

Österreichische Zeitschrift
für
Vermessungswesen

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Hans Rohrer**

emer. o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

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

Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn.

Karl Ledersteger

o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Nr. 1

Ende Februar 1970

58. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

Ergebnisse über weitere Tellurometermessungen im Österreichischen Netz 1. Ordnung K. Rinner

Studie über terrestrische Reambulierung photogrammetrisch bestimmter Einschaltpunktfelder W. Smetana

Referat:

Die Bodenseekonferenz in Grindelwald im Berner Oberland vom 12. bis 14. September 1969 J. Mitter

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



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

Baden bei Wien 1970

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
- 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 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R., A 1040 Wien IV, Techn. Hochschule

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes und Annoncenteles bestimmte Zuschriften sind an *ORdVD. 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 geraden Monats.

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Auflage: 1090 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahr

- Mitgliedsbeitrag für den Österr. Verein für Vermessungswesen S 100,—
Konto 119093
- Mitgliedsbeitrag für die Österr. Gesellschaft für Photogrammetrie S 100,—
Konto 131994
- Abonnementgebühr für das Inland S 130,— und Porto
- Abonnementgebühr für Deutschland DM 28,— und Porto
- Abonnementgebühr für das übrige Ausland S 168,— od. sfr 28,— und Porto

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

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

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 42 92 83

Haben Sie oft Distanzen zu messen?

Ob Sie Distanzen auf 1 cm oder 1 dm genau messen müssen, immer finden Sie unter den Kern-Reduktions-Tachymetern das geeignete Instrument. Die Genauigkeit ist den verschie-

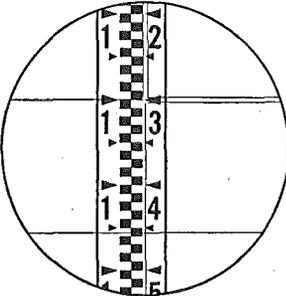
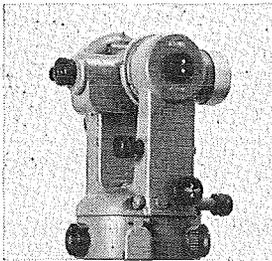
den Anwendungsgebieten gut angepaßt, ihre Handhabung ist einfach, und dank dem bewährten Kern-Zentrierstativ sind die Instrumente in jedem Gelände rasch meßbereit.



Kern & Co. AG Aarau

K 1-RA

Selbstreduzierender Ingenieur-Tachymetertheodolit



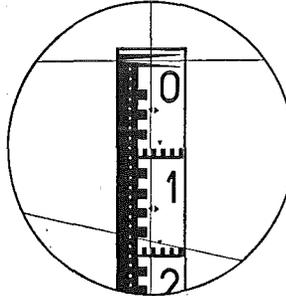
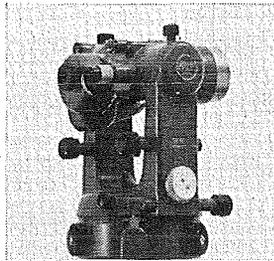
15,6 m

Das vielseitige Instrument mit automatischem Pendelkompensator für alle Ingenieurarbeiten. Zwei parallele horizontale Striche im Fernrohr Gesichtsfeld gestatten das direkte Ablesen von Horizontalabstand und Höhendifferenz an einer normalen Vertikallatte. Mittlerer Fehler an Distanz und Höhendifferenz auf 100 m:

± 10-20 cm

DK-RV

Reduktionstachymeter für vertikale Latte



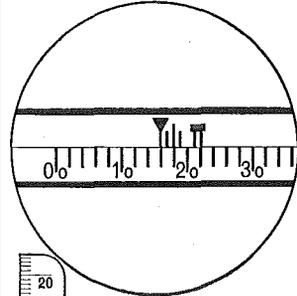
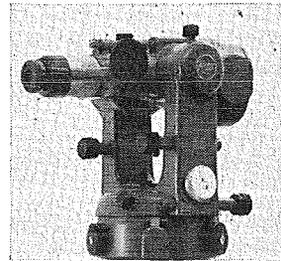
18,28 m

Wo die Sichtverhältnisse die Verwendung der horizontalen Latte verbieten und doch eine hohe Genauigkeit gefordert ist, eignet sich der DK-RV vorzüglich für viele Vermessungsaufgaben. Die neue Distanzmeßeinrichtung ergibt eine mit der vertikalen Latte bisher nicht erreichte Genauigkeit. Mittlerer Distanzmeßfehler auf 100 m:

