

Verlagspostamt: Baden bei Wien 1
Erscheinungsort: Baden bei Wien

P. b. b.

Österreichische Zeitschrift

für

Vermessungswesen

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer

emer. o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

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

Karl Ledersteger

o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Hochschuldozent Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn.

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Nr. 1

Ende Februar 1971

59. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

- Über die Ausgleichung der Streckeneinschnitte auf der Sphäre mit geographischen Koordinaten A. Tarczy-Hornoch
Besondere Bildflugbedingungen für Photokarten P. Waldhäusl
Skizzierung eines Programmierungsschemas für die elektronische Berechnung von örtlichen Einmessungen auf Triangulierungspunkten J. Zeger

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



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

Baden bei Wien 1971

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

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

Redakteure:

o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule
o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. Karl Ledersteger, A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule

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

Redaktionsbeirat:

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

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

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

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

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

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Auflage: 1090 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahr

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

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

Abonnementgebühr für das Inland S 130,— und Porto

Abonnementgebühr für Deutschland DM 28,— und Porto

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

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

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

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

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

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

Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 660,— einschl. Anzeigensteuer

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

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

Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung

von

Dr. LEONHARD BRANDSTÄTTER

(Sonderheft 18 der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen, Wien 1957)
94 Seiten mit 49 zum Teil farbigen Abbildungen und 2 Kartenbeilagen

Aus dem Vorwort:

Das Werk ist gerade gegenwärtig von besonderem Interesse, weil die Kartenwerke mehrerer europäischer Länder vor der Neuauflage stehen und die Vorschläge Brandstätters dabei entsprechende Beachtung verdienen. Herr Professor Dr. R. Finsterwalder, München, bezeichnet es als ein besonders wertvolles Buch, das in der derzeitigen kartographischen Literatur und der der letzten Jahrzehnte einen hervorragenden Rang einnimmt. Die Herausgabe dieses Werkes wurde von dem Arbeitskreis „Topographisch – morphologische Kartenproben“ in München, von der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung in Wien, durch namhafte Geldbeträge und von der Eidgenössischen Landestopographie Bern-Wabern, der Gesellschaft Hunting-Aero Surveys Limited London und dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien durch kostenlose Kartenbeigaben unterstützt.

COMPTE RENDU OFFICIEL DU DIXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DES GÉOMÈTRES

Wien

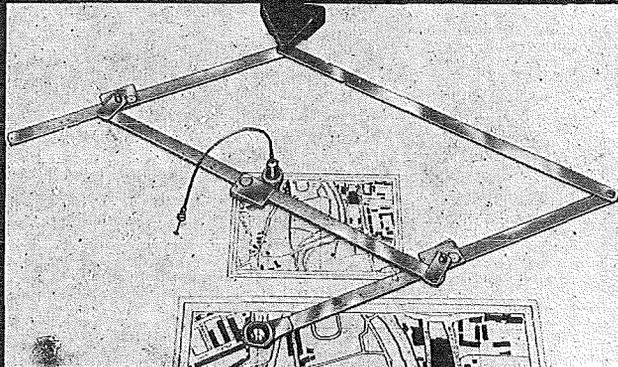
24. August bis 1. September 1962

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

Maßstabgetreu kopieren, vergrößern, verkleinern,



Warum arbeiten so viele Architekten, Ingenieure, Konstrukteure und Graphiker mit dem „OTT-Pantograph 500“?

OTT-Präzisions-Kleinpantographen sind außerordentlich handlich und übertragungsgenau. Deshalb sind sie überall dabei, wo Pläne umgezeichnet und Zeichnungen vergrößert oder verkleinert werden. Sie ermöglichen maßstabgetreues Umsetzen von Vorlagen in allen gewünschten Übertragungsverhältnissen zwischen 1 : 10 und 1 : 1. Ihre Punktgenauigkeit liegt bei $\pm 0,10$ bzw. $\pm 0,20$ mm.

Der OTT-Pantograph 500 ist schnell aufgebaut. Sein Platzbedarf ist gering. Er erfordert keine besonderen Arbeitsflächen. Das Instrument ist zum Zeichnen und Punktieren eingerichtet. Mit einem Daumendruck wird das gewünschte Übertragungsverhältnis eingestellt. Eine Fahrlupe erleichtert das parallaxfreie Nachfahren der Vorlage.

OTT-Kleinpantographen werden in mehreren Ausführungen auch mit speziellen Zubehörteilen geliefert. Ein Zeichenkopf mit Drahtauslöser dient beispielsweise zur bequemeren Bedienung des Zeichenstiftes. Informieren Sie sich doch einmal unverbindlich.

Präzision
aus Kempten

— das Ergebnis
jahrzehntelanger Erfahrung,
Forschung und Entwicklung
seit 1873



Rudolf & August Rost
Geodätische und Kartographische Instrumente

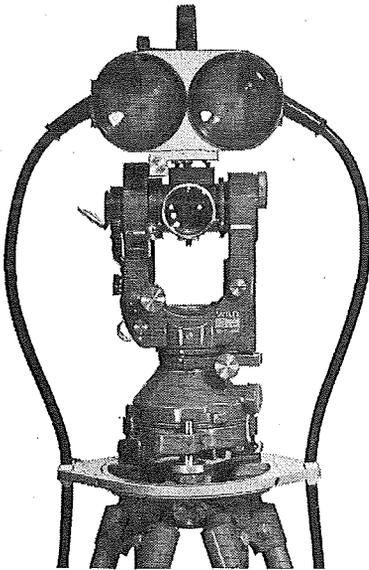
XV., Märzstraße 7, Postfach 65
A-1151 Wien/Austria

6 2 9 . 9 8

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

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

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



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

Wir senden Ihnen gerne unsern Prospekt G1 322

Wild Heerbrugg AG, CH-9435
Heerbrugg Schweiz

50 JAHRE ANFANGS
1921
1971
SG WILD HEERBRUGG

WILD
HEERBRUGG

Jetzt mehr als 1000 DI 10 im praktischen Einsatz

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

RUDOLF & AUGUST ROST

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

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

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom

Österreichischen Verein für Vermessungswesen

Offizielles Organ

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

REDAKTION :

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

Nr. 1

Baden bei Wien, Ende Februar 1971

59. Jg.

Über die Ausgleichung der Streckeneinschnitte auf der Sphäre mit geographischen Koordinaten

Von *Antál Tárczy-Hornoch*, Sopron

Die Bedeutung der Streckeneinschnitte nimmt auch auf größere Entfernungen immer mehr zu. Aus Raummangel haben wir in der Ledersteger-Festschrift in Studie [1] nur die Ausgleichung der Streckeneinschnitte mit Hilfe von Bedingungsgleichungen in den Figuren auf der Sphäre behandelt. Als deren Fortsetzung soll nun hier die Ausgleichung auf der Sphäre durch Einführung der geographischen Koordinaten der Neupunkte untersucht werden.

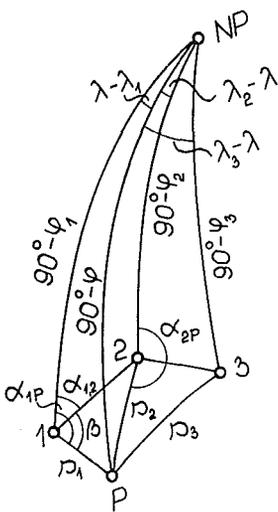


Abb. 1

A) Die Ausgleichung erfolgt nach der Methode der vermittelnden Beobachtungen

Man braucht hierzu Näherungswerte der geographischen Koordinaten der zu bestimmenden Punkte. Bei einem Neupunkt kann man die Näherungswerte φ^0_P und λ^0_P des zu bestimmenden Punktes P nach Abb. 1 mit Hilfe der geographischen Koordinaten der gegebenen Punkte 1 und 2 und der gemessenen Seiten s'_1, s'_2 leicht berechnen.

Es werden zunächst:

$$\cos \beta^0 = \frac{\cos s'_2 - \cos 1,2 \cos s'_1}{\sin 1,2 \sin s'_1} \dots (1)$$

und

$$\alpha^0_{1P} = \alpha_{1,2} + \beta^0$$

$$\sin \varphi_0 = \sin \varphi_1 \cos s'_1 + \cos \varphi_1 \sin s'_1 \cos \alpha^0_{1P}$$

sowie

$$\sin(\lambda_0 - \lambda_1) = \sin s'_1 \frac{\sin \alpha_{1P}^0}{\cos \varphi_0} \quad \dots (1a)$$

Sollten $\widehat{1,2}$ und $\alpha_{1,2}$ nicht gegeben sein, so berechnet man erstere Größe aus φ_1 , φ_2 und $\lambda_2 - \lambda_1$ mit dem sphärischen Kosinussatz und $\alpha_{1,2}$ mit dem Sinussatz.

Sind keine überschüssigen Messungen vorhanden, so kann man beim Streckeneinschnitt nach Gln. (1a) die endgültigen geographischen Koordinaten des Neupunktes berechnen.

Zur Ausgleichung des Streckeneinschnittes müssen die Strecken zum bestimmenden Punkt von mehr als zwei Punkten gemessen sein. Bei drei Punkten entstehen nach Abb. 1 bei Einführung der unbekanntnen Zuschläge $\delta\varphi$ und $\delta\lambda$ zu den Näherungskordinaten des Neupunktes die folgenden Verbesserungsgleichungen (v sind die Verbesserungen):

$$\begin{aligned} \cos(s'_1 + v_1) &= \sin \varphi_1 \sin(\varphi_0 + \delta\varphi) + \cos \varphi_1 \cos(\varphi_0 + \delta\varphi) \cos(\lambda_0 + \delta\lambda - \lambda_1) \\ \cos(s'_2 + v_2) &= \sin \varphi_2 \sin(\varphi_0 + \delta\varphi) + \cos \varphi_2 \cos(\varphi_0 + \delta\varphi) \cos(\lambda_2 - \lambda_0 - \delta\lambda) \\ \cos(s'_3 + v_3) &= \sin \varphi_3 \sin(\varphi_0 + \delta\varphi) + \cos \varphi_3 \cos(\varphi_0 + \delta\varphi) \cos(\lambda_3 - \lambda_0 - \delta\lambda) \\ &\dots (2) \end{aligned}$$

Wenn wir diese Gln. in Reihen entwickeln, die kleinen Größen zweiter und höherer Ordnung vernachlässigen, und die den Näherungswerten φ_0 , λ_0 entsprechenden Strecken mit s^0 bezeichnet, so erhalten wir:

$$\begin{aligned} v_1 &= \frac{\cos \varphi_1 \sin \varphi_0 \cos(\lambda_0 - \lambda_1) - \sin \varphi_1 \cos \varphi_0}{\sin s'_1} \delta\varphi + \\ &+ \frac{\cos \varphi_1 \cos \varphi_0 \sin(\lambda_0 - \lambda_1)}{\sin s'_1} \delta\lambda + \frac{\cos s'_1 - \cos s^0_1}{\sin s'_1} \\ v_2 &= \frac{\cos \varphi_2 \sin \varphi_0 \cos(\lambda_2 - \lambda_0) - \sin \varphi_2 \cos \varphi_0}{\sin s'_2} \delta\varphi - \\ &- \frac{\cos \varphi_2 \cos \varphi_0 \sin(\lambda_2 - \lambda_0)}{\sin s'_2} \delta\lambda + \frac{\cos s'_2 - \cos s^0_2}{\sin s'_2} \quad \dots (2a) \\ v_3 &= \frac{\cos \varphi_3 \sin \varphi_0 \cos(\lambda_3 - \lambda_0) - \sin \varphi_3 \cos \varphi_0}{\sin s'_3} \delta\varphi - \\ &- \frac{\cos \varphi_3 \cos \varphi_0 \sin(\lambda_3 - \lambda_0)}{\sin s'_3} \delta\lambda + \frac{\cos s'_3 - \cos s^0_3}{\sin s'_3} \end{aligned}$$

Bedenkt man, daß $\sin(\lambda_2 - \lambda_0) = -\sin(\lambda_0 - \lambda_2)$ ist, so kann man die Koeffizienten von $\delta\lambda$ für die Strecke n einheitlich als $+\frac{\cos \varphi_n \cos \varphi_0 \sin(\lambda_0 - \lambda_n)}{\sin s'_n}$ schreiben.

Bezeichnet man mit a die Koeffizienten von $\delta\varphi$, mit b jene von $\delta\lambda$ und mit l die absoluten Glieder, so erhalten wir aus den Gln. (2a):

$$\begin{aligned} v_1 &= a_1 \delta\varphi + b_1 \delta\lambda + l_1 \\ v_2 &= a_2 \delta\varphi + b_2 \delta\lambda + l_2 \\ v_3 &= a_3 \delta\varphi + b_3 \delta\lambda + l_3 \end{aligned} \quad \dots (2b)$$

Werden die Näherungskoodinaten mit s'_1 und s'_2 gerechnet, dann sind $s^0_1 = s'_1$ und $s^0_2 = s'_2$. Es entfallen deshalb in diesem Falle in Gln. (2b) die Glieder l_1, l_2 und es werden:

$$\begin{aligned} v_1 &= a_1 \delta \varphi + b_1 \delta \lambda \\ v_2 &= a_2 \delta \varphi + b_2 \delta \lambda \\ v_3 &= a_3 \delta \varphi + b_3 \delta \lambda + l_3 \end{aligned} \quad \dots (2c)$$

Die weitere Auflösung — auch im Falle von mehr als 3 Verbesserungsgleichungen — ist sowohl nach Gln. (2b), als auch (2c) bekannt. Die absoluten Glieder l sind bei der Lösung nach Gln. (2c) in den zwei ersten Verbesserungsgleichungen Null.

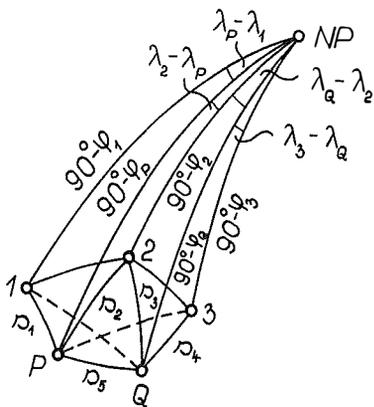


Abb. 2

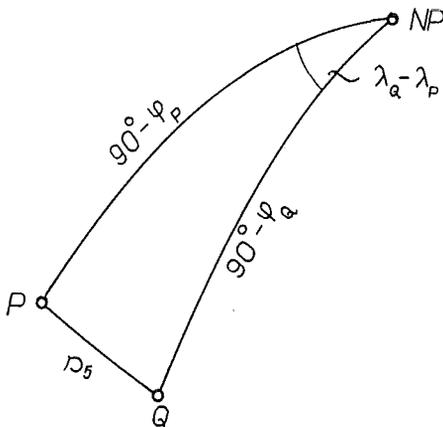


Abb. 3

Sollen zwei Neupunkte P und Q bestimmt werden, so sind zu den Näherungskoodinaten $\varphi^0_P, \lambda^0_P, \varphi^0_Q$ und λ^0_Q die Zuschläge $\delta \varphi_P, \delta \lambda_P, \delta \varphi_Q$ und $\delta \lambda_Q$ zu berechnen. Für die Figur der Abb. 2 (Doppelpunkt-Streckeneinschnitt aus drei Punkten) gelten in diesem Falle unter der Voraussetzung, daß die Näherungskoodinaten von P mit s'_1, s'_2 , jene von Q mit s'_3, s'_4 gerechnet wurden, die Verbesserungsgleichungen:

$$\begin{aligned} v_1 &= a_1 \delta \varphi_P + b_1 \delta \lambda_P \\ v_2 &= a_2 \delta \varphi_P + b_2 \delta \lambda_P \\ v_3 &= c_3 \delta \varphi_Q + d_3 \delta \lambda_Q \\ v_4 &= c_4 \delta \varphi_Q + d_4 \delta \lambda_Q \\ v_5 &= a_5 \delta \varphi_P + b_5 \delta \lambda_P + c_5 \delta \varphi_Q + d_5 \delta \lambda_Q + l_5 \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Die Koeffizienten der ersten vier Gln. können im Sinne der Gln. (2a) und der nachfolgenden Erklärung für das Vorzeichen von $\delta \lambda$ leicht angegeben werden. Es sind daher nur noch die Koeffizienten der fünften Verbesserungsgleichung der Gln. (3) anzugeben. Nach Abb. 3 schreiben wir zunächst:

$$\begin{aligned} \cos(s'_5 + v_5) &= \sin(\varphi^0_P + \delta \varphi_P) \sin(\varphi^0_Q + \delta \varphi_Q) + \\ &+ \cos(\varphi^0_P + \delta \varphi_P) \cos(\varphi^0_Q + \delta \varphi_Q) \cos(\lambda^0_Q + \delta \lambda_Q - \lambda^0_P - \delta \lambda_P) \end{aligned}$$

Daraus erhalten wir in bekannter Weise:

$$\begin{aligned}
 v_5 = & \frac{\cos \varphi^0_Q \sin \varphi^0_P \cos (\lambda^0_Q - \lambda^0_P) - \sin \varphi^0_Q \cos \varphi^0_P}{\sin s'_5} \delta \varphi_P + \\
 & + \frac{\cos \varphi^0_Q \cos \varphi^0_P \sin (\lambda^0_Q - \lambda^0_P)}{\sin s'_5} \delta \lambda_P + \\
 & + \frac{\cos \varphi^0_P \sin \varphi^0_Q \cos (\lambda^0_Q - \lambda^0_P) - \sin \varphi^0_P \cos \varphi^0_Q}{\sin s'_5} \delta \varphi_Q + \dots (4) \\
 & + \frac{\cos \varphi^0_Q \cos \varphi^0_P \sin (\lambda^0_P - \lambda^0_Q)}{\sin s'_5} \delta \lambda_Q + \frac{\cos s'_5 - \cos s^0_5}{\sin s'_5}
 \end{aligned}$$

Ein Vergleich dieser Gl. mit der letzten der Gln. (3) zeigt sofort den Sinn der Größen a_5, b_5 usw. an.

