

Österreichische Zeitschrift
für
Vermessungswesen

REDAKTION:

w. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn.

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
a. o. Professor an der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. Dr. techn.

Hans Schmid

o. Professor an der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. Dr. techn.

Helmut Moritz

o. Professor an der Technischen Hochschule Graz

Nr. 1

Ende Mai 1973

61. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

Beispiele zur Leistungsfähigkeit der Blocktriangulation mit unabhängigen
Modellen. H. Ebner u. H. Klein

Orientierungsgrundlagen für das Radarrundbild mit genäherten Horizontal-
entfernungen F. Geier

Das Abbildungsgesetz der Übersichtskarte von Österreich 1:500000 O. Knoll

Referate, Mitteilungen, Buchbesprechungen, Zeitschriftenschau, englisches Inhaltsverzeichnis

Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“
redigiert von Dipl.-Ing. Friedrich Blaschitz



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

Baden bei Wien 1973

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

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

Redakteure:

- a. o. *Professor w. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter*, A 1080 Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
- o. *Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid*, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
- o. *Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Moritz*, A 8020 Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 12

Redaktionsbeirat:

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

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

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

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

Die Zeitschrift erscheint viermal jährlich, u. zw. Ende März, Juni, September und Dezember.

Redaktionsschluß für das Mitteilungsblatt und den Annoncenteeil:
jeweils am Ende des Vormonats.

Auflage: 1070 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahr

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

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

Abonnementgebühr für das Inland S 160,— und Porto

Abonnementgebühr für Deutschland DM 30,— und Porto

Abonnementgebühr für das übrige Ausland S 210,— od. sfr 35,— und Porto

Einzelheft ... S 45,— Inland bzw. DM 8,— oder ö. S 60,— Ausland

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 205 mm S 1650,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 125 × 100 mm S 990,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 50 mm S 550,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 125 × 25 mm S 440,— einschl. Anzeigensteuer

Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 990,— einschl. Anzeigensteuer

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

Zur Beachtung: Die Jahresabonnements laufen mit dem Kalenderjahr und gelten wie im Pressewesen allgemein üblich, automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 31. 12. des laufenden Jahres die Kündigung erfolgt

Wie schief Sie das Glas auch halten ...

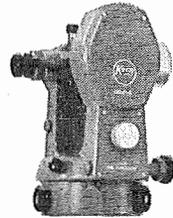


die Oberfläche der Flüssigkeit bleibt stets waagrecht. Darauf haben die Kern-Ingenieure angestoßen, als sie für unsern neuen Sekundentheodolit DKM 2-A den Kompensator bauten: An einer Flüssigkeitsoberfläche reflektiert sich das Licht für die Vertikalkreisablesung und schaltet so den Einfluß der Stehachsschiefe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

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

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

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

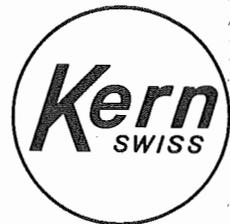


Kern DKM 2-A
Sekundentheodolit mit automatischer Höhenkollimation

Fernrohrvergrößerung 30×
Aufrechtes Fernrohrbild auf Wunsch
Objektivöffnung 45 mm
Kürzeste Zielweite 1,8 m
Kreisablesung direkt 2°/1"
Genauigkeit des Kompensators $\pm 1''/0,3''$

Der DKM 2-A eignet sich auch zum Aufsatz elektro-optischer Distanzmeßgeräte!

DR. WILHELM ARTAKER
1031 Wien, Reisnerstraße 6
Telefon (0222) 7315 86
Fernschreiber: 1-2322 dr-art



Österreichischer Verein für Vermessungswesen

A 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 20: H. G. Jerie, *Weitere Analogien zwischen Aufgaben der Mechanik und der Ausgleichsrechnung*. 24 Seiten mit 14 Abbildungen, 1960. Preis S 32,— (DM 5,50).
- Sonderheft 21: Mader, *Die zweiten Ableitungen des Newton'schen Potentials eines Kugelsegments — Topographisch berechnete partielle Geoidhebungen. — Tabellen zur Berechnung der Gravitation unendlicher, plattenförmiger, prismatischer Körper*. 36 Seiten mit 11 Abbildungen, 1960. Preis S 42,— (DM 7,50).
- Sonderheft 22: Moritz, *Fehlertheorie der Graphisch-Mechanischen Integration — Grundzüge einer allgemeinen Fehlertheorie im Funktionenraum*. 53. Seiten mit 6 Abbildungen, 1961. Preis S 52,— (DM 9,—)
- Sonderheft 23: Rinner, *Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses*. 44 Seiten, 1960. Preis S 48,— (DM 8,—)
- Sonderheft 24: *Hundertjahrfeier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung 23. bis 25. Oktober 1963*. 125 Seiten mit 12 Abbildungen, 1964. Preis S 120,— (DM 20,—)
- Sonderheft 25: *Proceedings of the International Symposium Figure of the Earth and Refraction; Vienna, March 14th—17th, 1967*. 342 Seiten mit 150 Abbildungen, 1967. Preis S 370,— (DM 64,—).

OEEPE, Sonderveröffentlichungen

- Nr. 1: Rinner, *Analytisch-photogrammetrische Triangulation eines Teststreifens der OEEPE*. 31 Seiten, 1962. Preis S 42,—.
- Nr. 2: Neumaier und Kasper, *Untersuchungen zur Aerotriangulation von Überweitwinkelaufnahmen*, 4 Seiten, 2 Seiten Abbildungen, 1965. Preis S 10,—.
- Nr. 3: Stickler und Waldhäusl, *Interpretation der vorläufigen Ergebnisse der Versuche der Kommission C der OEEPE aus der Sicht des Zentrums Wien*, 4 Seiten, 8 Tabellen, 1967. Preis S 20,—.

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

Unkomplette Jahrgänge:

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

Jg. 1 bis 5 1903 bis 1907
7 bis 12 1909 bis 1914
17 1919
19 1921

Komplette Jahrgänge:

à 40,— S; Ausland 8,— sfr bzw. DM u. Porto
Jg. 6 1908
13 bis 16 1915 bis 1918
18 1920
20 bis 35 1922 bis 1937
36 bis 39 1948 bis 1951
à 72,— S; Ausland 15,— sfr bzw. DM u. Porto
Jg. 40 bis 49 1952 bis 1961
à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto
Jg. 50 bis 53 1962 bis 1965
à 130,— S; Ausland 28,— sfr bzw. DM u. Porto
ab Jg. 54 ab 1966

Das System aus dem Baukasten Coragraph DC2*

Für Ihr Anwendungsgebiet finden Sie im Baukasten Magnetbänder, Plattenspeicher, Schnelldrucker usw.

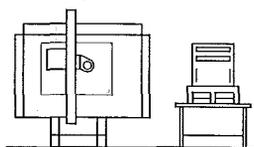
Ihr Operator wird, nach gründlicher Schulung durch unser Fachpersonal, an diesem Platz sitzen.

Haben wir bei den Werkzeugen auch an Sie gedacht?
Wir liefern Gravierapparate, Lichtschreiber, Schneidapparate, Mehrfachstationen für Tuschzeichner und Zeichendrucker.

Sie bestimmen nach Ihrem Bedarf die Grösse des Rechners CORA II. Er ist ausbaubar und mit ASSEMBLER und FORTRAN programmierbar.

Ihr Fachgebiet bestimmt den Typ des Zeichentisches. Wählen Sie zwischen kleinen, grossen, hochpräzisen oder sehr schnellen Tischen.

* Das System für die geometrische Datenverarbeitung mit der vielseitigen Programm-bibliothek wird laufend für Sie ausgebaut.



Das Koordinatenlesegerät Contraves CODIMAT kann on-line oder off-line zum System CORAGRAPH DC 2 eingesetzt werden.

Contraves Industrieprodukte GmbH
Holzhauserstrasse 16
Postfach 800145, D-7 Stuttgart 80
Telefon 6 810 58, Telex 07/255 616

Verlangen Sie bitte die Dokumentation KV-4 oder den Besuch eines Beratungsingenieurs.



Contraves

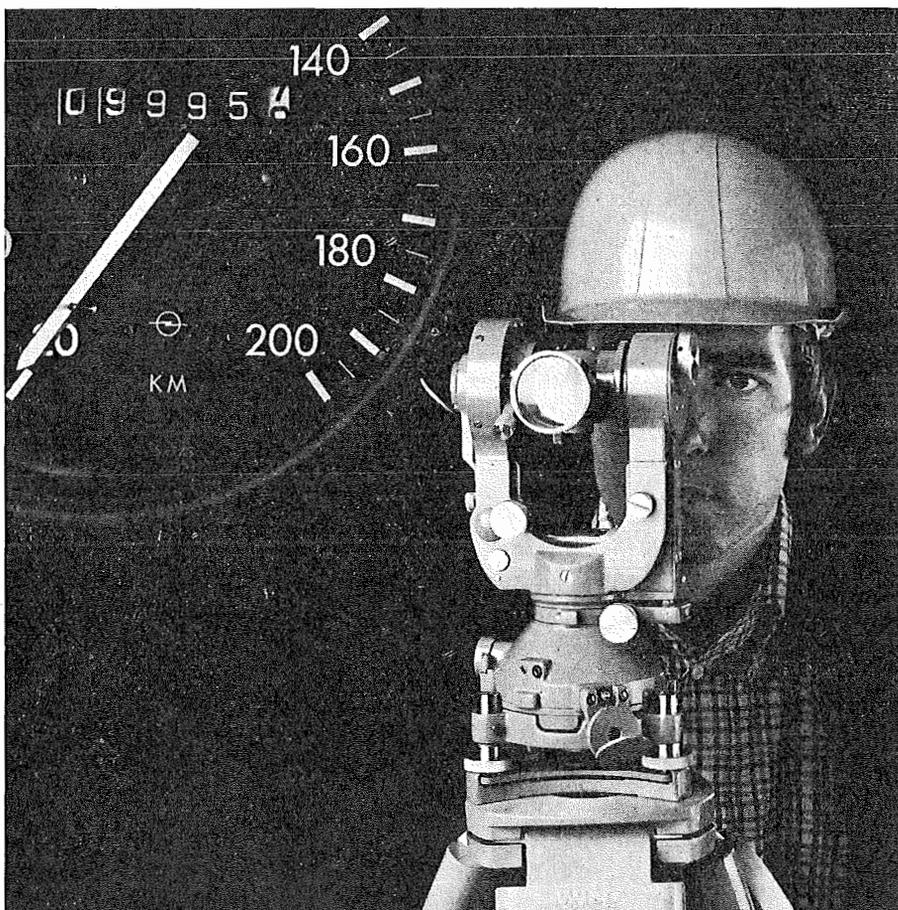
Contraves AG
Schaffhauserstrasse 580
CH-8052 Zürich
Telefon 01/83 3800

So einfach wie der Kilometerzähler im Tacho

ist jetzt der **Universal-Theodolit Wild T2** abzulesen. Bitte verlangen Sie den T2-Prospekt G1 246.

Seine teildigitalisierte Kreisablesung macht das Arbeiten noch einfacher und zuverlässiger. Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg, Schweiz

WILD
HEERBRUGG



Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

RUDOLF & AUGUST ROST

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

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:

/ a. o. Prof. w. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Moritz

Nr. 1

Baden bei Wien, Ende Mai 1973

61. Jg.

Der Tod hat neuerlich in den Reihen der österreichischen Geodäten eine menschlich besonders schmerzliche und im Kontinuum der Tradition überhaupt nicht schließbare Lücke gerissen:

Am 22. Mai 1973 früh verstarb im 89. Lebensjahre

Dipl.-Ing. Karl LEGO

Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.,
Altpräsident der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung,
Honorarprofessor an der Techn. Hochschule Wien,
Ehrenszenator der Techn. Hochschule Wien,
ehem. Vorsitzenderstellvertreter der II. Staatsprüfungskommission für das Vermessungswesen
an der Techn. Hochschule Wien,
Ehrenmitglied des Deutschen und des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen sowie
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Die Verdienste des Verstorbenen um die Entwicklung des österreichischen Vermessungswesens, um den Neuaufbau des Bundesamtes, um die fachliche Organisation des ganzen Berufsstandes und nicht zuletzt um die Dokumentation der Leistungen jener, auf denen heute die österr. Katastergrundlagen ruhen, sind, neben der tiefen Menschlichkeit des uns teuren Toten, so weitreichend, daß uns sein Tod aufs tiefste berührt. Mehr denn je gilt bei ihm das Nachwort:

Sein Andenken verpflichtet uns.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
Die Österr. Kommission für die Internationale Erdmessung
Der Österreichische Verein für Vermessungswesen
Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie

Beispiele zur Leistungsfähigkeit der Blocktriangulation mit unabhängigen Modellen¹⁾

Von *H. Ebner* und *H. Klein*, Stuttgart

Zusammenfassung

Die Methode der Blocktriangulation mit unabhängigen Modellen und das in Stuttgart entwickelte universelle Programmpaket PAT-M für die Blockausgleichung werden kurz erläutert. Danach wird eine repräsentative Auswahl praktischer Projekte diskutiert, die mit der Lage-Version PAT-M 4 auf dem Control-Data Computer CDC 6600 bearbeitet wurden. Kurze Rechenzeiten und damit verbundene geringe Rechenkosten charakterisieren diese Blockausgleichungen. Anhand des Katasterprojektes Föhr und des kleinmaßstäblichen Testblockes Bonnet-Plume aus Canada, zu denen geodätische Kontrollmessungen vorlagen, wird sodann die Genauigkeitsleistung der Methode und des Programmpaketes bei verschiedenen Paßpunktanordnungen demonstriert.

Summary

A short presentation of the method of block triangulation with independent models and of the universal program package PAT-M developed in Stuttgart is given. Then a representative sample of practical projects is discussed which were evaluated on Control Data Computer CDC 6600 by means of the position version PAT-M 4. These block adjustments are characterized by short computer times and thus by low costs. At last the precision of the method and the program package for various pass point configurations is demonstrated by means of the cadastre project Föhr and the small-scale test block Bonnet-Plume of Canada, for which geodetic control data were available.

1. Die Methode

Die Aerotriangulation mit unabhängigen Modellen hat einerseits wenig spezifizierte gerätetechnische Voraussetzungen und weist andererseits sehr günstige Genauigkeitseigenschaften, insbesondere in Blöcken auf. Beides trägt zu ihrer Beliebtheit bei. Die Messung beschränkt sich auf die relative Orientierung und die Koordinatenregistrierung der Modellpunkte und der Projektionszentren, welche die höhenmäßige Modellverknüpfung in Streifenrichtung besorgen. Als Meßgeräte sind daher die Präzisionsauswertegeräte ohne Basiswechsel, wie sie von Wild, Zeiss, Kern, Santoni und anderen Firmen erzeugt werden, voll geeignet (siehe z. B. [1]). Die starke Verbreitung dieser Geräte ermöglicht eine breite Anwendung der Methode der unabhängigen Modelle in der Praxis.

In der anschließenden Ausgleichung werden alle Einzelmodelle eines Streifens oder Blocks mit Hilfe räumlicher Ähnlichkeitstransformationen simultan absolut orientiert, wobei alle Modellverknüpfungen über gemeinsame Punkte und alle vorhandenen Paßpunkte Berücksichtigung finden. Für die Ausgleichung unabhängiger Modelle wurden günstige Genauigkeitseigenschaften nachgewiesen. Dies gilt besonders für die Lagegenauigkeit in Blöcken. Die theoretischen Studien [2] haben ergeben, daß Lagepaßpunkte am Blockrand grundsätzlich ausreichen. In [3] wurde für einen Paßpunktabstand von 2 Basislängen gezeigt, daß die Streuungen der ausgeglichenen Blockkoordinaten nur mit dem Logarithmus der Modellanzahl ansteigen und selbst bei 10 000 Bildpaaren noch alle unterhalb des 1,5fachen Betrages des mittleren Gewichtseinheitsfehlers bleiben, der die Koordinatengenauigkeit im Einzelmodell repräsentiert.

¹⁾ Auf das im vorliegenden Heft auf Seite 27 abgedruckte Referat zum gleichen Themenkreis sei besonders verwiesen.

2. Ein Programm-Paket für die Blockausgleichung mit unabhängigen Modellen

Am Institut für Photogrammetrie in Stuttgart werden seit 3 1/2 Jahren Rechenprogramme für die Aerotriangulation entwickelt. Im Herbst 1969 wurde das Programm *STRIM* für die Streifen-Triangulation mit Modellen fertiggestellt [4]. Es hat sich in der Zwischenzeit bei der Ausgleichung von mehreren 1000 Modellen bestens bewährt. An der Control-Data-Rechenanlage CDC 6600 in Stuttgart liegt die durchschnittliche Rechenzeit bei 0,4 sec pro Modell. Die bei der Programmierung von *STRIM* gesammelten Erfahrungen wurden bei der Entwicklung des allgemeineren Systems *PAT-M* verwertet [5]. Der Name steht für ein universell anwendbares Programm-Paket für die Aero-Triangulation mit unabhängigen Modellen. Die wichtigsten Kennzeichen des Systems sind:

- Keine Beschränkung der Modellanzahl
- Keine Beschränkung der Punktzahl
- Programmierung in maschinenunabhängigem Fortran
- Unterschiedliche Gewichte für die x -, y - und z -Koordinaten der Modellpunkte, der Projektionszentren und der terrestrischen Paßpunkte, die auf diese Weise auch als Beobachtungen behandelt werden können.
- Variabler funktioneller Ansatz. Als erste Variante wurde die Version *PAT-M 43* mit Lage-Höhe-Iteration programmiert (4 bzw. 3 Transformationsparameter pro Modell). Sie hat gegenüber der ebenfalls vorgesehenen Version *M 7*, bei der alle 7 Modellparameter gleichzeitig berechnet werden, den Vorteil eines erheblich geringeren numerischen Aufwandes [6].
- Das Programmsystem ist sowohl für den Fall der großen Modellanzahl als auch für eine große Punktzahl optimiert. Für die Optimierung wesentlich ist ein Daten-Organisationsprogramm, das selbständig alle Modellverknüpfungen findet und das Subprogramm *HYCHOL* (= Hypercholesky) für die Lösung beliebig großer, positiv definiter symmetrischer Gleichungssysteme [7].

3. Praktische Blockausgleichungs-Projekte

Die räumliche Blockausgleichung in der Version *PAT-M 43* besteht aus mehreren Iterationen aufeinanderfolgender Lage- und Höhenblockausgleichungen. Die Variante *M 4* der Lageausgleichung ist seit Frühjahr 1971 operationell verfügbar, die Höhenausgleichung *M 3* wurde eben fertiggestellt.

Eine reine Lageblockausgleichung hat selbständige Bedeutung für alle jene Anwendungen, bei denen nur die x , y -Koordinaten von Interesse sind. Die einzelnen Modelle müssen hier allerdings vorweg hinreichend genau horizontalisiert werden. Das kann entweder im Gerät oder rechnerisch erfolgen. Auf diese Weise wird die Blockausgleichung an unserem Institut in den letzten beiden Jahren erfolgreich praktisch angewendet. Dazu wurde zunächst ein einfacheres Programm von Ballein und Bettin eingesetzt und seit etwa einem Jahr auch die Variante *M 4* des Programmpaketes *PAT-M*. Über die ersten Erfahrungen bei großmaßstäblichen Anwendungen in der Flurbereinigung ist schon beim Lehrkurs „Numerische Photogrammetrie“ im Jänner 1971 in Esslingen berichtet worden [8]. Inzwischen sind bisher etwa 20 praktische Blockausgleichungen in unterschiedlichen Bildmaßstäben bearbeitet worden.

In der vorliegenden Arbeit sollen einige charakteristische Projekte aus jüngster Zeit diskutiert werden, die alle mit *PAT-M 4* ausgeglichen wurden. Ihre wichtigsten Kennzahlen und Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Projekt	Bildmaßstab	Blockgröße	Punktart	Brennweite	Mod.-anzahl	Modellpunkte	Paßpunkte	Streuungen der Modellpunkte	Streuungen der terrestrischen Paßpunkte	Rechenzeit CDC 6600	
Föhr – BRD	1:7500	85 km ²	signalisiert	15 cm	170	2981	32	$\sigma_x = 57 \text{ mm}$ $\sigma_y = 57 \text{ mm}$	$\sigma_x = 0$ $\sigma_y = 0$	147 sec.	
Bonnet-Plume, Canada	Variante 1	1:52000	12000 km ²	künstlich	15 cm	316	2836	20	$\sigma_x = 1.059 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.059 \text{ m}$	$\sigma_x = 1.059 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.059 \text{ m}$	173 sec.
	Variante 2	1:52000	12000 km ²	künstlich	15 cm	316	2836	14	$\sigma_x = 1.048 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.048 \text{ m}$	$\sigma_x = 1.048 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.048 \text{ m}$	173 sec.
	Variante 3	1:52000	12000 km ²	künstlich	15 cm	316	2836	12	$\sigma_x = 1.040 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.040 \text{ m}$	$\sigma_x = 1.040 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.040 \text{ m}$	171 sec.
	Variante 4	1:52000	12000 km ²	künstlich	15 cm	316	2836	4	$\sigma_x = 1.034 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.034 \text{ m}$	$\sigma_x = 1.034 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.034 \text{ m}$	172 sec.
Neckarsulm-BRD	1:3600	1 km ²	signalisiert	15 cm	9	915	61	$\sigma_x = 39 \text{ mm}$ $\sigma_y = 39 \text{ mm}$	$\sigma_x = 0$ $\sigma_y = 0$	25 sec.	
Korat – Thailand	1:14500	320 km ²	künstlich	15 cm	129	1096	36	$\sigma_x = 0.317 \text{ m}$ $\sigma_y = 0.317 \text{ m}$	$\sigma_x = 0.793 \text{ m}$ $\sigma_y = 0.793 \text{ m}$	61 sec.	
Atherton – Australien	1:84000	1030'·10	künstlich	9 cm	243	2461	58	$\sigma_x = 0.972 \text{ m}$ $\sigma_y = 1.944 \text{ m}$	$\sigma_x = 19.44 \text{ m}$ $\sigma_y = 19.44 \text{ m}$	138 sec.	
Heumaden – BRD	1:10000	20 km ²	signalisiert	15 cm	33	4373	150	$\sigma_x = 86 \text{ mm}$ $\sigma_y = 86 \text{ mm}$	$\sigma_x = 0$ $\sigma_y = 0$	62 sec.	