± 3-5 cm

DK-RT

Reduktionstachymeter für horizontale Latte



16,275 m

Als Doppelbild-Distanzmesser modernster Bauart ist der DK-RT das geeignete Instrument für die Katastervermessung. Die Distanzablesung ist dank der nonienlosen Meßlatte besonders einfach. Ein Vorsatzeck ermöglicht die Korrektur des persönlichen Fehlers. Mittlerer Distanzmeßfehler auf 100 m:

± 1-2 cm

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 △
Wiener Messe Halle M, Stand 1214-1219

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

Neuwertige Doppelrechenmaschinen,

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

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

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



sucht zur Vergrößerung der Abteilung Vermessung

Vermessungsingenieur Vermessungstechniker Vermessungszeichner

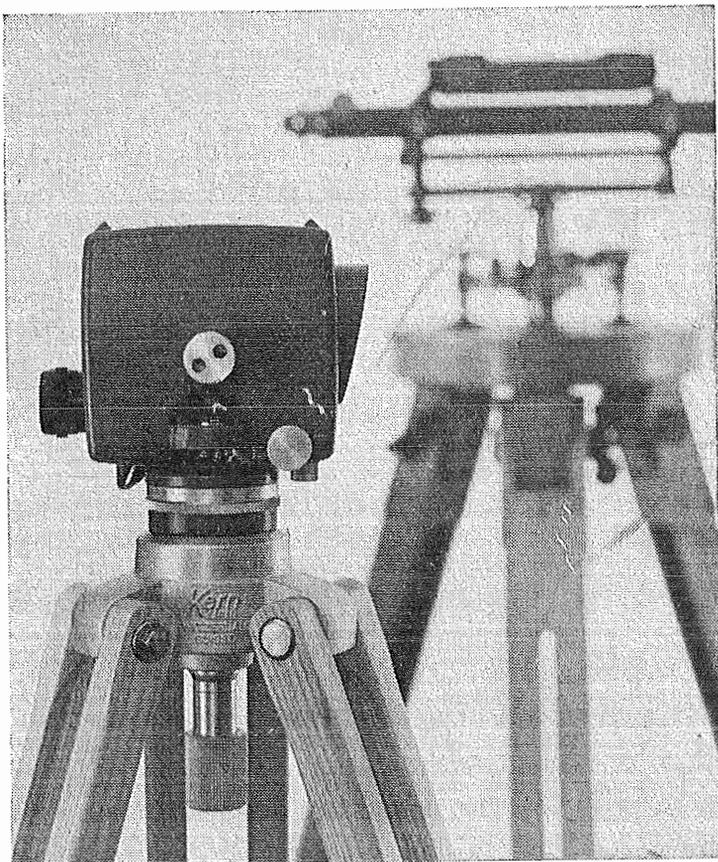
für das Aufgabengebiet Ingenieurvermessung und
elektronische Datenverarbeitung.

Wir arbeiten nach modernsten Methoden unter
Anwendung der EDV im Innen- und Außendienst.

Wir bieten entwicklungsfähige Dauerstellung mit
guten Aufstiegsmöglichkeiten, angenehmes Betriebs-
klima und leistungsgerechte Bezahlung. Die Mög-
lichkeit zum Auslandseinsatz ist gegeben.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Foto, Ge-
haltswunsch und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermines bitten wir zu
richten an: **HELD & FRANCKE, Bauaktiengesellschaft, D-8 München 90,
Aschauer Straße 21.**

**Kern
GK 1-A**



neues automatisches Ingenieur-Nivellier

Mit dem Kern GK 1-A geht die Arbeit rascher voran, denn es besitzt nur noch zwei Bedienungsknöpfe: Fokussiertrieb und Seitenfeinstellschraube. Vergessen ist das langwierige Horizontieren mit den drei Fußschrauben, vorbei das Einspielen der Fernrohrlibelle vor jeder Messung. Kern-Automatik und Kern-Gelenkkopfstativ: die ideale Kombination für einfachere und schnellere Arbeitsweise.

Technische Angaben:

Aufrechtes, sehr helles Fernrohrbild
Genauigkeit:

$\pm 2,5$ mm/km Doppelnivellement
Gewicht mit Kunststoffbehälter: 2,3 kg
Kompensator:
magnetisch aufgehängtes Dachkant-
prisma mit pneumatischer Dämpfung