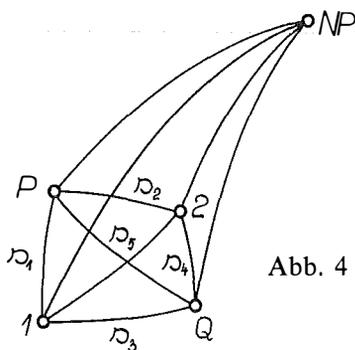


Abb. 4

Wenn entsprechend dem strichlierten Teil der Abb. 2 auch die Strecken $\widehat{1, Q}$ bzw. $\widehat{3, P}$ oder beide gemessen wurden, so können die weiteren Vermittlungsgleichungen ähnlich hergeleitet werden.

Den Gln. (3) bis (4) sinngemäß entsprechende Beziehungen erhalten wir auch, wenn P und Q der Abb. 4 auch (Doppelpunkt-Streckeneinschnitt aus zwei Punkten) im Wege der vermittelnden Beobachtungen bestimmt werden.

Es gibt auch hier noch eine Reihe weiterer Erweiterungen bzw. Kombinationen, deren Gleichungen im Sinne der hier angeführten leicht aufgestellt werden können.

B) Umwandlung der Vermittlungsgleichungen in Bedingungsgleichungen

Auch bei der Ausgleichung des Streckeneinschnittes auf der Sphäre ist zu berücksichtigen, daß bei relativ wenig überschüssigen Beobachtungen wir nach den bedingten Beobachtungen weniger Normalgleichungen haben. Die Ausgleichung nach den vermittelnden Beobachtungen hat aber hier den großen Vorteil, daß man aus der Ausgleichung unmittelbar die Zuschläge zu den Näherungswerten der geographischen Koordinaten und so auch diese selbst erhält. Um beide Vorteile zu vereinigen, kann auch hier vorteilhaft sein, die den vermittelnden Beobachtungen entsprechenden Verbesserungsgleichungen durch mathematische Umformung in jene der bedingten Beobachtungen zu überführen.

Solche mathematische Umwandlungen können bei einer überschüssigen Beobachtung schon bei einem Neupunkt vorteilhaft sein, weil nach den bedingten Beobachtungen hier eine Normalgleichung entsteht, während nach den vermittelnden Beobachtungen zwei. Man drückt in diesem Falle aus den zwei ersten Gln. (2c) $\delta \varphi$ und $\delta \lambda$ als Funktionen der Verbesserungen v_1 und v_2 aus und setzt in die dritte ein. So entsteht die Bedingungsgleichung:

$$(a_3 b_2 - a_2 b_3) v_1 - (a_3 b_1 - a_1 b_3) v_2 + (a_2 b_1 - a_1 b_2) v_3 - (a_2 b_1 - a_1 b_2) l_3 = 0 \dots (5)$$

Noch günstiger sind bekanntlich die Fälle mit mehreren Neupunkten und relativ wenig überschüssigen Beobachtungen. In der Abb. 2 bzw. 4 bei zwei Neupunkten können wir der stark ausgezogenen Figur entsprechende hier einzige Bedingungsgleichung dadurch erhalten, daß aus den zwei ersten Gln. der Gln. (3) $\delta\varphi_P$, $\delta\lambda_P$ aus den zwei folgenden $\delta\varphi_Q$, $\delta\lambda_Q$ als Funktionen der Verbesserungen ausgedrückt und in die letzte der Gln. (3) eingesetzt werden. Man hat hier an Stelle der vier Normalgleichungen nach den vermittelnden Beobachtungen nur eine Normalgleichung. Selbst dann, wenn noch eine der Strecken $\widehat{1Q}$ oder $\widehat{3P}$ gemessen wurde, entstehen nach Umwandlung in Bedingungsgleichungen nur zwei Normalgleichungen.

Auch bei den Ausgleichungen auf der Kugel gilt die für die Ebene gemachte Feststellung [1; letzt. Abs.], daß die Ausgleichung nach den bedingten Beobachtungen nur dann erwägenswert ist, wenn die Anzahl der überschüssigen Beobachtungen unter $2n$ bleibt, wo n die Anzahl der Neupunkte bedeutet.

*

Es soll nur noch kurz auf die Berechnung auf dem Ellipsoid hingewiesen werden.

Hat man beim Streckeneinschnitt keine überschüssigen Beobachtungen, so können — wie erwähnt — die Gln. (1) u. (1a) zur Berechnung der geographischen Koordinaten auf der Kugel verwendet werden. Wie aus den, mit denselben Ausgangswerten gerechneten geographischen Koordinaten auf der Kugel jene auf dem Ellipsoid erhalten werden können, ist bereits in [2; S. 975. Gln. (7) bis (8)] angegeben. Es ist dabei vorausgesetzt, daß die gemessenen Strecken auf die entsprechenden geodätischen Linien umgerechnet wurden. Sind überschüssige Messungen vorhanden, so liefern die vorher erwähnten Koordinaten gleichfalls nur Näherungswerte B_0 und l_0 der geographischen Breite B und Länge l am Ellipsoid. Für die durch Ausgleichung zu bestimmenden Zuschläge δB und δl können mit Hilfe der auf die geodätischen Linien umgerechneten gemessenen Strecken Vermittlungsgleichungen im Sinne von *Helmert* aufgestellt werden: Ist der eine Endpunkt der geodätischen Linie gegeben, so gilt die erste der Gln. (1) auf S. 281; sind beide Endpunkte zu bestimmen, so die erste der Gln. (4) auf S. 282 von [3]. Bei wenig überschüssigen Beobachtungen können auch hier die Vermittlungsgleichungen oft vorteilhaft in Bedingungsgleichungen umgewandelt werden.

Die gemessenen Strecken können auch auf Normalschnitte umgerechnet werden. In diesem Falle müssen auch die Vermittlungsgleichungen für die Normalschnitte verwendet werden.

Literatur

- [1] *Tarczy-Hornoch*: Über die Ausgleichung der Streckenvierecke und Streckeneinschnitte auf der Sphäre nach den bedingten Beobachtungen. Ledersteger-Festschrift, Wien, 1970.
 [2] *Jordan-Egger-Kneissl*: Handbuch der Vermessungskunde Bd. IV/2 (Die geodätische Berechnung auf der Kugel und auf dem Ellipsoid). Stuttgart (1959).
 [3] *Helmert*: Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie. I. Teil 1880).

Zusammenfassung

Bei den Streckeneinschnitten mit größeren Entfernungen kann es vorteilhaft sein durch Ausgleichung unmittelbar die geographischen Koordinaten der Neupunkte zu berechnen. Man ver-

wendet hierzu vorteilhaft Näherungswerte der geographischen Koordinaten der Neupunkte und ermittelt hierzu im Wege der Ausgleichung die Koordinatenzuschläge.

Bei relativ vielen überschüssigen Beobachtungen und wenig Neupunkten ist die Ausgleichung nach der Methode der vermittelnden Beobachtungen im Sinne der Gl. (2a) bis (2c), bzw. (3) bis (4) vorteilhafter, während man bei wenig überschüssigen Beobachtungen die Gl. der vermittelnden Beobachtungen im Sinne der Gl. (5) in jene der bedingten Beobachtungen verwandelt.

Besondere Bildflugbedingungen für Photokarten

Von *Peter Waldhäusl*, Wien

1. *Bedeutung und Aufgabe der Photokarte*

Die Bedeutung der Photokarte kann am besten daraus ersehen werden, daß das erste große Photokartenwerk den Namen „Ökonomische Karte von Schweden“ erhielt. Der Name betont schon die große Wirtschaftlichkeit der Kartenproduktion. Das detailreiche Luftbild wird als Kartenhintergrund gedruckt und ersetzt auf diese Art teilweise die teurere kartographische Bearbeitung. Die Interpretation der Geländedetails wird auf das wichtigste Gerippe — Verkehrswege, Flüsse etc. — und auf wenige Namen beschränkt. Dieses Wenige und Wesentliche wird über den Luftbildhintergrund gedruckt oder mit ihm zusammen reproduziert. Dasselbe gilt auch für die Höhenlinien. Alles Weitere muß der Kartenleser selbst verstehen. Interessanterweise kann er es auch, was allerdings gelegentlich noch immer bestritten wird. Der einfache Bergbauer, ja selbst der des Lesens unkundige Beduine in der Wüste Arabiens findet sich im Luftbild spielend zurecht. Die Photokarte kann daher ihre Aufgabe als allgemeine Orientierungshilfe voll und ganz erfüllen, ja mehr als das: Die Photokarte kann Vertrauen einflößen. Man weiß, daß man ihr als Orientierungshilfsmittel wirklich vertrauen kann, denn schließlich handelt es sich um Photographien, die die Erdoberfläche naturgetreu abbilden. Kartographische Zeichenfehler sind praktisch ausgeschlossen.

Strichkarte und Photokarte sprechen dennoch verschiedene Sprachen. Hier klare, einheitliche Signaturen, dort die ganze Vielfalt der Natur. Hier unterscheidet man Forsthaus, Schule, Heuhütte, dort ist zunächst alles Haus. Je mehr Arbeit und Geld in die Detailinterpretation beziehungsweise Geländeerkundung gesteckt wird, desto mehr bildhafte Information kann in Überdrucksignaturen umgewandelt werden, desto mehr kommt man der klassischen Strichkarte nahe, desto weniger benötigt man mehr das Luftbild.

Umgekehrt: Je weniger Arbeit man in die Interpretation und Geländeerkundung stecken kann, desto mehr Bedeutung erlangt die klare Wiedergabe des Luftbildes. Und genau dieser Situation sieht man sich in den Entwicklungsländern gegenüber, wo ein geometrisch hochwertiges Abbild riesengroßer Gebiete einfach fehlt, zur Aufschließung jedoch dringend benötigt wird und eher heute als morgen fertig sein soll. Es fehlt an allem: Personal, Wissen, Zeit und Geld. Aber man hat an leitender Stelle Verständnis für die Notwendigkeit entscheidender Schritte. In Saudi Arabien zum Beispiel wurden in den letzten zwei Jahren 500 000 km² in 2 großen Blöcken in Arbeit genommen. Endziel ist die topographische Kartierung von 1,65 Millionen km² innerhalb von nur 10 Jahren. Endlose unbesiedelte Gebiete,

offenes Terrain. Man hat sich für Photokarten auf Entzerrungs- bzw. Orthophotogrundlage entschieden. Die Orthophototechnik wird dort angewandt, wo die Geländehöhenunterschiede nicht mehr vernünftigerweise tolerierbare perspektive Abbildungsfehler (Radialverschiebungen) hervorrufen. Beiden Technologien gemeinsam ist der zu erstellende Bildplan, das heißt das aus Entzerrungen und/oder Orthophotos herzustellende Bildmosaik.

2. Einige Probleme bei der Bildplanherstellung

Für die Bearbeitung der Bildpläne wird vorausgesetzt,

1. daß sich die Bilder zusammenfügen lassen. Dafür müssen sie geometrisch hinreichend genau einer Orthogonalprojektion entsprechen. Da dies nur für ideal ebenes Gelände möglich ist, war die Entwicklung der Orthophototechnik eine wesentliche Voraussetzung für genaue Photokarten.

2. daß die Schwärzungen (Dichten) der benachbarten Bilder einander so ähnlich sind, daß man die Montagelinien des Bildmosaiks nicht sieht und ein homogener Eindruck entsteht.

3. daß die Schatten auf benachbarten Bildern gleichgerichtet fallen, damit der homogene Eindruck nicht gestört ist.

4. daß die Schatten so fallen, daß eine natürliche Plastik mit richtiger Tiefenfolge sichtbar wird und nicht vielleicht gar ein Pseudoeffekt.

5. daß der Detailkontrast trotz der relativ großen Anzahl photographischer Zwischenschritte zumindest in dem Ausmaß erhalten bleibt, wie er mit einem feinen Raster (etwa 70 Linien/cm) im Druck wiedergegeben werden kann.

6. daß der Kontrastumfang großflächiger Details soweit eingeschränkt wird, daß sich eine homogene Tönung des ganzen Kartenblattes ergibt.

7. daß weder Wolken noch Wolkenschatten noch andere Bildfehler stören.

Wenn man diese Bedingungen betrachtet, erkennt man, daß höhere photographische Anforderungen an die Luftaufnahmen und deren Weiterverarbeitung gestellt werden als sonst und daß äußerst sorgfältige Dichte- und Kontrastprüfungen jedes Zwischenschrittes erforderlich sind, um eine gleichmäßige und hohe Produktionsqualität zu erreichen.

3. Zur Wahl der günstigsten Bildflugzeit

Abb. 1 demonstriert besser, als Worte es vermögen, das praktische Problem der richtigen Wahl der Bildflugzeit. Den Einfluß des Helligkeitsgradienten auf die Wahrnehmung der Tiefengliederung und die bei falscher Beleuchtungsrichtung auftretende Tiefeninversion zeigte zuletzt J. Albertz [1] an Beispielen aus Saudi Arabien. Es ist allgemein bekannt, daß die Nordwestbeleuchtung die natürlichste Reliefempfindung vermittelt. Es ist nur einigermaßen schwierig, der Sonne beizubringen, immer oder überhaupt von Nordwesten zu scheinen, wenn sie nicht will. Es bleibt uns daher kaum etwas anderes übrig, als unter den möglichen Beleuchtungsrichtungen jene auszuwählen, die uns am besten erscheinen oder uns doch am wenigsten stören. W. Brucklacher [3] schlägt vor, Photokarten auf der nördlichen Halbkugel, innerhalb der Wendekreise bei Südbeleuchtung, nach Süden zu orientieren. Hier soll im folgenden versucht werden zu zeigen, daß es hinreichend ist, bei Südbeleuchtung am späteren Nachmittag zu fliegen und trotz Nordorientierung der Photokarte keine



Abb. 1

Was ist hoch, was ist tief? Die Richtung des Lichteinfalles spielt eine wichtige Rolle für die Photokarte. (Mit freundlicher Genehmigung von Fjellanger-Widerøe, Trondheim, Oslo)

störende Tiefeninversion zu erhalten. Zumindest ist es möglich, durch Betrachtung von rechts unten den Orthoeindruck festzuhalten.

Abb. 2 ist ein österreichisches Beispiel, ein Ausschnitt aus einem Modell, das eine Almhütte und einen typischen Gebirgsbach zeigt. Die Beleuchtung ist zufolge der Streifenrichtung so, daß die Schatten nach rechts unten fallen. Wenn man das Modell stereobetrachtet, kann man sich von der richtigen Tiefenfolge des Eindruckes bei freier Betrachtung überzeugen. Abb. 3 zeigt denselben Ausschnitt jedoch so orientiert, daß die Schatten nach Norden fallen. Das Bild wirkt flach und unklar.

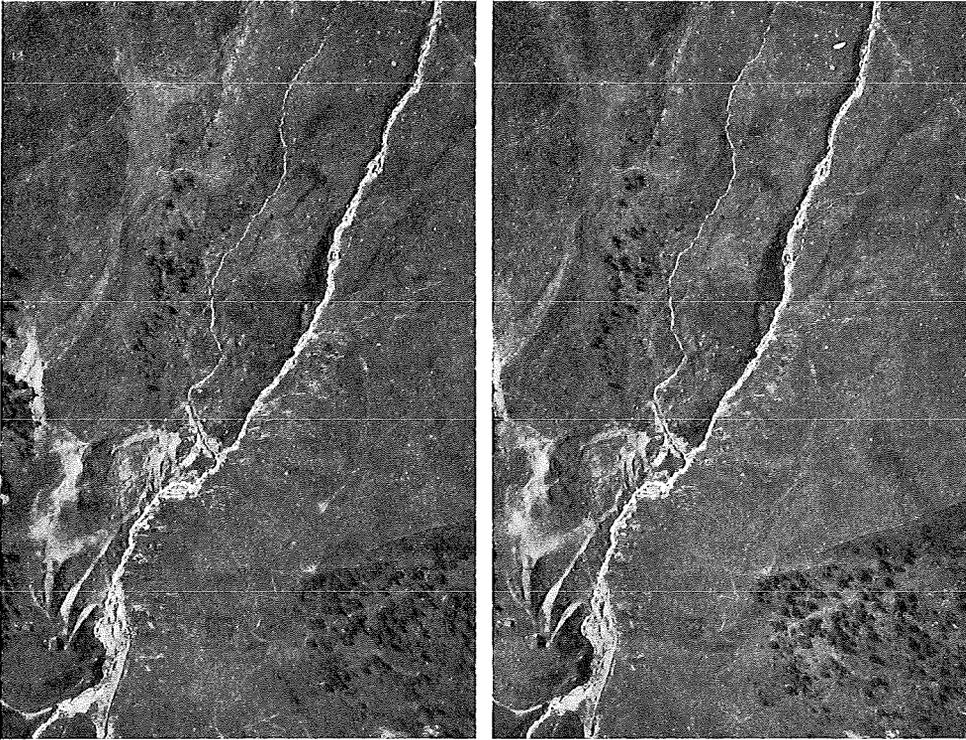


Abb. 2

Stereoaufnahme eines Baches im Sellrain zur Betrachtung unter einem Taschenstereoskop. (Mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien)

Bei Betrachtung von rechts empfindet die Mehrheit die richtige Tiefenfolge, während sie bei Betrachtung von links die falsche Tiefenfolge wahrnimmt. Überlegt man, zu welcher Tageszeit die im Süden wandernde Sonne zwanglos Orthoeffekt ermöglicht, erkennt man, daß ab etwa 13 Uhr jedes Ergebnis brauchbar ist.

