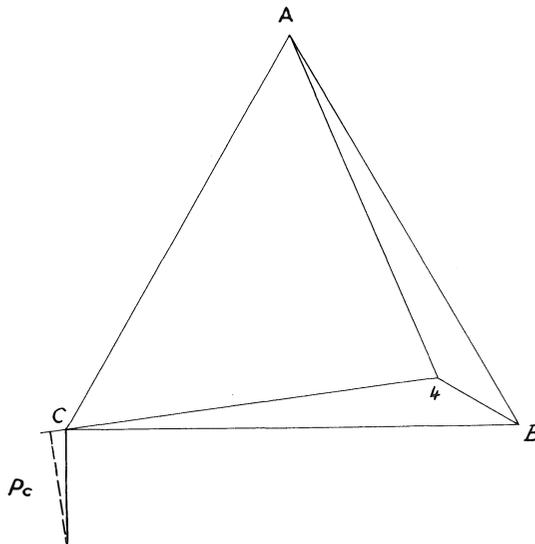


Abb. 5

$$p_c \doteq 30 \text{ cm}, s_{4c} \doteq 245 \text{ m}, \rightarrow p_c^c = -7^{\circ}8, W_A = +2^{\circ}6, W_B = +2^{\circ}6, W_C = -5^{\circ}2$$

Aus den graphisch entnommenen Seiten und Perpendikeln wurde im Horsky'schen Diagramm der Übergang auf Winkel vorgenommen und der Fehlervektor durch das bekannte Näherungsverfahren (V 123a) ermittelt. Die reduzierten Seiten und der Schwerpunkt sind für jede Art von Fehlervektoren der EP's für einen Punkt innerhalb der Masche konstant.

4. Vorwärtsschnitt mit Orientierung nach Maschenpunkten

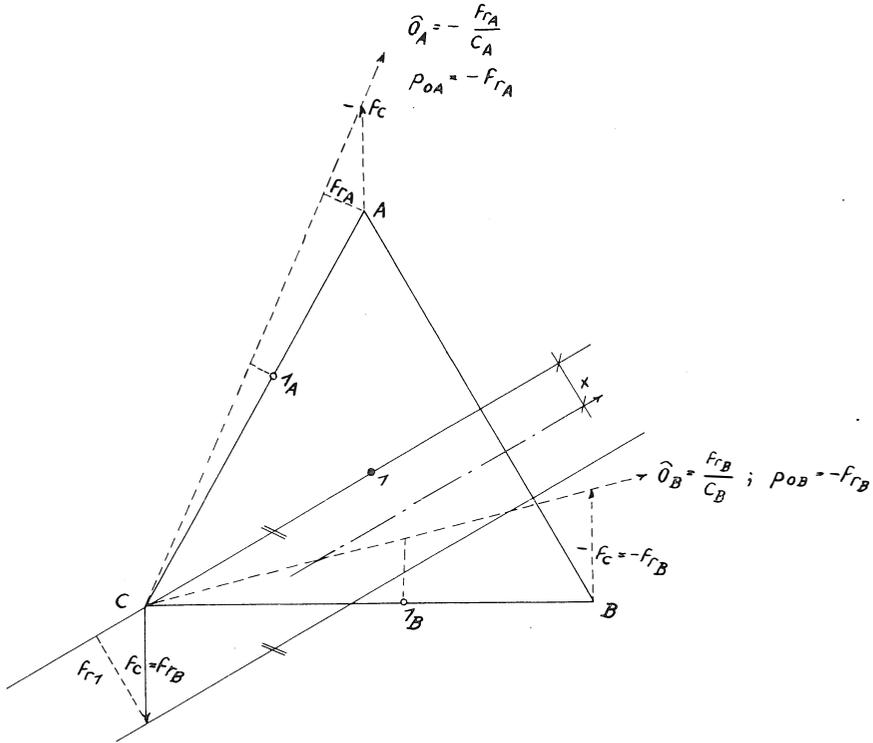


Abb. 6

$$C1 = C1_A = C1_B$$

$$p_{o1B} = -\frac{f_{rB}}{CB} \cdot C1 \text{ (Perpendikel der Orientierung nach B)}$$

$$p_{o1A} = -\frac{f_{rA}}{CA} \cdot C1 \text{ (Perpendikel der Orientierung nach A)}$$

$$x = f_{r1} + \frac{p_{o1B} + p_{o1A}}{2} \text{ (endgültige Abweichung von der Sollrichtung)}$$

Die Konstruktion der weiteren Richtungen erfolgt wie vorher und wurde wegen besserer Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet.

Bei Fehlervektoren auch in den Zielpunkten werden deren Endpunkte wie hier A und B behandelt.

Literatur:

- [1] *Pinkwart*, Was erwartet die deutsche Katastervermessung von der Photogrammetrie? ZfV (1957), S. 288–298.
- [2] *Härry*, Die Leistungsfähigkeit der Katasterphotogrammetrie. SZ, Sonderheft 3 (1957), S. 3–18.
- [3] *Schwidefsky*, Grundriß der Photogrammetrie, 6. Aufl., S. 331.
- [4] *Gotthard*, Mittlere Fehler und Vertrauensbereiche. ZfV (1962), S. 374–379.
- [5] *Wolf*, Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. S. 66, 288, 289.
- [6] *Meissl*, Verformungsfehler eines Systems von endlich vielen Punkten. ÖZfV 52 (1964), S. 105–109.
- [7] *Beyer*, Fehlerfortpflanzung beim mehrfachen Einschneiden. ÖZfV 44 (1956), S. 97–105.

Der gegenwärtige Stand der topographischen Karten und der Katasterpläne in Österreich, in der Schweiz und in den EWG-Staaten

(Nachtrag)

Von *Hans Schmid*, Wien

Wie in meiner Veröffentlichung im Heft Nr. 3, 53 (1965) dieser Zeitschrift bereits angekündigt, bin ich nunmehr in der Lage, über die Karten- und Katasterunterlagen noch ergänzend zu berichten.

Zu V: Karten- und Planunterlagen in Deutschland

Einer Zuschrift des Herrn Reg. Verm. Direktors *Dr. Ing. W. Beck*, Vorsitzender des Arbeitskreises Kartographie der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der DBR, verdanke ich die folgenden Ergänzungen, die zur Vermeidung von Mißverständnissen auf den Seiten 72, 73 und 82 meiner Arbeit dienen sollen.

Die Topographische Karte 1:50000 ist ein einheitliches Kartenwerk, das in den Jahren 1957–1964 bearbeitet und ausgegeben wurde. Die Landesvermessungsämter geben das Kartenwerk in folgenden einheitlichen Darstellungen aus: Normalausgabe, Schummerungsausgabe mit und ohne Wanderwege und Oro-hydrographische Ausgabe. Darüber hinaus gibt es aber eine Vielzahl von Sonderausgaben, wie man aus dem Beiheft zum Jahresbericht 1961 der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der DBR auf Seite 34 entnehmen kann. Da ich unter einem einheitlichen Kartenwerk definitionsgemäß auch den Zeitraum der Herstellung verstanden habe, so ist meine Bemerkung auf Seite 82 obzittierter Veröffentlichung damit erklärt. Als Beispiel darf ich hier die österreichische Karte 1:50000 erwähnen, deren neue Ausgabe zur Gänze auf photogrammetrischer Basis neuvermessen wurde.

Eine Richtigstellung ist im 3. Absatz, Seite 73, erforderlich. Die topographische Karte 1:5000 dient natürlich nicht als Grundlage für die Katasterkarten, sondern ist vielmehr aus diesen über die Katasterplankarte entwickelt worden, wie ja häufig eine topographische Karte aus vorhandenen großmaßstäblichen Unterlagen entwickelt wird.

Zu VIII: Karten und Planunterlagen in Italien

Anläßlich des XI. FIG-Kongresses im Frühjahr 1965 hatte ich Gelegenheit, mit leitenden Beamten der Generaldirektion des Italienischen Katasters Verbindung aufzunehmen. Ich danke an dieser Stelle Herrn Prof. *Ing. Alfredo Paroli* und seinen Mitarbeitern, die mir neben wertvollen Informationen auch eine Reihe von Veröffentlichungen zur Verfügung stellten, die über die Katastervermessung in Italien Aufschluß gaben.

Bevor auf die Beschreibung des oder besser der italienischen Katasteroperate näher eingegangen wird, muß vorweg festgestellt werden, daß ein Vergleich etwa mit unserem Katasteroperat schlechthin nicht möglich ist. Da also hier die Verhältnisse weit komplizierter sind, sei es mir gestattet, etwas ausführlicher zu berichten. Dies vielleicht auch deshalb, weil schließlich der berühmte „Mailänder Kataster“ als Urvater aller späteren Katasteroperate angesehen werden kann. Wiewohl der Begriff „Mailänder Kataster“ in der mir zur Verfügung gestellten italienischen Literatur nicht aufscheint, handelt es sich zweifellos bei den vor 1850 erstellten und noch in Verwendung stehenden alten Katasterwerken um Blätter des „Mailänder Katasters“. Es ist ferner sicherlich kein bloßer Zufall, daß gerade die Lombardei neben der Provinz Ancona in der modernen Gauß-Boaga-Projektion dargestellt wurde.

Der italienische Kataster ist vor allem kein einheitliches Werk, weder hinsichtlich der Maßstäbe, noch der Projektion, noch der Aufnahmemethoden. Ebenso fehlt ein einheitlicher Blattschnitt. Er ist vielleicht am besten noch vergleichbar mit den Katasteroperaten einiger deutscher Bundesstaaten, in welchen auch noch Operate mit unterschiedlichen Maßstäben und Blattschnitten bestehen. Um nun eine gewisse Vereinheitlichung in die zahlreichen italienischen Katasteroperate zu bringen, wurde am 1. 3. 1886 ein Fundamentalgesetz erlassen, mit welchem der „Neue Kataster“ (*Nuovo Catasto*) in Italien eingeführt wurde. In diesem Gesetz wurde

1. bestimmt, was aufzunehmen ist,
2. der Anschluß an eine Triangulation angeordnet,
3. die neuen Maßstäbe (1:4000, 1:2000, 1:1000 und 1:500) und die Blattgröße ($1,00 \times 0,70 \text{ m}^2$) festgelegt,
4. die zusätzliche Höhenaufnahme für die Verwendung als Grundlage für topographische Karten angeordnet und
5. die wirtschaftlichsten Aufnahmemethoden festgelegt.