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

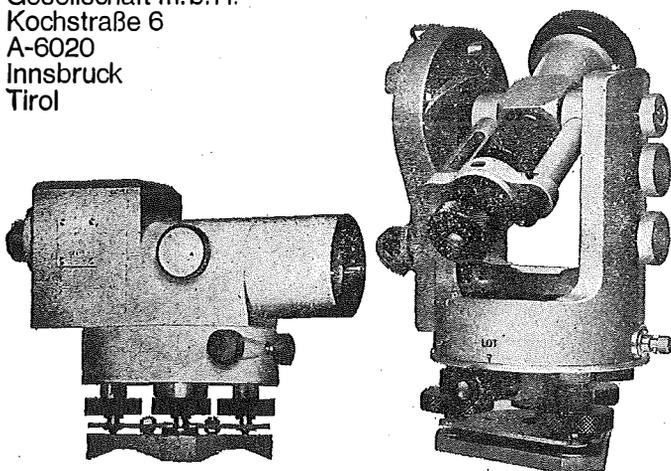
1031 Wien III, Reisnerstr. 6, Ruf: (0222) 731586 Δ

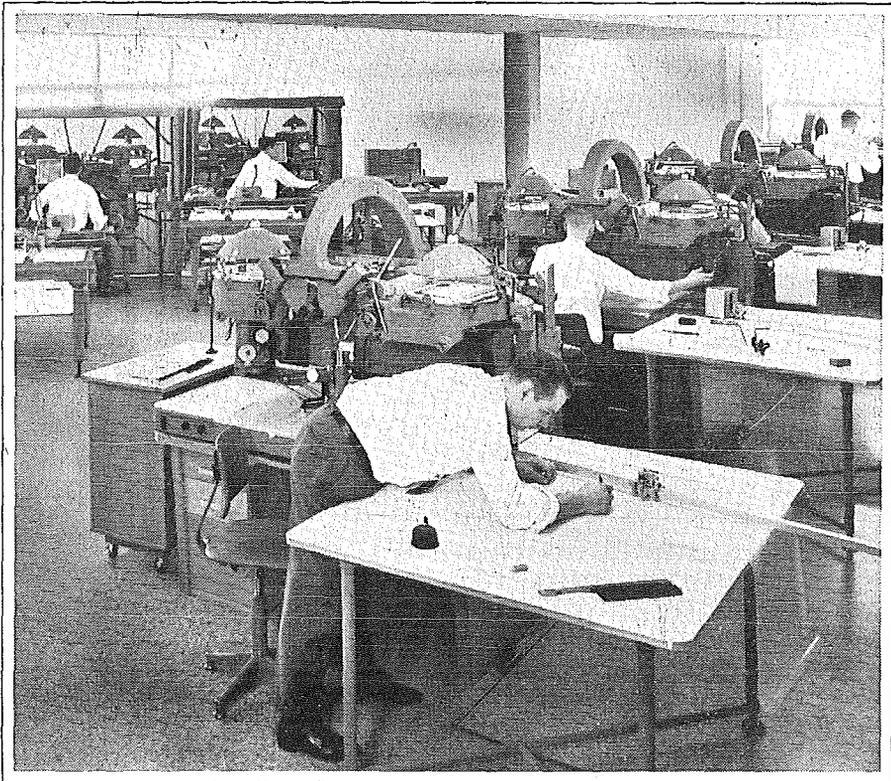
Wiener Messe Halle M, Stand 1214-1219

Miller Nivellierinstrumente und optische Theodolite

MILLER
INNSBRUCK
AUSTRIA

Gebrüder Miller
Gesellschaft m. b. H.
Kochstraße 6
A-6020
Innsbruck
Tirol





Warum sind auf der ganzen Welt so viele Wild-Autographen im Einsatz?

1. weil alle Wild-Autographen eine einfache, klare Grundkonzeption aufweisen und daher leicht zu bedienen sind
2. weil Wild-Autographen infolge ihrer hohen Präzision ausserordentlich wirtschaftlich im Betrieb sind
3. weil die robuste Bauart eine lange Lebensdauer garantiert
4. weil die Unterhaltskosten niedrig sind
5. weil wichtige Zubehörteile untereinander ausgetauscht werden können
6. und nicht zuletzt – weil Wild Heerbrugg auf der ganzen Welt einen gut funktionierenden Instrumentenservice unterhält