Tabelle 1

Die Beispiele überdecken den gesamten Bereich der Bildmaßstäbe wie sie in der Photogrammetrie heute angewendet werden und reichen von Katasterprojekten, wie z. B. Föhr bis zur Aerotriangulation für die anschließende kleinmaßstäbliche Kartierung, wie die Projekte aus Canada und Australien.

Die Streuungen σ_x und σ_y der Modellpunkte und der verwendeten terrestrischen Paßpunkte ergeben sich aus ihren in die Ausgleichung eingeführten Gewichten p_x und p_y und dem berechneten mittleren Gewichtseinheitsfehler σ_o zu

$$\sigma_x = \sigma_o / \sqrt{p_x} \text{ und } \sigma_y = \sigma_o / \sqrt{p_y}.$$

Bei Katasterprojekten besteht für gewöhnlich die Auflage, die terrestrischen Paßpunktkoordinaten anzuhalten, sie sind daher in der Blockausgleichung mit sehr hohem Gewicht zu behandeln (z. B. 10^{20}). Dementsprechend ergeben sich ihre Streuungen praktisch zu Null. Da die terrestrischen Paßpunkte aber zumeist nicht wirklich fehlerfrei sind, ist es genauigkeitstheoretisch im Prinzip richtiger, sie als Beobachtungen mit einem ihrer Genauigkeit entsprechenden Gewicht zu behandeln. Dies gilt insbesondere für kleinmaßstäbliche Projekte, bei denen die photogrammetrischen Modellkoordinaten, ausgedrückt in Meter im Gelände, häufig genauer sind als die terrestrischen Paßpunktkoordinaten. Der Block Atherton ist ein extremes Beispiel in dieser Richtung. Hier hat es sich übrigens auch als angebracht erwiesen, die x - und y -Koordinaten der Modellpunkte mit unterschiedlichen Gewichten zu behandeln.

Ein Blick auf die vier Varianten des canadischen Blocks Bonnet-Plume zeigt, daß die Streuungen der Modellpunkte praktisch unabhängig von der Paßpunkt-konfiguration sind und bestätigt damit eine theoretische Erwartung.

Die Rechenzeiten auf der Control-Data-Anlage CDC 6600 in Stuttgart liegen bei den einzelnen Projekten zwischen 25 und 173 Sekunden für eine einmalige Blockausgleichung. Anhand der vier Versionen des Blocks Bonnet-Plume wird zunächst gezeigt, daß die Paßpunktanzahl praktisch keinen Einfluß auf die Rechenzeit hat; ein Vorteil, der auf die Lösung der großen Normalgleichungssysteme mit einem direkten Verfahren zurückzuführen ist. Iterative Methoden würden bei wenigen Paßpunkten eine erheblich größere Rechenzeit ergeben. Die Blockausgleichungen Neckarsulm und Heumaden repräsentieren eine Gruppe von Projekten aus dem Bereich von Kataster und Flurbereinigung, bei denen in jedem Einzelmodell eine relativ große Anzahl von Punkten gemessen wird. Die Blockausgleichung dient hier nicht der Paßpunktbestimmung für die anschließende Kartierung, sondern der unmittelbaren Koordinatenbestimmung aller Grenzpunkte. Für die Rechenzeit ist in der Hauptsache die Anzahl der Modellpunkte maßgebend. Sie ergibt sich etwa zu 0,02 Sekunden pro Punkt.

Bei den restlichen Projekten ist die Punktanzahl in den einzelnen Modellen vergleichsweise klein und die Rechenzeit wird vorwiegend durch die Modellanzahl bestimmt. Nach Tabelle 1 ergeben sich für einen Lauf etwa 0,5 bis 0,9 Sekunden pro Modell.

Die groben Datenfehler, die in solchen praktischen Projekten immer auftreten, machen es notwendig, die Blockausgleichung mehreremale zu wiederholen. Als Durchschnittswerte können wir etwa 4 bis 6 Läufe angeben. Dabei ist aber zu be-

rücksichtigen, daß nicht jedesmal alle Teile des Programms durchlaufen werden müssen. So kann bei den ersten Läufen die eigentliche Blockausgleichung häufig entfallen, da bestimmte grobe Fehler schon bei der Datensortierung gefunden werden. Die totalen Rechenzeiten der einzelnen Projekte liegen daher nur ca. 3- bis 4mal so hoch, wie in Tabelle 1 angegeben und sind damit noch immer sehr niedrig. Stellt man die Rechenkosten an den CDC 6600-Anlagen der Control-Data Computerzentren mit rund 10 öS pro Sekunde in Rechnung, so ergibt sich auch eine sehr gute Wirtschaftlichkeit.

Damit ist anhand praktischer Projekte gezeigt, daß sich die strenge Blockausgleichung mit unabhängigen Modellen trotz ihres großen numerischen Aufwandes (beispielsweise 5200 Fehlergleichungen und 3300 Unbekannte beim Block Bonnet-Plume) auf schnellen Computern erfolgreich anwenden läßt, wenn ein entsprechend leistungsfähiges Rechenprogramm zur Verfügung steht.

4. Genauigkeitsleistung und Paßpunkt-Einsparung

Von den in Tabelle 1 aufgeführten Projekten sind zwei durch geodätische Messungen kontrolliert und können daher zur Überprüfung der Absolutgenauigkeit nach der Blockausgleichung verwendet werden.

4.1 Projekt Föhr: Katasterschlußvermessung nach Flurbereinigung

Am Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein wurde die Photogrammetrie bisher in Form von Einzelmodelleinpassungen auf jeweils 5 Paßpunkte angewendet. Am Beispiel der Nordsee-Insel Föhr sollte untersucht werden, ob diese paßpunkt-aufwendige Methode durch die Blockausgleichung ersetzt werden kann. Dabei ist wesentlich, daß eine Einsparung von Paßpunkten durch Anwendung der Blockausgleichung nicht nur preisliche, sondern vor allem auch zeitliche Vorteile mit sich bringt.

Die Messung erfolgte in Kiel an einem Wild A 7. Alle Modelle wurden genähert im Auswertegerät horizontalisiert.

Abbildung 1 stellt die Insel Föhr mit der Modellanordnung und den verwendeten Paßpunkten dar. Auf Grund der theoretischen Ergebnisse [2] hat man sich auf Randpaßpunkte im Abstand von etwa 2 Basislängen beschränkt. Dazu konnten 18 vorhandene TP verwendet werden, 14 weitere Punkte mußten im Gelände neu bestimmt werden. Im Inneren des Blocks wurden 14 weitere TP signalisiert (siehe Abb. 1). Sie wurden in der Blockausgleichung nicht verwendet und sollten zur Abschätzung der Absolutgenauigkeit der ausgeglichenen Koordinaten dienen.

Die Streuungen der Modellkoordinaten sind im vorliegenden Fall ($p_x = p_y = 1$) gleich dem mittleren Gewichtseinheitsfehler. Es ergab sich $\sigma_o = \sigma_x = \sigma_y = 57$ mm, was 8 μ m im Bildmaßstab entspricht. Diese Genauigkeit ist für sich betrachtet ausgezeichnet und stimmt mit den Durchschnittswerten des LVA Kiel gut überein.

Der mittlere Koordinatenfehler an den 14 Kontrollpunkten erreichte einen Betrag von 80 mm oder 11 μ m, wobei der maximale Fehler 173 mm bzw. 23 μ m im Bildmaßstab betrug. Die mittlere Absolutgenauigkeit ist zweifellos sehr gut, sowohl was den Betrag als auch was das Verhältnis zu σ_o betrifft, das sich mit 1,4:1 ergibt. Berücksichtigt man, daß ja auch die Kontrollpunkte mit einer gewissen

INSEL FÖHR
LAGE - BLOCKAUSGLEICHUNG

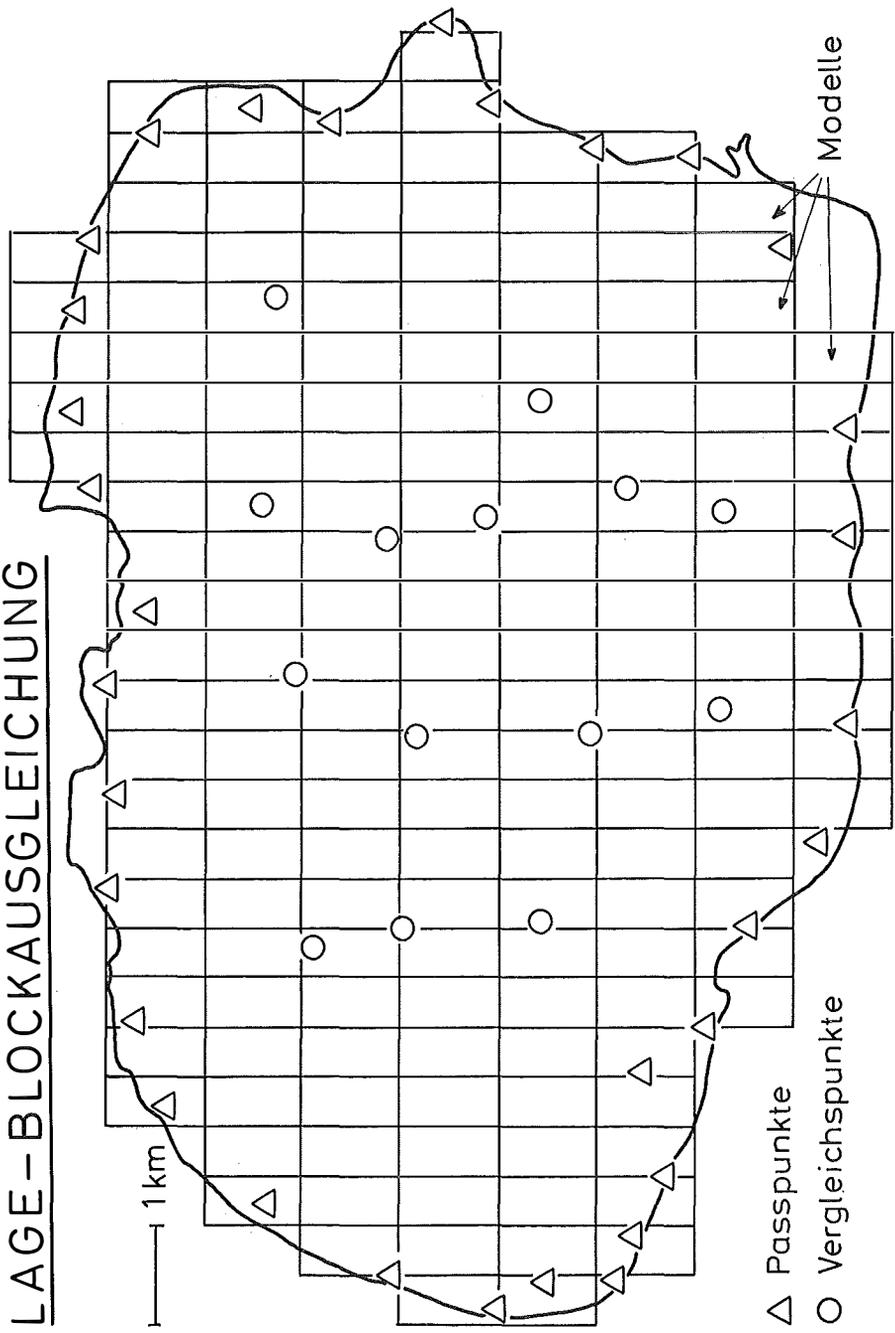


Abb. 1

Ungenauigkeit behaftet sind, so bestätigt dieses praktische Projekt die Ergebnisse der theoretischen Untersuchungen, welche die mittlere Streuung der ausgeglichenen Koordinaten bei dichter Paßpunktbesetzung des Blockrandes nur etwas größer als σ_o erwarten lassen, wirklich überzeugend.

Die positiven Ergebnisse dieses Projekts sicherten die Einführung der Blockausgleichung im Bereich des LVA Schleswig-Holstein. Im Falle Föhr ergab der Block gegenüber dem bisherigen photogrammetrischen Verfahren eine Einsparung von etwa 350 Lagepaßpunkten und darüber hinaus einen erheblichen zeitlichen und organisatorischen Gewinn.

4.2 *Der kleinmaßstäbliche Block Bonnet-Plume*

Der Topographical Survey beim Ministry of Energy, Mines and Resources (EMR) in Ottawa hatte den Testblock Bonnet-Plume im arktischen Nordwesten Canadas angelegt, um im Zusammenhang mit der Herstellung der Karte 1:50000 die Eigenschaften der Blockausgleichung bei einer geringen Anzahl von Lagepaßpunkten zu prüfen. In Abb. 2 (siehe Beilage) sind die Flugstreifen mit den einzelnen Aufnahmestandpunkten und die 66 geodätisch bestimmten Paßpunkte dargestellt.

Die Messung des Blocks Bonnet-Plume erfolgte am EMR an den Analoggeräten Wild A 7 bzw. Wild A 10 und am Komparator Wild StK mit anschließender rechnerischer Bildung der Modelle.

Die lagemäßige Blockausgleichung wurde an das Institut für Photogrammetrie in Stuttgart vergeben. Hier sind die 316 Modelle zunächst mit dem Streifenausgleichungsprogramm STRIM horizontalisiert und dann mit dem Lageblock-Programm PAT-M 4 bei Zugrundelegung der folgenden 4 Paßpunktverteilungen ausgeglichen worden:

- Variante 1: 20 Paßpunkte entlang des Blockrandes
- Variante 2: 14 Paßpunkte an den beiden langen Blockrändern
- Variante 3: 12 Paßpunkte an den beiden schmalen Blockrändern
- Variante 4: 4 Paßpunkte an den Blockecken.

Die nicht in der Blockausgleichung verwendeten Lagepaßpunkte dienten zur Abschätzung der mit der Blockausgleichung erreichbaren Absolutgenauigkeit.

Im vorliegenden Fall wurden die Modellkoordinaten (in Meter im Gelände) und die terrestrischen Paßpunktkoordinaten als gleich genaue Beobachtungen mit dem Gewicht 1 behandelt. Demgemäß sind ihre Streuungen σ_x und σ_y mit dem mittleren Gewichtseinheitsfehler σ_o der Ausgleichung identisch. Bei den einzelnen Varianten streute der Betrag von σ_o nur zwischen 1,059 m und 1,034 m, was etwa 20 μm im Bildmaßstab entspricht. Berücksichtigt man den Hochgebirgscharakter des Geländes im Block Bonnet-Plume (bis zu 1000 m Höhenunterschied im Einzelmodell) und den Umstand, daß alle Verknüpfungspunkte künstlich markiert und übertragen wurden, so können die 20 μm als adäquate Genauigkeit bezeichnet werden.

Aus den Koordinatenfehlern an den 46 bis 62 Kontrollpunkten, die bei den Varianten 1 bis 4 zur Verfügung standen, wurden die folgenden quadratischen Mittelwerte ϵ_{mittel} und Maximalwerte ϵ_{max} erhalten.

Absolute Koordinatenfehler

Variante	ϵ_{mittel}	ϵ_{max}
1	3,54 m	11,41 m
2	4,56 m	15,24 m
3	5,37 m	17,67 m
4	5,31 m	17,68 m

Tabelle 2

Vergleicht man die mittleren absoluten Koordinatenfehler ϵ_{mittel} mit den entsprechenden Werten für σ_o , so ergeben sich bei den 4 Varianten etwa die 3- bis 5fachen Beträge des mittleren Gewichtseinheitsfehlers. Stellt man nun die begrenzte Genauigkeit der Kontrollpunkte in Rechnung, so stimmen diese Ergebnisse im wesentlichen mit den theoretischen Erwartungen in [2] überein und sind zweifellos als gut zu bezeichnen.

Für den Topographical Survey in Ottawa war damit der Nachweis erbracht, daß die strenge Blockausgleichung mit unabhängigen Modellen auch mit wenigen und im Prinzip sogar mit nur 4 Lagepaßpunkten eine Genauigkeit ergibt, die für die Herstellung der Karte 1:50000 von Canada ausreicht. Aufgrund der demonstrierten Leistungsfähigkeit hat das Department of Energy, Mines and Resources (EMR) das Programmpaket PAT-M übernommen. Die Bedeutung des Systems für das EMR besteht dabei vor allem in der vollen Ausschöpfung des Genauigkeitspotentials und in der Universalität, die eine Anwendung von Blöcken mit 1000 und mehr Modellen mit nur wenigen Lagepaßpunkten möglich machen. Bei dieser Konzeption reicht das derzeit vorhandene Festpunktnetz für die Herstellung des vollständigen Kartenwerkes 1:50000 aus. Der damit verbundene wirtschaftliche Gewinn kann am Preis von 1000 can Dollar bis 5000 can Dollar für einen Paßpunkt im nahezu unzugänglichen Norden des Landes gemessen werden.

5. Schluß und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Projekte aus der Praxis zeigen, daß die Blockausgleichung mit unabhängigen Modellen sowohl für Kataster und Flurbereinigung als auch für die kleinen Maßstäbe eine voll zufriedenstellende Lagengenauigkeit ergibt. Die kurzen Rechenzeiten demonstrieren ferner, daß die Blockausgleichung vergleichsweise niedrige Kosten verursacht, wenn große Computer und vor allem hochoptimierte Rechenprogramme verwendet werden. Der wesentliche wirtschaftliche Vorteil einer strengen Blockausgleichung gegenüber Einzelmodelleinpassungen oder Näherungsausgleichungen besteht vor allem in der Einsparung von Lagepaßpunkten.

Bei den nächsten praktischen Projekten wird die reine Lageblockausgleichung durch die räumliche Ausgleichung in der Version PAT-M43 abgelöst werden. Sie wird für kleinmaßstäbliche Blöcke zweifellos die Standard-Methode sein, da sie auch für die Höhen eine allgemeine Ausgleichung garantiert. Bei der Bearbeitung von Katasterblöcken ist die räumliche Variante M43 insofern mit Vorteil anwendbar, als in diesem Fall auch die Horizontierung der relativ orientierten unabhängigen Modelle voll vom Rechenprogramm übernommen wird.

Literatur

- [1] *Ebner, H. und Wagner, W.*: Aerotriangulation mit unabhängigen Modellen am Planimat von Zeiss — eine Geräteuntersuchung. BuL 38, Seite 249—257, 1970.
- [2] *Ackermann, F.*: Gesetzmäßigkeiten der absoluten Lagegenauigkeit von Blöcken. BuL 36, Seite 3—15, 1968.
- [3] *Ebner, H.*: Die theoretische Lagegenauigkeit ausgeglichener Blöcke mit bis zu 10000 unabhängigen Modellen. BuL 38, Seite 225—231, 1970.
- [4] *Ackermann, F., Ebner, H., und Klein, H.*: Ein Rechen-Programm für die Streifentriangulation mit unabhängigen Modellen. BuL 38, Seite 206—217, 1970.
- [5] *Ackermann, F., Ebner, H. und Klein, H.*: Ein Programm-Paket für die Aerotriangulation mit unabhängigen Modellen. BuL 38, Seite 218—224, 1970.
- [6] *Ebner, H.*: Methoden der räumlichen Blockausgleichung und ihr numerischer Aufwand. ÖZfV 5/1971, Seite 129—139.
- [7] *Klein, H.*: Das Rechenprogramm HYCHOL für die Lösung großer, symmetrischer, positiv definiter linearer Gleichungssysteme. Conférence internationale sur les méthodes de l'informatique en Géodésie. Comptes-Rendus, Fascicule III-A, Seite 115—125.
- [8] *Kraus, K.*: Blockausgleichungen im Kataster und in der Flurbereinigung — Diskussion praktischer Beispiele. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I, Heft 53, Seite 73—97.

Orientierungsgrundlagen für das Radarrundbild mit genäherten Horizontalentfernungen

Von *Franz Geier*, Graz

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird versucht, eine allgemein gültige Formulierung für das Problem der Orientierung zu finden, sodann wird auf die Orientierung von Radarbildern eingegangen und schließlich eine Lösung für die analytische Orientierung des Radarrundbildes mit genäherten Horizontalentfernungen angeboten.

Summary

In the following an attempt is made to find a generally valid formulation for the problem of orientation. Then the orientation of Radar pictures is discussed, and finally a solution for the analytical orientation of Radar panorama pictures with approximate horizontal distances is given.

In der Photogrammetrie versteht man unter Orientierung die Ermittlung jener Parameter, welche Form und Raumlage des die Aufnahme vermittelnden Strahlengebildes festlegen, wobei die Form des Strahlengebildes durch die innere und die Raumlage durch die äußere Orientierung bestimmt wird. Die Geometrie des Radar ist grundsätzlich verschieden von der auf perspektiven Zusammenhängen beruhenden Geometrie der photographischen Aufnahme. Es gilt daher, das Problem der Orientierung neu zu formulieren, wobei von einer allgemeinen Problemstellung auszugehen ist, welche alle denkbaren Aufnahmesysteme einschließt.

Eine Abbildung ist definiert, wenn der Zusammenhang zwischen Ur- und Abbild feststeht. Dieser Zusammenhang kann durch rein mathematische Zuordnung gegeben sein oder durch ein physikalischen Grundgesetzen unterworfenen System vermittelt werden. In letzterem Falle ist die Zuordnung bestimmt durch die Eigenart des Systems, seine Lage im Raum und die physikalischen Zusammenhänge

innerhalb des Systems. Die Ermittlung der genannten drei Spezies stellt den vollständigen Zusammenhang zwischen dem Produkt einer wie immer durchgeführten Aufnahme mit dem Urbild dar und kann daher als Orientierung in weitestem Sinne bezeichnet werden (Fig. 1).

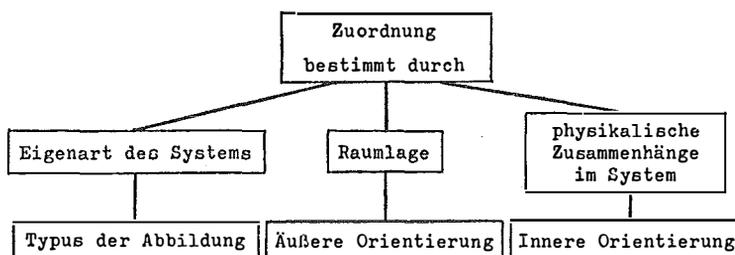


Fig. 1

Die Eigenart des Systems begründet den Typus der Abbildung. Ein bestimmtes System vermittelt Abbildungen, welche diesem System spezifische Eigenschaften aufweisen. Jene Eigenschaften sind nur von der Grundkonzeption abhängig und gelten daher für alle mittels des Systems möglichen Abbildungen.