Da eine Neuvermessung des gesamten Staatsgebietes nicht in historischen Zeiträumen in Frage kam, wurden alle bereits vorhandenen Katasteraufnahmen zur Schaffung des *Nuovo Catasto* mitherangezogen, wobei sie laufend reambuliert wurden und werden. Wir finden daher heute im „Neuen Kataster“, vor allem aus historischen Gründen bedingt, eine Mehrzahl von Projektierungssystemen. Die ältesten stellen ein Gebiet von $20 \times 20 \text{ km}^2$ einfach als eben dar, eine zusammenhängende Triangulation fehlt. Die Orientierung geschah mittels der Bussole. Die Operate jüngerer Datums weisen bereits eine Hilfstriangulation auf. Eine mathematische Projektion fehlt auch hier, jede Gemeinde (Katastralgemeinde) oder eine Gruppe von Gemeinden (je nach Größe bedingt) wurde in einem eigenen lokalen,

rechtwinkligen Koordinatensystem dargestellt. Beispiele hierfür sind der „Catasto toscana“ (1817–1827) und der „Catasto Rabbini“ in Piemonte (1855). Um nun aus dieser Vielzahl von Systemen ein einziges zu erhalten, wurden Transformationen auch mit Hilfe der geographischen Koordinaten durchgeführt. Es kamen auch Fälle vor, wo eine geometrische oder analytische Überführung nicht möglich war.

Im Zusammenhang mit der Erstellung des „Catasto modenese“, welcher 1882 für die Provinzen Modena, Reggio Emilia und Massa Carrara angeordnet wurde, führte man gewissermaßen als Experiment die sinoidale Projektion von Flamsteed ein. In Zusammenhang mit dem Gesetzerlaß vom 1. 3. 1886 bezüglich des „Nuovo Catasto“ schlug eine technische Kommission als Projektionssystem das Cassini-Soldnersche vor, nicht zuletzt auch deshalb, weil es bereits in verschiedenen deutschen Ländern in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. verwendet wurde. Anlässlich des Überganges vom Bessel'schen auf das Hayford'sche Ellipsoid, wurde als neues Projektionssystem das Gauß-Boaga-System auch für den Nuovo Catasto angeordnet. Das Hayford-Ellipsoid eignet sich für das italienische Territorium als Referenzellipsoid besser als jedes andere.

Nach den Transformationsarbeiten zwecks Überführung der ältesten und alten Katasteroperate auf die Cassini-Soldner-Projektion bietet sich heute etwa folgendes Bild.

Die Lombardei mit Ausnahme der Provinzen Mantua und Sondrio ist in Gauß-Boaga-Projektion dargestellt. Die Hauptmeridiane liegen bei 9° und 15° östlich von Greenwich, die Meridianstreifenbreite beträgt 6° . Das übrige Staatsgebiet ist in Cassini-Soldner-Projektion abgebildet, wobei sich flächenmäßig die Gebiete, welche auf eine Vielzahl von Achsensystemen kleiner Ausdehnung bezogen sind, die Waage halten, mit jenen Gebieten, die auf ein mittleres Achsensystem großer Ausdehnung bezogen sind.

Die Aufnahmemethoden reichen von der Meßtischaufnahme über das Allignementverfahren (Messung eines Netzes von Haupt- und Nebenlinien, deren Schnitte mit den Grundgrenzen bestimmt werden), Tachymetrische Aufnahmen, Aufnahmemethode nach rechtwinkligen Koordinaten bis zur aerophotogrammetrischen Planherstellung. Im Verlaufe der weiteren Aufnahmen, beginnend mit dem Jahre 1888 hat jedoch die tachymetrische Methode immer mehr die Vorherrschaft über alle übrigen Methoden gewonnen, so daß bei Abschluß der Arbeiten im Jahre 1956 ihr das unzweifelhafte Primat zugesprochen werden mußte. Der neue italienische Kataster kann daher, unbeschadet anderer verwendeter Methoden, als ein tachymetrisch erstelltes Operat bezeichnet werden. In letzter Zeit tritt die Photogrammetrie als neue Aufnahmemethode immer mehr auf den Plan.

Hinsichtlich der Fehlergrenzen wäre noch generell zu bemerken, daß sie wesentlich größere Abschlußdifferenzen erlauben, wie sie etwa bei uns derzeit gestattet sind. Sie entsprechen also den neuen und zweifellos richtigen Ansichten über die notwendige Katastergenauigkeit weit besser als dies unsere derzeitigen Fehlergrenzen vermögen.

Abschließend sei noch eine kurze Übersicht über die vorhandenen Katasterunterlagen Italiens angegeben.

Aufnahmemethode und Alter der Kartenblätter	Prozente der dargestellten Landesfläche
Tachymetrische Aufnahme (ab 1880) und rechtwinkelige	
Koordinaten-Methode	71,7 %
Allignementmethode (ab 1851)	12,9 %
Meßtischaufnahme (vor 1889)	1,0 %
Aerophotogrammetrie (seit 1934)	3,1 %
Reambulierten Mappen älteren Datums (vor 1850)	11,3 %
Zusammen	100,0 %

X. Karten- und Planunterlagen in Luxemburg

Ich danke bestens an dieser Stelle Herrn *Alphonse Eyschen*, Direktor der Verwaltung des Katasters und der Topographie in Luxemburg, für seine aufschlußreichen Informationen.

Luxemburg besitzt folgende ganz moderne Kartenwerke:

1. Die fünffarbige topographische Karte 1:25000 im Ausmaß von dreißig Blättern, welche 1951 bis 1954 vom Institut Géographique National de France zusammen mit der Kataster- und Topographieverwaltung Luxemburgs hergestellt wurde.

2. Ein einfarbiges Kartenwerk 1:10000, aus siebenundneunzig Blättern bestehend, als Vergrößerung der Karte 1:25000, welches zur gleichen Zeit wie die Karte 1:25000 hergestellt wurde.

3. Eine fünffarbige Karte 1:50000, die vom Institut Géographique National de France im Jahre 1956 fertiggestellt wurde. Auch diese Karte basiert auf der Karte 1:25000 und stellt eine Verkleinerung dar.

Zwecks Reambulierung der Kartenwerke 1:25000 und 1:10000 erfolgte im Jahre 1963 und 1964 eine neuerliche Befliegung samt den zugehörigen terrestrischen Arbeiten. Die Veröffentlichung der neuen Kartenblätter soll Ende des Jahres 1965 erfolgen. Die neue Karte wird jedoch im Maßstab 1:20000 fünffärbig und im Maßstab 1:10000 einfarbig erscheinen. Es ergibt sich demnach für Luxemburg die einmalig günstige Situation, daß mit Ende 1965 topographische Karten des ganzen Landes in den Maßstäben 1:20000 und 1:10000 mit Stand 1964, 1:25000 mit Stand 1954 und 1:50000 mit Stand 1956 bestehen werden.

Die Situation auf dem Gebiete des Katasters ist, wenn man vom Maßstab absieht, der in Österreich stark ähnlich. Es besteht nämlich ein altes Katasteroperat im Maßstab 1:2500 bzw. 1:1250 für Ortschaften und Weinbaugebiete (Rebgebiete), welches von 1808 bis 1830 hergestellt wurde. Für das Stadtzentrum von Luxemburg besteht ein Katasteroperat 1:500. Die großen Waldgebiete sind im Maßstab 1:5000 dargestellt. Dieses Katasterwerk wird ständig evident gehalten, so daß es den neuesten Besitzstand vermittelt. Auch diesem Werk fehlte der Zwang für die dauerhafte Vermarkung. Erst im Gesetz vom 17. 4. 1964 wurde für das ganze Land bei Neuvermessungen die obligatorische Vermarkung der Grundstücke vorgeschrieben. Die

neuen Katasterpläne werden 1:1000, 1:2000 bzw. 1:500 für Ortskerne hergestellt. Offenbar werden sie, ähnlich wie in Belgien, bei Bedarf (agrарische Operationen, Stadterweiterungen etc.) in Angriff genommen.

Die vorhandenen Katasterpläne können nach Ergänzung durch topographische Gegebenheiten und Höhenlinien für Regulierungsarbeiten herangezogen werden.

Mitteilungen

Der 50. Deutsche Geodätentag

Der Deutsche Verein für Vermessungswesen und der Deutsche Markscheiderverein veranstalteten in der Zeit vom 22. bis 25. September 1965 in Hannover den 50. Deutschen Geodätentag, dessen Fachprogramm unter dem Motto „Zusammenwirken von Forschung und Praxis im Vermessungswesen“ stand. Die Jubiläumstagung gab dementsprechend allen Teilnehmern reiche Möglichkeiten zur Orientierung über den derzeitigen Stand des Vermessungs- und Markscheidewesens und vor allem aber über die sinnvolle Entwicklung des Zusammenwirkens von Automatisierung und Rationalisierung unter Anwendung modernster Geräte und Arbeitsmethoden.

Die feierliche Eröffnung der Tagung fand in der Stadthalle, umrahmt von musikalischen Darbietungen des Niedersächsischen Symphonieorchesters, statt.

Nach der Begrüßung der Festversammlung durch den Vorsitzenden des Deutschen Vereines für Vermessungswesen OR Kulturbaudirektor *Dipl.-Ing. L. Jäger* und den Vorsitzenden des Deutschen Markscheidervereines o. Prof. *Dr.-Ing. H. Spickernagel*, ergriff der Niedersächsische Minister des Inneren *O. Bennemann* das Wort.

Er hob besonders den verdienstvollen Anteil der Geodäten am Wiederaufbau und an der Neugestaltung des Landes hervor, die nur durch besonderen Fleiß und Einsatz trotz Zeitdruck und Fachkräftemangel so weit vorwärts getrieben werden konnte. Mit Berufung auf *Leibnitz*, den großen Sohn der Stadt Hannover, versprach der Minister den in der praktischen Berufsarbeit stehenden Geodäten alle Mittel zu geben, die für die Bewältigung der ständig wachsenden Arbeitsaufgaben benötigt werden. Sie sollten nicht in die Verlegenheit geraten und einen anderen großen Niedersachsen zitieren müssen:

„Enthaltbarkeit ist das Vergnügen
an Sachen, welche wir nicht kriegen.“
(W. Busch)

Nun folgten die Begrüßung durch den Oberbürgermeister der Stadt Hannover *A. Holweg* und die Übermittlung der Glückwünsche der ausländischen Festgäste und vertretenen Institutionen zur Jubiläumstagung durch Prof. *Dr.-Ing. A. Tarczy-Hornoch*.

Den Höhepunkt der Festveranstaltung bildete die nun folgende Verleihung der *Helmert-Gedenkmünze* an Prof. *Dr. Ing. W. Grossmann*, Direktor des Geodätischen Institutes der Technischen Hochschule Hannover, in Anerkennung seiner großen Verdienste als Lehrer und Forscher. Nach eingehender Würdigung der Persönlichkeit Prof. *Grossmanns*, überreichte OR Kulturbaudirektor *Dipl. Ing. Jäger* diesem die hohe Auszeichnung, die vor ihm nur Prof. Baeschlin im Jahre 1956 und Min. Rat Dr. Kurandt im Jahre 1958 erhalten hatten.