Nun sollen aber auch die Nachbarstreifen dazupassen, und außerdem soll ein ganzes Kartenblatt gleichartig aussehen. Bei der Befliegung sehr großer Blöcke benötigt selbst ein Jet fast zwei Stunden, bis er den Nachbarstreifen in seiner ganzen Länge zurückgeflogen hat. Man muß daher die Befliegung aller Streifen zeitlich durchorganisieren. Die Bedingungen dazu könnte man etwa so formulieren:

a) Zwischen Nachbarstreifen soll keine größere Zeitdifferenz als eine Stunde auftreten.

b) Auf einem Kartenblatt $15' \times 15'$ (1:50000) oder $30' \times 30'$ (1:100000) soll keine größere Zeitdifferenz als 2 Stunden auftreten und auf einem Kartenblatt $1^\circ \times 1^\circ$ (1:250000) keine größere als 3 Stunden.

Das sind Bedingungen, die man in Zentralarabien mit zusätzlichen Flugkosten einhalten kann, weil dort das Wetter mitspielt. In Österreich wird man sich mit derartigen Bedingungen besser auf sehr kleine Gebiete beschränken!

Bei der Deutschen Grundkarte 1:5000, welche neuerdings auch als Orthophotokarte erscheint, erfolgt die Befliegung als Punktflug und derart, daß ein Kartenblatt von nur einer Aufnahme (dem Mittelbild zweier Modelle) gedeckt ist. Auf diese Art werden einige der oben erwähnten Probleme vermieden.

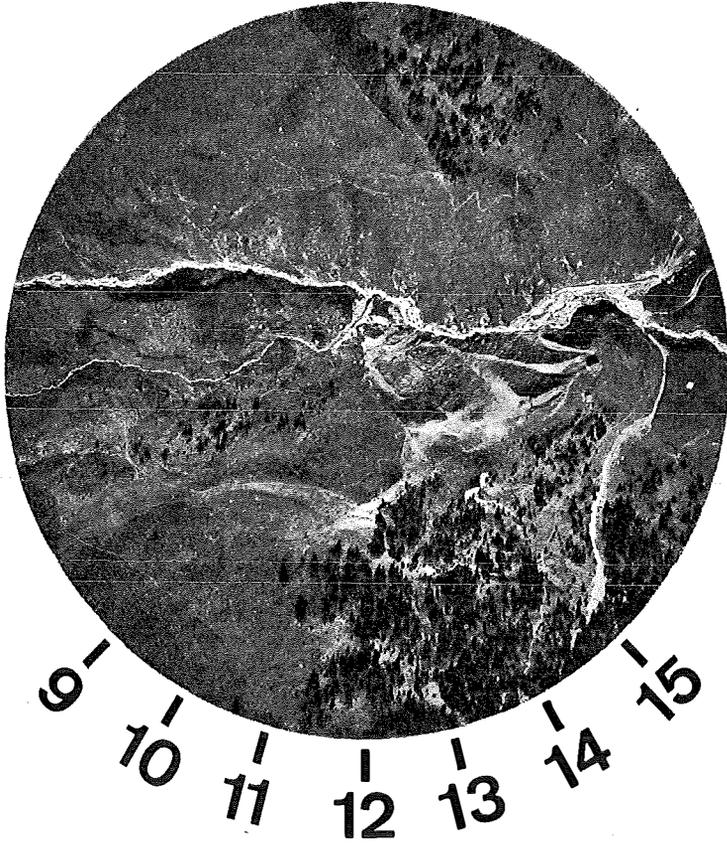


Abb. 3

Derselbe Bach wie in **Abbildung 2** erscheint je nach Aufnahmezeit richtig oder falsch. Betrachten Sie zuerst das Bild von rechts (Abendbeleuchtung) und zwingen Sie sich zur richtigen Tiefenwahrnehmung. Dann drehen Sie bitte das Bild langsam entgegen dem Uhrzeigersinn. Bis 13 Uhr stört Sie nichts. Ab 12 Uhr erfolgt dann die Tiefenumkehr, beim einen früher, beim anderen später. Die Zahlen geben die Uhrzeiten an, für die die Schattenrichtungen zu den durch die Zahlen angegebenen Betrachtungsrichtungen passen.

Zusammenfassung

Die (Ortho-)Photokarte ist ein wichtiges Mittel besonders für eine rasche topographische Erfassung der Entwicklungsländer. Es werden Bedingungen an die Luftbilder aufgezählt, die zu erfüllen sind, wenn man einen homogenen Betrachtungseindruck mit Orthoeffekt für das ganze Photokartenblatt erreichen will. Als einen wichtigen Punkt behandelt der Artikel die optimale Tageszeit für den Bildflug, um diesen Orthoeffekt zu erzielen, und empfiehlt Nachmittagsflüge. Danach ist es nicht mehr notwendig, Photokarten mit Süden oben zu betrachten.

Summary

The (ortho-)photomap is an important tool particularly for the quick topographic mapping of the developing countries. Conditions on the aerial photography are enumerated, which are to be met when the viewing impression shall be homogenous and with an orthoscopic effect all over the map sheet. As one of the main points the article deals with the optimum daytime for the photo-missions in order to reach this orthoscopic impression and recommends flights in the afternoon. It is not necessary any more then to view at such photomaps with south up.

Literatur

- [1] *Albertz, J.*: Sehen und Wahrnehmen bei der Luftbildinterpretation. B. u. L. 1970, 25–34.
[2] *Brucklacher, W.*: Zur Frage des optimalen Bildmaßstabes bei der Herstellung von Orthophotokarten. B. u. L. 1970, 188–193.

Skizzierung eines Programmierungsschemas für die elektronische Berechnung von örtlichen Einmessungen auf Triangulierungspunkten

Von *Josef Zeger*, Wien

Einleitung

Für die elektronische Auswertung der Beobachtungsergebnisse bei Triangulierungsarbeiten stehen im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen derzeit wohl einige Programme zur Verfügung, dies ist aber erst der Beginn einer Entwicklung, an deren absehbarem Endpunkt ein automatisierter Berechnungsablauf vorhanden sein wird. Dazu gehört einerseits, daß die Koordinaten und Höhen aller gegebenen Festpunkte und ihrer eventuell vorhandenen Nebenpunkte in einer geeigneten Form dem elektronischen Rechenggerät zur Verfügung stehen. Andererseits muß eine Reihe von aufeinander abgestimmten Teilprogrammen vorhanden sein, durch welche die aus der Feldarbeit resultierenden Beobachtungsergebnisse einer zwar schrittweisen, aber ausschließlich elektronischen Berechnung zugeführt werden. Zwischen den einzelnen Teilprogrammen soll immer wieder eine Kontrollmöglichkeit durch den Sachbearbeiter bestehen, um eventuell auftretende Unstimmigkeiten zeitgerecht aufdecken und bereinigen zu können. Das Endergebnis eines solchen, durch Kontrollen unterbrochenen, elektronischen Auswertevorganges sind die ausgeglichenen Koordinaten und Höhen der Neupunkte.

Durch diese, mit wenigen Worten angedeutete, Umgestaltung des Innendienstes würde nicht bloß eine weitgehende Rationalisierung der Rechenarbeiten erreicht werden, deren Folge nach einem Zeitraum der Umstellung auch eine wesentliche Beschleunigung des Berechnungsablaufes wäre, sondern auch eine weitgehende Ausschaltung von möglichen Fehlerquellen erfolgen, welche bei dem derzeit leider noch nötigen mehrmaligen Übertragen von Beobachtungs- und Berechnungsergebnissen vorhanden sind.

Die derzeitige Entwicklung bei der Konstruktion neuer geodätischer Meßgeräte läßt hoffen, daß in absehbarer Zeit auch jene vollkommeneren Formen von selbstregistrierenden Winkel- und Streckenmeßgeräten zur Verfügung stehen, welche auch eine weitgehende Automatisierung des Meßvorganges ermöglichen werden. Solche Geräte müßten eine automatische, computergerechte Registrierung der Messungsergebnisse ermöglichen. Dadurch würde selbstverständlich eine noch weiter gehende Rationalisierung und die Ausschaltung weiterer möglicher Fehlerquellen erreicht werden.

Eine gewisse Schlüsselstellung in einer solchen aufeinanderfolgenden Reihe von Teilprogrammen nimmt jenes Programm ein, welches die elektronische Berechnung von örtlichen Einmessungen auf Triangulierungspunkten gestattet. Bei der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen werden bekannt-

lich exzentrisch beobachtete Richtungen im allgemeinen nicht zentriert, sondern, wie dies bereits W. Jordan bei der Stadtvermessung von Hannover durchführte (siehe W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 8. Auflage, 1935, Band I S. 455), als Originalmessungen dem Ausgleichsvorgang zugrundegelegt. Es ist daher notwendig, vor Durchführung der Ausgleichung die Koordinaten der Nebenpunkte (exzentrische Stand- oder Zielpunkte bzw. zusätzliche Stabilisierungen) zu berechnen, welche durch die oben erwähnte örtliche Einmessung mit dem Hauptpunkt und untereinander verbunden sind. Dieser Vorgang beruht auf dem Prinzip des starren, örtlichen Punkthaufens, dessen Dimensionen und innere Fehllagen im Vergleich zu den Seitenlängen des Netzes vernachlässigbar klein sind. Der Ausgleichungsvorgang behandelt ein solches System als starre Einheit, die eine gemeinsame Parallelverschiebung in den Koordinatenrichtungen erfährt, d. h. sämtliche Nebenpunkte eines Neupunktes, die durch eine örtliche Einmessung miteinander verbunden sind, erhalten durch die Ausgleichung eine gleiche Lageverschiebung wie dieser Neupunkt.

Die Voraussetzungen dafür, daß diese Methode angewendet werden kann, sind:

1. Die Ausdehnung der örtlichen Einmessung muß gegenüber den Seitenlängen des Triangulierungsnetzes so klein sein, daß die beim Ausgleichungsvorgang resultierende Koordinatenverschiebung praktisch keine Verdrehung des örtlichen Punktsystems verursachen kann.

2. Die Meßgenauigkeit in der örtlichen Figur muß so groß sein, daß die örtliche Figur als fehlerfrei im Vergleich zur Genauigkeit im Triangulierungsnetz betrachtet werden kann.

3. Die vorläufigen Koordinaten der Neupunkte müssen so gut sein, daß durch die nachfolgende Ausgleichung nur mehr so geringe Koordinatenverschiebungen entstehen, daß sie keine Verdrehung des örtlichen Systems mehr verursachen können.

Es mag vielfach gelingen, die Anzahl und den Umfang von örtlichen Einmessungen durch eine sorgfältige Erkundung auf ein Mindestmaß zu reduzieren, doch wird es kaum möglich sein, vollständig ohne örtliche Einmessungen auskommen zu können, da das Ausmaß örtlicher Einmessungen nicht zuletzt von den topographischen Gegebenheiten des Geländes und von Sichtbehinderungen im verbauten Gebiet abhängt. Bei Einschaltpunktnetzen werden im Gegensatz zu Triangulierungsnetzen bei entsprechend sorgfältiger Erkundung und Stabilisierung der Punkte nur in wenigen Ausnahmefällen örtliche Einmessungen einfachster Art auftreten, so daß eine Anwendung des Programmes für die Berechnung örtlicher Einmessungen ausschließlich für Triangulierungsnetze in Frage kommt.

Infolge der Vielzahl von möglichen Arten von örtlichen Einmessungen erscheint es anfänglich nicht leicht, alle praktisch möglichen Fälle in ein einheitliches Programmierungsschema zusammenzufassen. Es soll hier nun ein solches Programmierungsschema skizziert werden, welches alle möglichen Varianten von örtlichen Einmessungen einer elektronischen Berechnung zuführt. Es ist selbstverständlich, daß dies nur eine von mehreren Möglichkeiten ist, örtliche Einmessungen auszuwerten, wobei aber immer das gleiche Ergebnis resultieren muß, angesichts der als absolut anzusehenden Genauigkeit der örtlichen Einmessungen.

Die praktisch möglichen Fälle von örtlichen Einmessungen lassen sich jeweils auf eine Kombination von drei Möglichkeiten der Koordinatenberechnung zurückführen, nämlich

- a) die polare Punktberechnung,
- b) den direkten Anschluß und
- c) den Schnitt orientierter Richtungen.

Hierzu kommen noch in einzelnen Fällen als Hilfsrechnungen eine vorläufige Durchrechnung von Teilen einer örtlichen Einmessung in einem Hilfskoordinatensystem und die Berechnung von Richtungswinkeln und Streckenlängen aus Koordinaten. Letzteres soll eine fallweise notwendige Auflösung von Dreiecken umgehen und es trotzdem ermöglichen, alle gemessenen Größen auswerten zu können.

Von den oben angeführten Möglichkeiten der Koordinatenberechnung ist der Ausdruck „direkter Anschluß“ vielleicht nicht allgemein geläufig. Unter einem direkten Anschluß versteht man die in Abb. 1

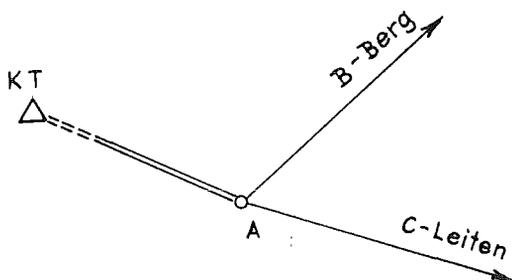


Abb. 1

skizzierte Art der Ableitung des Nebenpunktes A von dem koordinatenmäßig gegebenen KT . Die Koordinaten des Punktes A könnten mit einer Zentrierung von KT aus berechnet werden, doch wird im Programmierungsschema ein Iterationsverfahren angewendet, durch welches mit Hilfe der vorhandenen Messungen durch eine fortgesetzte Näherung die Koordinaten von A vom gegebenen KT abgeleitet werden.

Das Programmierungsschema enthält auch Hinweise auf ein Fehlersuchprogramm, welches zusätzlich noch zu programmieren wäre. Dadurch sollen eventuell auftretende Unstimmigkeiten so weit als möglich geklärt und durch entsprechende Hinweise in der Tabellierung ausgewiesen werden.

Die Berechnung örtlicher Höhenunterschiede wurde nicht in das Programmierungsschema einbezogen. Eine solche Programmierung beinhaltet keine besonderen Schwierigkeiten. Die Berechnung der örtlichen Höhenunterschiede wäre an die Lageberechnung anzuschließen, es sind dann außer den gemessenen Höhenwinkeln, Instrument- und Zielhöhen auch die für die Höhenberechnung notwendigen Seitenlängen vorhanden, entweder als direkt gemessene Strecken oder abgeleitet aus den Koordinaten der Streckenendpunkte. Auch für dieses Programm müßte ein eigenes Fehlersuchprogramm erstellt werden.

Angaben für das Programm

1. Kennziffern

Die einzelnen Triangulierungspunkte werden durch Kennziffern unterschieden. Die Nebenpunkte eines Triangulierungspunktes werden durch Subkennziffern bezeichnet. Für die Höhenberechnung ist noch eine weiter gehende Differenzierung der Kennziffern nötig, um verschiedene Instrument- und Zielhöhen darstellen zu können.

2. Koordinaten und Höhen

Die Koordinaten und Höhen der bereits gegebenen Triangulierungspunkte mit ihren eventuellen Nebenpunkten sind dem elektronischen Rechenggerät in geeigneter Form mit den zugehörigen Kennziffern bekannt zu geben.

3. Richtungsverzeichnis

Das Richtungsverzeichnis beinhaltet standpunktweise geordnet alle Richtungsmessungen mit den zugehörigen Kennziffern der Stand- und Zielpunkte.

4. Verzeichnis der Höhenwinkel

Für die an die Lageberechnung anschließende Berechnung der örtlichen Höhenunterschiede und für die Reduktion schief gemessener Strecken sind die gemessenen Höhenwinkel, Instrument- und Zielhöhen mit den zugehörigen Kennziffern in einem eigenen Verzeichnis zusammenzustellen.

5. Streckenverzeichnis

Im Streckenverzeichnis sind die Strecken durch die Kennziffern ihrer Endpunkte charakterisiert. Entsprechend der Art der Streckenmessung weist das Streckenverzeichnis verschiedene Unterteilungen auf für horizontal gemessene Strecken, für Basislattenmessungen und für schief gemessene Strecken (Maßband bzw. elektronische Streckenmeßgeräte).

Programmierungsschema

Aus Platzgründen soll das Programmierungsschema nur in einer Zusammenfassung in seiner Wirkungsweise skizziert werden. Infolge der starken Verflechtung der einzelnen Teile ist die hier versuchte Unterteilung nicht immer ganz streng.

1. Vorbereitende Untersuchungen

Die Standpunkte des abgelochten Richtungsverzeichnisses werden nach Triangulierungspunkten geordnet, Standpunkte ohne örtliche Richtungen werden ausgeschieden. Es wird beim ersten Triangulierungspunkt mit einer zu berechnenden örtlichen Einmessung ein Standpunkt gesucht, der sowohl gegebene Koordinaten als auch Orientierungsrichtungen zu Zielpunkten mit bereits gegebenen Koordinaten besitzt.

2. Polare Punktberechnung

Der ausgewählte Standpunkt wird orientiert, es wird untersucht, ob die Orientierungsrichtungen die Schranke $S 1$ erfüllen. Ist dies nicht der Fall, tritt das Fehlerprogramm in Aktion. Anschließend wird eine örtliche Richtung gesucht, die auch eine zugeordnete Streckenmessung aufweist. Je nach Art der Streckenmessung wird mit dem entsprechenden Unterprogramm die Horizontierung der Strecke durchgeführt und hernach die Reduktion bezüglich Seehöhe und Projektionsverzerrung angebracht. Mit Hilfe der orientierten Richtung und der reduzierten Strecke werden von dem betreffenden Standpunkt aus polar die Koordinaten des benachbarten Nebenpunktes B berechnet.