Als Aufgabe der inneren Orientierung ist die Erforschung der physikalischen Zusammenhänge innerhalb des Systems anzusehen. Es ist hiebei von der Wirklichkeit der Abbildung auszugehen, und es liegt in der Natur alles Materiellen, daß es Abweichungen von der abstrakten Grundkonzeption gibt. Während die Grundkonzeption eines bestimmten Systems immer und überall gleich bleibt, sind die physikalischen Zusammenhänge bei jeder Verwirklichung anders, so daß es streng genommen keine zwei Systeme mit gleichen physikalischen Zusammenhängen gibt. Die Parameter, welche jene Zusammenhänge kennzeichnen, sind daher für jedes Gerät neu zu bestimmen. Sie sind jedoch konstant für Abbildungen, welche mit ein und demselben Gerät zustande kommen, solange jenes keiner Veränderung unterworfen ist und unter gleichen physikalischen Bedingungen arbeitet. Die Anzahl der Parameter hängt von einer Unzahl physikalischer Einflüsse ab, so daß eine Zusammenfassung nach wesentlichen Merkmalen zu Gruppen geboten erscheint.

Als letztes verbleibt die Ermittlung der Lage des Systems im Raum als Aufgabe der äußeren Orientierung. Sie beinhaltet im dreidimensionalen Raum die Bestimmung von 6 Parametern, wovon drei die Raumlage eines bestimmten Bezugspunktes des Systems und drei ein mit dem System verbundenes Trippel orthogonaler Einheitsvektoren festlegen.

Nach diesen allgemeinen Formulierungen ist auf die Orientierung von Radarbildern im allgemeinen und auf die Orientierung des Radarrundbildes mit genäherten Horizontalentfernungen im speziellen einzugehen. Das Grundprinzip der Radarmessung besteht in der Registrierung der Raumentfernung zu Objektpunkten, welche in einer zur Achse der Sendeantenne normalen Ebene liegen, wobei einzig und allein die gemessene Raumentfernung als ordnendes Element auftritt. Punkte gleicher Raumentfernung werden aufgenommen gleich einem einzigen Punkt mit einer Rückstrahlungsintensität, welche der Gesamtheit aller erfaßten Punkte ent-

spricht. Es ist möglich, die registrierten Schrägentfernungen auf elektrischem Wege in der Weise zu verändern, daß man entweder eine konstante Länge abzieht oder aber unter Annahme eines konstanten Höhenunterschiedes eine Reduktion auf genäherte Horizontalentfernungen nach Pythagoras vornimmt. Durch diese Manipulationen wird jedoch die grundlegende Ordnung der Punkte nach der Raumentfernung nicht berührt. Bei feststehender Antenne wird ein Profil abgetastet. Bewegt sich die Antenne im Raum, so wird das Objekt durch eine kontinuierliche Folge von Profilen erfaßt. Die Registrierung der Raumentfernungen oder der hieraus abgeleiteten Größen erfolgt auf einer Bildfläche in einer räumlichen Folge, welche der Bewegung der Antenne entspricht. Fig. 2 enthält eine schematische Darstellung des Grundprinzips der Radarmessung.

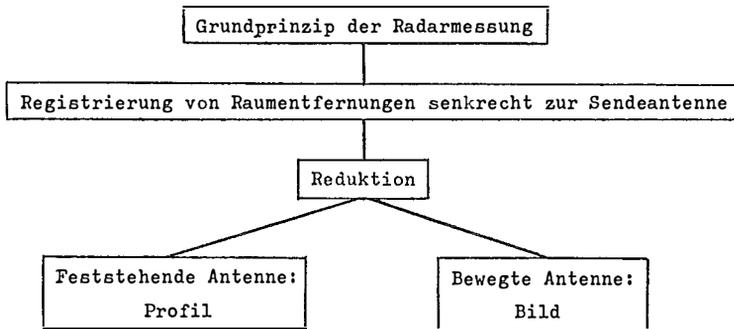


Fig. 2

Die Aussagen über die Art der Reduktion der Raumentfernungen und der Bewegung der Antenne bestimmen die Grundkonzeption eines Radarsystems und somit das geometrische Modell. Die innere Orientierung enthält drei Gruppen von Parametern, wobei die erste Gruppe die Bezugspunkte der registrierten Raumentfernungen und die zweite den Maßstab festlegt. Die dritte Gruppe behandelt die Abweichungen der Wirklichkeit der Abbildung vom geometrischen Modell. Die äußere Orientierung umfaßt die drei Raumkoordinaten des Meßzentrums und das die Antennenstellung anzeigende Vektorentriplett, beides repräsentativ für eine Ausgangslage (Fig. 3).

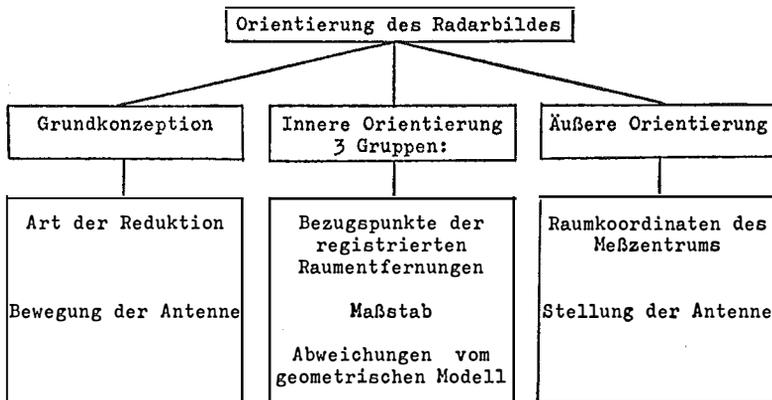


Fig. 3

Die Elemente der Orientierung des Radarrundbildes mit genäherten Horizontalentfernungen sind:

a) Die Grundkonzeption, gekennzeichnet durch Messung des ebenen Azimuts der Punkte des Objektes von einem Zentralpunkt aus und der aus der Raumentfernung Zentrum-Objektpunkt (s), sowie einem Parameter (h) abgeleiteten Größe

$$s_e = \sqrt{s^2 - h^2}$$

und direkte Zuordnung der Meßgrößen als ebene Polarkoordinaten der Bildpunkte.

b) Die innere Orientierung mit den beiden Koordinaten des Bildhauptpunktes als Parameter der ersten Gruppe und dem Modellparameter h sowie dem Bildmaßstab als Parameter der zweiten Gruppe. Schließlich können als Parameter der dritten Gruppe jene beiden Koordinatendifferenzen angesehen werden, welche die tatsächliche Lage eines Bildpunktes in bezug auf seine dem Modell entsprechende Sollage festlegen.

c) Von den 6 Parametern der äußeren Orientierung bestimmen drei die Lage des (im Raum feststehenden) Zentralpunktes, zwei die Richtung der (ebenfalls feststehenden) Rotationsachse und die letzte die durch eine bestimmte Ausgangslage der Antenne definierte Bezugsrichtung des Systems.

Abbildungsgleichungen für den allgemeinen Fall

$$\begin{aligned} x_B &= x_o + \mathbf{i}' (\mathbf{x} - \mathbf{x}_o) m \sqrt{1 + \frac{[\mathbf{k}' (\mathbf{x} - \mathbf{x}_o)]^2 - h^2}{[\mathbf{i}' (\mathbf{x} - \mathbf{x}_o)]^2 + [\mathbf{j}' (\mathbf{x} - \mathbf{x}_o)]^2}} \\ y_B &= y_o + \mathbf{j}' (\mathbf{x} - \mathbf{x}_o) m \sqrt{\dots} \end{aligned} \quad \dots(4a)$$

\mathbf{x} = Ortsvektor des Objektpunktes
 \mathbf{x}_o = Ortsvektor des Zentralpunktes
 $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ = Spaltenvektoren der Drehmatrix \mathbf{R}
 m = Bildmaßstab
 h = Modellparameter
 x_o, y_o = Bildkoordinaten des Hauptpunktes
 x_B, y_B = nicht zentrierte Bildkoordinaten

Gleichungen für die Rückabbildung

$$(\mathbf{x} - \mathbf{x}_o)^2 - (\mathbf{b}^2 + h^2) = 0 \quad \dots(4b)$$

$$(\mathbf{x} - \mathbf{x}_o)' \mathbf{n} = 0 \quad \dots(4c)$$

$$\mathbf{b} = \begin{pmatrix} x_B - x_o \\ y_B - y_o \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{n} = \mathbf{R} (\mathbf{b} \times \mathbf{k})$$

Fig. 4

Radarrundbild mit genäherten Horizontalentfernungen

Den Aufgaben der analytischen Orientierung sind die in Fig. 4 dargestellten allgemeinen Gleichungen für Abbildung und Rückabbildung zu Grunde zulegen. Als Standardaufgaben sind zu nennen:

1. Die Eichung als Ermittlung der Elemente der inneren Orientierung bei bekannter Lage von Zentralpunkt und Drehachse im Raum. Aus den Angaben über Aufnahmeort und Richtung der Drehachse lassen sich die gegebenen Koordinaten der Objektpunkte in ein System überführen, welches gegen das modellorientierte System nur mehr eine Verkantung aufweist und man erhält die in Fig. 5 dargestellten Bestimmungsgleichungen für die Orientierungsunbekannten.

Eichung, Bestimmungsgleichungen für die Orientierungsunbekannten

$$x_B = x_o + (x' \cos \alpha_o + y' \sin \alpha_o) m \sqrt{1 + \frac{z'^2 - h^2}{x'^2 + y'^2}}$$

$$y_B = y_o + (y' \cos \alpha_o - x' \sin \alpha_o) m \sqrt{1 + \frac{z'^2 - h^2}{x'^2 + y'^2}}$$

Gegebene Größen:

x', y', z' = transformierte Objektkoordinaten

x_B, y_B = ausgemessene Bildkoordinaten

Gesuchte Größen:

x_o, y_o = Koordinaten des Bildhauptpunktes

α_o = Verkantung

m = Bildmaßstab

h = Modellparameter

Fig. 5

Radarrundbild mit genäherten Horizontalentfernungen

2. Die Ermittlung der Elemente der äußeren Orientierung bei bekannter innerer Orientierung. Von den sechs Parametern der äußeren Orientierung wirken nur drei in radialer Richtung, nämlich die drei Koordinaten des Zentralpunktes. Die Lage des Zentralpunktes kann daher durch räumlichen Bogenschnitt getrennt von den übrigen Parametern bestimmt werden. Jeder idente Punkt bestimmt eine Kugel im Raum. Zwei Kugeln schneiden sich in einem Kreis. Drei Kugeln haben zwei gemeinsame Punkte (reell, zusammenfallend oder imaginär). Der räumliche Bogenschnitt ist also durch drei aus dem Bild ermittelte Raumentfernungen identer Punkte vom Meßzentrum gegeben, wobei die Zweideutigkeit der Aussage für die Fälle des Airborne Radar ohne Belang ist. Der Ansatz für den Bogenschnitt folgt aus der Gleichung 4b (Fig. 4). Die Drehmatrix kann aus der Gleichung 4c zusammen mit den bekannten Bedingungen für Orthogonalität und Normierung ermittelt werden. Die Ausgangsbeziehung für die Drehmatrix enthält aber auch die Lagekoordinaten des Zentralpunktes, so daß eine Korrelation zwischen allen sechs Größen der äußeren Orientierung vorliegt und die gleichzeitige Ermittlung von Aufnahmeort und Drehparameter vorteilhaft ist. Die getrennte Ermittlung wird daher, ähnlich wie in der Photogrammetrie, nur in der Vorausgleichung von Bedeutung sein.

3. Die gemeinsame Ermittlung aller Orientierungsparameter des geometrischen Modells. Das geometrische Modell eines Einzelbildes enthält 10 wesentliche Parameter. Durch die Einführung von Näherungswerten erhält man aus den Gleichungen für die Rückabbildung zwei getrennte Gruppen von Verbesserungsgleichungen für die Ablagen in tangentialer und in radialer Richtung.

4. Die Orientierung eines Paares von Radarbildern. Man kann hier, wie in der Photogrammetrie, zwischen relativer und absoluter Orientierung unterscheiden.

4. a) Die relative Orientierung. Bei der Rückabbildung des Radarbildes bleibt, wie bei jeder Abbildung eines zweidimensionalen Raumes in einen dreidimensionalen Raum, ein Freiheitsgrad offen. Durch ein Bildpaar hiegegen ergeben sich für jeden Objektpunkt vier Bestimmungsstücke, sodaß infolge von nur drei Freiheitsgraden des Objektraumes jedes homologe Punktepaar genau eine Bedingungsgleichung liefert. Von den vier Grundgleichungen der Rückabbildung bestimmen zwei die Ebenen ε_1 und ε_2 der Projektionskreise und die beiden anderen Kugeln um die Zentralpunkte o_1 und o_2 . Fallen die Ebenen ε_1 und ε_2 zusammen, so ist der Objektpunkt nur einfach bestimmt und das homologe Paar der Bildpunkte liefert keine Bedingungsgleichung. Die Bedingungsgleichung wird ungenau, wenn ε_1 und ε_2 annähernd parallel sind, oder ihre Schnittgerade die Kugeln um o_1 und o_2 tangiert. Benötigt man für die vollständige Orientierung eines Einzelbildes, abgesehen von den Abweichungen vom geometrischen Modell, zehn Parameter, so ist die vollständige Orientierung des Bildpaares im allgemeinsten Fall durch zwanzig, voneinander unabhängige Parameter gegeben. Von diesen definieren zehn das Einzelbild und zehn die Zuordnung des Zweitbildes. Die Kenntnis von zehn Parametern, welche die räumlichen Verhältnisse der beiden Bilder zueinander und die Abweichungen der inneren Orientierung des einen von der inneren Orientierung des anderen Bildes festlegen, vermittelt sonach ein räumliches Gebilde. Für die Herstellung eines maßstäblichen Modells des Dingraumes ist darüber hinaus die Kenntnis der Elemente der inneren Orientierung eines der beiden Bilder erforderlich. Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß die Herstellung eines maßstäblichen Modells aus einem Paar von Radarrundbildern mit reduzierter Raumentfernung insgesamt vierzehn Parameter erfordert, wovon nur zehn aus den Bedingungsgleichungen homologer Punktepaare hergeleitet werden können, während die restlichen vier Parameter der inneren Orientierung auf geeignete Weise vorzubestimmen sind. Ist hiegegen die innere Orientierung für beide Bilder vorgegeben, so beschränkt sich die relative Orientierung auf die Ermittlung von nur sechs Parameter, welche die gegenseitige Lage der beiden Bilder im Raum festlegen, aus sechs Paaren homologer Punkte.

4. b) Die absolute Orientierung. Für die absolute Orientierung des durch die relative Orientierung bestimmten Modells ist die Kenntnis von sechs Koordinaten im übergeordneten System erforderlich. Die Aufgabe gleicht der absoluten Orientierung eines Bildpaares in der Photogrammetrie, mit der Ausnahme, daß hier der Maßstab des Modells vorgegeben ist, die Transformation also keine Streckung zulassen kann.

Für die aufgezeigten Orientierungsfälle wurde ein Testprogramm entwickelt. Dieses ist in FORTRAN IV erstellt und wurde im Rechenzentrum Graz ausgewertet. Die Eingabe erstreckt sich auf die Koordinaten von 25 Objektpunkten und die Orientierungsparameter für 3 Bilder, wovon das erste den Normalfall, das zweite den genäherten Normalfall und das dritte den allgemeinen Fall enthält. Modellparameter und Bildmaßstab sind für alle drei Bilder gleich, ebenso entsprechen die Koordinaten des Bildhauptpunktes des zweiten Bildes jenen des dritten Bildes.

Aus den eingegebenen Daten wird zunächst ein Modell mit fehlerfreien Bildkoordinaten gerechnet und diese werden sodann auf ganze Meter gerundet. In der Folge werden unter Zuhilfenahme der gerechneten Bildkoordinaten für den genäherten Normalfall die Eichung, die äußere Orientierung mit getrennter und gleichzeitiger Ermittlung von Aufnahmeort und Drehparameter und bei vorge-

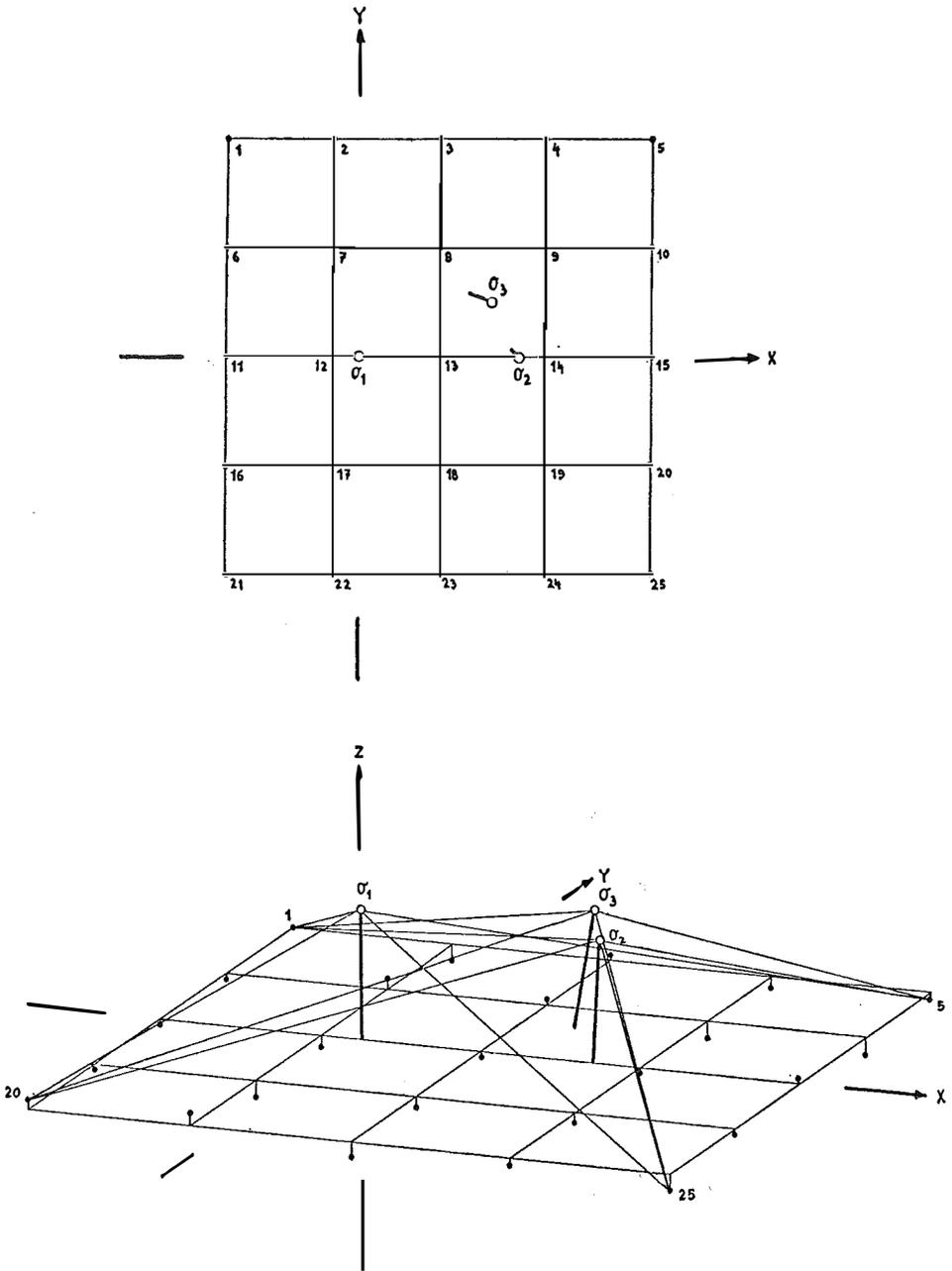


Fig. 6

gebener innerer Orientierung die relative Orientierung durchgeführt. Desgleichen für den allgemeinen Fall die gemeinsame Ermittlung aller Orientierungsparameter des Einzelbildes und, wie vorhin, die relative Orientierung. Die Berechnung erfolgt iterativ nach den Regeln der Ausgleichsrechnung. Der gesamte Rechengang

Koordinaten der Gitterpunkte:

Punkt Nr.	X	Y	Z
1	- 25000.000	+ 40000.000	- 15000.000
2	- 5000.000	+ 40000.000	- 16500.000
3	+ 15000.000	+ 40000.000	- 14500.000
4	+ 35000.000	+ 40000.000	- 16000.000
5	+ 55000.000	+ 40000.000	- 15500.000
6	- 25000.000	+ 20000.000	- 15500.000
7	- 5000.000	+ 20000.000	- 14000.000
8	+ 15000.000	+ 20000.000	- 14500.000
9	+ 35000.000	+ 20000.000	- 16500.000
10	+ 55000.000	+ 20000.000	- 16500.000
11	- 25000.000	0.000	- 15500.000
12	- 5000.000	0.000	- 16000.000
13	+ 15000.000	0.000	- 15500.000
14	+ 35000.000	0.000	- 15500.000
15	+ 55000.000	0.000	- 14500.000
16	- 25000.000	- 20000.000	- 15500.000
17	- 5000.000	- 20000.000	- 16500.000
18	+ 15000.000	- 20000.000	- 16000.000
19	+ 35000.000	- 20000.000	- 16000.000
20	+ 55000.000	- 20000.000	- 15500.000
21	- 25000.000	- 40000.000	- 14000.000
22	- 5000.000	- 40000.000	- 14000.000
23	+ 15000.000	- 40000.000	- 16500.000
24	+ 35000.000	- 40000.000	- 15500.000
25	+ 55000.000	- 40000.000	- 16500.000

Orientierungsparameter und Näherungen:

h	=	15018.64	h_N	=	15000.00
m	=	1.12637	m_N	=	1.12500
x_0	=	+ 434.17	x_{0N}	=	+ 400.00
y_0	=	+ 716.82	y_{0N}	=	+ 700.00
X_{02}	=	+ 30054.47	X_{02N}	=	+ 30000.00
Y_{02}	=	+ 28.16	Y_{02N}	=	0.00
Z_{02}	=	- 1039.87	Z_{02N}	=	- 1000.00
X_{03}	=	+ 25043.17	X_{03N}	=	+ 25000.00
Y_{03}	=	+ 9947.84	Y_{03N}	=	+ 10000.00
Z_{03}	=	- 472.16	Z_{03N}	=	- 500.00
α_0	=	0.1592 $^\circ$	α_{0N}	=	0.3000 $^\circ$
φ	=	0.0955 $^\circ$	φ_N	=	0.0000 $^\circ$
ω	=	0.1273 $^\circ$	ω_N	=	0.0000 $^\circ$
\varkappa	=	0.1592 $^\circ$	\varkappa_N	=	0.0000 $^\circ$
φ_3	=	6.1824 $^\circ$	φ_{3N}	=	6.1000 $^\circ$
ω_3	=	4.2365 $^\circ$	ω_{3N}	=	4.2000 $^\circ$
\varkappa_3	=	17.5432 $^\circ$	\varkappa_{3N}	=	17.5000 $^\circ$

Fig. 7

wird zweimal ausgeführt, einmal unter Zugrundelegung der fehlerfreien Bildkoordinaten und das zweite Mal mit den auf ganze Meter gerundeten Werten. Die Auswertung mit fehlerfreien Bildkoordinaten gewährt einen Einblick in die Abweichung des linearen Hilfsproblems von den exakten Werten und gibt einen Überblick über die Güte der Iteration. Durch die nachfolgende Rundung der Bildkoordinaten auf ganze Meter werden zufällige Fehler simuliert.