Prof. *Grossmann* antwortete auf die Ehrung mit seinem Festvortrag „Die Forschung von heute ist die Technik von morgen“, in dem er sich mit den Themenkreisen „Wesen und Bedeutung der Forschung“, „Einfluß der Forschung auf das menschliche Leben“, „Forschung und Technik in der Geodäsie“ und „Forschung und Nachwuchsausbildung“ auseinandersetzte und aus den historischen Entwicklungen und dem gegenwärtigen Stand, die zukünftige Entwicklung bzw. die zu erwartenden Konsequenzen skizzierte.

Am Schluß des Abschnittes „Forschung und Technik“ gab er das folgende phantasievolle Bild der geodätischen Tätigkeit der Zukunft:

„Zu Beginn einer Großvermessung erbittet sich der Geodät die Koordinaten von passend gelegenen Punkten der Welttriangulation. Mit seinem elektronischen Tachymeter spannt er dazwischen Dreiecksnetze, in denen er wahlweise die Seiten oder die Winkel oder alle beide mißt.

Die weitere Punktverdichtung liefern elektronisch gemessene Polygonzüge oder Hochbefliegung als Teil der analytischen Photogrammetrie. Für die Einzelaufnahme werden die Luftbilder entweder in Stereokartiergeräten ausgewertet, oder einem Differentialenzerror vom Typ Orthophotoskop zugeführt.

Wenn dann der Kartograph noch für eine geschickte Maßstabsfolge und für eine entsprechende Darstellung sorgt, dann werden Verwaltungsinstanzen und Grundsteuerdienststellen, Entwicklungshelfer, Reisegesellschaften und leider auch die Militärs pünktlich zur Stelle sein.

Es fehlt nur noch an einer Laufendhaltungs- und Fortführungsautomatik! Diese wird sich wohl nur auf Teilgebieten und in kleinsten Schritten verwirklichen lassen. Es steht hier die irrationale Größe „Mensch“ im Wege.“

Von besonderer Bedeutung waren die Schlußvorschläge des erfahrenen Lehrers und Praktikers zur Reform der Nachwuchsausbildung.

Die Tagung wurde am Nachmittag des Eröffnungstages mit zwei Vorträgen fortgesetzt.

Einen zweiten richtungsweisenden Vortrag „Wechselwirkung zwischen Erd- und Landesvermessung als gestaltende Kräfte im Berufsbild des Geodäten“ hielt Min. Rat Prof. *Dr.-Ing. Nittinger*.

Seine Ausführungen enthielten eine Vielfalt an neuen Gedanken, aus der in diesem Rahmen nur auf die ebenfalls erhobene Forderung einer Neuorganisation des Studiums, und zwar im Sinne einer Schwerpunktbildung hingewiesen werden soll. Herausgegriffen sei ferner wegen seiner großen allgemeinen Bedeutung die Aussage über die Aufgabe des Geodäten: „Die Aufgabe des Geodäten macht deutlich, daß mit dem Kleinen der alltäglichen Arbeit die Gesetze des Großen zu entdecken sind. So findet sich in der Geodäsie das Arbeiten vom Großen ins Kleine, aber auch das Große im Kleinen. Wenn das Kleine geordnet und am richtigen Ort in einem großen Rahmen eingebettet wird, trägt es zur Erkenntnis des Großen bei“.

Im dritten Vortrag sprach Oberbergrat *Dr.-Ing. Kahlert* über das Thema „Markscheiderische Probleme beim Aufsuchen von Erdöl und Erdgas in der Nordsee“.

Die weiteren Fachvorträge der folgenden Tage:

1. Reg.-Verm.-Dir. *Dr.-Ing. Beck*, Stuttgart: „Das Kartenbild der Landschaft — Möglichkeiten und Grenzen der Automation seiner Herstellung.“
 2. Min.-Rat *Dr.-Ing. F. Graf*, München: „Beispiele für den Einfluß moderner technischer Hilfsmittel auf die Führung des Liegenschaftskatasters.“
 3. o. Prof. *Dr.-Ing. W. Höpcke*, Hannover: „Bestimmung eines geodätischen Weltsystems.“
 4. o. Prof. *Dr. techn. K. Rinner*, Graz: „Die Bedeutung der Ingenieurgeodäsie für Technik und Wirtschaft.“
 5. Wiss. Rat Prof. *Dr.-Ing. W. Wunderlich*, Hannover: „Großmaßstäbliche Photogrammetrie — Lage und Ausblicke.“
 6. Min.-Rat *G. Schöning*, Bonn: „Vermessungswesen und planvolle kommunale Entwicklung.“
 7. Reg.-Rat *W. Oldenhage*, Hannover: „Ordnung des ländlichen Raumes in Niedersachsen — Planungsziele und Planungsdurchführung.“
 8. Markscheider *Dr.-Ing. W. Haupt*, Essen: „Messen des Gebirgsverhaltens — eine der Aufgaben des Markscheidens.“
 9. Markscheider *Dr.-Ing. W. Kastenbein*, Essen: „Markscheiderische Vermessung im Dienste archäologischer Forschung“
- beschäftigten sich mit verschiedenen Problemen des Vermessungswesens und der Markscheidekunde. Über die geodätischen Themen sei kurz referiert.

Reg.-Verm.-Dir. Dr.-Ing. Beck gab in seinem Vortrag einen Überblick über die Rationalisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Kartenherstellung, bezweifelte jedoch, daß eine vollständige Automatisierung möglich und sinnvoll ist.

Prof. *Graf* stellte den Aufbau eines Einschaltpunktfeldes als wichtigste Forderung und größte Hilfe für die Fortführung des Katasters hin und stellte grundsätzlich fest: „Die Frage der Wirtschaftlichkeit der Automatisierung darf nicht primär von der Kostenseite her gesehen werden, vielmehr müssen in erster Linie die mit der Automatisierung erzielbare Mehrleistung und Beschleunigung der Arbeiten für die Beurteilung des wirtschaftlichen Erfolges im weiteren Sinne maßgebend sein.“

Prof. *Höpcke* beschäftigte sich mit der Verwirklichung des Gedankens, alle geodätischen Messungen auf der Erde mit Hilfe der Triangulation, Trilateration und Satellitenbeobachtung in einem einheitlichen System darzustellen.

Prof. *Rinner* gab an Hand praktischer Beispiele eine Definition des Begriffes Ingenieurgeodäsie und deren Aufgaben. Unter anderem stellte er fest, daß die heutige Zeit vom Techniker eine „zeitgerechte“, d. i. rechtzeitige Lösung aller Probleme fordert, sollen sie für die Entwicklung der Welt von Bedeutung sein.

Prof. *Wunderlich* behandelte Fragen der großmaßstäbigen Photogrammetrie und zeigte in prägnanter Form den hohen heutigen Leistungsstandard. Mit einer analytischen Auswertegenauigkeit von 4 bis 6 Mikron ist offenbar ein Standard erreicht worden, dessen Garantie ein Hauptanliegen der Forschung bilden muß. Ob es darüber hinaus möglich sein wird, diese Grenze um wenige Mikron weiter hinauszuschieben, hängt einzig von den Möglichkeiten zur Herabsetzung der Bildfehler ab. Hier konzentrieren sich zur Zeit alle Hoffnungen auf die Verwendung von Reseaukammern.

Der Vortrag von Min.-Rat *Schöning* über Vermessungswesen und planvolle kommunale Entwicklung behandelte hauptsächlich Fragen der Raumordnung und die dazu erforderlichen Kartenwerke.

Weitere aktuelle Fragen behandelte Reg.-Rat *Oldenhage* im Thema „Ordnung des ländlichen Raumes in Niedersachsen – Planungsziele und Plandurchführung“.

Dieser Fachtagung war wie immer eine großangelegte Fachausstellung angeschlossen und wurde von 58 Firmen beschickt, die auf fast allen einschlägigen Gebieten beachtenswerte Neuerungen zeigten. Aus der Fülle des Gebotenen können nur auszugsweise einige Gruppen erwähnt werden:

Elektronische Entfernungmeßgeräte:

Geodimeter Mod. 6, AGA; EOS, Jenaoptik, Distameter, Ertel; Electrotape DM 20, Cubic Corp.; Distomat, Wild; Tellurometer – Modelle MRA 3 und MRA 101.

Codetheodolite:

Theodolit von Fennel; Registriertachymeter, Kern; Digitaltheodolit DIGIGON, Breithaupt. Auf dem Gebiete der Reprrotechnik waren die Ausstellungen der Firmen Wienecke und Krause für das Thema Schichtgravur besonders interessant.

Drei verschiedene automatische Kartieranlagen demonstrierten ihre Arbeitsweise und ermöglichten Vergleiche: Coradomat von Coradi-Zürich, Graphomat Z 64 von Zuse, Koradomat von Carl Zeiss.

Auf dem Gebiete der Rechenanlagen und -maschinen waren die Kleinrechenanlagen die eigentlichen Neuerungen.

Besonderes Interesse erfreute sich das Freigelände auf dem das Vermarktungsmaterial verschiedener Firmen vorgeführt wurde. Von der Leistungsfähigkeit der angebotenen Materialien, mechanischer Bohrgeräte, Handdrehschlüssel und Schlagvorrichtungen um Kunststoff- oder Eisenmarken verschiedenster Art so rasch als möglich in den Boden einzubringen, konnte man sich reichlich überzeugen.

Die Ausstellung war ein voller Erfolg für die Veranstalter, wie der Besuch von mehr als 5000 Interessenten bewies.