3. Direkter Anschluß

Weist dieser soeben polar berechnete Nebenpunkt B Richtungsmessungen auf, ist auch eine örtliche Richtung zum vorhergehenden Standpunkt A (Rückvisur), sowie wenigstens eine derzeit rechenbare Orientierungsrichtung vorhanden, dann wird der Standpunkt B orientiert. Es wird untersucht, ob die orientierte Richtung $R_{AB}^0 \pm \pm 200^s$ identisch ist mit der Rückvisur R_{BA}^0 , bzw. wenn nicht, ob die Schranke $S 2$ erfüllt ist (eventuell Fehlersuchprogramm).

Sind die orientierten Richtungen von Hin- und Rückvisur einander gleich ($\pm 200^s$), ergäbe die nochmalige Berechnung der Koordinaten von B unter Verwendung der Rückvisur R^0_{BA} das gleiche Ergebnis wie die polare Berechnung von A aus. Daher erhalten diese Koordinaten für eventuelle spätere Mittelungen das Gewicht 2, da sie das Ergebnis aus zwei Berechnungen repräsentieren.

Liegen die orientierten Richtungen von Hin- und Rückvisur innerhalb der Schranke $S 2$, erfolgt eine neuerliche Berechnung der Koordinaten von B unter Verwendung der Rückvisur R^0_{BA} und der Strecke s_{AB} :

$$y_B = y_A - s_{AB} \cdot \sin R^0_{BA} \text{ und } x_B = x_A - s_{AB} \cdot \cos R^0_{BA}$$

Dies wird solange wiederholt, bis bei zwei aufeinander folgenden Schritten entweder R^0_{AB} oder y_B und x_B sich gleich ergeben.

4. Auswertung übergreifender Visuren

Weist einer der vorhergehenden Nebenpunkte eine noch nicht ausgewertete örtliche Richtung mit einer zugehörigen Streckenmessung zu dem soeben berechneten Nebenpunkt B auf, dann erfolgt mit diesen Angaben eine neuerliche polare Berechnung der Koordinaten von B . Hat aber diese übergreifende Richtung keine Strecke zugeordnet, dann wird aus den letzten, gemittelten Koordinaten des früheren Nebenpunktes N und den erstmalig polar errechneten Koordinaten des Nebenpunktes B die fehlende Seite s_{NB} berechnet. Nun kann die neuerliche polare Berechnung der Koordinaten von B erfolgen.

Hat der Nebenpunkt B eine übergreifende Richtung zu einem früher bestimmten Nebenpunkt N , erfolgt wieder ein direkter Anschluß für B an N nach 3. Ist keine zugeordnete Streckenmessung vorhanden, wird die benötigte Strecke wiederum aus Koordinaten ermittelt wie im vorigen Absatz.

Die so mehrfach ermittelten Koordinaten für B werden untersucht, ob sie die Schranke $S 3$ erfüllen, und nach Aufklärung eventuell vorhandener größerer Abweichungen durch das Fehlersuchprogramm, gemittelt.

Liegen beim Nebenpunkt B noch weitere örtliche Richtungen vor, wird nach 2. weiter gerechnet. Sind keine weiteren örtlichen Richtungen mehr vorhanden, wird untersucht, ob bei einem der früheren oder bei einem der nachfolgenden Standpunkte noch nicht ausgewertete Richtungen vorliegen. Ist dieser Triangulierungspunkt erledigt, wird untersucht, ob noch bei einem anderen Triangulierungspunkt eine örtliche Einmessung zu berechnen ist.

Sind sämtliche örtlichen Einmessungen fertig, erfolgt ein zweiter Durchgang. Bei der ersten Durchrechnung der örtlichen Einmessungen konnten fallweise mehrere Orientierungsrichtungen noch nicht verwendet werden, da zu diesem Zeitpunkt die Koordinaten der Zielpunkte noch nicht vorlagen. Beim zweiten Durchgang kann auch vielleicht leichter eine Klärung eventuell auftretender Fehler durch das Fehlersuchprogramm erfolgen. Bei diesem zweiten Durchgang sind, da bereits alle Koordinaten vorliegen, an sämtliche Orientierungsrichtungen die Richtungsreduktionen anzubringen.

Im Anschluß an den zweiten Durchgang erfolgt die Tabellierung der Ergebnisse der Lageberechnung und es beginnt die Berechnung der örtlichen Höhenunterschiede.

5. Auswertung von Nebenpunkten ohne Orientierungsrichtungen

Hat der nach 2. polar berechnete Nebenpunkt B keine auswertbare Orientierungsrichtung, muß seine Orientierung von den vorhergehenden Nebenpunkten abgeleitet werden. Von jeder örtlichen Richtung des Nebenpunktes B zu einem vorher berechneten Nebenpunkt, zu der auch eine Rückvisur vorhanden ist, wird eine Orientierungsgröße abgeleitet. Nach einer Überprüfung, ob diese Orientierungsgrößen die Schranke $S 4$ erfüllen (eventuell Fehlersuchprogramm), erfolgt die Mittelung der Orientierungsgrößen und die Orientierung des Standpunktes B .

Vorhandene übergreifende Visuren von und nach bereits berechneten Nebenpunkten werden analog 4. ausgewertet. Die mehrfach berechneten Koordinaten von B werden nach der Überprüfung, ob die Schranke $S 3$ eingehalten wird, gemittelt.

Wird von B noch ein weiterer Nebenpunkt C abgeleitet, wird der bisher in 5. beschriebene Vorgang eingehalten, wenn C ebenfalls keine auswertbare Orientierungsrichtung besitzt. Weist hingegen C Orientierungsrichtungen auf, wird der Standpunkt orientiert, bezüglich der Schranke $S 1$ und analog 3. bezüglich der Rückvisur R^0_{CB} überprüft. Für die folgende Anwendung des direkten Anschlusses tritt insofern eine Änderung gegenüber 3. ein, daß hier jene Nebenpunkte ohne Fernorientierung ausgeschaltet werden. Unabhängig davon, ob zwischen diesen beiden Punkten eine Richtungs- und Streckenmessung vorhanden ist, wird aus den erstmalig errechneten Koordinaten von C und den letzten, gemittelten Koordinaten jenes Nebenpunktes N vor C , welcher Fernorientierungen aufweist, die Entfernung und der Richtungswinkel zwischen diesen beiden Punkten berechnet. Von der Rückvisur R^0_{CB} wird mit Hilfe des errechneten Richtungswinkels v_{CN} eine fingierte orientierte Richtung von C nach N abgeleitet: $R^0_{CN} = R^0_{CB} (v_{CN} - R^0_{BC} \pm 200^s)$. Aus dieser fingierten orientierten Richtung R^0_{CN} wird eine fingierte gemessene Richtung $R''_{CN} = R^0_{CN} - o_C$ ermittelt. Nun kann der direkte Anschluß von C an N entsprechend 3. erfolgen.

6. Nebenpunkte ohne Rückvisur

Der nach 2. polar errechnete Nebenpunkt B weist keine Rückvisur zum vorhergehenden Nebenpunkt A auf. Hat B auswertbare Fernvisuren, wird dieser Standpunkt orientiert und es werden übergreifende Richtungen von oder zu vorher bestimmten Nebenpunkten ausgewertet. Ist auf B keine Orientierungsrichtung vorhanden, wird versucht, B örtlich zu orientieren und dann wird gemäß 5. weiter gerechnet. Ist auch keine örtliche Orientierung möglich, wird geprüft, ob sonst noch Standpunkte bei diesem Triangulierungspunkt auszuwerten sind.

7. Polare Berechnung von Zielpunkten

Der nach 2. polar₁ berechnete Nebenpunkt B ist nur Zielpunkt. Es werden nun verschiedene Untersuchungen durchgeführt. Hat der Zielpunkt B nur diese eine Bestimmung, wird nachgesehen, ob er bereits vorgegebene Koordinaten besitzt. Ist dies der Fall, wird mit der Schranke $S 3$, die die Güte der polar berechneten Koordinaten überprüft, die Rechnung gilt dann als Kontrollrechnung. Hat B keine vorgegebenen Koordinaten, sind die nach 2. polar errechneten Koordinaten als „unkontrolliert“ auszuweisen. Sind aber zu dem Zielpunkt B auch von anderen Nebenpunkten polare Bestimmungen vorhanden, werden nach deren Auswertung die mehrfach errechneten Koordinaten mit Hilfe der Schranke $S 3$ überprüft (eventuell Fehlersuchprogramm) und gemittelt. Wurden schließlich zu dem Zielpunkt B von anderen Neben-

punkten aus nur Richtungen allein gemessen, dann erfolgt ein Schnitt orientierter Richtungen nach 8.

8. Schnitt orientierter Richtungen

Wird nach der in Abschnitt 2. erfolgenden Orientierung des Nebenpunktes A festgestellt, daß die örtliche Richtung zum Zielpunkt B keine Streckenmessung zugeordnet hat, wird untersucht, ob auch von anderen Nebenpunkten aus Richtungen zu diesem Zielpunkt gemessen worden sind. Ist dies nicht der Fall, dann kann diese Richtung nur dann ausgewertet werden, wenn B bereits vorgegebene Koordinaten besitzt. In diesem Fall wird aus den Koordinaten von A und B der Richtungswinkel berechnet und als Kontrolle der orientierten Richtung gegenübergestellt. Sind jedoch mehrere Richtungen zum Zielpunkt B vorhanden, wird ein Schnitt orientierter Richtungen vorgenommen. Dazu werden nach Berechnung der Koordinaten aller Nebenpunkte, welche Richtungen zum Zielpunkt B aufweisen, jene Schnittkombinationen herausgesucht, für welche der Schnittwinkel $\sigma = R_{AB}^0 - R_{CB}^0$ innerhalb des Bereiches von 40° bis 160° liegt. Sind Schnittkombinationen in diesem Bereich nicht möglich, wird dieser Bereich nach beiden Seiten so lange erweitert, bis Schnitte möglich sind. Die innerhalb der Schranke S 3 liegenden Koordinaten aus den einzelnen Schnitten werden gemittelt und dienen als vorläufige Koordinaten für die folgende Ausgleichung des Zielpunktes B . In diese Ausgleichung werden auch eventuell vorhandene Strecken zu diesem Zielpunkt einbezogen. Hiefür erhalten die Fehlergleichungen der Richtungen

das Gewicht 1, die Fehlergleichungen der Strecken werden mit $\sqrt{p_s} = \frac{m_r}{m_s}$ mul-

tipliziert. Im allgemeinen kann man für $m_r = \pm 15^{\text{CC}}$ und für $m_s = \pm 0,002$ m annehmen. In diese Ausgleichung ist auch ein Fehlersuchprogramm einzubauen. Die orientierten Richtungen zum Zielpunkt B werden in die Ausgleichung mit fester Orientierung eingeführt.

;

9. Nebenpunkte ohne bestimmte Streckenmessung

Vom Nebenpunkt A ist zum Standpunkt B wohl eine orientierte Richtung, aber keine dazugehörige Streckenmessung vorhanden. Ist der Standpunkt B durch einen Schnitt orientierter Richtungen bestimmbar, erfolgt der Berechnungsablauf nach 8., es werden aber in die Ausgleichung für B auch die auf B gemessenen örtlichen Richtungen einbezogen. Auf B eventuell vorhandene Fernvisuren werden aber in der Ausgleichung nicht mitverwendet, da sie infolge der großen Unterschiede in den Seitenlängen der Fernvisuren gegenüber den örtlichen Richtungen praktisch keinen Einfluß auf die Punktlage ausüben können.

Kann der Standpunkt B nicht durch einen Schnitt orientierter Richtungen bestimmt werden, ist aber eine örtliche Orientierung auf B möglich, dann muß vorerst eine vorläufige Rechnung in einem Hilfskoordinatensystem durchgeführt werden, mit dem Ziel, die unbekannte Entfernung zwischen den beiden Nebenpunkten A und B aus den lokalen Koordinaten zu erhalten. Für diese Rechnung in dem Hilfssystem kann keine Orientierungsrichtung verwendet werden, sondern nur die bereits ermittelte örtliche Orientierung. Nach Ableitung vorläufiger Koordinaten für B vom Ausgangspunkt A finden auch keine weiteren gegebenen Koordinaten Verwendung. Für diese Hilfsrechnung wird die unbekannte Strecke von A nach B mit $s'_{AB} = 10$ m

angenommen. Mit der bereits vorhandenen orientierten Richtung R^0_{AB} und der angenommenen Strecke werden von A aus polar vorläufige Koordinaten für B berechnet. Von B aus wird mit örtlicher Orientierung entsprechend 5. so lange weitergerechnet, bis auch von A in diesem Hilfssystem Koordinaten vorliegen. Nun kann aus den vorläufigen Koordinaten von A und B die unbekannte Strecke s_{AB} ermittelt werden. Der Rechengang geht zurück zum Punkt A , von dem aus mit der ursprünglichen orientierten Richtung R^0_{AB} und der aus den vorläufigen Koordinaten ermittelten Strecke s_{AB} polar die Koordinaten von B berechnet werden. Die übrigen Ergebnisse der Hilfsrechnung werden gelöscht.

10. Der koordinatenmäßig gegebene Punkt ist nicht orientierbar

Im Verlauf der Untersuchung nach Abschnitt 1. wird festgestellt, daß der betreffende Triangulierungspunkt keinen Standpunkt besitzt, welcher sowohl vorgegebene Koordinaten als auch mindestens eine auswertbare Orientierungsrichtung aufweist. Ist ein koordinatenmäßig gegebener Stand- oder Zielpunkt A und ein Standpunkt B mit einer auswertbaren Orientierungsrichtung vorhanden, im anderen Fall wäre diese örtliche Einmessung derzeit noch nicht rechenbar, dann wird ein direkter Anschluß von B an A angestrebt. Hat der erste orientierbare Nebenpunkt B eine örtliche Einmessung derzeit noch nicht rechenbar, dann wird ein direkter Anschluß von B an A angestrebt. Hat der erste orientierbare Nebenpunkt B eine örtliche Richtung mit einer zugeordneten Streckenmessung zum koordinatenmäßig gegebenen Punkt A , dann erhält B in erster Näherung die Koordinaten von A . Der Standpunkt B wird ausschließlich mit der ersten auswertbaren Orientierungsrichtung orientiert, nach 3. werden die Koordinaten von B in zweiter Näherung ermittelt. Diese fortgesetzte Näherung wird so lange weitergeführt, bis die Koordinaten von B aus zwei aufeinanderfolgenden Schritten innerhalb der Schranke S_3 liegen. Jetzt erst werden sämtliche Orientierungsrichtungen des Standpunktes B verwendet (Überprüfung, ob Schranke S_1 erfüllt ist, eventuell Fehlersuchprogramm) und nach 3. wird der direkte Anschluß bis zum Stillstand der Iteration durchgeführt. Von B aus wird die örtliche Einmessung nach 2. weiter durchgerechnet.

Besteht keine direkte Verbindung vom Standpunkt B zum gegebenen Punkt A , dann muß vorerst eine vorläufige Rechnung in einem Hilfskoordinatensystem durchgeführt werden, mit dem Ziel, die fehlenden Bestimmungsstücke für den direkten Anschluß zu erhalten. Dazu erhält der erste orientierbare Nebenpunkt B in erster Näherung die Koordinaten des gegebenen Punktes A . Zur Orientierung der Rechnung in dem Hilfssystem wird ausschließlich die erste auswertbare Orientierungsrichtung des Standpunktes B herangezogen. Für die weiteren Berechnungen im Hilfssystem finden sonst keine weiteren Fernvisuren und sonstige gegebene Koordinaten Verwendung. Liegen in dem Hilfssystem Koordinaten des Punktes A vor, werden aus den lokalen Koordinaten der Richtungswinkel v'_{BA} und die Strecke s'_{BA} berechnet. Der Richtungswinkel wird als fingierte orientierte Richtung in den Standpunkt B übernommen und daraus auch die entsprechende fingierte gemessene Richtung abgeleitet. Nun kann der direkte Anschluß von B an A durchgeführt werden, wie er im vorigen Absatz beschrieben wurde. Ist diese Iteration zum Stillstand gekommen, werden auch diese fingierten Bestimmungsgrößen wieder gelöscht.

Schranken

Die im Programmierungsschema erwähnten Schranken sind so zu erstellen, daß sie fallweise auch abgeändert werden können, um besonderen Gegebenheiten Rechnung zu tragen.

1. Die Schranke S_1 stellt die zulässige Abweichung der Orientierungsgrößen „ α “ der Fernvisuren auf einem Standpunkt dar. Sie kann in verschiedener Form eingeführt werden, indem entweder alle α -Werte untereinander oder mit dem Mittelwert verglichen werden. Um die gleiche Wirkung zu erzielen, muß im zweiten Fall die entsprechende Schranke enger gewählt werden als bei der ersten Methode. Hier sollen die einzelnen Orientierungsgrößen untereinander verglichen werden, um von vornher-

ein fehlerhafte Werte von der Mittelbildung auszuschließen: $|\alpha_1 - \alpha_K| \leq S_1 = \rho'' \cdot \frac{e}{s}$.

Als Entfernung s wird hier jeweils die Entfernung vom betreffenden Standpunkt zu dem nächstgelegenen der Zielpunkte der Orientierungsrichtungen eingeführt.

Bei solchen Schranken ergibt sich immer ein gewisses Dilemma. Einerseits sollen Schranken verhindern, daß sich Fehler in die Rechnung einschleichen können, dazu sollen sie relativ eng sein. Andererseits bewirkt aber eine zu eng gezogene Schranke, daß Beobachtungsgrößen als fehlerhaft ausgewiesen werden, wenn die Ursachen der auftretenden Differenzen in vorhandenen Koordinatenspannungen zu suchen sind. Um beiden Forderungen gerecht werden zu können, wird man für „ e “ den als relativ hoch erscheinenden Betrag von 0,07 m einsetzen müssen.

2. Die maximal zulässige Differenz zwischen den orientierten örtlichen Richtungen von Hin- und Rückvisur wird durch die Schranke S_2 angegeben: $[(R_{AB}^0 \pm 200^\circ)$

$- R_{BA}^0] \leq S_2 = \rho'' \cdot \frac{d}{s_{BA}}$. Der Wert „ d “ kann im allgemeinen mit $d = 0,01$ m angenommen werden.