Fig. 6 enthält das durchgerechnete Zahlenbeispiel in Grundriß und in axonometrischer Darstellung. Die dazugehörigen Eingabedaten sind aus Fig. 7 ersichtlich. Im dargestellten Modell wurde weiter durch Veränderung der Höhen das Gitter der Objektpunkte in eine Ebene, sowie, je in konvexer und konkaver Lage, auf Zylinder in der x - und der y -Richtung und auf Kugelflächen gebracht. Die Ergebnisse der Auswertung mit auf ganze Meter gerundeten Bildkoordinaten sind in Fig. 8 zusammengestellt. Es ist jeweils der sich aus der Ausgleichung ergebende

	Willk. Höhen Fig. 7	Ebene	Kugel 150. ()	Zyl. y 150. ()	Zyl. x 150. ()	Kugel 150. ()	Zyl. y 150. ()	Zyl. x 150. ()	Kugel 300. ()	Zyl. x 300. ()	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

I. Genäherter Normalfall

Eichung:

m_0	0.28	0.32	0.31	0.28	0.29	0.30	0.30	0.29	0.30	0.32	m
wF: x_0	-0.01	0.02	-0.07	-0.03	-0.07	0.03	-0.03	0.07	0.04	-0.01	m
y_0	-0.05	-0.07	-0.03	-0.03	-0.01	-0.12	-0.14	-0.11	-0.07	0.04	m
h	-0.06	-0.04	-0.03	0.13	-0.06	-0.03	-0.06	-0.03	0.03	0.00	m
m	-2	1	-2	1	-1	-2	-2	-2	0	-4	10^{-6}
α_0	-1	0	-1	0	1	1	0	-1	0	-2	cc

Äußere Orientierung:

a) Räumlicher Bogenschnitt

m_0	0.30	0.23	0.29	0.28	0.29	0.24	0.22	0.24	0.26	0.26	m
wF: X_{02}	-0.06	0.03	-0.05	-0.11	-0.05	0.16	0.12	0.15	0.01	0.15	m
Y_{02}	0.07	0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.08	0.09	m
Z_{02}	-0.05	-0.03	0.02	-0.12	-0.08	0.08	0.11	0.05	0.22	0.04	m

b) Drehparameter

m_0	0.30	0.32	0.31	0.28	0.29	0.22	0.25	0.27	0.26	0.25	m
wF: φ	-9	-2	-1	-8	-9	25	9	14	-9	2	cc
ω	6	9	5	2	6	13	13	1	10	-5	cc
κ	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-2	1	-1	cc

c) Gemeinsame Ermittlung der 6 Parameter

m_0	0.28	0.31	0.31	0.28	0.28	0.30	0.30	0.30	0.30	0.32	m
wF: X_{02}	-0.01	0.05	-0.02	0.05	-0.06	-0.05	0.07	-0.03	-0.05	0.02	m
Y_{02}	0.03	0.15	-0.02	-0.02	0.03	0.04	0.07	0.08	0.07	-0.01	m
Z_{02}	0.04	0.06	-0.05	-0.07	0.03	0.00	0.05	0.11	-0.04	0.02	m
φ	1	4	-3	1	-7	1	6	4	-1	3	cc
ω	1	-9	3	3	-2	7	6	0	0	-3	cc
κ	-1	0	-1	1	1	1	1	0	0	-1	cc

Fig. 8

	Willk. Höhen Fig. 7	Ebene —	Kugel 150. ⌒	Zyl. y 150. ⌒	Zyl. x 150. ⌒	Kugel 150. ⌒	Zyl. y 150. ⌒	Zyl. x 150. ⌒	Kugel 300. ⌒	Zyl. x 300. ⌒	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Relative Orientierung (genäherter Normalfall)

m_0	0.36	0.16	0.30	0.22	0.32	0.12	0.29	0.24	0.32	0.37	<i>m</i>
wF: X_{02}	-2.17	-5.71	1.33	0.05	-0.97	-1.39	-6.67	1.28	4.19	1.45	<i>m</i>
Y_{02}	0.24	-0.02	0.05	0.07	0.28	-0.06	-0.33	0.05	-0.04	0.04	<i>m</i>
Z_{02}	4.53	10.38	-1.01	-0.69	2.89	3.14	12.41	-3.49	-7.67	-2.72	<i>m</i>
φ	-202	-513	89.	3	-111	-138	-563	171	376	125	<i>cc</i>
ω	38	12	-10	7	-13	26	6	14	33	-26	<i>cc</i>
κ	-1	1	0	0	10	1	-6	1	4	-6	<i>cc</i>

Korr:

$r_{x/z}$	0.994	0.998	0.986	0.998	0.985	0.968	0.998	0.974	0.994	0.995
$r_{x/\varphi}$	0.997	0.999	0.993	0.999	0.993	0.982	0.999	0.986	0.997	0.997
$r_{z/\varphi}$	0.997	0.999	0.992	0.999	0.992	0.984	0.999	0.987	0.997	0.997

II. Allgemeiner Fall:

Gemeinsame Ermittlung aller Orientierungsparameter

m_0	0.27	0.30	0.27	0.28	0.29	0.31	0.30	0.26	0.27	0.28	<i>m</i>
wF: X_{03}	-1.14	-1.86	-0.16	-3.79	-1.20	1.31	-0.32	-2.72	0.72	0.26	<i>m</i>
Y_{03}	2.18	2.41	0.44	5.06	0.91	0.63	1.17	2.91	1.57	1.16	<i>m</i>
Z_{03}	-1.58	-0.75	-0.81	1.79	-0.11	-0.42	0.36	-0.25	-1.58	1.77	<i>m</i>
φ'_3	15	8	7	-7	-3	6	2	13	18	-8	<i>cc</i>
ω_3	10	9	5	-13	2	10	-1	6	9	-5	<i>cc</i>
κ_3	0	1	0	-2	0	0	0	0	2	-1	<i>cc</i>
x_0	-0.73	-1.37	-0.16	-2.67	-1.04	1.42	0.01	3.62	1.02	0.18	<i>m</i>
y_0	2.79	3.20	0.62	6.46	1.27	0.38	1.39	2.43	1.59	1.40	<i>m</i>
h	-2.25	-1.33	-1.04	0.94	-0.28	-0.69	0.34	-0.59	-2.02	2.11	<i>m</i>
m	-4	-2	3	-5	-2	-3	-1	-2	-4	4	10^{-6}

Relative Orientierung (allgemeiner Fall)

m_0	0.26	0.12	0.24	0.29	0.31		0.42		0.35	0.33	<i>m</i>
wF: X_{03}	-0.53	-0.29	-0.01	-0.13	-1.51		-0.23		0.83	-0.59	<i>m</i>
Y_{03}	0.15	-0.53	0.40	-0.39	-0.74		-0.14		0.24	-0.43	<i>m</i>
Z_{03}	1.04	-0.20	0.51	0.08	3.12		-0.33		-0.99	0.77	<i>m</i>
φ_3	-57	-10	0	-12	-102		2		55	-35	<i>cc</i>
ω_3	5	30	-11	6	62		9		-17	30	<i>cc</i>
κ_3	2	3	12	-7	17		-5		-2	-1	<i>cc</i>

Rechnung wegen singulärer Matrix abgebrochen

Keine brauchbare Lösung

zu Fig. 8

mittlere Fehler einer Bildkoordinate und der im Vergleich mit dem bekannten wahren Wert der jeweiligen Orientierungsgröße aufscheinende wahre Fehler ausgewiesen. Bei der relativen Orientierung im genähernten Normalfall sind weiters die Korrelationskoeffizienten $r_{x/z}$, $r_{x/\varphi}$ und $r_{z/\varphi}$ ausgewiesen, da sie für die Erklärung der hohen Ablagen bei den entsprechenden Parametern erforderlich sind. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf das geometrische Modell. Die davon abweichende Wirklichkeit der Aufnahme und die durch solche Abweichungen bedingten Korrekturen bedürfen einer gesonderten Untersuchung.

Das Abbildungsgesetz der Übersichtskarte von Österreich 1:500 000

Von *Oswald Knoll*, Wien

Zusammenfassung

Zunächst werden die wesentlichsten Gründe genannt, die zu einer Neugestaltung einer Karte von Österreich 1:500000 führten.

Die allgemeinen Konformitätsbedingungen leiten über zu den Abbildungsgleichungen der konformen Kegelabbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen.

Die vorhandenen Rechenhilfsmittel zwangen die Berechnung teilweise logarithmisch bzw. mittels einer Sprossenradmaschine durchzuführen, die verwendeten Formeln mußten dem angepaßt werden. Die erforderlichen Gitterpunkte wurden nur zu einem Teil streng berechnet, ansonsten durch Approximationsverfahren bestimmt.

Summary

At first, the reasons for the reorganisation of the map 1:500000 of Austria are explained. The general conditions of conformal mapping lead to the conformal conic projection with two true parallels. The formulas used were evaluated partly with logarithmic tables, partly with a mechanical desk calculating machine. Of the necessary grid points only some were computed rigorously, the others were determined by an approximate procedure.

1. *Einleitung*

Im Jahre 1968 wurde die Übersichtskarte von Österreich 1:500000 veröffentlicht.

Bis dahin stand die Karte der Republik Österreich gleichen Maßstabes in Gebrauch, die nicht nur veraltet war, sondern schon von der Konzeption her nicht den Anforderungen entsprechen konnte, die an moderne Karten gestellt werden. Der im Jahre 1935 entstandenen Originalzeichnung lag keine einheitliche Projektion zugrunde. Kartenblätter der Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000 waren nach photographischer Verkleinerung aneinander gefeldert worden und hatten die kartographische Grundlage für die Originalzeichnung gebildet.

Als im Jahre 1952 ein Namenverzeichnis zur Karte der Republik Österreich erstellt werden sollte, ergaben sich bei der Konstruktion des Suchgitters Schwierigkeiten, die sich noch vermehrten, als einige Jahre später für Zwecke der Landesverteidigung eine Sonderanfertigung, enthaltend das Gauß-Krüger-Gitternetz, zu drucken war.

Überprüfungen ergaben, daß die Karte der Republik bedeutende Lagefehler aufwies. Korrekturen wurden versucht, blieben jedoch wirkungslos, umso mehr als durch jahrelang durchgeführte Evidenznachträge die Strichschärfe der Kartenelemente auf den Astralonfolien gelitten hatte. Nur eine vollständige Neubearbeitung in einer einheitlichen Projektion konnte Abhilfe schaffen.

Es war naheliegend, dem im Jahre 1963 begonnenen Entwurf zu einer neuen Karte von Österreich 1:500000 jene Abbildung zugrunde zu legen, die bereits die Luftfahrtkarte von Österreich 1:500000 aufwies.

Gemäß den internationalen Richtlinien sind Luftfahrtkarten in einer winkeltreuen Abbildung zu entwerfen. Die europäischen Staaten entschieden sich für die Lambertsche konforme Kegelabbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen [2]. Österreich hat abweichend von den dabei empfohlenen längentreuen Parallelkreisen, entsprechend seiner geographischen Lage, die längentreuen Parallelkreise in 46° und 49° Breite gewählt.

2. Die konforme Kegelabbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen

2.1 Formelentwicklung

Rechenumfang und -methodik sowie vorhandene Rechenhilfsmittel führten zur Verwendung nachfolgender Formeln bei der Berechnung, so daß Potenzreihen, wie sie z. B. Hubeny in der ÖZfVW, Jg. 1949, Seite 126–140 angegeben hat, nicht benutzt wurden.

Mit Hilfe des Abbildungstheorems von Tissot und der Tissotschen Indikatrix ergeben sich die allgemeinen Bedingungen für eine konforme Abbildung:

$$a = b \quad \dots(1)$$

$$\beta = \bar{\beta}. \quad \dots(2)$$

a und b sind die beiden Halbachsen der Verzerrungsellipse.

Je zwei von den Punkten P (Mittelpunkt des Einheitskreises) und \bar{P} (Verzerrungsellipse) ausgehende Richtungen schließen die Winkel β und $\bar{\beta}$ ein. Es besteht die umkehrbar eindeutige Zuordnung $P \leftrightarrow \bar{P}$.

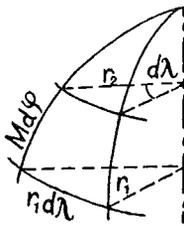
Die Indikatrix bildet sich als Kreis ab und das Vergrößerungsverhältnis oder der Maßstab der Abbildung

$$\frac{\text{Radius der Indikatrix}}{\text{Radius des Einheitskreises}} = m \quad \dots(3)$$

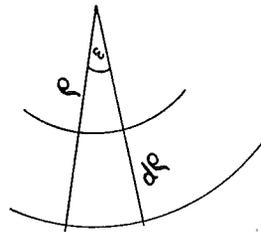
ist unabhängig von der Richtung.

Wegen (1), (2), (3) und den Abbildungen 1a, b kann gesetzt werden

$$-\frac{d\rho}{M d\varphi} = \frac{\rho \varepsilon}{N \cos \varphi d\lambda}. \quad \dots(4)$$



Ellipsoid
Abb. 1a



Abbild
Abb. 1b

Die orthogonalen Flächenparameter φ und λ entsprechen geographischer Breite und Länge. Das negative Vorzeichen drückt entgegengesetzt verlaufende Wachstumsrichtungen von ρ und φ aus. M und N sind die Krümmungshalbmesser der Hauptnormalschnitte des Ellipsoids.

Wird $\frac{\varepsilon}{d\lambda} = \alpha$ gesetzt, folgt aus (4)

$$\frac{d\rho}{\rho} = -\alpha \frac{M d\varphi}{N \cos \varphi} = -\alpha dq = -d\bar{q} \quad [1]. \quad \dots(5)$$

dq ist das Differential der isometrischen Breite. Die isometrische Breite bestimmt sich somit durch

$$q = \int \frac{M d\varphi}{N \cos \varphi}.$$

Da $M = \frac{a(1-e^2)}{W^3}$ und $N = \frac{a}{W}$ ist, ergibt sich nach (5)

$$\int \frac{d\rho}{\rho} = -\alpha \int \frac{(1-e^2) d\varphi}{W^2 \cos \varphi}. \quad \dots(6)$$

$W = \sqrt{1-e^2 \sin^2 \varphi}$, e ist die erste numerische Exzentrizität des Erdellipsoids.

Wird die Integration auf der linken Seite von (6) ausgeführt und zerlegt man das Differential der isometrischen Breite unter dem Integralzeichen in Partialbrüche, erhält man

$$\ln \rho = -\alpha \int \left(\frac{1}{\cos \varphi} - \frac{e^2 \cos \varphi}{2(1+e \sin \varphi)} - \frac{e^2 \cos \varphi}{2(1-e \sin \varphi)} \right) d\varphi$$

und integriert

$$\ln \rho = -\alpha \left[\ln \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{e}{2} \ln \frac{1+e \sin \varphi}{1-e \sin \varphi} \right] + \ln C \quad \dots(7)$$

mit $\ln C$ als Integrationskonstante.

Wird der natürliche Logarithmus durch den dekadischen ersetzt und bezeichnet man mit

$$E = \left(\frac{1+e \sin \varphi}{1-e \sin \varphi} \right)^{\frac{e}{2}}$$

erhält man

$$\lg \rho = -\alpha \left[\lg \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) - \lg E \right] + \lg C. \quad \dots(8)$$

Setzt man

$$\frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right)}{E} = U,$$

ist nach (7)

$$\ln \rho = -\alpha \ln U + \ln C$$

und

$$\rho = CU^{-\alpha}. \quad \dots(9)$$

Wegen (5) ergibt sich in Übereinstimmung mit [1]

$$\ln \rho = -\alpha q + \ln \bar{c} = -\bar{q} + \ln \bar{c},$$

$$\rho = \bar{c} e^{-\bar{q}} \quad (e = \text{Basis der natürl. Logarithmen})$$

daher

$$\bar{c} e^{-\bar{q}} = CU^{-\alpha}$$

und

$$\begin{aligned} \bar{c} &= C \\ \ln U &= q. \end{aligned}$$

Sollen die Parallelkreise mit den Radien r_1 und r_2 längentreu abgebildet werden, ergibt sich an Hand der Abbildungen 1a, b

$$r_1 d\lambda = \rho_1 \varepsilon \qquad r_2 d\lambda = \rho_2 \varepsilon.$$

Da

$$r_1 = \rho_1 \alpha \quad \text{und} \quad r_2 = \rho_2 \alpha,$$

folgt unter Berücksichtigung von (9)

$$\begin{aligned} \lg r_1 &= -\alpha \lg U_1 + \lg \alpha + \lg C \\ \lg r_2 &= -\alpha \lg U_2 + \lg \alpha + \lg C. \end{aligned}$$

Durch Differenzbildung wird erhalten

$$\alpha = \frac{\lg r_1 - \lg r_2}{\lg U_2 - \lg U_1} = \frac{\lg(N_1 \cos \varphi_1) - \lg(N_2 \cos \varphi_2)}{\lg U_2 - \lg U_1}. \quad \dots(10)$$

Die Integrationskonstante bestimmt sich wegen (9) aus

$$\begin{aligned} \rho_1 &= CU_1^{-\alpha} \\ \rho_2 &= CU_2^{-\alpha}, \end{aligned}$$

somit

$$\frac{r_1}{\alpha} = CU_1^{-\alpha} \qquad \frac{r_2}{\alpha} = CU_2^{-\alpha}$$

und

$$c = \frac{r_1 U_1^\alpha}{\alpha} = \frac{r_2 U_2^\alpha}{\alpha}. \quad \dots(11)$$

2.2 Durchführung der Berechnung

Der Bereich der Übersichtskarte von Österreich ist überwiegend durch die Österreichische Karte 1:50000 gedeckt. Der kartographische Entwurf beruhte daher hauptsächlich auf dieser Karte, die als Gradabteilungskarte von den geographischen Netzlinien 15×15 Minuten begrenzt wird. Es hätte somit genügt, geographische Netzmaschenpunkte in diesen Abständen zu berechnen. Die Abbildung fand jedoch auch für die Luftfahrtkarte von Österreich 1:500000 Verwendung, die ein durchgezogenes geographisches Netz in den Abständen von 10 zu 10 Minuten aufweist, so daß die Einpassung der generalisierten Kartenblätter nach diesen konstruierten geographischen Netzlinien vorgenommen wurde.

Eine strenge Berechnung erfolgte nur für einen Teil der erforderlichen Punktmenge, also nur für eine genügend große Anzahl von Stützstellen der Abbildungsfunktion. Die restliche Punktmenge ergab sich durch lineare und quadratische Interpolation.

Die Verschiebung und Verdrehung der Dreiecksnetze benachbarter Staaten in bezug auf idente Netzpunkte des österreichischen Netzes und der Unterschied zwischen stimmigem und unstimmigem Blattrand der Österreichischen Karte 1:50000 wurde, wenn nötig, bei dem zur Generalisierung verwendeten Kartenmaterial durch entsprechende Korrektur der geographischen Netzlinien berücksichtigt.

Zunächst erfolgte die logarithmische Berechnung von U aufgrund des Klammerausdruckes von (8), unter Verwendung von Tabellenwerten für $\lg E$ bezogen auf das Besselsche Erdellipsoid, sodann nach (10), (11) und (9) für α , C und ρ .

Es ergab sich

$$\begin{aligned}\alpha &= 0,737\,357\,5\dots \\ \lg C &= 7,068\,165\,5\dots\end{aligned}\quad \dots(12)$$

Kartiert wurde in rechtwinkligen Koordinaten; die geforderte Genauigkeit im Maßstab 1:500000 betrug $\pm 0,04$ mm. Es war daher hinreichend, die Radien nach (9) in Abständen von 30 zu 30 Minuten zu bestimmen, wie sie nachstehende Tabelle zeigt.

φ	46°	46,5°	47°	47,5°	48°	48,5°	49°
ρ_{mm} 1:500000	12036,99	11925,86	11814,73	11703,60	11592,46	11481,31	11370,14

Die Übersichtskarte reicht von 9°30' bis 17°10' östlich von Greenwich und hat die Blatteckpunkte in 49°12' Breite im Norden und 45°55' Breite im Süden. Der Bezugsmeridian liegt 13°20' östlich von Greenwich.

Um positive Auftragswerte zu erhalten, wurde der Koordinatenursprung des cartesischen Netzes im Schnittpunkt Bezugsmeridian — 46° nördlicher Breite angenommen und die y -Werte mit einer additiven Konstanten (1000 mm) versehen.