Der 50. Deutsche Geodätag wurde von 2500 Teilnehmern, insbesondere aus Deutschland, USA, Großbritannien, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Schweden, Schweiz, Ungarn und Österreich besucht. Der geschlossene Tagungsort in der Hannoverschen Stadthalle – Vortragsäle, Ausstellungsgelände sowie eine große Gaststätte – trugen zum Gelingen wesentlich bei. Ein reichhaltiges Rahmenprogramm von Besichtigungen, Rundfahrten, Exkursionen ergänzte die Tagung und gab vor allem auch Gelegenheit, die schöne Stadt Hannover kennen zu lernen. *F. Eidherr*

Bericht über die 30. Photogrammetrischen Wochen in Karlsruhe

In der Zeit vom 27. September bis 9. Oktober 1965 fanden in Karlsruhe die 30. Photogrammetrischen Wochen statt, welche von der Firma „Carl Zeiss“ in Zusammenarbeit mit der „Technischen Hochschule Karlsruhe“ veranstaltet wurden. Während bisher alle nach dem 2. Weltkrieg abgehaltenen Kurse in München stattfanden, hatte man sich nach dem Tode von Prof. *Finsterwalder* (1963) und der Verlegung und Vereinigung der Firma „Zeiss-Aerotopograph“ (München)

mit dem Stammwerk „Carl Zeiss“ in Oberkochen/Württemberg entschlossen, die 30. Photogrammetrischen Wochen in Karlsruhe durchzuführen. Die wissenschaftliche Leitung dieses Kurses lag in den Händen von Prof. *Schwedefsky* (Institut für Photogrammetrie und Topographie an der Techn. Hochschule Karlsruhe) und den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Abteilung für Photogrammetrie der Carl-Zeiss-Werke Oberkochen: *Dr.-Ing. M. Ahrend*, *Dr.-Ing. W. Brucklacher* und *Dr.-Ing. H. K. Meier*. Wie bei allen bisherigen Kursen, wurden bei allen Teilnehmern grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse in der Photogrammetrie vorausgesetzt. Der Kurs selbst bestand aus Vorträgen und Diskussionen (vormittags), Übungen an Instrumenten (nachmittags) und im gemeinsamen Gespräch über aktuelle Fragen der Photogrammetrie auf internationaler Ebene. Alle diese Veranstaltungen wurden in modern eingerichteten Gebäuden der Technischen Hochschule Karlsruhe abgehalten. Die Themen dieses Kurses waren durch 3 Schwerpunkte gekennzeichnet:

1. Probleme der Photokarte
2. Analytische Photogrammetrie
3. Anwendungen der Photogrammetrie im Bauwesen

Am 27. September, um 9 Uhr, wurden die 30. Photogrammetrischen Wochen durch den Prorektor der Technischen Hochschule Karlsruhe, in Vertretung des erkrankten Rektors, eröffnet. Anschließend konnte Prof. *Schwedefsky* in seiner Einleitung rund 130 Teilnehmer aus insgesamt 31 Ländern in Karlsruhe willkommen heißen. Dies bedeutete eine Rekordbeteiligung gegenüber allen früheren Kursen. Prof. *Schwedefsky* gab dann einen kurzen Rückblick, beginnend beim ersten Kurs 1909, damals noch unter der Bezeichnung „Ferienkurs in Photogrammetrie“, bis zur diesjährigen Veranstaltung und gedachte besonders der jeweiligen Leiter dieser Kurse: *Pulfrich*, *v. Gruber*, *Hugershoff* und *Finstervalder*.

Die ersten 4 Tage des Kurses waren den Problemen der Photokarte gewidmet. Es wurden folgende Vorträge darüber gehalten:

Schwedefsky: „Von der Ballonaufnahme zur Orthophotokarte“.

Jonasson, Schweden: „Die ökonomische Karte 1:10000 von Schweden; ihre Technologie, kartographische Gestaltung und Genauigkeit“.

Schwedefsky: „Verfahren und Geräte der Differential-Entzerrung“.

Coulthart, USA: „Photomapping in the USA, techniques and applications-past and present“ (1. Teil).

Meier, Oberkochen: „Theorie und Praxis des Orthoprojektors von Zeiss“.

Beck, Stuttgart: „Zur Synthese von Orthophoto, Orthophotokarte und topographischer Karte“.

Beck, Stuttgart: „Reproduktions-, druck- und kartentechnische Möglichkeiten der Nachbildung und Umgestaltung von Orthophotos“.

Jochmann, Dresden: „Abbildungsfehler der Differential-Entzerrung“.

Schlager, USA: „Photomapping in USA“ (2. Teil).

Kazmierczak, Karlsruhe: „Probleme der automatischen Zeichenerkennung im Luftbildwesen“.

Hildebrandt, Freiburg: „Gebrauchswert der Photokarten im Forstwesen“.

Zusammenfassend kann über die Probleme der Photokarte gesagt werden:

Unter Differential-Entzerrung wird die Entzerrung von Bildern nichtlebender Gegenstände verstanden, wobei in der Regel kleine Flächenelemente nacheinander unter ständiger Maßstabsänderung entzerrt werden. Das Ergebnis einer solchen Entzerrung heißt Orthophoto; ein (grundrißtreuer) Orthophotoplan ist aus mehreren Orthophotos zusammengesetzt. Durch kartographische Überarbeitung (Signaturen, Schrift usw.) entsteht aus dem Orthophotoplan die Orthophotokarte und wird diese auch mit Höhenschichtlinien versehen, dann spricht man von einer Photokarte. Bei der Differential-Entzerrung unterscheidet man 3 Grundverfahren: Zonen-, Polyeder- und Streifenverfahren. Hier unterstrich Prof. *Schwedefsky* ganz besonders die Leistungen des Österreichers „Scheimpflug“, der bereits 1903 als erster ein Verfahren zur zonenweisen Entzerrung entwickelte. Die modernen Verfahren der Differential-Entzerrung bedienen sich fast alle der Streifenmethode und liefern halbautomatisch, auch bei großen Höhenunterschieden vollständige Grundrißdarstellungen (Orthophotopläne). Als Nebenprodukt gewinnt man sogenannte Profilschraffen (dropped lines), aus denen die Höhenschichtlinien konstruiert werden können. Die Erfahrungen in

dieser Richtung sind jedoch noch sehr mangelhaft und dieses Verfahren bietet derzeit noch keinen ausreichenden Ersatz für die aus Stereokartiergeräten gewonnenen Höchenschichtlinien. Die Entwicklung der Stereokartier-Automaten (z. B. des Stereomaten von Hobrough) ermöglicht es sogar, eine vollautomatisch hergestellte Bilddarstellung des Grundrisses mit einer vollautomatischen Zeichnung der Höchenschichtlinien zu kombinieren. Der letzte Schritt ist bisher noch nicht getan. Er zielt auf einen Automaten, der zusätzlich die Bilder der topographischen Gegenstände erkennen und diese in die festgesetzten Signaturen verschlüsseln kann. An den allgemeinen Problemen der automatischen Zeichenerkennung wird gegenwärtig besonders an der Techn. Hochschule Karlsruhe intensiv gearbeitet (Lichtpunkt-Abtastverfahren), doch sind in naher Zukunft keine greifbaren Erfolge für die Kartographie zu erwarten.

Die Photokarte selbst wird als Mischling zwischen Luftbild und Karte bezeichnet. In großen Maßstäben ist das Luftbild überlegen, in kleinen die Karte. Eine Vereinigung der naturnahen Halbton-Darstellung des Luftbildes mit der abstrakten Strichzeichnung des Kartographen ist nur durch Kompromisse möglich und erfordert ganz besonderes Feingefühl. Eine Annäherung zwischen Orthophotoplan und kartographischer Strichzeichnung könnte folgendermaßen erfolgen:

1. Dem Photobild werden Symbole und Höchenschichtlinien hinzugefügt. Der Inhalt wird sonst nicht angetastet (große Maßstäbe).
2. Das Photobild muß ganz oder teilweise generalisiert werden (kleine Maßstäbe). Hier liegen noch keine Erfahrungen vor und dieses Problem dürfte sehr schwierig sein.
3. Das Photobild wird ganz oder teilweise linear und flächenhaft gewandelt (Ergänzungen und Betonungen durch Farbgebung).

Drucktechnisches Nachbilden und Umgestaltung von Orthophotos wird dann notwendig sein, wenn ihre Auflagen sich denen der topographischen Karten nähern. In diesen Fällen dürfte allein der Rasterdruck die Qualität der Orthophotos erhalten.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß die Photokarte in einer reichen Skala vom stummen Informationsmittel bis zur fast vollständigen Strichkarte eine Zukunft besitzt und zwar, jeweils für ganz bestimmte Zwecke und Verwendungsarten. Sie wird z. B. besonders dann zweckmäßig sein, wenn man sehr rasch Kartenunterlagen von bestimmten Gebieten benötigt (Entwicklungsländer, militärische Aufgaben) oder wenn es sich um Sondergebiete handelt, wie Geologie, Forstwesen usw. Ein deutsches Landes-Vermessungsamt hat den Versuch unternommen, neben der deutschen Grundkarte 1:5000 den dazugehörigen Orthophotoplan, hergestellt im Lichtpausverfahren, mitzuliefern.

Um aber überhaupt Photokarten herstellen zu können, sind Differential-Entzerrungsgeräte notwendig. In Karlsruhe wurde insbesondere der Orthoprojektor Gigas-Zeiss in Theorie und Praxis eingehend vorgestellt. Er arbeitet nach dem Streifenverfahren mit optischer Projektion bei Scharfabbildung auf den Belichtungsspalt. Die Höhensteuerung erfolgt während des Streifenlaufes entweder direkt oder über Analogspeicher. Ein noch in Entwicklung befindlicher Zusatz wird die gleichzeitige Erstellung der sogenannten Profilschraffen gestatten. Das vorgeführte Gerät war direkt mit einem C8 gekoppelt, wobei jedoch für die Höhensteuerung angeblich auch jedes andere mit Spindelübertragung ausgestattete Gerät herangezogen werden kann. Mündliche Rückfragen haben jedoch ergeben, daß dies mit großen Schwierigkeiten verbunden wäre, so daß in der Praxis nur ein Anschluß an ein Zeiss-Gerät (C8 oder C5) in Frage kommt. Die Arbeitszeit pro Modell (Format 23 × 23 cm) beträgt je nach Laufgeschwindigkeit und Vergrößerung, einschließlich der Einpaßzeiten und Ruhepausen, insgesamt 4 bis 9 Stunden. Die Genauigkeit des Orthophotoplanes, die von einer Reihe von Faktoren beeinflußt wird, wurde für 3fache Vergrößerung und 4 mm Spaltbreite in mittlerem Gelände (max. Neigung 20°) auf Grund praktischer Untersuchungen mit einem mittleren Koordinatenfehler von $m = \pm 0,10$ bis $\pm 0,30$ mm angegeben. Der Preis des Orthoprojektors GZ 1 beträgt derzeit rund DM 200.000,—.

Anschließend an die Probleme der Photokarte wurden noch folgende Vorträge gehalten:
Foramitti, Wien: „Neue Tendenzen in der europäischen Denkmalpflege und die Architekturphotogrammetrie in Österreich“.

Brucklacher, Oberkochen: „Neue Anwendungen der terrestrischen Stereophotogrammetrie“.
Bischoff, Düsseldorf: „Aus der Praxis eines Landes-Vermessungsamtes“.

Gotthardt, München: „Heutiger Stand der Analytischen Photogrammetrie“.

Ackermann, Delft: „Über die durch Blockausgleichung erzielbare Lagegenauigkeit“.

Jerie, Delft: „Höhen Genauigkeit nach Blockausgleichung von Aerotriangulationen mit und ohne Verwendung von Hilfsmitteln“.

Eckhart, Delft: „Rechentechnische Fragen der Analytischen Photogrammetrie und praktische Ergebnisse von Blockausgleichungen“.

Ahrend, Oberkochen: „Instrumentelle Untersuchungen in Verbindung mit analyt. Verfahren“.

Hallert, Stockholm: „Bestimmung der geometrischen Qualität von terrestrischen Meßbildern“.

Döhler, Karlsruhe: „Erfahrungen mit der Photogrammetrie im Bauingenieurwesen“.

Blaschke, Münster: „Moderner Straßenbau ohne Photogrammetrie?“

Heyll, Köln: „Photogrammetrie und Datenverarbeitung im Braunkohlen-Tagebau“.