3. Die mehrfach ermittelten Koordinaten eines Nebenpunktes müssen der Schranke S_3 genügen: $[y_B^{(1)} - y_B^{(2)}]^2 + [x_B^{(1)} - x_B^{(2)}]^2 = d^2$. Hierbei ist „ d “ ident mit dem Wert aus S_2 .

4. Werden bei einem Standpunkt die Orientierungsgrößen „ α “ nur von örtlichen Richtungen abgeleitet, dann ist der Wert „ e “ in der Schranke S_1 durch den Wert „ d “ von der Schranke S_2 zu ersetzen, wodurch die Schranke S_4 entsteht.

Tabellierung

Die Tabellierung der Ergebnisse dieser Berechnungen muß in einer Form erfolgen, die eine kritische Beurteilung der Ergebnisse ermöglicht. Dazu ist nötig die Kenntnis der orientierten Richtungen, der reduzierten Strecken, der Koordinaten der einzelnen Nebenpunkte mit Angabe der maximalen Spannung bei mehrfacher Berechnung, sowie die Ausweisung eventueller Fehler.

Schlußbemerkungen

Es sollte hiermit ein Weg aufgezeigt werden, wie die Vielfalt von möglichen Fällen bei örtlichen Einmessungen in ein einheitliches Programmierungsschema

gebracht werden kann. Bei manchen Arten von örtlichen Einmessungen mag es aber nützlich sein, als Ergänzung der Angaben vor der elektronischen Berechnung einzelne Rechengänge mit der Tischrechenmaschine durchzuführen, obwohl die elektronische Auswertung möglich wäre.

Bei der praktischen Durchführung einer solchen Programmierung sind dann noch verschiedene Detailfragen zu lösen, so z. B. der einzuhaltende Vorgang, wenn bei einem Triangulierungspunkt außer dem Hauptpunkt noch andere Nebenpunkte mit vorgegebenen Koordinaten auftreten. Bei übergreifenden Visuren und geschlossenen Figuren können auch noch zusätzliche Ausgleichsvorgänge eingebaut werden usw.

Dieses Programmierungsschema stellt ein Maximalprogramm dar, welches unter Verzicht auf verschiedene Teile auch vereinfacht werden kann. Ebenso wäre auch eine Variierung insofern möglich, wenn man ein Programm für Zentrierungsaufgaben daraus ableiten möchte.

Mitteilungen

Präsident Eidherr — 60 Jahre

Am 10. 3. 1971 vollendet der Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Dipl.-Ing. Ferdinand Eidherr sein 60. Lebensjahr. Er ist der 8. Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, aber der 3. Präsident, der mit weniger als 50 Jahren auf den höchsten Posten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen berufen worden ist. Außerdem fällt der Wirksamkeitsbeginn seines Amtes mit dem Tag des Inkrafttretens des Vermessungsgesetzes zusammen, jenem Gesetz, das seit Bestehen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zum erstenmal die gesetzliche Grundlage zu dem weitaus größten Teil des Geschäftsbereiches des Bundesamtes schuf und an dessen Entstehen Eidherr sehr wesentlichen Anteil hatte.

Die Laufbahn Präsident Eidherrs ist gleichzeitig auch ein gutes Stück Geschichte des Bundesamtes.

Als Kind eines Bundesbahnbeamten in Jedleseeborn geboren, besuchte er nach der Volksschule die Realschule in Wien II. und begann im Jahre 1929 nach der Reifeprüfung das Geodäsiestudium an der TH Wien, das er am 16. 12. 1933 mit der II. Staatsprüfung für Vermessungswesen abschloß.

Am 20. 3. 1934 begann Eidherr, nachdem er bereits vorher als Akkordant im Bundesamt gearbeitet hatte, seine eigentliche Laufbahn im Bundesamt als „Fachdienstleiter des höheren techn. Dienstes im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen“ bei der Abteilung V 4 (Neuvermessung). Vom 20. 3. 1935 — 31. 10. 1935 und vom 2. 1. 1936 — 7. 8. 1936 war er „Zeitangestellter und Hilfstechner“. Mit 8. 8. 1936 wurde er Aspirant für den höheren technischen Dienst (V. W.) und mit 1. 8. 1937 wurde er als Beamtenanwärter in den Vorbereitungsdienst für den höheren Dienst (Verm. Wesen) aufgenommen und zum prov. Kommissär ernannt. Erst mit diesem Akt erfolgte die Aufnahme in das öffentlich-rechtliche Dienstverhältnis zur Republik Österreich.

Am 30. 4. 1938 legte Dipl.-Ing. Eidherr die Fachprüfung ab. Nach dem 13. 3. 1938 wurde Eidherr als Vermessungsassessor in das deutsche Beamtenverhältnis übergeleitet und im Jahre 1942 zum Vermessungsrat ernannt. Allerdings war er zu diesem Zeitpunkt bereits seit 15. 5. 1941 zum Militärdienst eingezogen und in Rußland eingesetzt. Verwundet kehrte Eidherr am 16. 7. 1945 zurück und meldete sich sofort wieder zum Dienst. Seit 8. 8. 1936 war er im Rahmen der Abt. K 5 (Fortführung der Gr. K) dem Vermessungsamt Zistersdorf zugeteilt und mit 25. 10. 1937 zum Leiter dieses Vermessungsamtes bestellt worden. Sein Wiederantritt des Dienstes erfolgte am 1. 10. 1945 beim Vermessungsamt Zwettl, als dessen Leiter er eingesetzt wurde. Mit 2. 2. 1946 wechselte er zum Vermessungsamt Gänserndorf, das er bis zum 30. 11. 1950 leitete.

Mit 1. 12. 1950 wurde er zur damaligen Abteilung VK 4 (Fortführung der Gruppe K) einberufen und mit 1. 10. 1954 zum Referent für die techn. Angelegenheiten der Gruppe K (Grundlage des Vermessungswesens und Kataster) bestellt, nachdem mit 1. 4. 1953 seine Ernennung zum Rat d. VD. (Dienstgruppe IV) erfolgt war. In dieser Funktion war er maßgeblich an der Herstellung des Schriftoperates auf Lochkarten beteiligt. Diese Pioniertat des Bundesamtes fand später überall im Ausland höchste Anerkennung. Für diese hervorragenden Leistungen erhielt Eidherr auch das Silberne Ehrenzeichen für Verdienste in der Republik Österreich (27. 9. 1956).

Eine wesentliche Erweiterung seines Aufgabengebietes und der eigentliche Beginn seines steilen Aufstieges in die höchste Position des Bundesamtes fand mit der am 1. 7. 1957 erfolgten Bestellung zum Inspektor für das Vermessungswesen für Wien, NÖ und Burgenland statt. Kurze Zeit darauf bereits, nach einer Tätigkeit als Inspektor voll Aktivität und Neuerungen, erfolgten am 1. 7. 1958 die Beförderung zum Oberrat d. VD. und am 1. 1. 1916 die Bestellung zum Vorstand der Abt. K 1 (Techn.-administrative Angelegenheiten der Gruppe K).

Mit 1. 7. 1965 wurde Eidherr zum Wirkl. Hofrat in die Dienstklasse VIII ernannt und erhielt am 1. 1. 1967 die Leitung der Gruppe K (Grundkataster und Grundlagen des Vermessungswesens).

Mit der Versetzung des Präsidenten Dipl.-Ing. Eördögh in den dauernden Ruhestand am 31. 12. 1968 war der Posten des Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen neu zu besetzen. Im Hinblick auf das gleichzeitige Inkrafttreten des Vermessungsgesetzes, die reichen Erfahrungen Dipl.-Ing. Eidherrs auf fast allen Gebieten des Katasters sowie seine allgemeinen Fähigkeiten und Fachkenntnisse war es nicht verwunderlich, daß, obwohl Eidherr nicht der rangälteste Beamte war, er für diesen eminent wichtigen und verantwortungsvollen Posten vorgesehen wurde. Die Ernennung erfolgte mit Wirksamkeit vom 1. 1. 1969 in feierlicher Form im Bundesamt.

Trotz der vorgenannten außergewöhnlichen Beanspruchung durch all die Jahre wäre aber die Darstellung des Lebenslaufes und der Dienstlaufbahn unvollständig, würde nicht noch gesagt werden, daß Eidherr in zahlreichen Prüfungskommissionen Mitglied oder Vorsitzender war, ferner ebenso Mitglied von Qualifikationskommissionen und Mitglied der Disziplinarkommission.

Außerhalb des Bundesamtes war Eidherr seit 1961 Lehrbeauftragter für Katasterwesen an der Hochschule für Bodenkultur, Lehrer an der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt Wien I für den Abiturientenkurs Vermessungswesen und ist weiterhin seit 1965 Staatsprüfungskommissär für Geodäsie und Photogrammetrie I–II bei der II. Staatsprüfung für Kulturtechniker der Hochschule für Bodenkultur. Seit 1969 ist er schließlich Mitglied der Kommission für die II. Staatsprüfung der Studienrichtung Vermessungswesen an der TH Wien.

Einem seiner wesentlichen Charakterzüge entsprechend, nämlich einem Ordnungsprinzip zu gehorchen, hat er auch sein Familienleben vorbildlich gestaltet. Er ist ein ebensoguter Familienvater wie Dienstvorgesetzter. Sein stets offenes und nie nachtragendes Wesen, sein Humor und seine Liebe zu seinem Beruf lassen ihn in jeder Situation Freunde gewinnen. So gelingt es ihm, insbesondere auch durch sein Beispiel, seine Mitarbeiter jederzeit zu Höchstleistungen anzuspornen, ohne dabei zu vergessen, daß das Leben nicht nur aus Arbeit besteht.

Seine Erfolge als Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen reihen sich würdig an die in früheren Positionen erzielten an.

Er hat vor allem in unermüdlicher Weise und beispielgebendem Erfolg alle jene Maßnahmen durchgeführt, die durch die gesetzliche Neuregelung auf dem Gebiet des Vermessungswesens erforderlich waren. Insbesondere ist es seiner Initiative zu verdanken, daß bereits im Laufe von zwei Jahren die Einführung des Grenzkatasters in 333 Katastralgemeinden (davon 64 Katastralgemeinden nach Durchführung agrarischer Operationen) durch die teilweise Neuanlegung und in 12 Katastralgemeinden durch die allgemeine Neuanlegung erfolgte.

Darüber hinaus hat Eidherr erkannt, daß vor allem in Anbetracht der immer mehr an Bedeutung zunehmenden Raumplanung Planunterlagen im Maßstab 1:1000 oder in Folgemaßstäben erforderlich sind, die am rationellsten aus den bestehenden Katastralmappenwerk gewonnen werden können. Daher hat er in voraussehender Weise angeordnet, daß in solchen Gebieten, wo die Raumplanung dringlich ist, mit der Einführung des Grenzkatasters gleichzeitig diese Unterlagen durch Mappenumbildung hergestellt werden. Die Mappenumbildung erfolgt unter Heranziehung von EDV-Anlagen, wobei derzeit die Jahreskapazität bei 4000 Katastralmappenblättern liegt. Durch weitere organisatorische Maßnahmen ist beabsichtigt, die Kapazität auf 6000 Mappenblätter pro Jahr zu steigern.

Beim Eichwesen hat sich Eidherr besonders für die Novellierung des Maß- und Eichgesetzes eingesetzt. So fanden, zum Großteil unter seinem Vorsitz, eine Reihe von Arbeitstagungen statt, an welchen bereits wesentliche Kapitel für den Gesetzentwurf bearbeitet wurden.

An der Schwelle seines 6. Jahrzehntes steht der Wunsch, Präsident Eidherr möge seine Kraft und seine Persönlichkeit weiterhin dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen erhalten zum Wohle aller Bediensteten und seiner Heimat.

Josef Engelmayr

Geodäsie und Hochschule

Antrittsrede des Rektors der Technischen Hochschule in Graz, ord. Hochschulprofessor *Dipl.-Ing. Dr. Techn. Karl Rimmer*, bei der am 26. November 1970 stattgefundenen feierlichen Inauguration.

Herr Landeshauptmann, hohe akademische Festversammlung!

Nach altem Brauch berichtet der neue Rektor der Technischen Hochschule in Graz bei seiner Inauguration über Leistungen und Probleme der Forschung aus seinem Fachgebiet und gibt damit Einblick in seine Werkstatt als Forscher. Neuere Meinungen erwarten eine Stellungnahme zu aktuellen Problemen der Gesellschaft und der Hochschulpolitik. Der alte Brauch ist berechtigt, weil der Ruf und die Wertschätzung einer Technischen Hochschule ausschließlich durch das Niveau bestimmt werden, auf dem sie ihre Aufgaben in der Forschung und Lehre erfüllt. Da aber die Freunde und Angehörigen der Hochschule in einer Zeit der Neuordnung auch ein Anrecht haben, die Richtlinien zu erfahren, an welche sich der neue Rektor gebunden fühlt, werde ich in der Folge erst über aktuelle Fragen meines Faches Geodäsie sprechen und im Anschluß daran, aus der Sicht des Geodäten über einige Probleme der Hochschulreform berichten.

Zuvor ist es mir aber ein Bedürfnis, den erschienenen hohen Gästen, Freunden und Kollegen ehrerbietig und herzlich für die Ehre und Wertschätzung zu danken, die sie der Hochschule und mir durch ihre Anwesenheit erweisen. Herzlich begrüße ich auch die akademische Jugend und die Vertreter der Hochschülerschaft. Besonders danken möchte ich aber meinen verehrten Kollegen, durch deren Vertrauen mir die Würde des Rektors übertragen wurde. Stellvertretend für die aus dem Ausland erschienenen Kollegen bitte ich den Nestor der Geodäsie Herrn Professor Dr. mult. Tárczy-Hornoch von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften diesen Dank entgegenzunehmen. Diesem Dank schließe ich das Bekenntnis an, daß ich auch angesichts der an vielen Orten geübten Versuche einer Entwertung ehrwürdiger akademischer Formen und Ämter die Wahl zum Rektor der Technischen Hochschule in Graz als höchste Auszeichnung und als Höhepunkt in meiner akademischen Laufbahn betrachte.

In Verehrung gedenke ich an diesem Tage meiner Lehrer, Chefs und Mitarbeiter aus Graz, München und Berlin, insbesondere der leider schon verstorbenen Grazer Professoren Zaar und Koppmair. Ihnen allen habe ich für Unterweisung, Förderung, für das Vorbild und die gewährte Freundschaft ergebenst zu danken.

Zum Schluß, aber nicht zuletzt, gilt mein inniger Dank meinen verstorbenen Eltern, sowie meiner lieben Frau und meinen Kindern, welche durch ihre Liebe, Fürsorge und Geduld, sowie durch ihr Verständnis für die Eigenheiten eines vom Drang nach Erkenntnis Besessenen in vielen langen Jahren viele wesentliche Voraussetzungen für den heutigen Tag bereitet haben.

Meine Damen und Herren! Die Geodäsie ist dem Namen nach die Wissenschaft von der Ausmessung und Einteilung der Erde und deren Darstellung in Landkarten. Dazu kommt noch die Bestimmung des Schwerfeldes auf und im Außenraum der Erde.

Die Ausmessung der gesamten Erde führt zum Begriff der Figur der Erde. Die Ausmessung von Teilen derselben vermitteln Unterlagen für die Erfassung, Ordnung und Einteilung des verfügbaren Bodens und der darauf und darunter befindlichen Energiequellen und Bodenschätze, sowie für die Planung und Durchführung technischer Projekte. Diesen drei Aufgaben entsprechen drei Hauptgebiete der Geodäsie, die Erdmessung, die Landesvermessung und die Ingenieurgeodäsie. Diese werden durch die Meeresgeodäsie, die Ausmessung extraterrestrischer Himmelskörper und die Photogrammetrie, ergänzt.

In der Folge werde ich versuchen, Sie, verehrte Anwesende, mit ausgewählten Aufgaben und Problemen der geodätischen Wissenschaft bekanntzumachen.

Ich beginne mit dem Problem der *Erdmessung*:

Die Frage, „Wie sieht die Erde aus, auf der wir leben?“ war sicherlich eine der ersten, die sich die denkende Menschheit gestellt hat. Erste unklare und unrealistische Antworten sind daher in den religiösen Mythen fast aller Völker enthalten. Pythagoras erkannte als erster um 530 vor Christus auf Grund scharfsinniger Überlegungen, daß die Erde eine kugelförmige Gestalt haben müsse. Um 250 vor Christi bestimmte Eratosthenes den Radius der Erdkugel und erhielt einen nur um etwa 16 v. H. fehlerhaften Wert. Der Beginn der wissenschaftlichen Erdmessung im heutigen Sinn fällt aber erst in das 17. Jahrhundert.

Aus theoretischen Überlegungen und umfangreichen Gradmessungen wurde gefolgert, daß die Erde nicht kugelförmig, sondern schwach abgeplattet sein müsse und durch ein Rotationsellipsoid beschrieben werden kann. Im Vertrauen auf die Richtigkeit der Annahme und der Messungen wurde sogar im Jahre 1794 das Metermaß als zehnmillionster Teil des Ellipsoidquadranten definiert.

Für die weitere Betrachtung muß der bisher benutzte Begriff „Figur der Erde“ präzisiert werden. Es ist notwendig zwei Flächen zu unterscheiden, die Oberfläche der festen Erde und die theoretische Erdfigur. Die erstgenannte Figur ist unregelmäßig gestaltet, mathematisch nicht definiert und nur zu etwa einem Drittel auf den Kontinenten sichtbar. Die theoretische Erdfigur ist hingegen eine physikalisch wohldefinierte als Geoid bezeichnete Potentialfläche des Erdkörpers, die etwa mit den ruhend gedachten Meeren zusammenfällt. Da diese etwa zwei Drittel der Erdoberfläche bedecken und die Kontinente sich um nicht mehr als ein Promille des mittleren Erddurchmessers über dem Meer erheben, entspricht das Geoid auch etwa der Umrißfläche der aus dem Weltraum betrachteten Erde und ist zum Beispiel auf den Photographien der Erde dargestellt, welche die Astronauten vom Mond mitgebracht haben.