Der Übergang von polaren zu rechtwinkligen Koordinaten ist gegeben durch

$$\begin{aligned}y_{red} &= \rho_{\varphi red} \sin \varepsilon \\ x_{red} &= \rho_o - \rho_{\varphi red} \cos \varepsilon.\end{aligned}\quad \dots(13)$$

x_{red} , y_{red} und ρ_{red} sind hier bereits auf den Maßstab 1:500000 bezogen. Eine strenge Berechnung für die y -Werte erfolgte gleichfalls nur für Netzmaschenpunkte in den Abständen von 30 zu 30 Minuten. Durch lineare Interpolation wurde die restliche Punktmenge der y -Werte ermittelt.

Um die ε -Werte berechnen zu können, genügt es, den Winkel $\Delta\varepsilon$ zwischen Bezugsmeridian und einem beliebigen, am Rande des Abbildungsgebietes liegenden Meridian zu bestimmen, und die übrigen ε durch lineare Interpolation zu ermitteln. Es wurde deshalb $\Delta\varepsilon \triangleq \Delta\lambda = 4^\circ$ festgelegt. Dies entspricht einem Wert von

$$\Delta\varepsilon = 176',9658\dots$$

Um sich das oftmalige Nachschlagen der Cosinus-Funktion zu ersparen, sind die x -Werte nicht nach (13) berechnet, sondern wie folgt ermittelt worden:

Die Gleichung eines Parallelkreises als Scheiteltgleichung eines Kreises lautet

$$\begin{aligned}(\rho - \Delta x)^2 + y^2 &= \rho^2 \\ y^2 &= 2\rho\Delta x - \Delta x^2,\end{aligned}\quad \dots(14)$$

wenn die Abszissen vom Schnittpunkt des Bezugsmeridians mit dem jeweiligen Breitenkreis an gezählt als Δx -Werte bezeichnet werden. Δx^2 kann man als kleine Größe höherer Ordnung vernachlässigen und man erhält daher nach (14)

$$\Delta x = \frac{y^2}{2\rho}.\quad \dots(15)$$

Die Approximation eines Parallelkreises erfolgt damit durch eine Parabel, deren Scheitel im Schnittpunkt Bezugsmeridian-Breitenkreis liegt und die Netzlinie $x = \text{const.}$ ist zugleich Scheiteltangente.

Die x -Werte ergeben sich mit $x_\varphi = \rho_{46} - \rho_\varphi$ zu

$$x = x_\varphi + \Delta x.$$

Nach (15) wurden je Parallelkreis zwei Abszissenwerte errechnet. Die übrigen x -Werte ergaben sich folgendermaßen:

Je Parallelkreis entstehen durch drei Koordinatenwerte — einschließlich o für den Bezugsmeridian — zwei Intervalle. Innerhalb dieser Intervalle können mit hinreichender Genauigkeit gleichabständige Ordinatenwerte, wie z. B. für den vorliegenden Fall von 10 zu 10 Minuten, angenommen werden. Bezeichnet man mit Δx_n den Abszissenwert jeweils am Ende eines Intervalles, berechnen sich $\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3 \dots$ zu

$$\Delta x_1 = \frac{1}{n^2} \Delta x_n, \quad \Delta x_2 = \frac{4}{n^2} \Delta x_n, \quad \Delta x_3 = \frac{9}{n^2} \Delta x_n, \quad \dots \quad \Delta x_\mu = \frac{\mu^2}{n^2} \Delta x_n$$

entsprechend (15), wenn $y_\mu = \frac{\mu}{n} y_n$ gesetzt wird.

Die Abbildung ist achsensymmetrisch. Es genügt daher — wie auch schon bei der Bestimmung der y -Werte praktiziert — die x -Werte für ein Intervall, das zwischen Bezugs- und Grenzmeridian der Karte liegt, zu berechnen.

2,3 Verzerrungsverhältnisse

Die Längenverzerrung ist das Verhältnis von Bild- zu Ellipsoidstrecke.

$$\frac{ds^2}{dS_2^2} = \frac{\bar{E}du^2 + 2\bar{F}dudv + \bar{G}dv^2}{Edu^2 + 2Fdv + Gdv^2}.$$

E, F, G und $\bar{E}, \bar{F}, \bar{G}$ sind die Gaußschen Fundamentalgrößen erster Ordnung, wie sie sich aus der Gaußschen Flächentheorie ergeben. E, F, G gelten für das Ellipsoid und $\bar{E}, \bar{F}, \bar{G}$ für die Bildebene.

Weil die Längenverzerrung — auch als Vergrößerungsverhältnis bezeichnet — bei konformen Abbildungen wegen (3) für alle von einem Punkt ausgehende Richtungen konstant ist, kann man setzen

$$\frac{ds_u^2}{dS_u^2} = \frac{\bar{E}}{E} \qquad \frac{ds_v^2}{dS_v^2} = \frac{\bar{G}}{G}$$

oder

$$\sqrt{\frac{\bar{E}}{E}} = \sqrt{\frac{\bar{G}}{G}} = a = b.$$

a und b sind wieder die Halbachsen der Tissotschen Indikatrix. \bar{E} und \bar{G} ergeben sich bekanntlich zu

$$\bar{E} = \left(\frac{\partial x}{\partial u} \right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial u} \right)^2$$

$$\bar{G} = \left(\frac{\partial x}{\partial v} \right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial v} \right)^2$$

mit x und y als cartesische Parameter in der Bildebene.

Führt man für u, v die Parameter des Erdellipsoids φ und λ entsprechend der Zuordnung

$$x = x(\varphi, \lambda) \qquad y = y(\varphi, \lambda)$$

ein, erhält man nach (13) unter Berücksichtigung von $\varepsilon = \alpha d\lambda$

$$\bar{E} = \left(\frac{d\rho}{d\varphi} \right)^2 \qquad \bar{G} = \alpha^2 \rho^2$$

und da $E = M^2$, $G = N^2 \cos^2 \varphi$ ist, folgt

$$a = \sqrt{\frac{\bar{E}}{E}} = -\frac{1}{M} \frac{d\rho}{d\varphi} \qquad b = \sqrt{\frac{\bar{G}}{G}} = \frac{\alpha \rho}{N \cos \varphi}$$

Das negative Vorzeichen für den Ausdruck $\sqrt{\frac{\bar{E}}{E}}$ ist wieder wegen der entgegengesetzt verlaufenden Wachstumsrichtungen von ρ und φ gesetzt. Bildet man den Differentialquotienten $\frac{d\rho}{d\varphi}$ nach (5), wird für

$$a = \frac{\alpha \rho}{N \cos \varphi} \qquad \dots (16)$$

erhalten und es ergibt sich somit $a = b$.

Da die Übersichtskarte kaum über die Parallelkreise 46° und 49° hinausreicht, sei als Beispiel noch die Längenverzerrung in $47^\circ,5$ Breite angegeben.

Nach (16) erhält man, wenn die entsprechenden Zahlenwerte gesetzt werden,

$$a = b = 0,999\ 658 \dots \qquad \dots (17)$$

Die Flächenverzerrung $\frac{df}{df}$ ist durch das Flächenverhältnis von Indikatrix zu Einheitskreis gegeben

$$\frac{ab\pi}{\pi} = ab \triangleq a^2 = b^2.$$

Für die Breite $47^\circ,5$ wird aus (17) $0,99932\dots$ erhalten.

Wird die Längenverzerrung (17) für die Parallelkreise 46° und 49° berechnet, ergibt sich der Wert 1 und damit eine längentreue Abbildung dieser Parallelkreise.

Literatur:

[1] Hubeny, K.: Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoids. Sonderheft 13 der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen, 1953.

[2] Knorr, H.: Zur Bearbeitung der Luftfahrtkarte — Aeronautical Chart — ICAO 1:500000 von Deutschland. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I: Deutsche Beiträge und Informationen, 1. Jg. 1956 — Nr. 1, S. 12.

[3] Nábauer, M.: Mathematische Grundlagen, Ausgleichsrechnung. Handbuch der Vermessungskunde, 10. Aufl., Jordan/Eggert/Kneissl, Bd. I, 1961.

Referate

Leistungssteigerung in der Blocktriangulation

Zur Habilitation von *Dr.-Ing. Heinrich Ebner* an der Technischen Universität Stuttgart

Während der letzten Dekade hat sich die Blocktriangulation in Verbindung mit der elektronischen Rechnung stark entwickelt und ist heute als die allgemeine Lösung der Aerotriangulation prinzipiell anerkannt. Trotzdem ist die praktische Anwendung der allgemeinen Verfahren der Blocktriangulation noch immer auf einige wenige, große Institutionen beschränkt. Nur die einfacheren Methoden mit Streifenpolynomen oder mit iterativen Lösungen, die einen geringeren numerischen Aufwand erfordern, haben bisher breite Anwendung gefunden. Diese vereinfachten Verfahren schöpfen die volle Information, die in den Messungen enthalten ist, jedoch nicht aus. Sie verlieren heute auch mehr und mehr ihre Rechtfertigung aufgrund der leistungsfähigen modernen Computer, die eine wirtschaftliche Anwendung der strengen Methoden prinzipiell ermöglichen.

Um einen echten Durchbruch dieser allgemeinen Methoden in der Praxis zu ermöglichen, bedarf es entscheidender Fortschritte in folgenden Richtungen:

- I. — Klärung von Fragen der Messung und der Genauigkeit der Ausgangsdaten für die Blocktriangulation.
- II. — Untersuchung der Genauigkeitseigenschaften von Blöcken mit großer Modell- und Punktanzahl.
- III. — Entwicklung leistungsfähiger Rechenprogramme und Nachweis ihrer Wirtschaftlichkeit.

In der Habilitationsschrift *Ebners* sind 9 Einzelveröffentlichungen zu diesen 3 Gebieten unter dem Titel „Leistungssteigerung in der Blocktriangulation“ zusammengefaßt:

- I. — Aerotriangulation mit unabhängigen Modellen am Planimat von Zeiss — Eine Geräteuntersuchung, Gemeinsam mit W. Wagner, BuL 4/1970, S. 249—257.
 - A posteriori Varianzschätzungen für die Koordinaten unabhängiger Modelle, ZfV, Heft 4/1972, S. 166—172.
- II. — Die theoretische Lagegenauigkeit ausgeglichener Blöcke mit bis zu 10 000 unabhängigen Modellen. BuL 4/1970, S. 225—231.
 - Genauigkeitserwartungen photogrammetrischer Blöcke mit großen Punktmengen, Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I, Heft Nr. 53/1971.
 - Sternpositionsbestimmung mit Hilfe eines geschlossenen Kugelblocks. — Eine theoretische Genauigkeitsuntersuchung, BuL 3/1970, S. 176—184.
 - Zur Überprüfung der unter vereinfachten Annahmen erhaltenen Genauigkeit von Ausgleichungen mit Hilfe übergeordneter Modelle, ZfV 7/1969, S. 264—268.
 - Eine Überprüfung der theoretischen Anblock-Genauigkeit mit Hilfe eines allgemeineren stochastischen Modells, BuL 3/1971, S. 118—125.
- III. — Das Programm-Paket PAT-M für die räumliche Aerotriangulation mit unabhängigen Modellen, Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I, Heft Nr. 53/1971.
 - Methoden der räumlichen Blockausgleichung und ihr numerischer Aufwand, Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen Heft 5/1971, S. 129—139.

Die 9 in engem Zusammenhang stehenden Arbeiten weisen die günstigen Eigenschaften der Blocktriangulation in bezug auf Genauigkeit und auf Wirtschaftlichkeit klar nach. Sie bestätigen und rechtfertigen damit die Strategie der simultanen Ausgleichung großer und größter photogrammetrischer Blöcke.

Die Beurteilung der Arbeiten erfolgte durch den Hauptberichter Prof. *Dr.-Ing. F. Ackermann*, TU Stuttgart, und die Mitberichter Prof. *Dr.-Ing. K. Linkwitz*, TU Stuttgart und Prof. *Dr. techn. K. Rinner*, TH Graz.

Auf den im Hauptteil des vorliegenden Heftes unserer Zeitschrift von *H. Ebner* und *H. Klein* zum gleichen Themenkreis veröffentlichten Artikel „Beispiele zur Leistungsfähigkeit der Blocktriangulation mit unabhängigen Modellen“ sei besonders verwiesen. *K. Neumaier*

Beiträge zum trigonometrischen Nivellement im Gebirge*)

Von *Friedrich K. Brunner*, Wien

*) Autorenreferat über die an der Technischen Hochschule Wien approbierte Dissertation gleichen Themas. Begutachter: emer. o. Prof. *Dr. A. Barvir* und o. Prof. *Dr. H. Schmid*.

Die Arbeit sucht die Lücke, die darin besteht, daß keine Untersuchungen zur Anwendung des trigonometrischen Nivellements bei der Messung großer Höhenunterschiede im Gebirge vorliegen, zu schließen. Das geometrische Nivellement ist im Gebirge äußerst schwierig auszuführen und bei großen Höhenunterschieden wirken sich die systematischen Fehler, die proportional zum gemessenen Höhenunterschied eingehen, auf die erreichbare Genauigkeit extrem ungünstig aus. Um im Gebirge das geometrische durch das trigonometrische Nivellement ersetzen zu können, werden daher in dieser Arbeit, abweichend von den bisherigen Untersuchungen zur trigonometrischen Höhenmessung, die Bedingungen gesucht, daß das trigonometrische Nivellement unreduzierte (rohe) geometrische Nivellementhöhenunterschiede liefert.

Nach grundsätzlichen Betrachtungen zum Wesen der Refraktion bei steilen Visuren werden in den beiden darauffolgenden Kapiteln die Höhenunterschiede bei der trigonometrischen Höhenmessung erarbeitet, die sich durch die gewählte Distanzmessung (horizontale oder schiefe Seite) ergeben, wenn die trigonometrische Höhenmessung geometrische Nivellementhöhenunterschiede liefern soll. Es wird gezeigt, daß die Lotabweichungseinflüsse bei gemessener horizontaler Distanz abhängig von der Visurneigung sind, auch bei noch so geringer Distanz. Dagegen wird der Lotabweichungseinfluß bei gemessener schiefer Seite unabhängig von der Visurneigung. Somit kommt für das trigonometrische Nivellement im Gebirge nur die Methode der Zenitdistanzbeobachtung in Verbindung mit schief gemessenen (elektrooptisch) Entfernungen in Frage.

Im Kapitel 5 werden alle Fragen zum trigonometrischen Nivellement eingehend behandelt und die erforderlichen Genauigkeitsbetrachtungen angestellt. Die Erfassung der Refraktion geschieht am besten mit Hilfe von gegenseitig beobachteten Zenitdistanzen (Sekundentheodolit), da in diesem Fall nur die Differenz der tatsächlich vorhandenen Refraktionskoeffizienten der gegenseitigen Visuren auf den Höhenunterschied wirksam ist. Zur Entfernungsmessung eignen sich alle elektrooptischen Kurzstreckenmeßgeräte, die eine Meßgenauigkeit von ± 1 cm als mittleren Fehler pro Entfernung vorsehen. Die Winkel- und Seitenmessung ist je nach Gerätetyp sowohl zwangszentriert in einem Arbeitsgang als auch unabhängig hintereinander ausführbar. Es wird weiters gezeigt, daß der Lotabweichungseinfluß beim trigonometrischen Nivellement systematischen, den Höhenunterschied verkürzenden Charakter hat. Bei einer Visurlänge von durchschnittlich 500 m darf man diesen systematischen Fehler im Mittel mit 1 mm pro Abschnitt im Gebirge annehmen. Man kann dann einen Gesamtfehler aus diesem systematischen Lotabweichungsfehler und dem zufälligen Fehler, der aus Refraktionsungleichheit der gegenseitigen Visuren und den Beobachtungsfehlern besteht, zusammengesetzt errechnen.

Wird das trigonometrische Nivellement zur Hanghöhenmessung angewendet, so wird es in seiner Meßanlage wieder variabel, wenn man aus der Fallinie des Hanges mit der Messung ausweicht. Das einfachste Modell eines Hanges stellt die schiefe Ebene dar. Für diesen Modellfall werden Genauigkeitsberechnungen durchgeführt, um dadurch Hinweise für die praktische Ausführung des trigonometrischen Nivellements zu bekommen. Die Lösung der sich daraus ergebenden Extremwertaufgabe liefert bei gegebenem Gesamthöhenunterschied mit vorgegebener Unterteilungszahl die optimale Seitenlänge, bei der dann der zufällige Gesamtfehler ein Minimum wird. Die Wirtschaftlichkeit der Methode wird dadurch unterstrichen, daß der mittlere zufällige Gesamthöhenfehler mit abnehmender Unterteilungszahl sinkt. Es wird sich aber aus topographischen und technischen Gründen (Entfernungsmessung) eine Unterteilung in 4 Abschnitte günstig erweisen.

Wird dem geometrischen Nivellement das trigonometrische Nivellement gegenübergestellt, so erkennt man schon ab rund 250 m Gesamthöhenunterschied die genauigkeitsmäßige Überlegenheit des trigonometrischen Nivellements, ganz abgesehen von den arbeitstechnischen Vorzügen. Es ist selbstverständlich, daß das trigonometrische Nivellement nach den speziellen topographischen Gegebenheiten des jeweiligen Hanges angelegt werden muß, doch sollten die theoretisch erarbeiteten Richtlinien soweit als möglich eingehalten werden, um die errechneten Genauigkeiten erreichen zu

können. Zum Beispiel ergibt sich für die Bestimmung eines Höhenunterschiedes von 750 m (Unterteilung in 4 Abschnitte, mittlerer Fehler der Zenitdistanzbeobachtung $\pm 5^{\text{cc}}$, mittlerer Fehler der Entfernungsmessung ± 10 mm, mittlerer Fehler der Refraktionsungleichheit $\pm 0,1$) ein theoretischer Gesamtfehler von ± 10 mm.

Die Dissertation zeigt einen Weg, wie Nivellementhöhen mit großer Genauigkeit in die Gipfelflur übertragen werden können, ohne den geometrischen Nivellementhöhencharakter zu verlieren. Mit dem trigonometrischen Nivellement (gemessene schiefe Seite, gegenseitige Zenitdistanzbeobachtung) wurde dem geometrischen Nivellement eine Meßmethode gegenübergestellt, die ebenso geometrische Nivellementhöhen liefert, diesem aber im Gebirge an Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit weitaus überlegen ist.

Mitteilungen

Sitzungen der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung

Der tragische Tod von Prof. *Dr. phil. Karl Ledersteger* machte die Neuwahl des Präsidenten der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung notwendig. Sie fand in der Kommissionsitzung am 7. Dezember 1972 statt und fiel auf o. Prof. *Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer*. Das Bundesministerium für Bauten und Technik bestätigte sie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung mit Schreiben vom 21. Februar 1973.

In der gleichen Sitzung wurde o. Prof. *Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Meissl*, Vorstand der III. Lehrkanzel für Geodäsie an der Technischen Hochschule Graz, zum Kommissionsmitglied gewählt. Die ministerielle Bestätigung seiner Zuwahl erfolgte mit dem gleichen Schreiben vom 21. Februar 1973.

Eine weitere Veränderung im Mitgliedsstand der Kommission trat durch die Zurücklegung der Mitgliedschaft durch em. o. Prof. *Dipl.-Ing. Dr. Bdk. Franz Ackerl* mit 12. Dezember 1972 ein.

Die erste Sitzung der Kommission im Jahre 1973 fand am 23. März statt. Sie beschäftigte sich mit der Berichterstattung über die Tätigkeiten im Jahre 1972 sowie in freier Diskussion mit der Untersuchung der Möglichkeiten, das in Österreich vorhandene „geodätische Potential“: Hochschulen — Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, zu konzentrieren und zu umfassenden Arbeiten auf dem Gebiet der Höheren Geodäsie einzusetzen.

Josef Mitter

Prof. Dr. Karl Rinner — 60 Jahre

An seinem 60. Geburtstag, am 4. Oktober 1972, stand *Karl Rinner* im Mittelpunkt der Welt, der durch einen runden Stein gekennzeichnet ist — in Peking, wo er gerade auf Einladung der chinesischen Regierung weilte.

Dieses Erlebnis ist für Riners dynamisches Leben und Wirken kennzeichnend. Ein Studium der Mathematik und des Vermessungswesens voll wissenschaftlicher und politischer Aktivität, 1936 in Graz Promotion zum Doktor der Technischen Wissenschaften, wenige Monate nach dem Studienabschluß mit ausgezeichnetem Erfolg. Nach einigen Jahren im Bayerischen Landesvermessungsamt kam Rinner 1940 als Vermessungsingenieur im Rang eines Kapitänleutnants in das Oberkommando der Kriegsmarine (in kurzer Zeit rückte er bis zum Fregattenkapitän auf): vermessungstechnische Organisation für den Atlantikwall, Habilitation an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg, Begründer der Meeresgeodäsie als neuer geodätischer Disziplin.

Nach den Wirren der Nachkriegszeit baute Rinner als Ingenieurkonsulent in Graz eine neue Existenz für seine Familie mit inzwischen sieben Kindern auf. Ebenso erfolgreich wie diese praktische Tätigkeit war die in den Nachtstunden betriebene wissenschaftliche Arbeit: 1953 habilitierte sich Rinner erneut in Graz, und 1957 wurde er als Direktor des Deutschen Geodätischen Forschungsinstitutes nach München berufen.

Nachdem ihm verschiedene Professuren angeboten worden waren, entschied er sich 1959 für die II. Lehrkanzel für Geodäsie der Technischen Hochschule in Graz. Mit seinen Arbeiten zur elektro-

nischen Entfernungsmessung, zur Photogrammetrie und zur Satellitengeodäsie hat er internationalen Ruf erlangt, was in Einladungen in alle Teile der Welt und in der Berufung zum Leiter internationaler Studiengruppen zum Ausdruck kam; seit 1972 ist Rinner auch Präsident der Kommission für Ausbildungsfragen der Internationalen Assoziation für Geodäsie.

Seine wissenschaftliche Tätigkeit fand in über 120 Publikationen und vor allem in den Bänden über elektronische Streckenmessung und über Photogrammetrie des neuen Handbuchs der Vermessungskunde ihren Niederschlag. Daneben stehen bedeutende Arbeiten der Ingenieurgeodäsie, wie die Absteckung von verschiedenen Alpentunnels.

Seine Wahl zum Rektor 1970 — er hatte dieses Amt zwei Jahre lang inne — steigerte Riners rastlose Aktivität zu einem neuen Gipfel. Als eine Hauptaufgabe seiner Tätigkeit in der Hochschulpolitik betrachtet er die Erhaltung bewährter Grundsätze und die Schaffung neuer zeitgemäßer Formen für die Hochschule.