Kersting, Mainz: „Photogrammetrie und Datenverarbeitung in der Flurbereinigung“.

Döhler, Karlsruhe: „Die Photogrammetrie in der verkehrstatistischen Forschung“.

Am Dienstag, dem 5. Oktober, fand ein Podiumsgespräch über Fragen der Analytischen Photogrammetrie unter Leitung von Prof. *Schermerhorn* (Delft) statt. Teilnehmer waren die Herren: *Dr. Ackermann*, *Dr. Jerie*, *Dr. Eckhart* (alle Delft), Prof. *Wunderlich* (Hannover) und *Mister Hall* (Army Map Service, USA). In diesem Gespräch wurden folgende aktuelle Fragen diskutiert: Begriff der Analytischen Photogrammetrie – Verwendung von natürlichen oder künstlichen Punkten – Stereo- oder Mono-Komparatoren – Kleine oder große Rechenanlagen – Anzahl der Punkte pro Modell.

Demonstrationen und Übungen wurden gruppenweise an folgenden Geräten durchgeführt: Reihenmeßkammer, Laborgeräte, Navigationsteleskop, Orthoprojektor, Entzerrungsgerät SEG V, Präzisions-Stereokomparator, Präzisions-Einbildkomparator, Radialsector RSI, Terrestrische Geräte, Stereoplanigraph C8 und Stereotop.

Folgende technische Führungen wurden veranstaltet:

Geodätisches Institut und Institut für Photogrammetrie, einschließlich Erdbebenstation, an der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Institut für angewandte Mikroskopie, Photographie und Kinematographie der Fraunhofer-Gesellschaft, Karlsruhe.

Ganztägige Exkursion nach Oberkochen zur Besichtigung der Carl-Zeiss-Werke.

Zur Unterhaltung der Teilnehmer gab es folgende Veranstaltungen:

Besichtigung der Staatlichen Kunsthalle Karlsruhe und am Sonntag, dem 3. Oktober, eine ganztägige Exkursion mit Omnibussen nach Rastatt, Baden-Baden (Besichtigung des Spielkasinos), Schwarzwald-Hochstraße, Kehl, Straßburg (Stadtbesichtigung) und gemeinsames Abendessen in Baden-Baden. Da diese Fahrt noch bei besonders schönem Wetter stattfand, gestaltete sie sich zu einem sehr eindrucksvollen Erlebnis, wobei insbesondere Gelegenheit geboten wurde, wertvolle persönliche Kontakte mit anderen Kursteilnehmern aufzunehmen.

Alles in allem waren die 30. Photogrammetrischen Wochen eine besonders gut gelungene Veranstaltung. Die Organisation, die Anlage der Vorträge und Diskussionen und die Geräte-Demonstrationen ließen keinen Wunsch offen. Durch die relativ kleine Zahl von Teilnehmern gegenüber den großen Kongressen und der damit gebotenen Möglichkeit von eingehenden Aussprachen und intensiven Diskussionen war es möglich, sich ein besonders eingehendes Bild über die behandelten Teilgebiete der Photogrammetrie zu verschaffen. Auch diesmal waren natürlich die persönlichen Kontakte mit Photogrammetern, Topographen und Kartographen aus anderen Ländern besonders wertvoll.

O. Zupfer

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

Günter Weimann, Untersuchungen zur photogrammetrischen Höhenbestimmung aus Radialabständen. Deutsche Geodätische Kommission, Reihe C: Dissertationen-Heft Nr. 62, München 1965.

Der Autor ist, nach mehrjähriger Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung für Bildmessung bei Carl Zeiss in Oberkochen, seit 1955 Assistent an der Technischen Universität beim Lehrstuhl für Photogrammetrie von Prof. Dr.-Ing. Burkhardt.

Die Idee zur vorliegenden Arbeit entstand aus der Erkenntnis, daß die in den Schablonen einer Radialschlitztriangulation gespeicherten Informationen nicht nur zur Bestimmung des Grundrisses, sondern auch zur Ermittlung von Höhenunterschieden benützt werden können.

Nach einer sehr interessanten Darstellung der historischen Entwicklung der Höhenbestimmung aus Luftaufnahmen ergibt sich als kritische Schlußfolgerung die Vermutung, daß es besonders vorteilhaft sei, die Höhenbestimmung mit einer Radialschlitztriangulation zu verbinden, die als Blocktriangulation unabhängige Einzelbilder zur Lagebestimmung darbietet.

Im Hauptabschnitt der Arbeit werden die mathematischen Zusammenhänge für die Höhenbestimmung aus lotrechten bzw. geneigten Aufnahmen entwickelt, als übersichtliche Behandlung aller Möglichkeiten betreffend Geländeform (eben, uneben), Verwendung der verschiedenen Radialzentren und als Diskussion der strengen Formeln bzw. ihrer Umwandlung in Näherungen. Für die praktische Anwendung der verschiedenen Verfahren erdachte der Autor einige Hilfsgeräte, wie etwa auch eine Meßeinrichtung zur unmittelbaren Bestimmung von Geländehöhendifferenzen. Nach Erprobung und Vergleich der untersuchten Möglichkeiten einer Verbindung von Grundriß- und Höhenbestimmung empfiehlt der Autor das von ihm begründete „Iterationsverfahren“ als erfolgversprechend und anwendbar für Punkte, die wenigstens auf 3 Bildern liegen.

Bei Übergehung von Einzelheiten der praktischen Durchführung, die dem Interessierten auf den Seiten 64/65 dargeboten werden, verläuft das „Iterationsverfahren“ ohne besonderen Aufwand recht einfach. Nach Auslegung des Bildverbandes und Kartierung der gewählten Grundrißpunkte werden aus gemessenen Radialabstandsdifferenzen die Höhenunterschiede der Geländepunkte berechnet. Da sie mindestens zweimal und — angestrebt — mehrmals entstehen, führt ihr Mittel, als erstes Resultat des „Iterationsverfahrens“, zum ersten Näherungswert der Punkthöhe. Wenn Streifen mit mehr als üblicher Längsüberdeckung vorliegen, leisten die Zwischenbilder wertvollen Beitrag zur Erhöhung der Genauigkeit der ersten Näherung. Sie vermittelt hernach verbesserte Näherungswerte für Flughöhen und Bildneigungen, sowie für die von Höhendifferenzen und Bildneigungen verursachten Korrekturen. Nach der letzten Iteration gelten alle Höhenunterschiede für eine gemeinsame Bezugshöhe.

Der Autor hat auch verschiedene Wege zu einem mechanisch arbeitenden Verfahren untersucht, doch sind die erforderlichen Einrichtungen für praktische Zwecke zu kompliziert.

Nach durchgeführten Fehlerabschätzungen und Betrachtung der Fehlerfortpflanzung bei Anwendung des „Iterationsverfahrens“ ist dessen Durchführung für einen über dem Schwarzwald (Zeiss RMK 21/1818, 1:16000) gepflogenen Bildverband erprobt worden, bei dem die mittlere Seehöhe 570 m und der größte Höhenunterschied rund 400 m betrug.

Aus der abschließenden Darstellung der Differenzen zwischen den bekannten Höhen und den nach der letzten Iteration erhaltenen Höhen ergibt sich ein mittlerer Höhenfehler von $20/00$ der Flughöhe über Grund (rund 3400 m). Die Bearbeitung eines Bildes von der Radialabstandsmessung bis zum Ende der Höhenberechnung erforderte ungefähr 1 Stunde, jede Iteration etwa eine halbe Stunde.

Mit einem Literaturnachweis von 55 Angaben ist die sehr beachtenswerte Arbeit abgeschlossen.

F. Ackerl

Hans Foramitti — Peter Leisching, Wiederbelebung historischer Stadtviertel.

Die Lösung in Frankreich als mögliches Vorbild. Oktav 56 Seiten, Verlag Hermann Böhlau Nachf. Graz-Köln. 1965. Brosch. S 36,—.

Dipl.-Ing. Dr. techn. Foramitti und *Dr. jur. Leisching* vom österreichischen Bundesdenkmalamt behandeln in der vorliegenden Veröffentlichung das sehr aktuelle Thema der Erhaltung und Erneuerung von ganzen Altstadtteilen und nicht nur von Einzeldenkmälern. Die Regelung dieses Problems ist in Frankreich besonders fortgeschritten, das seit 1962 hierfür eine eigene gesetzliche Grundlage im „Loi Malraux“ besitzt. Im gegenständlichen Bändchen, das eine neue Publikationsreihe des Bundesdenkmalamtes „Studien zu Denkmalschutz und Denkmalpflege“ einleitet, geben die Autoren ein Bild über die Denkmalpflege in Frankreich vor Schaffung dieses Gesetzes, behandeln dann dessen vorbildliche Bestimmungen und besprechen noch die Organisation der französischen Denkmalpflege. Anschließend wird die gegenwärtig in Österreich geltende Rechtsordnung auf diesem Gebiet gegenübergestellt. Das österreichische Denkmalschutzgesetz geht noch

vom Begriff des Einzeldenkmals aus. Es kann zwar, was die Erhaltung betrifft, auf das Gruppen-
denkmal ausgedehnt werden, bietet aber keine Handhabe zu einer Erneuerung der geschützten
Altbauten, wie es das heutige französische Gesetz vorsieht. In einer Schlußbetrachtung wird noch
angedeutet, wie zur Zeit der Gefahr des Verlustes der Eigentümlichkeiten von Ortsbildern begegnet
werden kann.

Es wäre dieser dankenswerten Veröffentlichung zu wünschen, daß sie zur Regelung der vielen
Probleme der Altstadterneuerung auch in Österreich beiträgt. R.

Heinz Wittke, **Geodätische Registertafel. Schnellrechentafel. Sechstellige Winkel-**
funktionen 400^g zur Maschinenrechnung. 3. Auflage. 67 S. 40. Ferd.-Dümmers-
Verlag, Bonn 1966. Flexibler Plastikeinband, DM 19,80.

Die Tafel enthält nach einem viersprachigen Vorwort und einer Umrechnungstabelle von 360°
auf 400^g die sechststelligen Werte der trigonometrischen Funktionen sin, tg, ctg und cos neuer Teil-
ung mit dem Schritt eines Zentigrades. Jeder Neugrad ist auf einer Seite untergebracht. Die Tafel-
differenzen sind rot gedruckt und zur Erleichterung von Interpolationen sind am Kopf jeder Seite
Multiplikationstafelchen angeordnet. Zur beschleunigten Aufsuchung der Winkelfunktionen ist
am Rande der Tafel ein Register vorhanden, worin die Winkel in Graden und die Funktionswerte
tg und ctg auf 2 Dezimalstellen abgekürzt wiedergegeben sind. Die Tafel enthält außerdem noch
elfstellige Sinus- und Cosinuswerte der Winkel von 0^g bis 100^g, unterteilt von 10^g zu 10^g. Gute Les-
barkeit der Ziffern ist ein weiterer Vorteil der Tafel, die infolge ihrer Anordnung eine schnelle
Rechnung erlaubt. R.