Als Potentialfläche ist das Geoid von der Massenverteilung im Erdinneren abhängig und weicht wegen deren unregelmäßigen Struktur bis etwa 100 m vom Ellipsoid ab. Auch ein Ellipsoid ist daher nur eine Näherungsfläche für die theoretische Erdfigur. Die Bestimmung eines sich möglichst gut anschmiegenden mittleren Erdellipsoides, das mit dem Erdkörper den Schwerpunkt und die Rotationsachse, sowie gewisse physikalische Eigenschaften gemeinsam hat, ist aber eine wichtige Aufgabe der Erdmessung. Dieses Erdellipsoid wird als Bezugsfläche für die Bestimmung der geometrischen Form der Erdoberfläche und des Geoides, sowie für die Ermittlung des Schwerfeldes der Erde benutzt.

Die geometrische Form der Oberfläche der Erde kann aus Winkel und Strecken oder aus Schwerewerten und astronomischen Daten bestimmt werden. Aus Winkel und Strecken folgt ein Polyedernetz, welches ausgewählte Punkte der Erdoberfläche miteinander verbindet. Durch Verdichtung und Anwendung photogrammetrischer Verfahren läßt sich mit diesem ein geometrisch getreues Modell der Erdoberfläche ermitteln. Die Orientierung dieses Modells zum Erdkörper erfolgt durch astronomische Messungen. Die praktische Anwendung dieses geometrischen Verfahrens ist aus Sichtgründen auf Kontinente beschränkt, und wegen meteorologischer Einflüsse nicht mit genügender Genauigkeit möglich, solange nur terrestrische Ziele verwendet werden. Erst durch Einbeziehung durch Satelliten und Raketen als Hochziele folgt daraus ein die gesamte Erde erfassendes Verfahren höchster Genauigkeit.

Eine einheitliche Darstellung der gesamten Erdoberfläche kann auch nach den Regeln der Potentialtheorie aus Schwere- und Potentialwerten erfolgen, welche an der Oberfläche gemessen werden. Diese Meßdaten sind Randwerte, aus welchen die Randfläche, also die Erdoberfläche und das Schwere- und Potentialfeld auf und außerhalb dieser Fläche abgeleitet werden kann. Doch sind hierfür im Sinne der Potentialtheorie in allen Punkten der Erdoberfläche Schweremessungen auszuführen. Da dies praktisch unmöglich ist, müssen für bestimmte Gebiete mit Hilfe von Hypothesen repräsentative Werte eingeführt werden. Die Anwendung dieser physikalischen Methode der Erdmessung ist somit aus praktischen Gründen nicht hypothesenfrei.

Die Benutzung von geodätischen Satelliten führt auch für diese Methode zu neuen Lösungsmöglichkeiten. Da sich ein Satellit im Schwerfeld bewegt, können aus der Form seiner Bahnkurve bestimmte Parameter des Schwerfeldes abgeleitet werden. Naturgemäß folgt aber aus den Bewegungen eines weit entfernten Satelliten nur die globale Grobstruktur des Schwerfeldes, die Feinstruktur muß aus terrestrischen Messungen abgeleitet werden.

Es ist nun zu erkennen, daß die Kombination aller Verfahren zu einer allgemeinen und erschöpfenden Beantwortung der Frage nach der Figur der Erde führt und außerdem zur Beschrei-

bung des Potential- und Schwerefeldes auf und außerhalb der Erdoberfläche. Dies hat große praktische Bedeutung, da die Kenntnis des Schwerefeldes Voraussetzung für die Berechnung der Bahnkurven von Flugkörpern und Satelliten und die richtige Orientierung von Meßinstrumenten und Starteinrichtungen ist.

Die genannten Aufgaben können selbstverständlich nur in internationaler Kooperation gelöst werden. Diese erfolgt durch Studiengruppen der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) im Rahmen der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG). Neben anderen Projekten steht ein geometrisches Satelliten-Weltnetz vor dem Abschluß, kontinentale Verdichtungsnetze werden studiert. Die Technische Hochschule in Graz ist an diesen Forschungsprojekten durch theoretische Studien, durch die einzige österreichische Beobachtungsstation für geodätische Satelliten am Lustbühl bei Graz, durch die mit Lichtwellen bestimmte Satellitenbasis von London nach Graz und durch die Leitung von zwei internationalen Studiengruppen für die Satellitengeodäsie beteiligt.

Mit den bisher entwickelten Geräten und Verfahren kann die absolute Lage von Punkten der Erdoberfläche in einem erdfesten Äquatorialsystem mit einer Genauigkeit von etwa ± 10 m angegeben werden. Die Dimensionen des Erdkörpers sind daher mit einer relativen Genauigkeit von 0,001 Promille bestimmt. Dies bedeutet gegenüber den aus terrestrischen Messungen folgenden Werten eine Steigerung um etwa ein bis zwei Zehnerpotenzen, gegenüber den ersten Messungen der Griechen eine Steigerung von fünf Zehnerpotenzen. Durch Verwendung neuer und verbesserter Meßmethoden, wie Laser, Doppler und neuer Beobachtungskammern ist eine Verbesserung um eine Zehnerpotenz zu erwarten. Eine weitere Steigerung erscheint mit Hilfe der von Quasaren aus konstanten Richtungen mit konstanten Frequenzen ausgestrahlten Wellen möglich.

Zusammenfassend folgt:

Erstmals in der Geschichte der Menschheit können die Dimensionen der Erde mit der Genauigkeit von einigen Metern angegeben werden, weitere Steigerungen in die Grenze von Dezimetern sind zu erwarten. Damit besteht erstmals die Möglichkeit, wesentliche geophysikalische Theorien, wie die Kontinentalverschiebung, die Expansion oder die Kontraktion der Erde, die isostatische Höhenbewegung durch Messungen und andere zu überprüfen und zwischen ihnen zu entscheiden. Aber auch neue wirtschaftliche, technische und militärische Möglichkeiten werden eröffnet, weil die Kenntnis der genauen Positionen Voraussetzung für die Ausarbeitung großräumiger technischer Projekte und auch für ein exaktes Zielen und Treffen ist.

Bisher wurde angenommen, daß die Erdoberfläche und das Potentialfeld unverändert bleiben. Dies ist aber nicht der Fall, weil sich Erde, Planeten und Mond bewegen. Als Folge treten auch Gezeitenbewegungen der festen Erde auf, welche in der Höhe mehrere Dezimeter betragen. Die Kenntnis dieser Bewegungen vermittelt Aussagen über die Struktur der Erdkruste und gestattet es, die Form der Erde in Funktion der Zeit zu beschreiben.

Im Grazer Schloßberg befindet sich seit einigen Jahren eine von der Technischen Hochschule in Graz eingerichtete Station, die als einzige österreichische Station Erdzeiten registriert und in internationaler Zusammenarbeit auswertet.

Ein mehr praktisch ausgerichtetes Teilgebiet ist die *Landesvermessung*. Damit wird die Gesamtheit der geodätischen Operationen bezeichnet, welche die systematische Ausmessung eines Landes oder Gruppen von Ländern zum Ziele hat. Das Ergebnis sind Landkarten und Pläne, sowie Festpunktfelder und Verzeichnisse von Koordinaten, Höhen und Schwerewerten für die Festpunkte. Von den in der Landesvermessung vorliegenden neuen Entwicklungen und Problemen möchte ich hier nur auf jene eingehen, die die Bestimmung von Lagefestpunkten betreffen.

Ein Festpunkt ist ein in der Natur dauerhaft vermarkter Punkt, dessen Lage, Höhe und Schwerewert mit großer Genauigkeit bekannt und in besonderen Verzeichnissen enthalten ist. Festpunkte sind die Grundlage für die Durchführung der Landesaufnahme, sie enthalten die Ausgangspunkte für alle nachfolgenden geodätischen und geophysikalischen Operationen.

Die Dichte der Festpunkte ist eine Funktion der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes. In hochentwickelten Ländern Europas wird zum Beispiel eine Dichte von einem Festpunkt je km² angestrebt. Aber erst in etwa 50 v. H. der Kontinentalgebiete gibt es überhaupt Lagefestpunkte zum Teil in Abständen von mehr als einhundert Kilometer. Die Herstellung und Verdichtung von Festpunktfeldern ist daher eine wichtige geodätische Aufgabe.

Die Lage von Festpunkten wurde bis vor kurzer Zeit ausschließlich durch das im 17. Jahrhundert angegebene Verfahren der Triangulation bestimmt, welches die Messung von Winkeln zwischen den Netzseiten vorsieht. Erst die vor wenigen Jahren entwickelten Verfahren zur genauen Messung großer Entfernungen mit Hilfe elektromagnetischer Wellen führen zu neuen Möglichkeiten. Da hiebei Strecken anstelle von Winkeln verwendet werden, spricht man von Trilateration oder bei gemeinsamer Benutzung von Winkeln und Strecken von kombinierten Verfahren. Durch diese wird die Lagebestimmung wesentlich beschleunigt und wirtschaftlicher. Auch ergeben sich methodisch neue Gesichtspunkte, wie die unmittelbare Messung hyperbolischer oder elliptischer Koordinaten.

Die Entfernungen werden aus der gemessenen Laufzeit abgeleitet, die eine Licht- oder Mikrowelle zum Durchlaufen der zu messenden Strecke benötigt und aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der messenden Welle. Da diese vom Zustand der Atmosphäre abhängig ist, müssen auch meteorologische Messungen ausgeführt werden. Bei Mikrowellenmessungen besteht auch die Aufgabe, allenfalls vorhandene Reflexionen zu erkennen und auszuschalten.

Da für Zwecke der Landesvermessung eine Genauigkeit von 1 mm/km angestrebt wird, ist die Entwicklung genügend genauer und wirtschaftlicher Meßverfahren eine wichtige Aufgabe der Landesvermessung.

An der Technischen Hochschule in Graz werden seit einigen Jahren Untersuchungen hiezu ausgeführt. Ein international besuchtes Testfeld, Vorschläge für die Verbesserung von Meßgeräten und Verfahren, sowie die Bearbeitung eines Standardwerkes über die neuen Verfahren, sind das sichtbare Zeichen hiefür.

Eine weitere Möglichkeit die Punktverdichtung zu beschleunigen und wirtschaftlicher zu gestalten liegt in der Anwendung analytisch-photogrammetrischer Verfahren. Da hiebei die gesuchten Daten aus Photographien abgeleitet werden und Messungen in den zu bestimmenden Punkten weitgehend entfallen, haben diese Verfahren auch Bedeutung für die Ausmessung von anderen Himmelskörpern. An der Technischen Hochschule in Graz werden auch hiefür wissenschaftliche Beiträge geleistet, auf ein demnächst erscheinendes, in Graz redigiertes, zweibändiges photogrammetrisches Standardwerk sei hingewiesen.

Abschließend sei bemerkt, daß an Stelle von Festpunkten auf der Erde auch ein System von geodätischen Satelliten mit bekannten Ephemeriden denkbar ist. Wegen der derzeit noch geringen Genauigkeit und der hohen Kosten hat diese Möglichkeit derzeit nur für spezielle Aufgaben der Meeresgeodäsie Bedeutung.

Ich komme nun zu den Aufgaben der *Ingenieurgeodäsie*:

Auch für die Durchführung von technischen Projekten sind geodätische Operationen erforderlich. Hiezu gehört die Herstellung von geeigneten Unterlagen für die Planung, die Absteckung der geplanten Objekte in der Natur, die Kontrolle der plangerechten Ausführung während des Baues und schließlich die Feststellung von Bewegungs- und Deformationstendenzen am fertigen Bauwerk oder in der umgebenden Natur. Dabei vermag die Geodäsie Verfahren für mikroskopisch kleine und weitausgedehnte Räume anzubieten.

Als Beispiele seien angeführt: Der Bau eines Tunnels, bei welchem das Zusammentreffen der von verschiedenen Seiten vorgetriebenen Röhren von der Richtigkeit der geodätischen Arbeit abhängt. Der Bau eines Teilchenbeschleunigers, für welchen eine Kreisbahn von mehreren Kilometern Durchmesser mit einer Genauigkeit von 0,1 mm abgesteckt werden muß. Die Feststellung der Bewegungstendenzen von Bogensperren, Brücken oder rutschenden Hängen, von deren Richtigkeit die rechtzeitige Einleitung von Schutzmaßnahmen abhängt. Die Absteckung von Fundamenten von ausgedehnten Stahlkonstruktionen und Fertigungsstraßen, die genaue Ausrichtung von Maschinen nach dem Lot oder bestimmten horizontalen Richtungen, sowie die Bestimmung von Flugbahnen, von Schwingungszuständen oder der Struktur von Molekülen.

Die Ingenieurgeodäsie wird auch in Graz gepflegt und entwickelt. Eine ausführliche Diskussion der gesamten Problematik wurde in diesem Jahr auf dem von der Technischen Hochschule in Graz gemeinsam mit der ETH Zürich und der Technischen Universität München veranstalteten VI. Internationalen Kurs für Ingenieurmessungen hoher Präzision in Graz durchgeführt.

Hochaktuelle Aufgaben liegen in der *Meeresgeodäsie* vor:

Die Weltmeere, welche zwei Drittel der Erdoberfläche bedecken, stellen eine wichtige Rohstoff- und Ernährungsquelle für die Erde dar. Auch die in der Kruste unterhalb der Meere befindlichen Bodenschätze haben für die weitere Entwicklung große Bedeutung. Da die technischen Voraus-

setzungen für die Nutzbarmachung dieser Quellen zum Teil schon gegeben sind, besteht die Notwendigkeit, auch für den Meeresboden geodätische Grundlagen für die Ausarbeitung technischer Projekte zu schaffen. Die Gesamtheit dieser Aufgaben wird mit dem Namen Meeresgeodäsie bezeichnet. Da aber im Meer die an Land üblichen Meßverfahren versagen und nur Entfernungsmessungen mit Ultraschallwellen ausgeführt werden können, müssen neuartige Verfahren entwickelt werden. Die hierfür erforderlichen Entwicklungen werden schon jetzt in den geodätischen Instituten studiert. An der Technischen Hochschule Graz wurden hierfür Verfahren der Zweimedien-Photogrammetrie entwickelt; über weitere Anregungen wurde auf internationalen Symposien berichtet.

Schließlich sei auf die Ausmessung außerirdischer Himmelskörper hingewiesen:

Alle geodätischen Verfahren, bei welchen anstelle der Messung am Objekt die Fernabtastung tritt, können auch für die Vermessung anderer Himmelskörper benutzt werden. Hierzu gehören die Photogrammetrie, die Radargrammetrie und die Aufnahmen durch Mikrowellen- oder Laserprofile. Als Träger für die Meßgeräte werden Satelliten benutzt, deren Bahnelemente von der Erde aus bestimmt werden können. Da bei einer Kombination photogrammetrischer Verfahren mit Mikrowellen und Lasermessungen der aufgenommenen Himmelskörper auch ohne Kenntnis der Bahnkurve nur aus geometrischen Beziehungen bestimmt wird, folgt daraus auch die Form der Bahnkurve. Aus dieser können wiederum die Parameter des Schwerfeldes des Himmelskörpers abgeleitet werden. Die Verfahren führen daher, wie auf der Erde, sowohl zur Bestimmung der geometrischen Form der Oberfläche als auch des Potentialfeldes, ohne daß die Notwendigkeit besteht, den Himmelskörper zu betreten. Erste Erfahrungen wurden bei der Ausmessung des Mondes gewonnen. Die Auffindung von im Mond eingelagerten konzentrierten Massen (Mascons) ist ein Beispiel für die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens.

An der Technischen Hochschule in Graz werden theoretische Untersuchungen über die geodätische Verwendung von Radar-Rundbildern ausgeführt, welche auch für die Aufnahme von Himmelskörpern mit dichter Atmosphäre von großer Bedeutung sind.

Ich fasse zusammen:

Die mitgeteilte Auswahl zeigt, wie groß die Spannweite der geodätischen Tätigkeit ist. Sie reicht von der Bestimmung der Figur der Erde und anderer Himmelskörper bis zur Ausmessung des Moleküles, von der Erfassung der Bewegung eines Kontinentes bis zur Deformationsmessung an einer Brücke, von der Festlegung der Grenzen politischer Großräume und Kontinente bis zur Sicherung der Grenzen einer Gartenparzelle.

Die Tätigkeit des Geodäten besteht aber in allen Fällen in der Durchführung von Messungen in der Natur, in der statistischen Wertung der Maßdaten, in der Berechnung der gewünschten Parameter durch Ausgleichung der immer überzähligen Meßdaten und der Darstellung in Verzeichnissen und Plänen. Die Aussagen des Geodäten sind daher immer mehrfach gesichert und durch Fehlerintervalle erläutert. Sie beschreiben den zum Zeitpunkt der Messung vorliegenden Zustand, ohne daraus Theorien abzuleiten. Sie gleichen daher gesicherten Fundamenten, auf denen die Theorien anderer Disziplinen aufgebaut werden können.

Hohe festliche Versammlung!

Der soeben erstattete Bericht über Probleme der Geodäsie führt auch in die Denkweise des Geodäten ein. Er zeigt, daß dieser erzogen wird, nur mit gesicherten Aussagen zu wohldefinierten Fragen Stellung zu nehmen, welche Grundlagen und Fundamente, nicht aber stolze Bauwerke und Fassaden betreffen. Es ist naheliegend, daß auch meine Stellungnahme zu den Problemen der Hochschule diese Grundsätze widerspiegelt.