Durch sein Vorbild versteht er es, seine Mitarbeiter und Studenten zu hohen Leistungen zu begeistern, und er ist ihnen ein echter Freund und unermüdlicher Förderer.

Seine Freunde wünschen Karl Rinner, daß sein weiteres Wirken ebenso erfüllt und erfolgreich sei wie bisher und daß persönliches Wohlergehen es begleite.

H. Moritz

Prof. Dr. Peter Meissl — Berufung an die TH Graz

Mit 1. Januar 1973 wurde Herr a. o. Prof. *Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Meissl* als ordentlicher Professor und Vorstand des Instituts für Geodäsie III (Mathematische und Numerische Geodäsie) an die Technische Hochschule in Graz berufen.

Peter Meissl wurde am 7. 4. 1934 als Sohn von Dipl.-Ing. Hubert Meissl in Linz geboren. Er besuchte das Humanistische Gymnasium Linz und legte dort 1953 die Matura mit Auszeichnung ab.

Das Studium des Vermessungswesens an der Technischen Hochschule in Wien schloß er 1958 mit der Graduierung zum Diplomingenieur mit Auszeichnung ab. Von 1959 bis 1965 war er Assistent am III. Institut für Mathematik der Technischen Hochschule in Wien. Im Jahr 1961 erfolgte mit Auszeichnung seine Promotion zum Doktor der Technischen Wissenschaften und 1965 seine Habilitation als Hochschuldozent für Rechentechnik an der Technischen Hochschule in Wien. Seit 1966 war er als Oberassistent am dortigen Institut für Numerische Mathematik tätig.

Von seinem Werdegang und seiner wissenschaftlichen Arbeit her ist Meissl zugleich Geodät und Mathematiker. Der Diplomingenieur für Vermessungswesen promovierte mit einem Thema aus der mathematischen Statistik („Stochastisches Modell einer festzeitgesteuerten Rot-Grün-Signalanlage“). In der Folgezeit entstanden zahlreiche Veröffentlichungen zur Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung — mit seinen Arbeiten über die innere Genauigkeit von räumlichen Punktsystemen ist Meissl international bekannt geworden — ebenso wie zur mathematischen Behandlung von Verkehrsproblemen, und zur Theorie geodätischer Netze und photogrammetrischer Blocktriangulierungen ebenso wie zur Fluggravimetrie und zu Randwertaufgaben der physikalischen Geodäsie.

Die Vielseitigkeit und Tiefe seiner wissenschaftlichen Tätigkeit fand bald Beachtung. In den Jahren 1966—1967 arbeitete er im Forschungsprojekt “Systematic Investigations of Geodetic Networks in Space” mit, das unter der Leitung von Prof. Dr. K. Rinner an der Technischen Hochschule in Graz durchgeführt wurde. 1969 wurde er zu einem zweijährigen Gastaufenthalt an die Ohio State University eingeladen, wo er als Visiting Research Associate am Department of Geodetic Science tätig war.

Der Bundespräsident verlieh 1971 Peter Meissl den Titel eines außerordentlichen Professors. Im Jahr 1972 wurde Meissl zum Vorsitzenden der Studiengruppe Nr. 4.38, “Computer Techniques in Geodesy”, der Internationalen Assoziation für Geodäsie gewählt.

Wir wünschen Professor Meissl eine erfolgreiche wissenschaftliche Tätigkeit in seinem neuen Wirkungskreis.

H. Moritz

Buchbesprechungen

Alpenvereinskarte Hochkönig — Hagengebirge Maßstab 1:25000, Nr. 10/2 mit Nebenkarte Mannlwand 1:12500.

Herausgegeben vom Deutschen Alpenverein im Rahmen der Alpenvereinskartographie 1972. Druck: Institut für Angewandte Geodäsie in Berlin. Preis gefaltet und in Kartonumschlag DM 4,90.

Als zweites Blatt des Kartenwerkes der Berchtesgadener Alpen brachte der Deutsche Alpenverein 1972 die Karte 1:25000 „Hochkönig-Hagengebirge“ heraus, nachdem 1969 das erste Blatt „Steinernes Meer“ erschienen war. Die neue Karte umfaßt ein Gebiet von 315 km² Fläche, das sich zwischen Königssee und Salzach vom Torrener Joch am Hohen Göll bis zum Dientner Sattel unter dem Hochkönig erstreckt. Sie enthält zwei mächtige Kalkplateaustöcke, zu deren topographischer Erfassung in erster Linie das Verfahren der Luftphotogrammetrie zur Anwendung kam.

Für den bayerischen Anteil von 60 km² Fläche lagen bereits photogrammetrische Neukartierungen im Maßstab 1:10000 mit 20 m-Schichtlinien vor. Für den größten Teil des österreichischen Gebietes wurde am 24. 9. 1967 vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien ein Bildflug mit der Weitwinkelkammer Wild RC8 durchgeführt. Bei einer Flughöhe von 6700 m über dem Meer ergaben sich recht unterschiedliche Bildmaßstäbe zwischen 1:24000 und 1:41000, die aus den großen Höhenunterschieden des Geländes (ca. 2500 m) resultieren. Infolge des spät im Jahr liegenden Befliegungstermins lagen die steilen Nordflanken des Hagengebirges in so tiefen Schatten, daß ihre Luftbildauswertung nur beschränkt möglich war. Dort wurden in einem späteren Sommer terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen gemacht, die eine gute Ergänzung des luftphotogrammetrisch gewonnenen Schichtlinienplanes ergaben.

Auf Grund von Triangulierungspunkten der Österreichischen Landesvermessung und des Bayerischen Landesvermessungsamtes wurden im Neubefliegungsgebiet ca. 40 Paßpunkte durch Mitarbeiter des Instituts für Photogrammetrie und Kartographie der Techn. Universität München bestimmt, und nach Durchführung einer Aerotriangulation erfolgte dort auch die Luftbildauswertung im Maßstab 1:10000 am Wild-Aviograph B 8 und am Zeiß-Stereoplanigraph C 8. Zur einfacheren Kartierung der sehr unübersichtlichen, verkarsteten Hagengebirgshochfläche wurden außerdem für ein Gebiet von ca. 28 km² Fläche Orthophotos 1:10000 am Zeiß-Orthoprojektor GZ1 hergestellt.

Die Stereokartierung im Maßstab 1:10000 wurde durch eine topographische Verifikation vor allem in den Waldgebieten ergänzt und bildete dann die Grundlage für die kartographische Bearbeitung im Maßstab 1:25000. Diese lag ebenso wie bei der Karte des Steinernen Meeres in den Händen von *Leonhard Brandstätter* aus Wolfsberg in Kärnten.

Seine Methode der Hochgebirgsreliefdarstellung darf als bekannt vorausgesetzt werden. Sie wird durch eine generelle Scharungsplastik mittels der fast vollständig erhaltenen, photogrammetrischen Höhenschichtlinien von 20 m Äquidistanz, durch eine in jahrzehntelanger Arbeit entwickelte Kanten- und Gefügezeichnung und durch eine böschungsbetonte Formenschummerung erzielt und ist bei dieser neuen Karte zu einer bisher nicht erreichten Meisterschaft gebracht worden. Dies wird deutlich etwa beim Betrachten der Hagengebirgshochfläche mit ihrer Karst-Gefügezeichnung oder in der Darstellung der Mannlwand durch Steilwandschraffur und Kantenzeichnung.

Diese sehr detaillierte Art der Reliefdarstellung verlangt nicht nur eine intensive Durchmusterung des ganzen Kartengebietes an Hand der Stereomodelle, sondern auch eingehende Feldstudien und Begehungen vor allem im felsigen Gelände, das ja große Teile der Karte einnimmt. L. Brandstätter beschritt nicht nur in der Reliefdarstellung des Hochgebirges neue Wege, sondern er verstand es auch, die Vegetationsdarstellung dafür dienstbar zu machen. Die in der Karte wiedergegebenen Höhenstufen der Vegetation fügen sich in ihrem, aus dem Luftbild entnommenen Muster ins Relief ein und verbinden sich in ihrer Farbgebung symbolisch mit den Naturfarben. Landwirtschaftlich genutzte Flächen zeigen einen leichten Grünton, der Waldgürtel besitzt eine unregelmäßige Kornstruktur in Olivgrün mit Auflockerung an der oberen Waldgrenze, der Krummholzgürtel eine feine bräunliche

Struktur und der alpine Pflanzenboden (Almgras) einen leicht hellbraunen Ton. Die sehr dezent gehaltene Vegetationsdarstellung unterstützt die Reliefwirkung und ergänzt sie zu einem ausdrucksvollen Bild der Hochgebirgslandschaft.

Sehr dankenswert sind die in der Zeichenerklärung enthaltenen Beispiele zur Gebirgsdarstellung: In 19 kleinen Kartenausschnitten werden typische Erscheinungen des Fels-, Schutt- und Vegetationsreliefs wiedergegeben und kurz erläutert.

Betrachtet man die Karte als Ganzes, so tritt auf ihr das Großrelief nicht so wirkungsvoll hervor, wie man es etwa von den Landeskarten der Schweiz im Maßstab 1:25000 gewohnt ist, bei denen ja eine generelle Schattenplastik mit meist von NW einfallendem Licht zur Anwendung kommt. Brandstätter verzichtet bewußt auf diese Möglichkeit der zwar eindrucksvollen, für den bergsteigenden Kartenbenützer jedoch nicht immer zweckmäßige Großformenplastik. Seine Methode der Gebirgsdarstellung soll dem Bergsteiger in jedem Punkt der Karte und bei jeder möglichen Drehung des Kartenblattes stets alle notwendigen topographischen Informationen in genügender Anschaulichkeit und Plastik vermitteln.

Wenn allerdings in der Zeichenerklärung vermerkt ist, daß die stärkste Plastik in der Anstiegsrichtung zu finden sei, so muß beachtet werden, daß gerade in Anstiegsrichtung sich auf der Karte leicht ein pseudoplastischer Effekt einstellen kann. Er ist z. B. am Ostabsturz des Hagengebirges bei verschiedenen scharf eingeschnittenen Rinnen (Schattrinn, Notgraben) zu erkennen. Dort genügt aber schon eine Drehung der Karte um 90° in Schriftleserichtung, um den richtigen plastischen Eindruck zu erhalten.

Dem Deutschen Alpenverein gebührt das Verdienst, Leonhard Brandstätter die Möglichkeit gegeben zu haben, seine Ideen der Hochgebirgsdarstellung in großen und weit verbreiteten Kartenblättern aufzeigen zu können. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn auch der Österreichische Alpenverein sich dieser, von einem Österreicher geschaffenen Darstellungsmethode bei zukünftigen Hochgebirgskarten bedienen würde.

W. Pillewizer

P. KOWALISKI, Théorie photographique appliquée. 421 Seiten, 338 Figuren. Masson et Cie, éditeurs, Paris 6^e, 1972.

Dieses mit Ende Dezember 1972 erschienene Buch des durch zahlreiche Monographien im Bereich der mit Photographie arbeitenden Wissenschaften weltbekannten Autors ist das modernste Standardwerk für das behandelnde Fachgebiet. Es wäre zu wünschen, daß das hier gesammelte Wissen im Bereich der Photogrammetrie Verwendung fände.

Auf der Grundlage strenger Forschungsergebnisse baut der Autor eine in allen Einzelheiten spannend dargestellte Synthese der Teilbeiträge auf, die von seiten der Chemie, Physik, Mathematik, Informationstheorie und vielen Randgebieten zum Gesamtwissen um die Photographie führen. Ganz besonders hervorzuheben ist es, daß die zahlreichen Figuren durchaus neu entwickelt und so instruktiv dem Text angepaßt sind, daß sein Studium keine Schwierigkeiten bereitet. Jeder vorkommende Namen trägt im Text eine Kennzahl, mit der in die ungemein ausführlichen Literaturhinweise am Ende jedes Kapitels einzugehen ist.

Das Buch wurde in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil „Physikalische Eigenschaften der photographischen Aufnahme“ bringt 4 Kapitel, nämlich: a) Wiedergabe der Lichtwerte, b) Wiedergabe des Details, c) Wiedergabe der Farben und d) Informationsübertragung. Die dem dritten Kapitel c) beigefügten kolorimetrischen Zahlentabellen sind wichtige Hilfsmittel für die Planung wissenschaftlicher Farbaufnahmen und ihre Auswertung. Im zweiten Teil „Der Mechanismus des klassischen photographischen Vorganges“ werden die folgenden drei Kapitel entwickelt: Struktur des Materials, latentes Bild, Ausarbeitungen. Der Raumbeschränkung wegen kann auf die Einzelheiten der Kapitel nicht eingegangen werden. Die Arbeitsstätte des Autors (Kodak – Pathé S. A., Vincennes, France) mit den reich ausgestatteten Laboratorien versichert es, daß auch die vielen Hinweise auf die photographische Praxis die letzterreichten Errungenschaften berücksichtigen. Die besonders eingehend dargestellten Grundlagen der Farbenphotographie erklären manche Erscheinung in neuer und mathematisch gestützter Art.

Es sei zum Schluß erwähnt, daß bereits eine Übersetzung in die englische Sprache erschienen ist unter dem Titel "Applied Photographic Theory" bei John Wiley & Sons Ltd. (Baffins Lane, Chichester - Sussex, England). Auch ohne Übersetzung wird die Reihe der Figuren dem etwa nur deutsch sprechenden fachkundigen Leser das interessante Gebiet eröffnen und zum Studium anregen.

F. Ackerl

Internationales Jahrbuch für Kartographie, Bd. XII, 1972. Im Auftrag der Internationalen Kartographischen Vereinigung herausgegeben von Prof. Dr. E. Arnberger und Dr. F. Aurada, Wien. 200 Seiten Text, 21 Abbildungen, 6 Kunst- und 17 Farbtafeln. Kartographisches Institut Bertelsmann, Gütersloh, 1972, zusammen mit Freytag-Berndt und Artaria, Wien.

Im 12. Band des Internationalen Jahrbuches für Kartographie, der inhaltlich nicht durch die Veröffentlichung von Vorträgen verschiedener Tagungen der IKV gebunden war, versuchen die Herausgeber, beides bekannte Fachleute der thematischen und der Schulkartographie, einen Überblick über die gegenwärtigen Arbeitsrichtungen der internationalen wissenschaftlichen Kartographie zu geben. Hierzu werden 14 Abhandlungen zur thematischen und topographischen Kartographie, zur internationalen Normung, zur Automation und zur Organisation kartographischer Arbeiten geboten, die von Autoren aus 9 Staaten stammen. Sechs Beiträge sind in deutscher Sprache abgefaßt, die Abhandlungen in englischer (7) und in französischer (1) Sprache enthalten deutsche Zusammenfassungen.

Ein richtungsweisender Aufsatz über „Ungelöste Probleme in der thematischen Kartographie“ von *Werner Witt*, Kiel, leitet den Band ein. Trotz der raschen Entwicklung der thematischen Kartographie sind manche ihrer Grundfragen und viele ihrer methodischen Probleme nicht genügend durchdacht und bis heute ungelöst (u. a. der prinzipielle Unterschied zwischen Statistik und thematischer Kartographie, die Frage absoluter und relativer Karten, von Informations- und Forschungskarten, von Typen- und Synthesekarten usw.), während gleichzeitig die Automation neue, ungelöste Probleme aufwirft. Als Beispiel für die sehr wichtig werdenden thematischen Weltkartenwerke erläutert *Werner Stams*, Dresden, die kartographische Gestaltung einer Weltbevölkerungskarte 1:2,5 Mill. an Hand von Musterausschnitten aus Europa und Asien, wobei flächenproportionale Darstellungen der städtischen und der ländlichen Bevölkerung vorgeschlagen werden. Drei Autoren aus Österreich behandeln Probleme der Herausgabe thematischer Atlanten und Fragen der Hochgebirgskartographie: *Ingrid Kretschmer*, Wien, berichtet über die Redaktion von Fachatlanten, worüber in der Literatur bisher noch wenig bekannt wurde, *Josef Breyer*, Wien, erläutert die Möglichkeit komplexer thematischer Kartenwerke am Beispiel des Atlases der Donauländer, dessen Bearbeitung unter seiner Leitung erfolgt und *Hans Kinzl*, Innsbruck, referiert über die neuere Alpenvereinskartographie, ein Aufsatz, der durch 5 eindrucksvolle Kartenausschnitte und durch wenig bekannte Tatsachen von der Schaffung dieser Hochgebirgskartenwerke aus den Ostalpen und aus Expeditionsgebieten bereichert wird.

Victor Sochava, Irkutsk, Leiter der Kommission IV — Thematische Kartographie — der IKV, berichtet über die Struktur nationaler Übersichten zur Lage und Perspektive der thematischen Kartographie und bietet dafür ein Programm, wie es in der Sowjetunion erarbeitet wurde. Mit der internationalen Normung von Kartensymbolen und ganzen Kartengruppen befassen sich Beiträge von *Edgar Lehmann*, Leipzig, über Symbolsysteme in der thematischen Kartographie, die sich an Hand von Musterausschnitten speziell auf geomorphologische Karten beziehen, sowie von *Ernst Spieß*, Zürich, und *Christer Palm*, Stockholm, über international genormte topographische Karten für den Orientierungslauf, in denen wohl erstmals das Augenmerk einer breiteren kartographischen Fachwelt auf diese Kartenart gerichtet wird, von der 3 instruktive Ausschnitte samt normierten Kartenlegenden geboten werden. Die optische Wahrnehmbarkeit von Symbolen und ihre Bedeutung für topographische Karten werden in Beiträgen des Psychologen *Hewy K. Beller*, Brockport, USA, und von *John S. Keates*, Glasgow, untersucht. Der wichtige Komplex der Automation ist durch den Beitrag von *Rolf Böhme*, Frankfurt/Main, über automatische Verarbeitung von Straßendaten für die Kartenberichtigung vertreten und *Vincenzo Franzitta*, Florenz, berichtet über die neuesten Methoden zur Organi-

sierung des Arbeitsablaufes in der Kartographie, wie sie am Istituto Geografico Militare mit Arbeitsablauf- und Netzplänen unter Einschaltung von Rechenanlagen geübt werden.

Den Abschluß des inhaltsreichen Bandes, der einen aufschlußreichen Querschnitt durch die heutigen Bestrebungen der internationalen Kartographie bietet, bilden Betrachtungen über den topographischen Erschließungszustand in den verschiedenen Ländern der Erde, die *Karl-Heinz Meine*, Hannover, an Hand mehrerer Erdübersichten anstellt. Sie beruhen auf den bekannten UN-Untersuchungen von 1968/69 und geben Anlaß, kritisch auf den wenig befriedigenden kartographischen Erschließungszustand der Erde hinzuweisen.

W. Pillewizer

Zeitschriftenschau

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

Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica, Budapest 1971: Fasc. 3–4. *Halmos, F., Kádár, I.* und *Karsay, F.*: Die Automatisierung der geodätischen Satellitenbeobachtungen und Auswertungen — *Verö, J.*: Vormittags-Nachmittags-Asymmetrie in der erdmagnetischen Pulsation — *Greim, I.* und *Sarvin, A. A.*: PVD tacheometer for mine surveying

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1972: Nr. 4. *Konecny, G.*: Geometrische Probleme der Fernerkundung — Kollektiv: Zur automatischen Messung und Registrierung von Schwärzungsverteilungen und Texturen — Kollektiv: Transformation of points from sidelooking radar images into the map system — *Ranz, E.* und *Schneider, S.*: Rasteräquidensiten in der Luftbild-Interpretation — *Firmenmitteilung*: (Dornier). ESRO-Forschungsflugzeug für erdwissenschaftliche Beobachtungen — *Adler, R. E., Bodechtel, J.* und *Haydn, R.*: Automation der photo-geologisch-tektonischen Datenerhebung und -auswertung — *Triendl, E. E.*: Darstellung bildlicher Information durch synthetische Texturen — *Schürholz, G.*: Aufhängung von Kleinbildkameras in Sportflugzeugen — *Kreiling, W.*: Ein neuer Stereobetrachter — Nr. 5. *Ebner, H.*: Theoretical accuracy models for block triangulation — *Schenk, T.*: Untersuchungen zur Kondition von Normalgleichungen bei der Blocktriangulation nach der Bündelmethode — *Leberl, F.*: Bemerkungen zu: „Ein Zweistrahl-Infrarot-Zeilenabtaster für stereoskopische Wärmebilder“ — *Lorenz, D.*: Stellungnahme zu den Bemerkungen von F. Leberl — *Mühlfeld, R.*: (Bericht) Symposium für Raumfahrttechnik der Hermann-Oberth-Ges. e. V. v. 26. bis 28. Mai 1972 in Bochum — *Nagel, G.*: (Bericht) Internationaler Kurs für Architektur-Photogrammetrie 1972 in Zürich — *Leupin, M.*: Genauigkeitsuntersuchungen an Stern- und Satellitenpositionsbestimmungen mit einer Schmidt-Kamera (Dissertation) — *Rauhala, U.*: Calculus of matrix arrays and general polynomial and harmonic interpolation by least squares with new solutions in photogrammetry and geodesy (Dissertation)

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1972: Nr. 6. *Sütti, J.*: Allgemeine Fehlercharakteristiken der Größen — *Divis, K.*: Berechnung der Vertikalgradienten der Schwerebeschleunigung in Gebieten mit kleiner Dichte von Schweremessungen — *Kádner, S.*: Absteckung gleichlaufender Gleise mittels Normalschnitten — *Backovský, J.*: Geodätische Arbeiten beim Bau der Transit-Gasleitung — Nr. 7. *Michalčák, O.* und Kollektiv: Absteckung der neuen Donaubrücke in Bratislava — *Hauf, M.*: Vermessung eines lokalen trigonometrischen Netzes mit dem neuen Geodimeter AGA Modell 6 — *Ingeduld, M.*: Genauigkeit der Vermessungslinien — *Hamerská H.*: Programmlösung der Bearbeitung tschechischer Texte auf Rechenanlagen (IBM) ohne vollständigem tschechischen Alphabet — Nr. 8. *Martinek, M.*: Stellung und Aufgaben der Kartographie in der gesellschaftlichen Informationskommunikation — *Mikšovský, M.*: Entwicklung der Automatisierung großmaßstäbiger Karten in der ČSSR — *Neumann, J.*: Grundprobleme der Bearbeitung mittelmaßstäbiger Karten — *Haverlik, I.* und *Krelo, J.*: Theoretischer Anriß der Konzeption des Kartographischen Informationsdienstes (KID) aus dem Gesichtspunkt der allgemeinen Theorie der Informationssysteme — *Hájek, M.*: Problem des kartographischen Generalisierungssystems in Automatisierungsbedingungen