Richard Koitzsch, **Logarithmentafeln.** 5stellige logarithmische und trigono-
metrische Tafeln der zentesimalen (400^g-) Teilung. 5. ergänzte Auflage. 176 S.
(17×24,5 cm). VEB-Verlag für Bauwesen, Berlin 1966. Kunstleder MDN 13,—.

Die Tafeln enthalten die Briggschen Logarithmen der natürlichen Zahlen von 1 bis 10009,
ferner die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen, und zwar die *S*- und *T*-Werte für 0—2^g
und 98—100^g sowie die Logarithmen der Funktionen sin, cos, tg und ctg von 0 bis 100^g mit einem
Schritt von 1^c, ferner Gradverwandlungstafeln, Quadrattafeln von 0,001 bis 10,009 auf 4 Dezimal-
stellen, Refraktionstafeln sowie mathematische und geodätische Konstanten und Formeln. Bei den
Logarithmen sind die Tafeldifferenzen ausgewiesen und Proportionaltafelchen durchwegs seitlich
angeordnet. Die Lesbarkeit der Zahlen ist gut. R.

K. Arnold und *D. Schoeps*, **Die Bestimmung des Azimutes Potsdam-Bukarest**
aus Beobachtungen des Satelliten Echo 1. Deutsche Akademie der Wissenschaften
zu Berlin, Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts in Potsdam. Nr. 29.
Akademie-Verlag Berlin 1965, 21×29 cm, 26 Seiten, 3 Abb., 12 Tabellen. MDN 10,70.

In der vorliegenden Veröffentlichung wird über Arbeiten berichtet, welche die Bestimmung
der räumlichen Richtung, insbesondere des Azimutes, der Verbindungslinie zwischen den Satelliten-
beobachtungsstationen Potsdam-Bukarest aus Photographien des Satelliten Echo 1 zum Ziele
hatten.

Zunächst werden die bekannten theoretischen Grundlagen der Stellartriangulation gestreift
und auf die Berechnung bei Überbestimmungen hingewiesen.

Die Auswertung photographischer Satellitenaufnahmen umfaßt: Die Berechnung der topo-
zentrischen Rektaszensionen und Deklinationen der Satellitenpositionen, die Genauigkeit der
Zeitbestimmung, die Ermittlung der Rektaszension der Sterne, die Interpolation auf den gleichen
Beobachtungszeitpunkt, die Berechnung der Sternzeit, die Zentrierung der Beobachtungen auf
Ballonmitte, die Zusammenstellung der Parameter der Beobachtungsvektoren, die Beobachtungs-
vektoren und die Normalvektoren der Beobachtungsebenen.

Die Bestimmung des räumlichen Vektors zwischen den Beobachtungsstationen wird über die
Berechnung eines Näherungsvektors durchgeführt.

Aufstellen der Verbesserungsgleichung, Bildung und Auflösung der Normalgleichung und die Berechnung des ausgeglichenen Winkels führt auf das Azimut Potsdam-Bukarest. Schließlich wird gezeigt, daß die auf Grund des Azimutfehlers von $\pm 1''6$ entstandene Querverschwenkung im Punkt Bukarest nur $\pm 10,1$ m beträgt.

Die Verfasser haben durch diese interessante Arbeit gezeigt, daß sich durch Auswertung von Satellitenbeobachtungen wertvolle Erkenntnisse für die astronomische Geodäsie ergeben können.

W. Embacher

2. Zeitschriftenschau

Zusammengestellt im amtlichen Auftrag von Bibliotheksleiter Insp. d. VermD. *Karl Gartner*

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

The Canadian Surveyor, Ottawa 1965: Nr. 5. *MacDonald, D. K.*: The Tellurometer and Geodimeter in Legal Surveying. — *Schut, G. H. and van Wijk, M. C.*: The Determination of Tree Heights from Parallax Measurement. — *Kowalczyk, Z.*: Certain Applications of Photogrammetry in Underground Mining. — *Henriksen, S.*: Calibration of Measuring Devices. — *Evans, B. R.*: Adjustments of Aerodist Observations. — *Bennett, G. G.*: The Adjustment of Incomplete Direction Observations.

Geodetski list, Zagreb 1965: Nr. 10–12. *Bojčevski, V.*: Über einen kombinierten Ausgleich trigonometrischer Netze. — *Mihailović, K.*: Einfluß der Winkel- und Streckenmessungsfehler auf die Punktlage in einem Polygonzug. — *Donnassy, V.*: Die Adaptierung des Phototheodolits (Photo) 19/1318 (Carl Zeiss Jena) für die Aufnahme im Hochformat. — *Tomašegović, Z.*: Über die Zuverlässigkeit photogrammetrisch kartierter Schichtenlinien. — *Herda, M.*: Der Vergleich optischer Entfernungsmesser.

Géomètre, Paris 1965: Nr. 6. *Soria, R.*: Réflexions sur le restituteur planimétrique radial (Schluß in Nr. 7). — Nr. 7. *Hervier, E.*: Le cherche-meridien VEB ZEISS JENA. — Nr. 10. *Lesprit, R.*: Le principe du planimètre polaire. — Nr. 11. *Ollivier*: L'alidade autoréductrice WILD RK 1. — Nr. 12. *Gervaise, J.*: Mesures de distances de haute précision au fil d'invar en microgéodésie. — 1966: Nr. 1. *Wolf, E.*: La triangulation par fentes radiales, le restituteur planimétrique radial et la confection de plans à grande échelle.

Gerlands Beiträge zur Geophysik, Leipzig 1965: Nr. 6. *Arnold, K.*: Zur Bestimmung geodätischer Azimute aus Simultanbeobachtungen von Satelliten.

Maanmittaus, Helsinki 1965: Nr. 3–4. *Kirvesniemi, K.*: Elektrooptische Entfernungsmessung. — *Hirvonen, R. A.*: Die Ausgleichung der Polygonmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate. — *Kärkkäinen, S.*: Über die Anwendungsmöglichkeiten des Hoch-Bildfluges in der topographischen Kartierung.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover 1965: Nr. 4. *Engelbert, W.*: Topographische Höhenaufnahmen mit Rundsichtlatte. — *Spitzer*: Praktische Erfahrungen bei der Höhenaufnahme mit der Rundsichtlatte. — *Böhl*: Beschreibung einer Meßmethode mit der Rundsichtlatte. — *Bartel, G.*: Vorschläge zur besseren Unterbringung von Zeichenträgern.

Photogrammetria, Amsterdam 1965: Nr. 5. *Szangolies, K.*: Stereotrigomat — a new universal instrument system for photogrammetric plotting. — *Visser, J.*: Geometrical quality of controlled photo mosaics based on slotted tenplet control. — *Schermerhorn, W.*: Aerial triangulation at the Lisbon Congress.

Photogrammetric Engineering, Falls Church, Va., USA., 1966: Nr. 1. *McNeil, G. T.*: A Wide-Field, Underwater, Panoramic Camera. — *Merifield, P. M. and Rammelcamp, J.*: Terrain Seen from TIROS. — *Helava, U. V.*: A Fast Automatic Plotter. — *Moessner, K. E. and Choate, G. A.*: Terrain Slope Estimation. — *Bertram, S.*: Atmospheric Refraction. — *Davis, R. G.*: Analytical Adjustment of Large Blocks. — *Morgan, J. O. and Prentice, V. L.*: Third Symposium on Remote Sensing. — *Forrest, R. B.*: Radio Reflector Calibration. — *Barrow, C. H.*: Microdensitometer Transfer Function Correction. — *Seestrom, W. R.*: Highway Routes in Undeveloped Areas. — *Meier, H.-K.*: Angular Field and Negativ Size. — *Landen, D.*: Photomaps for Urban Planning.

Photogrammètrie, Brüssel 1965: Nr. 82. *Roelofs, R.*: Une méthode de compensation planimètrique de blocs par des équations de condition. — *Lorgé, G.*: Possibilités d'un restituteur de troisième ordre, le Stéréoflex.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1965: Nr. 12. *Lipiński, Br.*: Geodätisch-kartographische Investitionsdokumentation. — *Mercik, S.* und *Smólka, M.*: Methoden der Kristallistorenaufstellung in technologischen Achsen der Einrichtung Abgießen flüssigen Stahles mittels eines neuen Kontroll-Vermessungsinstrumentes. — *Guzik, K.* und *Konieczny, J.*: Kuppelung von Tisch KARTI 250 und Basistachymeter BRT-006. — *Majde, A.* und *Niepokólczycki, M.*: Über die Unbeständigkeit der Elemente der inneren Orientierung im Phototheodolit PHOTHEO 19/1318; ihre Gründe und Beseitigungsmethoden. — 1966: Nr. 1. *Konieczny, J.*: Gegenseitige und absolute Orientierung der Schrägluftaufnahmen mit einer Nadirdistanz von mehr als 50^m.

Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, Rom 1964: Nr. 5–6. *Cunietti, M.*, *Inghilleri, G.* und *Togliatti, G.*: Aerotriangulation mit dem Analytical Plotter Mod. AP/C. — *Cunietti, M.*, *Inghilleri, G.* und *Togliatti, G.*: Bildtriangulationsversuche mit dem AP/C. — *Tomelleri, V.*: Über die erweiterte Aufgabe Mareks mit Vierecksketten. — *Bonifacino, B.*: Vermessungsaufgaben mit Streckenmessung allein oder mit Verbindung von Strecken- und Winkelmessung.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik, Winterthur 1966: Nr. 1. *Fischer, W.*: Distomat-Messungen im schweizerischen Triangulationsnetz 1. Ordnung. — *Blumer, W.*: Ein Ortsplan aus der Bronzezeit. — Nr. 2. *Wolf, H.*: Die Genauigkeit der für eine Helmert-Transformation berechneten Konstanten. — *Michalčák, Sv.*: Zum Einfluß der Atmosphäre bei geodätischen Messungen. — *Bretterbauer, K.*: Über den Brechungsindex der Luft. — *Koch, K. R.*: Die gemeinsame Verwendung von Freiluft- und isostatischen Anomalien zur Lotabweichungsberechnung. — *Grabe, H.*: Verteilungsfragen in der Umlegung. — *Zimmermann, F.*: Messungen an Brücken.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, 's Gravenhage 1965: Nr. 6. *De Munck, J. C.*: Temps des éphémérides, temps atomique et temps universel. — *Haasbroek, N. D.*: En commémoration du premier relèvement en 1615.

Der Vermessungsingenieur, Düsseldorf 1966: Nr. 1. *Reuss, J. H.*: Die Verringerung der Genauigkeit optischer Messungen bei Lichtminderung. — *Heyink, J.*: Elektronische Verarbeitung von Katastervermessungen in Hessen. — *Richter, E.*: Neue Vermessungsinstrumente und -geräte. — *Rath, A.*: Wie groß muß die Vorlage für ein Dia sein? — *Schmitt, H.*: Die Berechnung eines Geradenschnittes auf der „Divisumma 24 CR“ bzw. „Tetractis CR“.