Ich befasse mich daher nur mit den von mir überblickbaren Problemen der Technischen Hochschulen und beschränke mich auf einige Grundsätze, die nach meiner Meinung für die Erhaltung der Funktionsfähigkeit unerlässlich sind. Dabei ist mir bewußt, daß an anderen Hochschulen andere Voraussetzungen und daher auch andere Probleme vorliegen; an diesen Hochschulen gehen Reformbestrebungen von anderen Zuständen aus und andere Ziele müssen angestrebt werden.

Am Anfang der Überlegungen steht die Frage nach der Aufgabe der Technischen Hochschule und nach dem Vermögen der derzeitigen Hochschule, diese jetzt und in Zukunft zu erfüllen.

Den Technischen Hochschulen ist die Durchführung der Lehre und Forschung auf dem Gebiet der Technischen Wissenschaften und die Heranbildung des Nachwuchses für technische Führungskräfte in der Industrie, Verwaltung und in den Forschungsinstituten übertragen. Außerdem sollen sie durch freie, unabhängige Forschung Impulse für die weitere technische Entwicklung geben.

Beide Aufgaben sind von entscheidender Bedeutung für die weitere Existenz des Landes, weil dessen Wirtschaft nur bei Erfüllung beider Chancen hat, in der internationalen Konkurrenz zu bestehen.

Eine Umschau zeigt, daß die in der Lehre gestellte Aufgabe bisher voll erfüllt werden konnte. Die Absolventen der Österreichischen Technischen Hochschulen waren in der Lage, die technische Entwicklung der Industrie und Wirtschaft im eigenen Land im notwendigen Ausmaß zu fördern und zu steuern und haben sich auch im Ausland, in einem weit über den Bevölkerungsanteil hinausgehenden Ausmaß in führenden Positionen durchgesetzt.

In der Hochschulforschung bestehen aber Schwierigkeiten. Zwar können noch viele Institute beachtliche Beiträge zur technischen Entwicklung geben, doch ist dies in der Regel nur durch ein im internationalen Vergleich kaum zumutbares Ausmaß an physischer Belastung und durch akrobatische Finanzierungskunststücke des Forschenden erreichbar. Die Ursache dieses Übels liegt in den beschränkten finanziellen Mitteln des Landes, sowie der bisher ungenügenden Konzentrierung und Koordinierung.

Eine Aussage über die künftige Entwicklung kann von folgenden gut erkennbaren Tendenzen ausgehen:

1. Die technische Entwicklung wird auch in Zukunft ohne Stillstand und sichtbaren Abschluß stetig erfolgen. Der Umfang des an Technischen Hochschulen zu lehrenden Wissens wird daher auch weiterhin rasch zunehmen.

2. Akademische Führungskräfte der Technik von morgen müssen ein umfangreicheres Wissen besitzen und mehr theoretische Grundlagen beherrschen als ihre Kollegen von heute. Ihre Anzahl wird ansteigen, aber nicht explosionsartig, weil Führungskräfte immer in geringer Zahl benötigt werden.

3. Als Folge der fortschreitenden Automation wird die steigende Nachfrage der Wirtschaft und Industrie Fachingenieuren gelten, die auf einer mittleren Ebene, durch ein verkürztes Studium an Technischen Hochschulen oder ein verlängertes Studium an Höheren Technischen Lehranstalten ausgebildet werden.

4. Die technische Forschung wird noch aufwendiger werden, die Konzentration der Mittel, die Spezialisierung und Beschränkung sowie die Koordinierung daher noch dringlicher.

Aus diesen Tendenzen folgt die Notwendigkeit von Reformen an den Technischen Hochschulen. Da eine Reform aber nur berechtigt ist, wenn sie verbesserte Bedingungen für die Durchführung der gestellten Arbeiten erwarten läßt, bestehen hierfür Zwangsbedingungen.

Ich will nun versuchen, solche Zwangsbedingungen zu formulieren. Dabei bin ich in der angenehmen Lage, die bei Reformen in West und Ost gewonnenen Erfahrungen zu berücksichtigen.

1. Eine Technische Hochschule ist eine Institution zur Erreichung eines für den Staat außerordentlich wichtigen Zieles, nämlich der Heranbildung von technischen Führungskräften für Industrie, Wirtschaft und Forschungsanstalten. Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit dieser Institution ist von lebenswichtiger Bedeutung für den Staat.

2. Unter den Angehörigen einer Technischen Hochschule besteht eine funktionale Rangordnung, welche nicht verändert werden kann. Professoren üben als Träger der Lehre und Forschung die wichtigste Funktion aus; ohne sie ist eine Hochschule nicht denkbar. Assistenten sind Mitarbeiter, denen die Möglichkeit zur Qualifikation als Forscher, akademischer Lehrer oder als hochwertiger Ingenieur geboten wird. Sie bilden mit den Professoren und Lehrbeauftragten die Gruppe der Lehrenden und Forschenden. Studenten sollen Wissen, Bildung und Reife erwerben, um die für sie vorgesehenen Führungspositionen in der Wirtschaft und Industrie einnehmen zu können. Die Verwaltung muß für den geordneten Ablauf der produktiven Tätigkeit an der Hochschule sorgen und übt eine dienende Funktion aus.

3. Da die produktive Tätigkeit einer Technischen Hochschule ausschließlich in den Instituten erfolgt, müssen diese funktionsfähig bleiben.

Voraussetzung hierfür ist das ausschließliche Entscheidungsrecht und die Pflicht zur Verantwortung durch den mit der Institutsleitung beauftragten Chef. Mitarbeitern steht ein Mitsprache- und Vorschlagsrecht zu. Entscheidungen sollen aber nicht kollektiv, sondern im Sinne einer demokratischen Mitverantwortlichkeit nach Anhören der Mitarbeiter durch den beigeordneten Chef erfolgen. In der Regel sollen kleine Institute mit einem Leiter und gemeinsamen Forschungseinrichtungen geschaffen werden, welche sich im Bedarfsfall vorübergehend zu größeren Einheiten zusammenschließen können. Großinstitute sollten Ausnahmen sein.

4. Eine Mitbestimmung von Assistenten und qualifizierten Studenten in den Kollegien ist nur für jene Bereiche vorzusehen, für welche die erforderliche Sachkenntnis erwartet und die entstehende Verantwortung getragen werden kann. Dies sind für Assistenten die in ihren Wirkungsbereich fallenden Angelegenheiten der Lehre, Forschung und des Lernens, für Studenten nur der Lernprozeß. Vertreter von Assistenten, Lehrbeauftragten und qualifizierten Studenten sollen jedoch in allen Kollegien berufen werden mit dem Recht auf Anhörung und der Vorlage eigener Vorschläge.

5. Das in der Industrie geltende Leistungsprinzip muß auch an der Technischen Hochschule uneingeschränkte Beachtung finden. Dies bedeutet für Professoren und Assistenten die Verpflichtung, die Lehre aktuell zu gestalten, in der Forschung die erforderlichen internationalen Kontakte zu pflegen und eine Selbstkontrolle einzuführen. Für Studenten folgt die Pflicht durch ein ernsthaftes Studium die Gegenleistung für die gewährte Privilegierung durch Eltern und Staat zu erbringen.

6. Das an Technischen Hochschulen zu vermittelnde Wissen ist klar definiert: Brücken tragen oder brechen zusammen, Staumauern halten oder werden weggeschwemmt, Motoren laufen oder bleiben stehen. Der Spielraum für Diskussionen über Lehrmeinungen ist daher gering. Er beginnt in der Regel erst nach der Erlernung des Faches, also am Ende des Studiums. Zum technischen Wissen führt kein Königsweg, dieses muß durch Studieren erworben werden.

7. Wirtschaft, technische Industrie und wissenschaftliche Anstalten benötigen nicht eine Vielzahl von durchschnittlichen, sondern eine geringe Zahl von begabten und hervorragend ausgebildeten akademischen Ingenieuren. Die Technischen Hochschulen müssen daher ihre Hauptaufgabe in der Heranbildung einer technischen Elite sehen und diese durch eine strenge Auslese in aufeinanderfolgenden Studienabschnitten zu finden suchen. Die Auslese sollte vor Beginn des Studiums einsetzen und in jedem Studienabschnitt fortgeführt werden. Dabei soll Vorsorge getroffen werden, daß nicht erfolgreiche Studenten jedes Abschnittes in einer gesonderten zusätzlichen Ausbildung für bestimmte Aufgaben qualifiziert und der Wirtschaft angeboten werden können, so daß ihr geistiges Potential nicht verloren geht.

8. Technische Hochschulen sollen ihre gesetzlich festgelegte Tätigkeit unter Wahrung der akademischen Freiheiten im Rahmen eines autonomen Wirkungsbereiches ausüben. Dieser soll auch das Recht zur Erstellung eines Budgets und der Verwendung der Budgetmittel umfassen.

9. Die freie Hochschulforschung soll unter Fortsetzung der Schwerpunktbildung verstärkt werden. Die vom Auftraggeber zu bezahlende Industrieforschung soll nach dem Ermessen und dem Vermögen der Hochschulen ausgeübt werden. Die Schaffung von gemeinsamen Forschungseinrichtungen an den Hochschulen ist anzustreben. Die Koordinierung der Forschungstätigkeit an der Hochschule soll durch die Hochschule selbst erfolgen.

10. Die Selbstkontrolle der Hochschule muß auf allen Gebieten aktiviert werden.

Bei Einhaltung der angeführten Zwangsbedingungen sind verschiedene Hochschulstrukturen denkbar. Einen Vorschlag hierfür hat das Professorenkollegium der Technischen Hochschule in Graz in einem Memorandum zur Diskussion vorgelegt. Ich möchte die Hoffnung aussprechen, daß dieser bei der Ausarbeitung des Gesetzes zur Hochschulreform Beachtung findet.

Möge die Reform von der Erkenntnis geleitet sein, daß in Österreich, an der Grenze zwischen Ost und West, durch Vermeidung von erwiesenen Irrwegen ein wesentlicher Beitrag für die Entwicklung der technischen Wissenschaften geleistet werden kann. Mögen aber auch alle künftigen Planungen die durch die Größe unseres Landes gebotenen Schranken beachten, welche eine Beschränkung in der Zielsetzung, eine Konzentrierung der Mittel und den Vorrang der Qualität vor der Quantität verlangen.

Ich komme zum Schluß:

Im ersten Teil meiner Ausführungen habe ich versucht, Sie, verehrte Anwesende, mit Problemen meines Faches bekannt zu machen und zu zeigen, in welchem hohem Maße die Geodäsie Aufgaben auszuführen hat, die für die weitere technische Entwicklung unserer Welt von Bedeutung sind.

Da diese Disziplin aber nur eine unter elf Studienrichtungen unserer Hochschule ist, können sie die Vielfalt der technischen Aufgaben ermessen, welche unsere Hochschule beschäftigen, und die Verantwortung, die sie durch den damit verbundenen Eingriff in die Gesellschaftsordnung zu tragen hat.

Im zweiten Teil habe ich Gedanken zur Hochschulreform vorgebracht, aus denen sie vor allem die Sorge um die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Technischen Hochschulen entnehmen sollen.

Die Technische Hochschule in Graz hat während ihres mehr als einhundertfünfzigjährigen Bestehens viele tausende von inländischen und ausländischen akademischen Ingenieuren ausgebildet, viele bedeutsame Beiträge zur technischen Entwicklung zur Verfügung gestellt und damit nicht nur der Heimat gedient, sondern auch der übrigen Welt. Sie hat vor allem den süd- und osteuropäischen Raum befruchtet und viele Verbindungen hergestellt. Darüber hinaus hat sie auch bewußt die Aufgabe erfüllt, die Graz seit seiner Gründung im 11. Jahrhundert gestellt ist: Südöstlicher Eckpfeiler der deutschen, christlichen und abendländischen Kultur im europäischen Raum zu sein, der nach Süden und Osten führende Brücken tragen will, aber auch den Zaun stützt, der von Zeit zu Zeit gegen die aus diesem Raum kommenden Bedrohungen errichtet werden muß.

An der Grenze wird bewußt was man besitzt, was mit dem Nachbar vereint und was von ihm trennt. In der ständigen Konfrontation mit dem Nachbar wird der Geist wach gehalten, der Wille zur Behauptung gestärkt, die Liebe zur Heimat größer und das Bekenntnis zum eigenen Volk klarer und bestimmter.

Diese Situation hat die geistige Einstellung geprägt, die für die Technische Hochschule in Graz seit langem charakteristisch ist: Die gemeinsame Unterordnung von Professoren, Assistenten und Studenten unter die gestellte Aufgabe, das daraus folgende gegenseitige Verständnis, das an anderen Stellen aufgetretene beklagenswerte Zustände gar nie aufkommen ließ. Die Forderung nach restloser Erfüllung der jedem übertragenen Aufgabe. Der starke Wille zur Selbstbehauptung, wenn nötig auch durch Selbsthilfe und das heiße Bekennen zu Heimat und Volk. Möge dieser Geist auch in der Zukunft lebendig bleiben, denn er scheint mir eine wichtige Voraussetzung dafür zu sein, daß die Technische Hochschule in Graz auch im Zeitalter der Atomkraft und der Raumfahrt zu den ersten technischen Lehr- und Forschungsstätten der Welt gehören kann.

Den zahlreichen ausländischen Studierenden stellt die Technische Hochschule in Graz das Ergebnis der jahrhundertlangen Arbeit und des fleißigen Bemühens der Ingenieure und Forscher unseres Volkes zur Verfügung und bietet ihnen die Möglichkeit, dieses in akademischer Freiheit zu erwerben. Sie erwartet als Gegenleistung nur ein ehrliches Studium und eine aufrichtige Auseinandersetzung mit unserer Welt.

Mögen sie aber außer den erworbenen Kenntnissen auch das Wissen um die in unserem Lande unabhängig von der Herkunft, Farbe oder der geistigen Einstellung erwiesene Achtung vor dem Menschen mit nach Hause nehmen.

Die österreichische akademische Jugend aber sei aufgerufen, sich mit ihrem ganze Idealismus, ihrer jugendlichen Kraft und einem ernsthaften Studium dafür einzusetzen, daß an ihrer Hochschule, an der Grenze zwischen Ost und West der europäische Geist lebendig bleibt und sich zwischen den drohenden Giganten behaupten kann. Sich zur österreichischen Heimat und zur abendländischen Kultur und Völkergemeinschaft zu bekennen und mitzuhelfen das vereinte Europa zu schaffen, das allein unseren Bestand zu sichern vermag.

Zeitschriftenschau

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

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1970: Nr. 11. *Werner, Fr.*: Gedanken zu den Anforderungen an die Topographische Karte. — *Geissler, H.* und *Kern, F.*: Erweiterung des Anwendungsbereiches der polaren Meßmethode. — *Pauly, K.*: Erfahrungen mit einer modifizierten Horrebow-Talcott-Methode. — *Förstner, G.*: Auswertung von Dreifach-Messungen. — *Wenzel, S.*: Das Aachener LASER-Nivelliergerät mit automatischer Registrierung. — *Körner, H.*: Die Berechnung einer Raumtriangulation im System der Dreidimensionalen Geodäsie. — *Schuster, O.*: Strenge Zweigruppen-Erdzeitenanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate. — *Ghitau, Djm.*: Modellbildung und Rechenpraxis bei der nivellitischen Bestimmung säkularer Landhebungen. — *Schmidt-Falkenberg, H.*: Höhenlinien aus photogrammetrisch gemessenen Geländeprofilen und ihre Brauchbarkeit für den Kartenmaßstab 1 : 5000. — *Hille, P.*: Untersuchungen über den Lotlinienverlauf. — *DIN*: Maßtoleranzen im Hochbau. Zulässige Abmaße für Bau-

werksabmessungen (Entwurf). — Nr. 12. (Kongreßberichte) *Hirsch, O.*: Internat. Geodätische Konferenz vom 17. bis 22. August 1970 in Budapest. — *Bozorgzadeh, G.* u. a.: VI. Internat. Kurs für Ingenieurmessungen hoher Präzision. — *Mittelstädt, G.* und *Strauss, H.-J.*: 55. Deutscher Geodätentag Berlin, 16. bis 19. September 1970. — *Meine, K.-H.*: Internationale Konferenzen für Kartographie 1970 in Stresa, Wien und Moskau. — *Müller, B.-G.*: Helmert-Gedächtnis-Feier am 15. 10. 1970 im Rahmen des Aachener Hochschuljubiläums. — *Maier, U.*: Oberkochener Geo-Instrumentenkurs, 29. 9. bis 1. 10. 1970. — *Schmädelbach, K.*: 5. Tagung der Westeuropäischen Unterkommission der Internationalen Kommission für künstliche Satelliten. — *Mälzer, H.*: Internationales Symposium über Küstengeodäsie in München. — *Stiebens, H. J.*: Arbeitstagung über schweizerisches Güterzusammenlegungsrecht in Zürich. — *Stiebens, H. J.*: Flurbereinigungsseminare des Bundesernährungsministeriums. — *Draheim, H.*: Internationale Konferenz für Ingenieur-Geodäsie Warschau. — *Tiemann, M.*: Reformvorschläge zum Ertrags- und Sachwertverfahren.

Geodesia, Maastricht 1970: Nr. 5. *Bogaerts, M. J. M.*: Ein neuer selbstreduzierender Basisentfernungsmesser mit automatischer Registrierung. — *von Morvay, C.*: Vermessung von Anschlußbauwerken in stark besiedelten Gebieten. — Nr. 6. *Polman, J.*: Kataster und Automatisierung. — Nr. 9. *Baart, J. J.*: Eine Orientierung über mittelgroße Computersysteme. — *Herben, H. J. L.*: Die Projektion von Mollweide. — Nr. 10. *van Mierlo, J.*: Beginselen van toetsing en grenswaarde-theorie. — *Polman, J.*: Kringnetten. — Nr. 12. *Kranendonk, A.*: Der Komputers als Kartograph.