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1972: Nr. 1. *Füry, M.* und *Joó, I.*: Ableitung der absoluten Werte der rezenten vertikalen Erdkrustenbewegungen in Ungarn — *Halmos, F.*: Weitere Untersuchungen für zwischenorientierte Polygonzüge — *Platthy, M.* und *Font, Gy.*: Gedanken über das Zustandbringen einer Datenbank für das Bodenwesen — *Koren, P.*: Vereinheitlichung der Evidenzführung von kommunalen Leitungen — *Somló, J.*: Herstellung und Erneuerung der großmaßstäbigen Karten in Ungarn — *Balogh, Gy.* und *Pikli, K.*: Gebrauch von elektrooptischen Distanzmessern Typ Wild Di-10 zu Durchbrechungsmessungen im Bergbau — *Ugrin, N.*: Methoden der Bildumformung — *Eöry, K.*: Geodätische grundlegende Berechnungen mit elektronischen Kofferrechnergeräten — Nr. 2. *Kutuzov, I. A.*: Entwicklung der geodätischen, topographischen und kartographischen Produktion in der UdSSR — *Csatkai, D.*: Über die Erfahrungen der Anwendung elektronischer Entfernungsmessgeräte von kleinen und mittleren Reichweiten — *Halmos, F.* und *Káddár, I.*: Bestimmung der Additionskonstante der elektrooptischen Distanzmessgeräte — *Michalik, I.*: Anwendung von elektrooptischen Distanzmessungen bei der Bestimmung von Punkten vierter Ordnung — *Hollai, K.*: Kodetheodolit Typ MOM Ko-B1 und sein Gebrauch — Nr. 3. *Gerencsér, M.*: Messung und Berechnung von Funktionen der Kontrastübertragung der ungarischen Luftbildaufnahmen — *Hazay, I.*: Einige Projektionsgesichtspunkte und die praktischen Fragen des einheitlichen nationalen Projektionskoordinaten-Systems — *Joó, I.*: Die sich zum internationalen Ellipsoid anschmiegende ungarische Kugel — *Katona, S.*: Kommunalwerke, Kommunalwerkkarten, Evidenzhaltung der Kommunalwerke — *Winkler, P.*: Unsere Erfahrungen mit den Hubschrauber-Luftbildaufnahmen — *Kuti, L.*: Vermarkung der städtischen Polygonpunkte

Geodezja i Kartografia, Warschau 1972: Nr. 2. *Czarnecki, A.*: The spatial transformation in the satellite geodesy — *Zorski, Zb.*: Mode non-logarithmique de transmission de coordonnées selon la méthode de Clarke — *Dabrowski, Wl.*: Réduction sur la surface d'une sphère — par moyen de distances zénithales (ou d'angles verticaux) — d'une distance déterminée à l'aide d'un télémètre électromagnétique — *Kowalski, H. Z.*: Automation in angle measurements using the pulse (digital) theodolite designed in Poland —

Géomètre, Paris 1972: Nr. 4. 6000 ans d'arpentage et de topographie — *Ducher, G.*: Quelques aspects de la photogrammétrie non photographique — *Desportes, H.*: Le recours à la photographie aérienne pour la rénovation des plans cadastraux — *Guy, M.*: Photo-interprétation et histoire du parcellaire — *Kern*: Les appareils de photogrammétrie „KERN“ — *Szangolies, Kl.*: Procédé et précision du redressement différentiel avec le Topocart-Orthophot-Orographe — *Barot, Fr.*: Les équipements de photogrammétrie „WILD“ en 1972 — *Vigneron, C.* et *Busch, B.*: Systèmes d'acquisition cartographique pour banques de données — *Luder, W.*: Les appareils photogrammétriques „CARL ZEISS“ utilisés en France — *OMI*: „OMI“ et la photogrammétrie d'avenir — *Delbard, R.*: Vivons un peu avec nos aïeux — Nr. 6. *Wolf, E.*: Etalonnage de la mire verticale — Nr. 7. *Lesprit, R.*: Les sciences géographiques dans l'antiquité

Landinspektøren, Kopenhagen 1972: Nr. 14. *Borre, K.*: Group-Iterative Adjustment of Geodetic Networks — *Harboe, E. V.*: On the Number Symbolism of the Arabic Series of Figures

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover 1971: Nr. 4. *Nittinger*: Entwicklungstendenzen im Bereich der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung — *von Daack, W.-E.*: Erfahrungen bei einem Katasterprojekt in Zentralamerika — Nr. 2/1972. *von Daack, W.-E.*: Neuherstellung der Deutschen Grundkarte mit Hilfe der Netzplantechnik

Photogrammetric Engineering, Falls Church, USA 1972: Nr. 5. *Karara, H. M.*: Simple Cameras for Close-Range Applications — *Hardy, R. L.*: Analytical Topographic Surfaces — *Totterdell, C. J.* and *Parkes, R. R.*: Viewing 70 mm Roll Film — *Kratky, V.*: Image Transformations — *Jeyapalan, K.*: Calibration of a Comparator — *Kupfer, G.*: Improvement of the Geometry of Aerial Photos — *Kraus, K.*: Film Deformation Correction with Least Squares — *Kauffmann, R. E.*: Position of the Private Aerial Photographer — Nr. 6. *Slater, P. N.*: Multiband Cameras — *Egbert, D. D.* and *Ulaby, F. T.*: Effect of Angles on Reflectivity — *Junkins, J. L.*, *Jancaitis, J. R.* and *Miller, G. W.*: Smooth Irregular Curves — *Light, D. L.*: Photo Geodesy from Apollo

The Photogrammetric Record, London 1972: Nr. 39. *Duhaut, J.*: Photogrammetry for Marine Studies — *Rogers, R. T. L.*: Reminiscences of a Roving Photogrammetrist — *Evans, R.*: Air Photographs for Soil Survey in Lowland England: Soil Patterns — *Thompson, E. H.*: The CPI Plotter; Setting Procedure and Results

Proceedings of the Institute of Geodesy and Cartography, Warschau 1972: Nr. 1 (44). *Gazdicki, J.*: Automatic Processing of Cartographic Data for Drafting Purposes — *Truszkowska, R.*: Problems of Cartographic Data Bank Information Range for Needs of Country Development Planning

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1972: Nr. 5. *Kobyłański, J.*: Elektronischer Rechner Odra 1013 im Dienste der landwirtschaftlichen Geodäsie — *Szeliga, K.*: Prämisse einer neuen Methode der Projektierung der Flurbereinigung — *Lipiński, K.*: Die städtischen Themakarten als Informationssystem für die Umwelt, für deren Bedrohung und für wirtschaftliche Maßnahmen — *Kaczmarczyk, K.* und *Wolski, B.*: Geodätische Arbeiten bei der Montage von vorgefertigten Großblockelementen im Bauwesen — *Godlewski, M.* und *Kasowicz, J.*: Geodätische Messungen der Verformungen eines trockenen Gasbehälters — *Woropajew, E.*: Die Geometrisation eines Modells mit dem Stereograph von Zeiss EL 1318 ohne Einsatz des Koordinatographen — Nr. 7. *Knop, A.*: Geodätische Messungen bei der Montage von Wohnhäusern aus vorgefertigten Großplattenelementen — *Janusz, W.*: Einige Aspekte der direkten Längenmessungen mit Bandmaßen — *Wojcik, St.*: Neue Kameratypen für Flugmessungen — *Grygorenko, W.*: Allgemeine Voraussetzungen des Einsatzes der Automation in der Kartographie

Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, Rom 1969: Nr. 4–6. *Bonifacino, B.*: Leitgrundsätze für die Bildmessung und die derzeitigen Zielsetzungen — *Vitelli, E.*: Das Problem der Laufendhaltung und Fortschreibung einer Karte im Maßstab 1:10000 — *Gesetzestext*: Vereinfachung der Katasterverfahren

Svensk Lantmäteritidskrift, Stockholm 1971: Nr. 5–6. *Bjerhammar, A.*: Non-Gaussian estimation — 1972: Nr. 1. *Palmkvist, Sv.*: A Method for Completion of Photogrammetric Maps — Nr. 2. *Welander, E. P.* and *Smedberg, A.*: The Calibration of Aerial Cameras for Practical Purposes — *Talts, J.* and *Torlegard, K.*: Accuracy of Practical Block Triangulation — *Ternryd, C.-O.* and *Adolfsson, B.*: The Use of Modern Methods in Highway Design in Sweden during the Years 1968–1972 — *Jörnstad, Th.* and *Kaasila, P.*: Orthophoto Mapping in Sweden — *Öhlin, Kl. A.*: Volume Calculations: The Influence of Method of Measurement on Accuracy — *Ottason, L.*: Numerically Controlled Plotters in Photogrammetric Activities — *Beyer, M., Tham, P.* and *Tham, G.*: Photogrammetry as Integrating Part of Mineral Exploration — Costs in Technical and Economic Planning — *Tham, P.*: Single-Image Photogrammetry in Practice. Application to Athletic Context — *Forsell, M.*: Remote-sensing Activities in Sweden — *Arnberg, W.* and *Wastenson, L.*: Multispectral Photographic Determination of Reflectance — *Wastenson, L., Kleve-mark, E.* and *Holmgren, B.*: Photo Interpretation of Tree Species, Aquatic Macrophytes and Bedrock Outcrops — *Elne, E., Mimus, E.* and *Welander, E. P.*: Studies of Cartographic Photo Interpretation in Different Kinds of Aerial Photographs — *Viberg, L.*: Geotechnical Interpretation of Aerial Photographs — A Study of the Reliability of the Method — *Smedberg, A.* and *Bergmann, A.*: Experiments with Aerial Photography Using Differently Coloured Signals

Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik — Fachblatt, Winterthur 1972: Nr. 1. *Blachut, T. J.*: Das Stereoorthophotosystem, eine neue Lösung auf dem Gebiete der Kartierung und Photointerpretation — *Aeschlimann, H.*: Der neue Sekundentheodolit Kern DKM 2-A — Nr. 2. *Märki, P.*: Der Schutz von Aussichtslagen durch Höhenbeschränkung — *Bösch, R.*: Die automatische Herstellung von perspektivischen Darstellungen — Nr. 3. *Elmiger, A.*: Lotabweichungen im schweizerischen Triangulationsnetz 1. Ordnung — *Wunderlin, N.*: Zur Bildung der Kofaktorenmatrix der Unbekannten einer durch Vereinigung von Teilgleichungen entstandenen Gesamtausgleichung — *Schenk, T.*: Arbeiten und Entwicklungen zur analytischen Photogrammetrie am Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der ETH-Z — *Cladas, C.*: Une nouvelle méthode d'aérotriangulation par modèles semi-indépendants — *Benhsain, F.*: Déduction de la variation de la teneur en eau d'un sol à partir des lois de dessèchement en vue de l'avertissement des irrigations

Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik — Mitteilungsblatt, Winterthur 1972: Nr. 4. *Tagungsbericht*: Internationales Kolloquium über Orthophotokarten, Okt. 1971 in St-Mandé, France. Tagungsbericht mit einer Einführung in die Orthophotographie — Nr. 6. *Branger, A.*: Ein einfacher Sonnentheodolit zur Bestimmung des Sonnenstandes und der Beschattungen — Nr. 8. *Leupin, M.*: Der Einsatz elektronischer Distanzmesser bei Neuvermessungen — Nr. 9. *Klingenberg, F.*: Exzentrische Distanzmessung — *Jenatsch, J.*: Erfahrungen mit Orthophotos und Orthophotokarten

Vermessungstechnik, Berlin 1972: Nr. 5. *Schöler, H.*: Über einige allgemeine Aspekte der Automation und ihre Anwendung auf systemwissenschaftliche Betrachtungen im photogrammetrischen Gerätebau — *Deumlich, F.*: Entwicklungstendenzen bei optischen Theodoliten — *Meixner, H.*: Erfahrungen beim Einsatz elektrischer Streckenmeßgeräte im Bergbau — *Bahnert, G.*: Bestimmung und Verwendung vertikaler Temperaturgradienten — *Näser, K.* und *Hanke, P.*: Möglichkeiten zur Teilautomatisierung bei der Herstellung großmaßstäbiger Karten — *Frey, R.* und *Harnisch G.*: Das sowjetische Gravimeter GAG-2 — *Clauß, C.*: Die Eingangsinformationen im Vorbereitungsprozeß der Herstellung thematischer Karten — *Nischan, H.*: Gedanken zur Produktionsvorbereitung bei der Herstellung thematischer Karten — *Bretz, E.*: Betrachtungen zur erkenntnistheoretischen Position der Karte aus pädagogischer Sicht — *Rodig, K.-H.*: Höhenveränderung von Mauerbolzen — *Lang, A.*: Beitrag zur Methodik der Erforschung horizontaler Erdkrustenbewegungen in lokal begrenzten Gebieten und Anwendung der Ergebnisse auf die Elbtalzone — Nr. 6. *Töpfer, F.*: Automatisierung kartographischer Prozesse — *Lengfeld, K.*: Meßtechnische Erfassung von Qualitätsparametern im Übertragungsprozeß kartographischer Originale — *Lehmann, E.*: Ökonomische Überlegungen bei der Herstellung thematischer Karten in der DDR — *Koch, W.-G.*: Zur Herstellung von Automaten-Flächenkartogrammen mit dem daro-Gerätesystem C 8205 und Optima 528 — *Weibrecht, O.*: Neue Werkzeugköpfe zum CARTIMAT-System und ihre Einsatzmöglichkeiten im Vermessungs- und Kartenwesen — *Franke, A.*: Realisierung eines Kartennamenspeichers mit der EDVA R 300 — *Schädlich, M.*: Eine Verallgemeinerung des Modellbegriffs der Fehlertheorie — *Pothhoff, H.*: Über ein verbessertes Verfahren zur Beobachtung von Sterndurchgängen durch den Meridian — *Kothe, J.*: Absteckungsarbeiten beim Autobahnneubau — *Marek, K.-H.*: Photographische Positionsbestimmung künstlicher Erdsatelliten mit einer Tracking-Kamera (Dissertation) — *Dreßler, K.*: Beitrag zur Erweiterung der Anwendungsmöglichkeit der terrestrischen Photogrammetrie durch Benutzung künstlicher hoher Standpunkte — Nr. 7. *Nauck, W.* und *Voss, G.*: Photogrammetrie im rechnergestützten Entwurfs- und numerisch kontrollierten Fertigungsprozeß — *Kusch, M.*: Zur Höhenausgleichung photogrammetrischer Modellverbände — *Töppler, J.*: Ergebnisse einer Gittertriangulation am Stereometrograph des VEB Carl Zeiss JENA — *Herda, K.*: Erweiterte Anwendungsmöglichkeiten des Interpretoskops von VEB Carl Zeiss JENA — *Drake, J.*: Vorschlag zur einheitlichen Gestaltung von Profilen — *Haack, E.*: Vorschläge zur Erhöhung der inhaltlichen Aussagekraft physischer Übersichtskarten — *Töpfer, F.*: Ein Darstellungsprogramm: Statistik in Raumlage — *Beyer, A.*: Zur Erfassung flachen Geländes durch willkürlich verteilte Höhenpunkte — *Dittrich, J.*: Über thermisch bedingte instrumentelle Fehler bei Zeitbestimmungen aus Meridiandurchgangsbeobachtungen am Passageinstrument — *Steinert, K.-G.*: Verzeichnungsuntersuchung eines Astrographenobjektivs

Vermessungstechnische Rundschau, Bonn 1972: Nr. 4. *von Barby, J.* und *Fischer, Kl.*: Der städtebauliche Bewertungsrahmen — Nr. 5. *Jahns, R.*: Zur Ausgleichung von Polygonzügen — Nr. 6. *Ziegler, W.*: Deformationsmessungen an der Dhünnalsperre — *Hilger, F.*: Zur Genauigkeit geodätischer Netze hoher Präzision — *Wiedemann, M.*: Rückwärtseinschneiden nach zwei Punkten (Hansenaufgabe) — Nr. 7. *Meier, H.*: Exitus des gehobenen vermessungstechnischen Dienstes? — *Jahns, R.*: Zur Winkelausgleichung im Diagonalmvierck (Ergänzung zu VR 1971/7) — Nr. 8. *Müller, B.-G.*: Instrumentelle Voraussetzungen zur Automation in der Kartographie — *Fuchs, H.*: Anwendung der Aero-Photogrammetrie in Verbindung mit EDV bei Rheinbraun — Nr. 9. *v. Barby, J.* und *Beindler, W.*: Räumliche Planung eines Erschließungsabschnittes unter Berücksichtigung der neuen RAST-E und RAST-L (Schluß in Nr. 10) — *Bohr, D.* und *Holz, Chr.*: Datensammlung und Bestandsanalyse zur Sanierungsplanung — *Pelzer, H.*: Zur Berechnung optimaler Zuteilungspläne bei der Flurbereinigung

Zeiss-Informationen, Oberkochen/Württ., 1972: Nr. 79. Voss, Fr.: Überwachung tätiger Vulkane mit photogrammetrischen Methoden — Fezer, Fr.: Der Luftbildumzeichner (LUZ), ein vielseitiges Instrument

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1972: Nr. 6. Hallermann, L. und Zetsche, H.: Die Entwicklung der Nahbereichsentfernungsmesser seit 1968 — Troeder, H. und Pahl, H.: Das Musterblatt für die Deutsche Grundkarte 1:5000 im Wandel der Zeit — Grafarend, E.: Nicht-lineare Prädikationen — Fajnor, S.: Der Diskretionsfehler und seine Bedeutung für die Messungsergebnisse — Katzenberger, L.: Alois Senefelder — Zu seinem Geburtstag vor 200 Jahren — Nr. 7. Hofmann, W. und Hallermann, L.: Übersicht über die Literatur für Vermessungswesen im Jahre 1971 mit einzelnen Nachträgen — Nr. 8. Böttinger, W. U. und Linkwitz, K.: Die Erzeugung und Darstellung von gleichmaschigen Netzen auf ebenen und gekrümmten Flächen — Schmitt, M.: Absteckungsarbeiten und Kontrollmessungen beim Bau des olympischen Zeltdaches — Bosch, Th.: Elektronische Wurfweitenmessungen in der Leichtathletik mittels Reg Elta 14 — Schmitt, M.: Über die Vermessung der Sportanlagen für die XX. Olympischen Spiele — Gleißmann, T.: Untersuchungen von Achsparallelitäten im Maschinenbau — Nr. 9. Gleinsvik, P.: Zur Leistungsfähigkeit der Methode der kleinsten Quadrate bei der Ausgleichung nicht-normalverteilter Beobachtungen — Bähr, H. G.: Eine Abschätzung bei der Fehlerfortpflanzung — Augath, W.: Programmsystem zur Auswertung trigonometrischer Beobachtungen — Laumeyer, W.: Flurbereinigung und Neuordnung des ländlichen Raumes in Japan — Linkwitz, K.: Die Ermittlung des Zuschnitts für die Dächer der Olympia-sportstätten in München

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1972: Nr. 10. Fried, M.: Genauigkeitsuntersuchungen zur astrogeodätischen Geoidberechnung — Hardy, R. L.: Geodetic applications of multiquadric analysis — Fialovszky, L.: Zur Ausgleichung eingepaßter Dreiecksketten mit einer gemessenen Seite — Schott, P.: Bestimmung der Verzögerung eines Geradeempfängers aus seiner Bandbreite — Grafarend, E.: Shar-Effect-Tests an Vermessungskreiseln II — Schuhr, W.: Eine Bemerkung zur relativistischen Schwankung der Erddimensionen — Witte, B.: Berechnungsverfahren für die Bestimmung des Erdschwerepotentials aus Doppler-Beobachtungen mit Hilfe des Modells einer einfachen Schicht (Habilitation) — Dümpe, R.-D.: Gravimetrische Bestimmung von anomalen Dichtestrukturen für Lotkrümmungen und orthometrische Höhen (Dissertation) — Tugluoglu, A.: Über die Empfindlichkeit astronomisch-geodätischer Lotabweichungen gegenüber Dichteanomalien des Untergrundes, nebst einer Anwendung auf die Bestimmung der Tiefenstrukturen im Nördlinger Ries (Dissertation) — Mihelcic, M.: Über eine Theorie zur Simultanauswertung von fluggravimetrischen und terrestrisch-gravimetrischen Messungsdaten — Nr. 11. Linkwitz, K., Milev, G. und Wiedemann, M.: Geodätische Kontrollmessungen an den Olympia-Dächern in München — Matthias, H.: Tunnelprofilaufnahmen beim Bau des Heiterbergtunnels der SBB — Stahl, W.: Vermessungsarbeiten an Bauten mit Fertigteilen — Arnberger, E. und Mayer, F.: Schulkartographie im Wandel — Nr. 12. (Kongreßberichte) Draheim, H.: CP-Sitzung und Fachtagung der FIG in Israel — Albertz, J.: Internationaler Kongreß für Photogrammetrie 1972 — Meine, K.-H.: Internationaler Kartographie-Kongreß, Kanada 1972 — Mucke, J. und Arnold, J.: Internationales Symposium über Satelliten- und terrestrische Triangulation, Graz 1972 — Mälzer, H.: Messung und Interpretation von Spannungsänderungen in der Erde — Weiser, G.: 57. Deutscher Geodäten-tag — Bertinchamp, H.-P.: 21. Deutscher Kartographentag — Topp, H.: Hauptversammlung des BDVI 1972 — Hoisl, R.: Flurbereinigung, eine gesellschaftspolitische Aufgabe — Schmidt-Falkenberg, H.: XII. Nordische Vermessungsingenieurtagung in Finnland — Kantelhardt, H.: 4. Fortbildungskurs des IFAG; Photogrammetrie im Straßenbau