Vermessungstechnik, Berlin 1965: Nr. 8. *Thomalla, H.*: Erfahrungen bei der Ausgleichung von trigonometrischen Netzen mit dem ZRA 1. — *Arnold, K.*: Betrachtungen zur Bestimmung des Schwerefeldes aus Satellitenbeobachtungen. — *Vykutil, J.*: Zur genäherten Lösung der beiden geodätischen Hauptaufgaben für große Entfernungen. — *Krause, M.*: Neuere Grundsätze zur Bearbeitung der Kartennamen flächenhafter Objekte in der Top. Karte 1:10000. — *Schäfer, H.*: Die Registrierung von Meßwerten mit dem Tonbandgerät „Bändi“. — *Kreßner, H.*: Über die Genauigkeit von Lageplänen. — *Sütti, J.*: Zur Genauigkeit der Schichtlinie in der terrestrischen Stereophotogrammetrie. — Nr. 9. *Liebert, G.*: Astronomische Ortsbestimmungen in der Antarktis. — *Reichardt, G.*: Das staatliche trigonometrische Netz III. Ordnung. — *Radouch, W.*: Anwendung der Korrelationsrechnung zur Analyse der Meßergebnisse. — *Turbing, M.*: Über die Anwendung einer Meßuhr-Invardrahtmeßeinrichtung bei felsmechanischen Baugrunduntersuchungen. — *Drake, J.*: Eine transportable Drahtspannvorrichtung. — *Stange, A.*: Zur Vertikalwinkelmessung mit Einzeigertheodoliten. — *Schoeler, H.* und *Szangolies, K.*: Zur Auswertung von Luftbildmeßbildern mit geänderter Bildweite in klassischen Zweibildkartiergeräten. — *Zabelt, M.*: Anzeigerät für Horizontale und Vertikale. — *Kluge, W.*: Ein Nomogramm zur Ermittlung der erforderlichen Genauigkeit der Höhenunterschiede bei elektronischen Streckenmessungen. — *Baar, S.* und *Schäfer, W.*: Erfahrungen bei der Einführung der spezialisierten Bearbeitung der Top. Karte 1:10000. — Nr. 10. *Neubert, K.*: Tellurometermessungen im Bergbau. — *Seltmann, G.*: Spezial-Bodenplatte mit Schlagvorrichtung für motorisiertes Präzisionsnivelement. — *Schöne, J.*: Untersuchungen der Vertikalverschiebungen verschiedener Lattenuntersätze beim Feinnivelement. — *Richter, H.*: Einfluß von Veränderungen der Pentaprismen und der Basisschiene des BRT 006 auf die Streckenmessung. — *Thomas, H.*: Einfluß des Affinschrumpfes von Meßbildern auf die in-

strumentelle Stereoauswertung. — *Milkner, H.*: Die weitere Entwicklung der Kartentechnik. — Teil 4: Die Anforderungen an Foliengraviererschichten und ihre prinzipielle Zusammensetzung. — *Dreßler, K.*: Zu einigen Problemen bei Messungen mit der Schlauchwaage. — *Merkel, J.*: Die Änderung der Durchmesserfehler bei Horizontalkreisen optischer Theodolite. — *Nr. 11. Spengler, R.*: Signaturen zur kartographischen Darstellung von Industriestandorten. — *Stange, L.*: Die geodätischen Arbeiten der Deutschen Spitzbergenexpedition 1964/65. — *Merkel, J.*: Das Verfahren von Runge bei der Auswertung von Kreisteilungsuntersuchungen von Heuvelink. — *Wainauskas, W.*: Über die Ausgleichung der räumlichen Bildtriangulation und ihre Genauigkeit bei der Anwendung der Polynome von zwei Veränderlichen. (Schluß in Nr. 12) — *Müller, I.* und *Eiser, I.*: Rationalisierungen bei der Stereoauswertung. — *Rabe, G.*: Untersuchung von Sonnenschutztypen für Nivellierinstrumente. — *Nr. 12. Wedekind, K.*: Einige Bemerkungen zu einer graphischen Qualitätsverbesserung der topographischen Karten. — *Lang, H.*: Einige Ergebnisse von Untersuchungen des Brechungskoeffizienten in der bodennahen Luftschicht und der Einfluß der Fluktuation auf die Mikrowellen-Entfernungsmessung. — *Herda, K.*: Das Interpretoskop, ein neues Gerät zur Photointerpretation. — *Lorenz, W.*: Einheitliche Fachtermini der Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie. — *Hallert, B.*: Grundlegende Begriffe und Terminologie der Fehlerlehre. — *Turbing, M.*: Setzungs- und Stahldehnungsmessungen mit dem Zeiss Ni004 bei Vorspannungsversuchen. — *Schubert, G.*: Rationalisierung der Vermarktungsarbeiten von Pfeilerbolzen. — *Finger, H.*: Das Siebdruckverfahren. — ein spezielles Vervielfältigungsverfahren für den Landkartendruck.

Vermessungstechnische Rundschau, Bonn 1966. *Nr. 1. Franko, W.*: Optische Entfernungsmessung mit Distanzstrichen und Planplattenmikrometer. — *Schmitz, W.*: Kunststoffmarken. — *Nr. 2. Roth, G.*: Flächenberechnung. — *Becker, W.*: Becker Tischopan mit Schärfenregler. — *Zimmermann, W.*: Laufende Überprüfung eines trigonometrischen Punktes.

Wissenschaftliche Arbeiten der Institute für Geodäsie und Photogrammetrie der Technischen Hochschule Hannover, Hannover 1965: *Nr. 24. Seeger, H.*: Ein Beitrag zur elektromagnetischen Streckenmessung mit 3-cm-Trägerwellen (10 GHz), insbesondere mit dem Elektrotape DM-20. — *Nr. 25. Schriever, H.*: Aufbau und Herstellung großmaßstäbiger Stadtgrundkartenwerke — Grundlagen, Vergleiche, Entwicklungen — unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen.

ZEISS Informationen, Oberkochen 1966: *Nr. 59. Ahrend, M.*: Photogrammetrische Großgeräte.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1966: *Nr. 1. Kurandt, Fr.*: Zur Erinnerung an die Gründung der preußischen Katasterverwaltung am 1. Januar 1865. — *Schrick, K.-W.*: Genaue Zeithaltung auf Expeditionen. — *Wenderlein, W.*: Straßentrassierung unter ausschließlicher Verwendung von Klothoiden. — *Schweissthal, R.*: Geodätische Arbeiten bei Strömungsmessungen im Bodensee. — *Nr. 2. Gleinsvik, P.*: Die Ausgleichung trigonometrischer Punkte im Lichte der Mittelbildungseigenschaft der Methode der kleinsten Quadrate. — *Koch, K. R.*: Die Horizontalableitungen der Schwerestörung in ebenen Gebieten.

Contents:

Walter Grossmann, Geodesy, an Example of an Approximating Science (finished).
 Kornelius Peters, The Applicability of Photogrammetric Interpolation Nets for Cadastral Surveys.
 Hans Schmid, The Present State of Topographic and Cadastral Maps in Austria, in Switzerland and in EWG-Countries (Supplement).

Sommaire:

Walter Grossmann, La géodésie — un exemple d'une science d'approximation (fin).
 Kornelius Peters, L'applicabilité des réseaux d'EP photogrammetriques pour la mesure cadastrale.
 Hans Schmid, Sur la situation présente des cartes géographiques et des plans cadastrals de l'Autriche, de la Suisse et des états d'EWG (supplément).

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Prof. Dr.-Ing. Walter Grossmann, Hannover, Nienburger Straße 1.
 Dipl.-Ing. Kornelius Peters, Hochschulassistent, 1040 Wien, Karlsplatz 13.
 a. o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid, 1040 Wien, Karlsplatz 13.

Kern PG 2

für wirtschaftlicheres Kartieren



Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reiserstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

Einfaches und rasches Auswerten
von Überweitwinkel- und allen Weitwinkel-
aufnahmen in Maßstäben 1: 5000 und kleiner

Vorzüglich geeignet für Aerotriangulation
dank hervorragender Genauigkeit

Vier verschiedene Modelle
für alle Anforderungen der Praxis

Reichhaltiges Zubehör
erweitert die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten

Verlangen Sie bitte die ausführlichen
Druckschriften

- 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.—)

II. Dienstvorschriften

- Nr. 1: *Benennungen, Zeichen und Abkürzungen im staatlichen Vermessungsdienst*. 44 Seiten, 2. Auflage, 1956. Preis S 10.— (Vergriffen)
- Nr. 2: *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Vordrucke und sonstige Drucksorten*. 56 Seiten, 2. Auflage, 1957. Preis S 10.— (Vergriffen)
- Nr. 4: *Signalisierung, Stabilisierung und Beschreibung der trigonometrischen Punkte*. 84 Seiten, 4. Auflage, 1963. Preis S 45.—
- Nr. 8: *Die österreichischen Meridianstreifen*. 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—
- Nr. 14: *Fehlergrenzen für Neuvermessungen*. 5. Auflage, 1958, 27 Seiten. Nachdruck 1965 Preis S 18.—
- Nr. 15: *Hilfstabellen für Neuvermessungen*. 2. Auflage, 1958, 39 Seiten, Preis S 15.—
- Nr. 16: *Einschaltpunkt- und Polygonnetz*. 1958, 40 Seiten, Preis S 20.—
Musterbeispiele zur Dienstvorschrift 16, 1959, 77 Seiten, Preis S 34.—
- Nr. 18: *Stückvermessung*. 1961, 31 Seiten, Preis S 15.—
Musterbeispiele zur Dienstvorschrift 18. 1961, 45 Seiten, Preis S 30.—
- Nr. 21: *Großmaßstäbliche Geländeaufnahme*. 1960, 18 Seiten, Preis S 10.—
Musterbeispiele und Zeichenschlüssel zur Dienstvorschrift 21, 1960, 19 Seiten, Preis S 20.—
- Nr. 22: *Zeichenschlüssel und Schriftmuster für Katastralmappen, Pläne und Skizzen*. 31 Seiten, 1961. Preis S 25.—
Auszug 11 Seiten, Preis S 10.—
- Nr. 35: *Mitwirkung der Vermessungsbehörde bei Durchführung der Bodenschätzung*. 30 Seiten, 2. Auflage, 1963. Preis S 20.—
- Nr. 46: *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen*. 88 Seiten, 1950. Preis S 18.— (Vergriffen)
- Technische Anleitung für die Fortführung des Grundkatasters*. Wien, 1932. Preis S 25.—
- Richtlinien für die Durchführung von Nivellements*. Wien, 1963. Preis S 10.—
- Trigonometrische Bestimmung von Einschaltpunkten (EP)*. *Behelf für die Katastralvermessung*. 1. Auflage 1959 (überholt), 27 Rechenbeispiele, 101 Seiten, Preis S 40.—