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1970: Nr. 11. *Vyskočil, P.*: Einfluß der Welt-raumkörper auf die Messung mit Nivellieren. — *Ferenčík, A.* und *Fordínal, V.*: Rektifikation der Bahngelise eines Beschickungswagens im Kern-Elektrizitätswerk. — *Kohút, F.*: Analyse der Testie-rungsmethoden des stereoskopischen Sehens. — *Roule, M.*: Experimentelle Genauigkeitsüber-prüfung der analytischen Reihen-Aerotriangulation. — Nr. 12. *Kovářik, J.* und *Krumphanzl, V.*: Die Ausbildung der Vermessungsingenieure an der Techn. Hochschule in Prag im Jahre 1970. — *Martinek, M.*: Einige bei der morphographischen Typisierung des Reliefs der CSSR erreichte quantitative Grundangaben. — *Černanský, J.*: Anwendung elektronischer Tischrechner in der Geodäsie. — *Vyhlánek, V.*: Physiologische Wirkung bei der stereophotogrammetrischen Auswertung.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1970: Nr. 4. *Hazay, I.*: Die Anwendung der Ge-wichtstransformation zur Ausgleichung von reinen Ditsanzmessungsnetzen. — *Csatkai, D.*: Test-messungen zur Untersuchung der Nivellements-Refraktion. — *Halmos, F.*: Die Entwicklung eines satelitengeodätischen Weltnetzes. — *Vargas, M.*: Einfluß einer in der Umgebung des Punktes erfol-gten Massenänderung auf die Lotabweichung. — *Holéczy, Gy.*: Kontrolle der Geometrie von Bauten veränderlichen Profils im Bau. — *Bölonyi, Gy.*: Unterrichts- und Erziehungsarbeit in den Vermessungs-Fachmittelschulen. — *Csató, É.*: Kartographische Randlochkarten-Information-sucher-Systeme. — *Balla, Gy.*: Die erste militärische Kartierung und Landesbeschreibung Ungarns im Dienste der Wissenschaft. — Nr. 5. *Miscolczi, L.*: Gewichtgebung bei der Ausgleichung von Nivellementsnetzen zur Prüfung der Erdkrustenbewegung. — *Alpár, Gy.* und *Somogyi, J.*: Ver-bindung von photogrammetrischen Modellen. — *Radó, S.* und *Papp-Váry, A.*: Lage der themati-schen Kartierung in Ungarn. — *Halmai, R.*: Einige theoretische Fragen der kartographischen Ge-ländeschattierung. — *Lackó, L.* und *Erdős, G.*: Kartogramm-Herstellung mit elektronischen Rechen-maschinen. — *Hönyi, E. jun.*: Vergangenheit und Zukunft der Rechtschreibung unserer geographi-schen Namen. — *L'Auné, O.*: Vermittelnde Messungen mit t-Verteilung in der Geodäsie. — *Horváth, K.*: Die Gesichtspunkte der Vermessungs-Gerichtsexpertenarbeit. — *Baka, A.*: Vermessungsrecht-Regel aus der Sicht der Straßen- und Eisenbahnprojektierung.

Geodezja i Kartografia, Warschau 1970: Nr. 4. *Adamczewski, Zd.*: Problèmes numériques du calcul de compensation non-linéaire. — *Sikorski, K.*: Influence des angles compensés en station sur la compensation du réseau. — *Pernarowski, L.*: Projections isoparamétriques.

Géomètre, Paris 1970: Nr. 7. *Gervaise, J. A.*: Géodésie de positionnement. — Nr. 11. *Wolf, E.*: La mesure parallactique des distances aux mires horizontales et verticales.

Nachrichtenblatt der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz, Koblenz 1970: Nr. 4. *Noack, H. E.*: Technische Information über das „DYLUX“-Sofort-bildverfahren der Firma Du Pont. — *Nelle, R.*: Vom manuellen Kartieren zum automatischen

Zeichnen. — *Wiss, H.*: Einige Daten und Erfahrungen zur photogrammetrischen Bestimmung von Fixpunkten.

Photogrammetria, Amsterdam 1970: Nr. 4. *Oprescu, N. C.*: Contributions au problème de l'intégration de la photogrammétrie et de la photointerpretation dans le traçage du nivellement dans les zones à microrelief. — *Steiner, D.*: Annotated bibliography of bibliographies on photo interpretation and remote sensing.

Proceedings of the Institute of Geodesy and Cartography, Warschau 1970. Nr. 1/40. *Hausbrandt, St.*: Some Comment on Determinant Formulae for Computing the Square of the Volume of a Tetrahedron from the Lengths of its Edges. — *Bokun, J.* u. a.: A New Method of Determining the Mean Anomalies of Gravity on a Wide Area, and its Practical Application. — *Jedrzejska, M.*: An Analysis of the Accuracy of Determination of Mean Values of Gravity Anomalies. — *Otyś, A.*: An Analysis of the Operation of a Phase Shifter With a Differential Condenser. — *Wyszynska, W.*: Determination of Time Lag of Photomultiplier Used for Observing Star Passage by Means of Apparatus Called Artificial Star. — Nr. 2/41. *Bychawski, W.* and *Nowosielski, A.*: Application of Ground-Photogrammetry for Defining the Shape of Constructions Being the Materialized Form of a Cylinder or a Plane. — *Wyrzykowski, T.* and *Baranowska, T.*: The Changes of Heights of the Precise Levelling Benchmarks in Upper Silesia Coal-Basin, as Determined by Means of Comparison of Observations Executed in 1967 with Previous Measurements. — *Pachielka, St.*: Estimation of the Utility of Some Underground Installations Detectors of Polish Construction.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1970: Nr. 9. *Klopocinski, W.*: Mechanisierung der Leitung und Datenverarbeitung mit dem Rechner ASCOTA im Geodäsiebüro in Warschau. — *Latoś, St.*: Geodimeter AGA Modell 8 mit Laser-Lichtquelle. — *Janecki, J.*: Die Genauigkeit des polnischen Detektors für unterirdische Anlagen. — *Jurkowski, J.*: Erfassung von ober- und unterirdischen Anlagen am Beispiel der Stadt Opole. — *Idzik, A.*: Die Einwirkung der ungleichen Höhe der Geländebedeckung auf die Bearbeitungsgenauigkeit von photogrammetrischen Isohypsen. — *Stanisz, J.* und *Janicki, B.*: Analyse der Fehler und die Methode der Bearbeitung der Terminologie in der Kartographie. — *Podlacha, K.* und *Ciesielski, J.*: Das Problem der konventionellen Zeichen im Hinblick auf die Theorie der Informationsförderung und auf die Anpassung der Information an die neue kartographische Technik. — Nr. 10. *Żak, M.*: Die geodätischen Arbeiten beim Bau eines Eisenbetonkamins in Thierbach, DDR. — *Tyra, J.*: Problem der geodätischen vertikalen und horizontalen Standortermittlung für die laufende Bestandsaufnahme an Leitungen und Anlagen in Straßen von Großstädten. — *Sikorska, K.*: Geodätische Arbeiten im Zusammenhang mit der Umgestaltung der städtischen Geländestruktur. — *Leśniak, S.* und *Kaczynski, R.*: Kontrollplatten von Oschurkow für die Prüfung von photogrammetrischen Geräten. — *Eckes, K.* und *Kaczmarczyk, K.*: Automatisches optisches Präzisions-Zenitlot PZL. — VEB Carl Zeiss Jena.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik, Winterthur 1970: Nr. 11. Ausbildungsleitbild für die Geometer-Techniker HTL.

Studia Geophysica et Geodaetica, Prag 1970. Nr. 3. *Burša, M.*: Global Geoid Sections Determined by Satellite Orbit Dynamics. — *Janský, J.*: Refracted Wave in a Horizontally Layered Medium with Continuous Velocity Gradients. — *Babuška, V.*: Elastic Anisotropy of the Upper Mantle and the Mohorovičić Discontinuity. — *Anděl, J.*: Negative Analysis of the Stability Index. — *Tauer, J.*: Relations between the Sporadic E-Layer and Geomagnetic Disturbances in the Northern Auroral and Polar Regions. — Nr. 4. *Moritz, H.*: A Generalized Least-Squares Model. — *Burša, M.*: The Differences in Structure of the Gravity Field and the Figure of the Earth in the Northern and Southern Hemispheres. — *Bhattacharji, J. C.*: A Rapid Astronomical Method of Observation for Geodetic Azimuth and Prime Vertical Deflection of the Vertical. — *Kučera, K.*: Abschätzung der geometrischen und der Genauigkeits-Parameter eines Dreiecknetzes. — *Janský, J.*: Amplitude of Reflected Waves in a Horizontally Stratified Medium. — *Sirán, G.*: Magnetic Torque Acting on the Mantle in a Non-Stationary Geomagnetic Field. — *Jiříček, F.*: On the Determination of Propagation Paths of Mid-Latitude Whistlers for Purposes of Estimating in the Magnetospheric Electron Density. — *Hesek, F.*: Dependence of the Concentration of a Passive Substance on the Duration of the Measurements.

Svensk Lantmäteritidskrift, Stockholm 1970: Nr. 2. *Mattson, J.*: Interpretation of some pictures recorded from Nimbus III. — *Palmkvist, Sv.* and *Anders, Kl.*: Experiences of measurements with Geodimeter and Distomat in the local triangulation net of Lund. — Nr. 4. *Wallenius, H.*: Archives of the Land Survey in Finland. — *Wik, Sv.*: On the Use of Orthophotographs in Finland. — Nr. 5. *Hallert, B.*: A new Swedish photogrammetric camera. — Nr. 6. *Linder-Aronson, L.*: Maps for general planning. — *Malm, H.*: Maps for communal planning. — *Ransgård, A.*: Table computers used in town survey. — *Ridal, H.*: Planning for vacation housing. — *Thörnwall, Å.*: Purchase of maps.

Vermessungstechnik, Berlin 1970: Nr. 9. *Mark, R.-P.*: Vorschläge zur Testung digitaler Stereokartiergeräte. — *Töppler, J.*: Ein praktisches Verfahren zur Modelltriangulation am Stereometrograph des VEB Carl Zeiss JENA. — *Neubert, K.*: Probleme und Methoden der Punktvermarkung. — *Papay, G.*: Definition kartographischer Termini. — *Brekenfelder, J. u. a.*: Abgrenzung der Verfahren zur Ermittlung von Deformationen. — *Steinberg, J.*: Die Berechnung gravimetrischer Oberflächenelemente mit Hilfe elektronischer Rechenautomaten. — *Steinert, K.-G.*: Beitrag zur Weiterentwicklung des Zirkumzentials (Habilitationsschrift). — Nr. 10. *Deimlich, F.*: Zur Entwicklung elektrooptischer Streckenmeßgeräte. — *Werner, H.*: Der Einfluß von Stauspiegelschwankungen auf mechanische Lotmessungen in Staumauern. — *Drake, J.*: Instruktionen des Ingenieurvermessungswesens. — *Stephan, P.*: Untersuchung von Einsatzmöglichkeiten der selbstreduzierenden Kippregel Typ MA-4, MOM Budapest. — *Chojnický, T.* und *Byl, J.*: Zur Frage der Bestimmung von Gangkorrelationen bei Gezeiteninstrumenten. — *Koch, W.-G.*: Zur Gestaltung mittelmaßstäbiger Bodenkarten in der DDR. — *Ziemann, H.*: Vergleich verschiedener, auf Randleisten gegründeter Bilddeformationskorrekturverfahren. — *Regensburger, K.*: Zum Problem der Erfassung der Filmdeformationen bei Luftbildern.

Vermessungstechnische Rundschau, Bonn 1970: Nr. 11. *Fritsch, H.*: Programmbeschreibung, Berechnung von Parallelen zu Klotoiden und Kreisbogen. — *Neugebauer, G.*: Die Berechnung von Sehnen- und Tangenten-Zügen über Zuschlagswinkel. — *Meckenstock, H. J.* und *Oberländer, F.*: Gradientenberechnung mit der CURTA-Rechenmaschine. — Nr. 12. *Zachhuber, E.*: Die Automation im österreichischen Katastral-Schriftoperat. — *Rauschenbach, A.*: Der fünfzigjährige Ingenieur und die elektronische Datenverarbeitung. — *Schmidt, H.*: Neue Verfahren zur Herstellung vielfarbiger Karten. — *Wittke, H.*: Mit Tisch-Computern in den Außendienst.

ZEISS-Informationen, Oberkochen 1970: Nr. 75. Neue photogrammetrische Instrumente.

Contents:

Antál Tárczy-Hornoch: On the Adjustment of Intersections with Geographical Coordinates on the Sphere.

Peter Waldhäusl: Special Photo-Flight Conditions for Photo Maps.

Josef Zeger: Outline of a Programming Scheme for the Electronic Computation of Local Centering Measurements on Triangulation Points.

Sommaire:

Antál Tárczy-Hornoch: Sur la compensation de sections de droites sur la surface sphérique à l'aide de coordonnées géographiques.

Peter Waldhäusl: Conditions particulières de vol de prises de photographies pour les cartes photographiques.

Josef Zeger: Ebauche d'un schéma programmé pour la calculation électronique des centrages locaux sur les stations trigonométriques.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Prof. Dr. h. c. mult. Dr. Antál Tárczy-Hornoch, Sopron, Ungarn.

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

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

Neuwertige Doppelrechenmaschinen,

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

Generalüberholungen von BRUNSVIGA- u. THALES-Maschinen mit neuer Garantie.
Lieferung evtl. durch PKW!

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

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

A 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

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

OEEPE, Sonderveröffentlichungen

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

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

Unkomplette Jahrgänge:

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

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

Komplette Jahrgänge:

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

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

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

Neuerscheinungen von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50000

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

Österreichische Karte 1:200000:

Blatt 48/12 Kufstein 48/16 Wien

Umgebungs- und Sonderkarten:

Hochschwab 1:50000

Umgebungskarte Mayrhofen (Zillertal) 1:50000

Burgenland 1:200000

Österr. Wasserkraftkataster

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

Gurk, Saalach, Alm je S 250,—

Bibliographie zur österreichischen Wasserwirtschaft S 60,—

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

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Österreichische Karte 1:25000

Österreichische Karte 1:50000

Österreichische Karte 1:200000

Arbeitskarten 1:200000 und 1:500000 von Österreich

Für Wanderungen

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

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

Übersichtskarte von Österreich 1:500000, mit Suchgitter
und Namenverzeichnis

Preise der amtlichen österr. Kartenwerke

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

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

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben

Das Festpunktfeld

Gesammelte Vorträge
der ersten Fachtagung
für Vermessungswesen
in Wien 1966
140 Seiten mit 58 Ab-
bildungen u. Tabellen,
Preis S 120,- (DM 20,-)

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, AfcrI
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 Atmospherical
Refraction for Geodetic Purposes**

Part I: Problems of Atmospherical 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

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

A 1180 Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948, Preis S 18,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18,—.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18,—.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten. 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59+22 Seiten, 1949. Preis S 25,—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22,—.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25,—.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landstriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35,—.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoides.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60,—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120,—.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28,—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60,—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 30 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48,—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80,— (DM 14,—).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich,* 4. bis 9. Juni 1956.
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28,—.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34,—.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28,—.
- Teil 4: *Der Sachverständige — Das k. u. k. Militärgeographische Institut.* 18 Seiten, 1958. Preis S 20,—.
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* 38 Seiten, 1958. Preis S 40,—.
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten, 1958. Preis S 42,—.



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

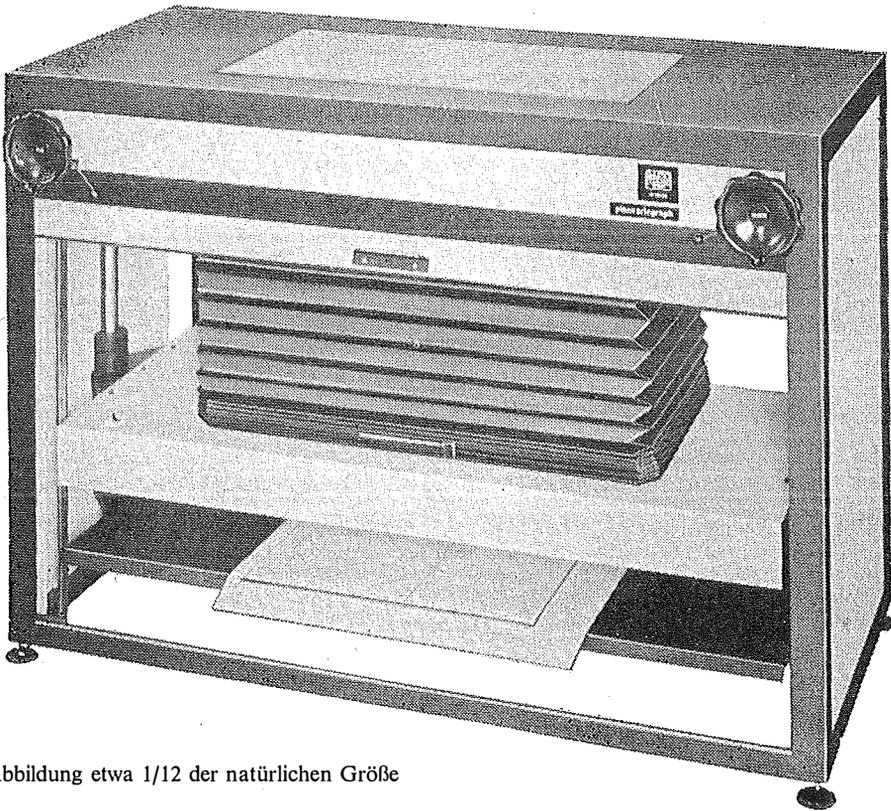


Abbildung etwa 1/12 der natürlichen Größe

- Vergrößerte Projektionsfläche
- Verstellbares Objektiv
- Beidseitige Blendschutzjalousie

Auf Wunsch: Andruckplatte für Photopapier — Neigungslibelle
Einfacher Verschluss 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

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