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1972: Nr. 6. Hofmann, W.: XII. Internationaler Kongreß für Photogrammetrie; Ottawa, 23. Juli — 4. August 1972 (Bericht) — Höhle, J.: Seminar „Zusammenspiel von Mensch und Rechner in der Photogrammetrie“, Fredericktown/Kanada vom 7.—9. August 1972 (Bericht) — Hofmann, O.: Ein hybrides photogrammetrisches Auswertesystem — Schenk, T.: Untersuchungen zur Kondition von Normalgleichungen der Blocktriangulation nach der Bündelmethode — Kölbl, O.: Kombinierte Auswertung von Satelliten- und Luftbildern für die topographische Kartierung

Bolletino di Geodesia e Scienze Affini, Florenz 1972: Nr. 2, *Vasallo, A.*: Bestimmung über N Vektorenradialen eines Erdsatelliten, dessen Elemente unbekannt sind, mittels einer Reihe von N ($N \geq 3$) vertikal-azimutaler Beobachtungen — *Tomelleri, V.*: Eine einfache Formel für die Konvergenz der Meridiane von sehr breiten Zweiecken in der konformen Gausschen Projektion (U. T. M.) des Rotationsellipsoides in der Ebene — *Bolletti Censi, I. M.*: Studie über die Pendelbewegung

Bulletin géodésique, Paris 1972: Nr. 105. *Saastamoinen, J.*: Contributions to the theory of atmospheric refraction (wird fortgesetzt) — *Levallois, J. J.*: Sur la mise en évidence d'un mouvement de surrection des massifs cristallins alpins — *Grafarend, E.* and *Kelm, R.*: Point and interval estimations especially of point errors, in multidimensional adjustment — *Rapp, R. H.*: Comments on paper by K. Lambeck „Comparison of surface gravity data with satellite data“ — *Lambeck, K.*: Further comments on the comparison of surface gravity data with satellite data — *Trencov, I.*: Sur la conditionnalité numérique des matrices symétriques définies positives, obtenues dans la méthode des moindres carrés

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1972: Nr. 9. *Kubáček, L.*: Über die Abschätzung des wirklichen Fehlers — *Herda, M.*: Bestimmung geometrischer Beziehungen und Rektifizierungswerten von Kranbahnen — *Prikryl, L. V.*: Mikovíni — Vorkämpfer der Triangulierung — *Götz, A.*: Darstellung der Siedlungen auf der Internationalen Weltkarte 1:2500000 — *Kučera, K.*: Genauigkeit eines Polygonzuges mit elektrooptisch meßbaren Seiten — *Vyskočil, P.*: Grundtendenzen der rezenten vertikalen Erdkrustenbewegungen auf dem Territorium der Tschechoslowakei — Nr. 10. *Burša, M.*: Zu den gegenwärtigen praktischen Ergebnissen der Satellitengeodäsie — *Šolc, J.*: Genauigkeit der Fadenstreckenmeßgeräte — *Šilar, F.*: Höheninterpolation mittels digitalem Terrainmodell — *Horová, M.*: Applikation des Selektionssystems in der Kartographie — Nr. 11. *Priam, Š.*: Statistische Analyse der Ergebnisse der Streckenmessung mittels Geodimeter AGA-6 — *Staněk, V.*: Untersuchung der Lageverschiebungen der Steinspermauer Ruzin I mittels trigonometrischer Methode — *Šmidrkal, J.*: Testen des Stereokomparators STEKO 1818 — *Karský, G.*, *Kostelecký, J.* und *Synek, I.*: Satellitenstation des FIGTK Skalka im Programm ISAGEX — *Cirbus, J.*: Bestimmung der Lage von Punkten mittels Kreiseltheodolit — Nr. 12. *Lauer mann, L.*: Kartographische Rayonisierung bei der Generalisierung des Straßennetzes — *Maršik, Z.*: Applikation der Differentialentzerrung für die Herstellung und Laufendhaltung von Karten — *Kučera, K.*: Repetitionsmethode mit vollständiger Registrierung, Prüfung des Repetitionsanges und Labor-Winkelalton — *Poláček, M.*: Technologie der Hausbearbeitung der numerischen wirtschafts-technischen Karte — *Marčák, P.*: Über die geodätische Interpretation der Ergebnisse bei der trigonometrischen Messung horizontaler Verschiebungen von Bauten

Geodezja i Kartografia, Warschau 1972: Nr. 3. *Minowska, L.*: Une analyse numérique des projets du réseau mondial de triangulation satellitaire — *Gierasimowicz, A. I.* et *Szacherska, M. Kr.*: L'examen statistique de l'écart angulaire dans les mesures de triangulation comme exemple de la méthode de l'évaluation des critères de précision établis par les instructions techniques — *Biesaga, Z.*: Transformation des coordonnées B, L par des coordonnées isométriques q, l — *Czarnecki, A.*: Transformation of rectangular coordinates x, y, z into geodetic coordinates B, L and ellipsoidal heights H — *Dabrowski, Wl.*: Détermination de la différence d'altitude à l'aide de distances zénithales et d'une distance déterminée par le télémètre électromagnétique — *Makowska, A.*: Problème de la compensation d'un réseau trigonométrique des altitudes et de la détermination simultanée des déviations verticales et de la réfraction dans tous les points du réseau — *Sikorski, K.*: Compensation en groupes des observations dépendantes par la méthode de condition — *Skórczyński, A.*: Une méthode de la solution du problème du relèvement dans l'escape — Nr. 4. *Rysz, J.*: Coordinate conversion in the space of any dimensions — *Zorki, Zb.*: Analyse de l'exacitude de la détermination des azimuts réciproques d'une ligne géodésique — *Kosiński, W.*: Polygonation par cheminements auxiliaires — *Skórczyński, A.*: Détermination des erreurs moyennes quadratiques de la fonction des variables dans constructions géodésiques univalablement déterminables

Maanmittaus, Helsinki 1972: Nr. 1–4. *Korhonen, V.*: Elektronische Entfernungsmesser — *Tikka, M.*: Elektronische Tischrechenautomaten — *Vahala, M.*: Über die numerische Kartographie — *Lukkarinen, S.*: Über die Entwicklung der kartographischen Vervielfältigungstechnik — *Komu-*

Iainen, A.: Die Anwendungsmöglichkeiten der automatischen Zeichenanlagen für die Herstellung von Seekarten in Finnland — *Vielma, A.:* Welches Datenverarbeitungssystem für die Vermessungsabteilungen in Gemeinden?

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung Hannover 1972, Nr. 3 (EDV — Geodätische Berechnungen). *Konstanzer, J.:* Datenverarbeitung in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung — *Mentz, R.:* Stand und Fortschritt bei der Automatisierung der Aufgaben der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung — *Vogt:* Maschinelle Ausrüstung und Verarbeitung von Berechnung und Zeichnung in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung — *Buhse, H.-J.:* Datenerfassung und Datenaufbereitung — *Mentz, R.:* Inanspruchnahme der zentralen EDV-Anlagen des Landes Niedersachsen durch die Katasterämter (ohne Buchnachweis) — Nr. 4. (EDV — Buchnachweis, Liegenschaftskataster) *Wolter:* Die niedersächsische Lösung der automatisierten Katasterbuchführung — Entwicklung und Betrieb — *Nowak:* Der Buchnachweis des Liegenschaftskatasters in Niedersachsen auf Großspeichern und seine Benutzung mit Hilfe von Gebrauchsausfertigungen und Datenverarbeitung — *Schlehuber:* Vom automatisierten Liegenschaftskataster zur Grundstücksdatenbank

Nederlands Geodetisch Tijdschrift, Soest 1972: Nr. 3. *Lambeck, K.:* The earth's gravity field: its determination and its interpretation — Nr. 4. *van der Schraaf, N.:* Historische Übersicht über das Dreiecksnetz von Krayenhoff — Nr. 5. *Bogaerts, M. J. M.:* Über ART, einen selbst-reduzierenden elektronischen Tachymeter mit automatischer Registriereinheit — Nr. 6. *Waalewijn, A.:* Übersicht über die Organisation der geodätischen und landmeßkundlichen Arbeiten in den Niederlanden — Nr. 7. *Ligterink, G. H.:* Photogrammetrie und Computer — Nr. 9. *van der Hoek, H. C.:* Tischkomputer — Nr. 10. *van Zuylem, L.:* Survey for need of photomaps

Photogrammetria, Amsterdam 1972: Nr. 3. *Svensson, H.:* The use of stress situation in vegetation for detecting ground conditions on aerial photographs — *Duecker, K. J. and Horton, F. E.:* Urban-change detecting systems: remote-sensing inputs

Contents

GEIER, Franz: Principles of the Orientation of Radar Panorama Pictures With Approximate Horizontal Distances

KNOLL, Oswald: The Law of Projection of the General Map 1:500000 of Austria

EBNER, Heinrich/KLEIN, Hermann: Examples for the Efficiency of Block-Triangulation with Independent Models

Adressen der Autoren

KNOLL, Oswald, Ing., Techn. Inspektor:

A-1080 Wien, Krotenthallergasse 3

GEIER, Franz, Dipl.-Ing., Dr. techn., Agraroberbaurat:

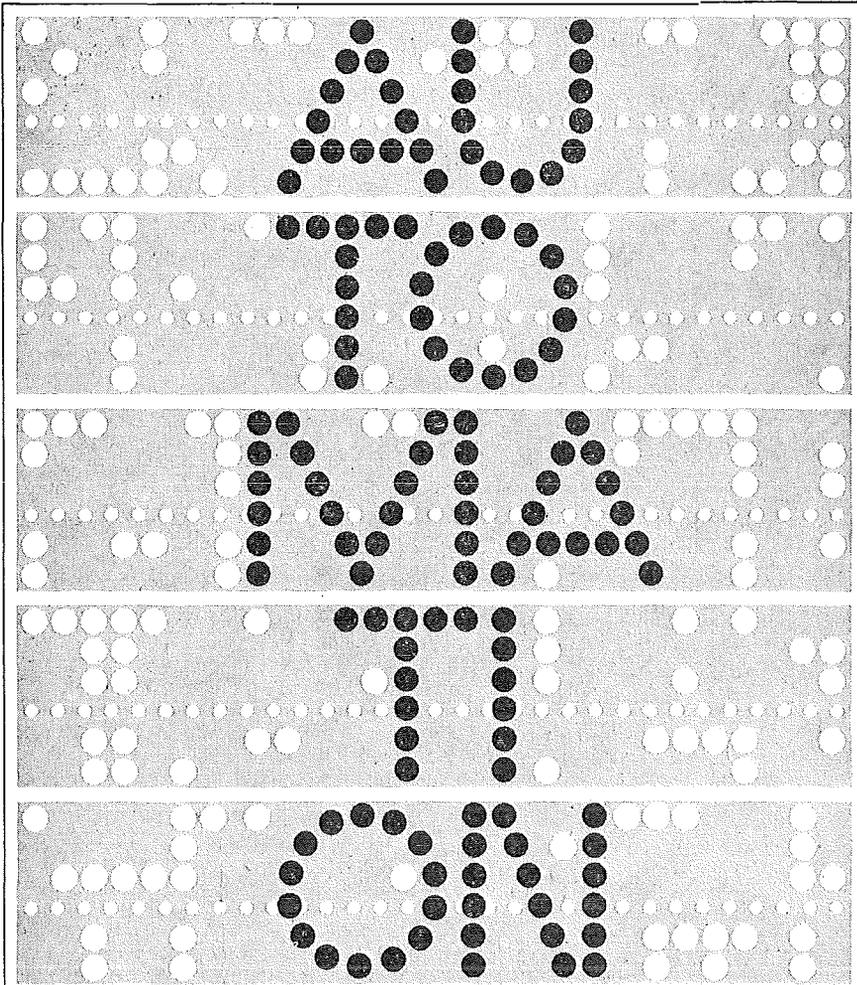
Landesbaudirektion/Ref. Vermessungswesen
A-8010 Graz, Hofgasse 2

EBNER, Heinrich, Dr.-Ing. habil., Privatdozent

Techn. Universität Stuttgart/Inst. f. Photogrammetrie,
D 7 Stuttgart, Keplerstr. 11

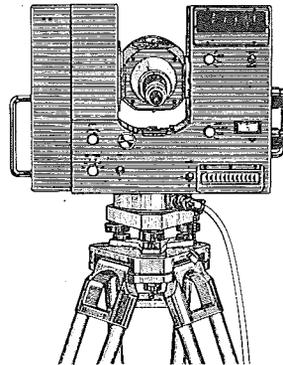
KLEIN, Hermann, Dipl.-Math.

Techn. Universität Stuttgart/Inst. f. Photogrammetrie,
D 7 Stuttgart 1, Keplerstr. 11



ZEISS
dem Fortschritt
verpflichtet

Automation bei der Ziellinien-
stabilisierung der Nivelliere:
Ni 1, Ni 2, Ni 22, Ni 4
Automation beim Höhenindex
der Theodolite Th 2, Th 3, Th 32,
Th 4, Th 42, Th 43, RTa 4
Automation bei der
Entfernungsmessung
der elektronischen
Tachymeter SM 11, Reg Elta 14
Automation bei der Registrierung
der Meßergebnisse des
registrierenden elektronischen
Tachymeters Reg Elta 14



ZEISS

CARL ZEISS 7082 Oberkochen/West Germany

CARL
ZEISS

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

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, A 1180
Wien, Schopenhauerstraße 32

SONDERHEFT 25

der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen
PROCEEDINGS

of the International Symposium

Figure of the Earth and Refraction

Vienna, March 14th — 17th 1967

By Order of the Austrian Geodetic Commission published by

Karl Ledersteger

Under the Joint Sponsorship of Gimrada, Afcr1
and Geodetic Institute, Uppsala University

First Conference (SSG 16): The Normal Spheroid and the Figure of the Earth

Part I: The Normal Spheroid and the Regularization of the Earth's Crust

Part II: The Figure of the Earth and the External Gravity Field

Part III: Gravity Anomalies, Deviations of the Vertical,
Observations (Methods and Results)

**Second Conference (SSG 23): Recent Research on Atmospheric
Refraction for Geodetic Purposes**

Part I: Problems of Atmospheric Refractive Index and its Influence upon Electro-
optical Distance Measurements

A: Refraction Effect on Optical Distance Measurements

B: Refraction Effect on Distance Measurements, Using Radio Wave Propa-
gation

Part II: Refraction Effect on the Determination of Directions

A: Use of Relationships Between Different Effects of Refractive Index

B: Errors and Sources of Errors

C: Refraction in Connection with Spatial Geodesy

Part III: Elimination of Refraction from Geodetic Angular Measurements Nivellitic
Refraction. Conformal Theory of Refraction

Insgesamt 55 Referate; Umfang 342 Seiten mit Abbildungen und Tabellen.

Preis öS 370,— bzw. DM 64,—.

Herausgeber: Österreichische Kommission für Internationale Erdmessung
Verleger: Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Österreichische Staatskartenwerke

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

A-1080 Wien, Krotenthallergasse 3 Tel. 42 75 46

Österreichische Karte 1:25 000 (nicht fortgeführt)	13,—
Österreichische Karte 1:50 000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte)	25,—
Österreichische Karte 1:50 000 mit Straßenaufdruck	22,—
Österreichische Karte 1:50 000 ohne Aufdruck	20,—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50 000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte)	16,—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50 000 ohne Wegmarkierung .	10,—
Österreichische Karte 1:200 000 mit Straßenaufdruck	23,—
Österreichische Karte 1:200 000 ohne Straßenaufdruck	20,—
Alte Österreichische Landesaufnahme 1:25 000	10,—
Generalkarte von Mitteleuropa 1:200 000	
Blätter mit Straßenaufdruck (nur für das österr. Staatsgebiet vor- gesehen)	15,—
Blätter ohne Straßenaufdruck	12,—
Gebiets- und Sonderkarten	
Übersichtskarte von Österreich 1:500 000, mit Namensverzeichnis, gefaltet .	59,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500 000, ohne Namensverzeichnis, flach .	39,—
Namensverzeichnis allein	16,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500 000, Politische Ausgabe mit Namensverzeichnis, gefaltet	53,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500 000, Politische Ausgabe ohne Namensverzeichnis, flach	33,—

Neuerscheinungen

Katalog über Planungsunterlagen	200,—
Einzelblatt	10,—

Österreichische Karte 1:50 000

10 Wildendürnbach	24 Mistelbach/Zaya	128 Gröbming
21 Horn	25 Poysdorf	158 Stadl an der Mur
22 Hollabrunn	26 Hohenau	159 Murau
23 Hadres	117 Zirl	
Österreichische Karte 1:200 000:		
Blatt 47/15 Graz	48/12 Kufstein	48/16 Wien
	Blatt 47/15 Graz u. orohydr. Ausgabe	

Umgebungs- und Sonderkarten:

Hochschwab 1:50 000	Umgebungskarte Mayrhofen (Zillertal) 1:50 000
Burgenland 1:200 000	Hohe Wand und Umgebung 1:50 000

In letzter Zeit berichtigte Ausgaben der Österreichischen Karte 1:50 000

27 Braunau am Inn	61 Hainburg a. d. Donau	148 Brenner
28 Altheim	94 Hallein	151 Krimml
38 Krems	107 Mattersburg	153 Großglockner
44 Ostermiething	126 Radstadt	154 Rauris
45 Ranshofen	127 Schladming	175 Sterzing
46 Mattighofen	133 Leoben	184 Ebene Reichenau
47 Ried im Innkreis	136 Hartberg	190 Leibnitz
56 St. Pölten	142 Schruns	205 St. Paul im Lavanttal

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

A 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948. Preis S 18,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18,—.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18,—.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten, 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59+22 Seiten, 1949. Preis S 25,—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22,—.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25,—.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoids und der absoluten Lage der Landstriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35,—.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoids.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60,—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120,—.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivelllements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28,—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60,—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 30 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48,—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80,— (DM 14,—). (vergriffen)
- 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,—.

Festschrift Theodor Scheimpflug

Sonderheft 16 der ÖZV, Wien 1956

herausgegeben anlässlich des 150jährigen Bestandes des
staatlichen Vermessungswesens in Österreich
vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,
vom Österreichischen Verein für Vermessungswesen und
von der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

90 Seiten mit 46 Abb. und XIV Tafeln, Preis S 60,— oder DM 10,—

Aus dem Inhalt:

Geleitworte von Bundesminister DDDr. Illig und Präsident Dr. Schiffmann

Vorwort von Hofrat Neumaier

Prof. Doležal - Präs. Lego: Scheimpflugs Lebensbild

Th. Scheimpflug: Die Verwendung des Skioptikons zur Herstellung von Karten und Plänen

Prof. Krames: Scheimpflug und die Entwicklung der modernen Zweibildgeräte

Prof. Krames: Umbildung und Entzerrung photographischer Aufnahmen nach Scheimpflug

Prof. Krames: Scheimpflugs Landesvermessung aus der Luft

Präsident Lego: Der Entfernungsmesser Doležal-Scheimpflug

Zu beziehen vom Österr. Verein für Vermessungswesen, A 1180 Wien, Schopenhauerstr. 32

HUNDERTJAHRFEIER der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung

23. bis 25. Oktober 1963

Sonderheft 24 der ÖZV, Wien 1964

125 Seiten mit 12 Bildtafeln (Präsidenten der ÖKIE seit 1871), 11 Figuren
und 7 Tabellen, Preis S 120,— oder DM 20,—

Aus dem Inhalt:

Festprogramm

Organisation und Verlauf der Hundertjahrfeier der Österreichischen
Kommission für die Internationale Erdmessung von F. Hauer

Die Neubegründung der Theorie der sphäroidischen Gleichgewichts-
figuren und das Normalsphäroid der Erde von K. Ledersteger

Herausgeber: Österreichische Kommission für die Internationale Erd-
messung. Verleger: Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Zu beziehen vom Österreichischen Verein für Vermessungswesen:

Schopenhauerstraße 32, A 1180 Wien 18

Jetzt noch besser

PLAN-VARIOGRAPH

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

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

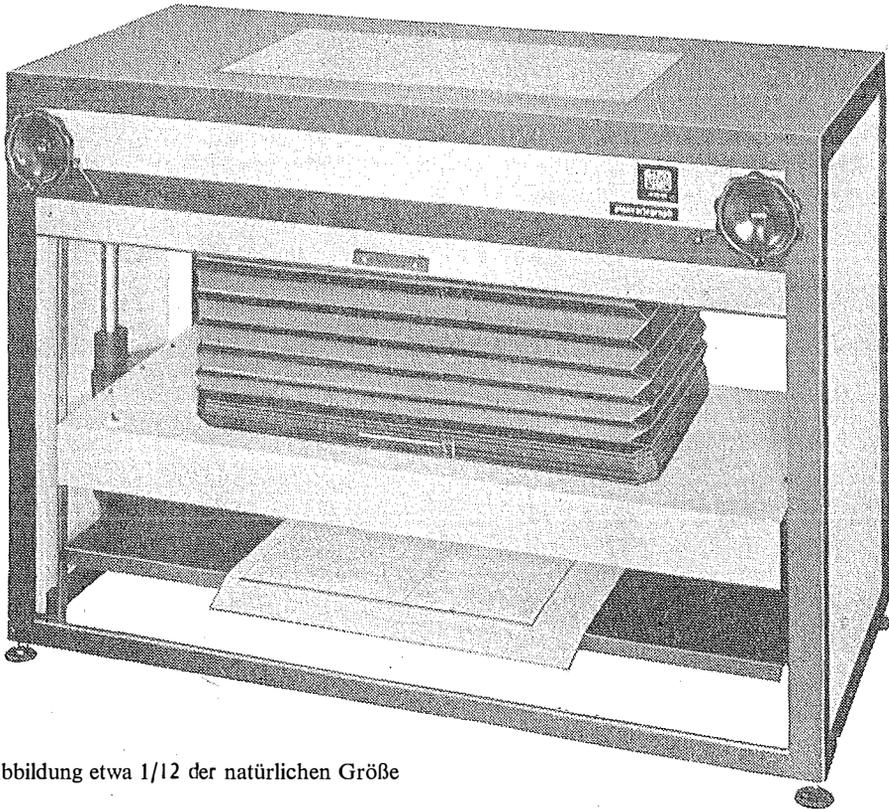


Abbildung etwa 1/12 der natürlichen Größe

- Vergrößerte Projektionsfläche
- Verstellbares Objektiv
- Beidseitige Blendschutzjalousie

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

Angebote und Prospekt direkt vom Erzeuger:

RUDOLF & AUGUST ROST

Fabrik für Feinmechanik - Instrumente für Vermessungs- und Zeichenbedarf

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