III. OEEPE, Sonderveröffentlichungen

- Nr. 1: Rinner, *Analytisch-photogrammetrische Triangulation eines Teststreifens der OEEPE*. 31 Seiten, 1962. Preis S 30.—
- Nr. 2: Neumaier und Kasper, *Untersuchungen zur Aerotriangulation von Überweitwinkelaufnahmen*, 4 Seiten, 2 Seiten Abbildungen, 1965. Preis S 10.—

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

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

Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50.000

39 Tulln	75 Puchberg am	167 Güssing
41 Deutsch Wagram	Schneeberg	182 Spittal an der Drau
57 Neulengbach	136 Hartberg	205 St. Paul/Lavanttal
58 Baden	162 Köflach	206 Eibiswald
	166 Fürstenfeld	

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35⁰ 48⁰ Preßburg

Umgebungs- und Sonderkarten:

Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000

Umgebungskarte von Wien 1:50.000

Preise der Kartenwerke ab 8. Februar 1965:

je Blatt S

Österreichische Karte 1:25.000

1/4 Blätter (Halbsektionen) 13.—

Zeichenerklärung 1:25.000 5.—

Österr. Karte 1:50.000 ohne Straßen- u. Wegmarkierungsaufdruck 15.—

Österr. Karte 1:50.000 mit Straßen-, ohne Wegmark.-Aufdruck 19.—

Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung, ohne Straßen-
aufdruck (Wanderkarte) 21.—

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung 6.—

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung
(Wanderkarte) 10.—

Dieses Kartenwerk umfaßt insgesamt 213 Blattnummern.

Hievon sind bisher erschienen:

132 Blätter Österreichische Karte 1:50.000 mit Schichten in Mehrfarbendruck sowie
81 Blätter als provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000 in Zwei-
farbendruck (schwarz mit grünem Waldaufdruck); diese Blätter sind mit Schichten-
linien und Schraffen versehen.

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 35⁰ 48⁰ Preßburg . . . 20.—

Umgebungs- und Sonderkarten:

Umgebungskarte von Innsbruck 1:25.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag 40.—

Umgebungskarte von Wien 1:50.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag 40.—

*Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und in der aml. Verkaufsstelle des Bundesamtes
für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme), 1080 Wien 8, Krotenthallergasse 3*

Neuerscheinungen des österr. Wasserkraftkatasters

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

Gurk, Saalach, Alm je S 2.500,—

Bibliographie zur österreichischen Wasserwirtschaft S 48.—

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

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

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

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Die Blätter der

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

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

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

Für Auto-Touren

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

sowie für Motorrad- und Radfahrer

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

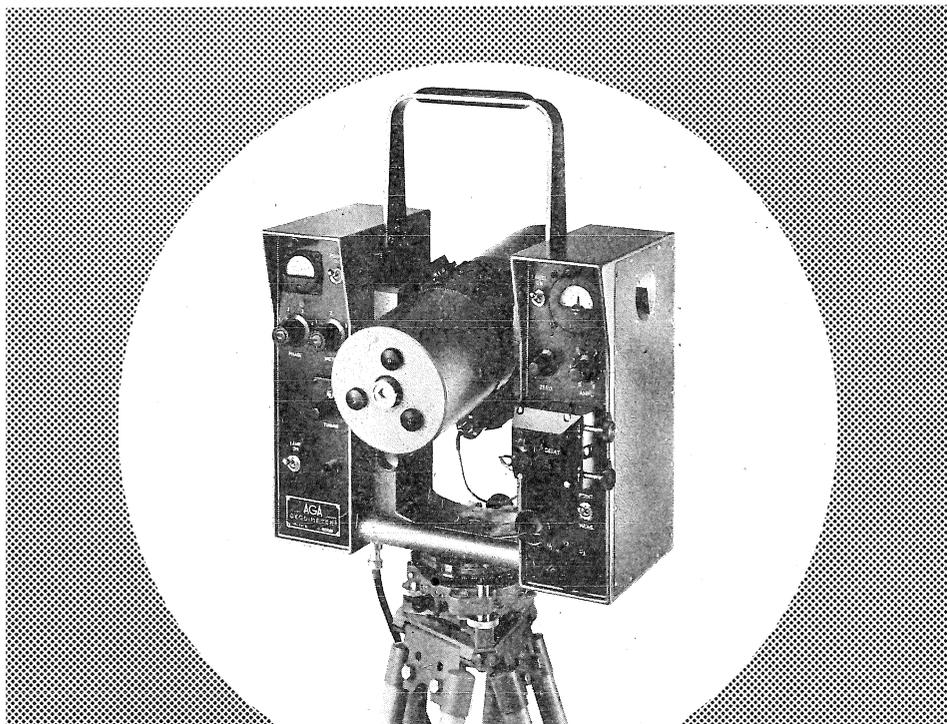
Für Wanderungen

die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen

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

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

EIN LICHTSTRAHL ALS BANDMASS



IM AGA-GEODIMETER MODELL 6

ermöglicht es Ihnen, **schneller, einfacher, genauer** und mit weniger Personal **als je zuvor** Distanz zu messen.

Schon **13 AGA-GEODIMETER** helfen in **Österreich** Vermessungsaufgaben auf das vorteilhafteste zu lösen.

Genauigkeit $10 \text{ mm} + 2 \text{ mm/km}$ (mittlerer Fehler)
Gewicht nur 16 kg
Distanz: 15 m – 25 km je nach Lampe und Sicht
Digitalablesung, Koaxiale Optik und Volltransistorisierung sowie ein bestens durchdachter Transportkasten erleichtern die Arbeit.

AGA – Lidingö 1 – Schweden

Fernruf: Stockholm 65 25 40

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215–1219

EINSCHRAUBEN

ist viel leichter,
einfacher und billiger
als alles bisher Übliche

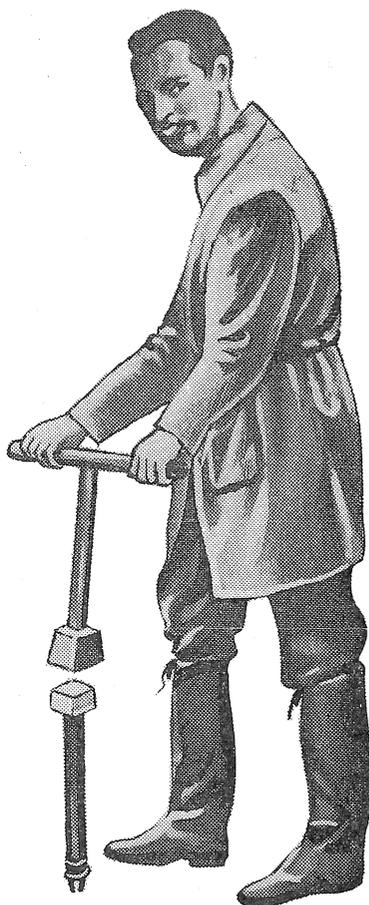


Sie wiegen nur 2,5 kg

sind wirklich unverwüstlich und
mit nur $\frac{1}{5}$ des bisherigen
Aufwandes zu versetzen,

die neuen

GRENZMARKEN aus KUNSTSTOFF



Alleinverkauf in Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reiserstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Δ

Wiener Messe Halle M, Stand 1215-1219

NEU:



PLAN-VARIOGRAPH

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

- Tischform — geringer Platzbedarf — horizontale Arbeitsfläche
- einfache Bedienung — stufenlos durch Handräder — Einstellmaßstab
- gleichmäßig helle Ausleuchtung der Vorlage mit Kaltlicht
- Vergrößerungen und Verkleinerungen bis 5,8fach (z. B. 2880 auf 500)

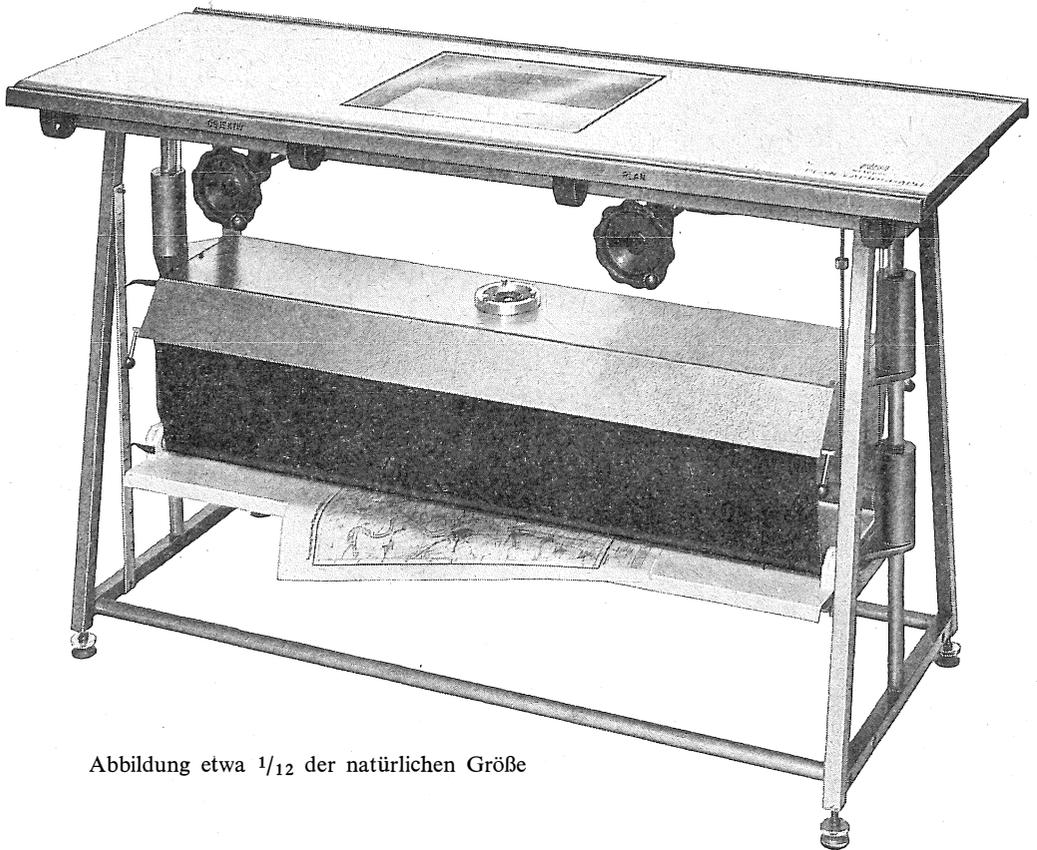


Abbildung etwa $\frac{1}{12}$ der natürlichen Größe

Verlangen Sie Prospekt und ausführliches Offert von

RUDOLF & AUGUST ROST

Fabrik für Feinmechanik, Vermessungsinstrumente und Zeichenbedarf

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

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