WILD
HEERBRUGG

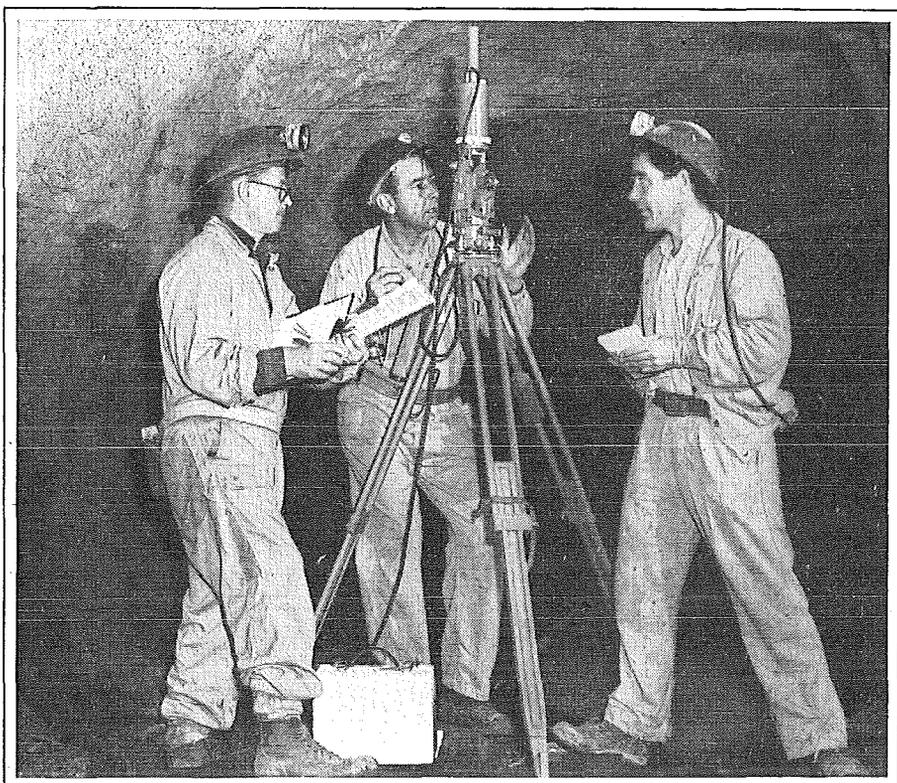
Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg
Schweiz

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 923231, 925353, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

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



Rasch und unabhängig orientieren mit Aufsatzkreisel Wild GAK1

Geographisch-Nord auf $\pm 30''$ (1°) in etwa 20 Minuten, bei jedem Wetter, unbeeinflusst vom erdmagnetischen Feld. Handlich und leicht, passt der Aufsatzkreisel Wild GAK1 auf die Wild-Theodolite T1A, T16 und T2.

Er eignet sich speziell

zur Orientierung und Richtungskontrolle langer Polygonzüge

zur Richtungsübertragung in Schächten, Stollen oder Tunnels (Doppellotung überflüssig)

zur Orientierung von Richtungen in Bauwerken, in Staudämmen, auf Flugplätzen, in Waldgebieten u.ä.

zum polaren Einmessen photogrammetrischer Passpunkte

Verlangen Sie bitte Prospekt G1 413.

WILD
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg Schweiz

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 923231, 925353, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

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

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

REDAKTION:

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

Nr. 1

Baden bei Wien, Ende Februar 1970

58. Jg.

Ergebnisse über weitere Tellurometermessungen im Österreichischen Netz 1. Ordnung

Von *Karl Rinner*, Graz

1. Vorbemerkung

Der Bericht [1] über die 1967 in den Testnetzen Steiermark und Tirol ausgeführten Tellurometermessungen war Anlaß zu kritischen Bemerkungen in [2]. In diesen wird implizite die Frage diskutiert, ob es sinnvoll sei, solche Messungen auszuführen und welche Aussagekraft die daraus folgenden Schlüsse besitzen können. Dies ist der Grund, warum dem Ergebnisbericht über weitere, 1968 ausgeführte Tellurometermessungen Bemerkungen vorangestellt werden, welche den Sinn dieser und ähnlicher Messungen erläutern sollen.

Jedes Landesnetz 1. Ordnung stellt eine Spitzenleistung der zum Zeitpunkt der Anlegung entwickelten geodätischen Ingenieurkunst dar. Da durch die bisher übliche stufenweise Verdichtung durch Netze niederer Ordnung auch eine hohe Nachbargenauigkeit in den Folgepunkten erreicht wird, ist es, abgesehen von der praktischen Notwendigkeit, auch vom theoretischen Standpunkt berechtigt, grundlegende Netze als Gebrauchsnetze möglichst lange unverändert beizubehalten und als Tabu für den Praktiker zu erklären.

Dies gilt aber nicht für theoretische Untersuchungen über die Eigenschaften dieser Netze. Diese müssen selbstverständlich ausgeführt werden, mit dem Ziel, die Fehlerverteilung im Netz kennenzulernen und durch zusätzliche Messungen neuer Daten und durch neue Ausgleichungen die dem derzeitigen Stand der geodätischen Kunst entsprechenden besten Netzformen zu finden. Diese sind auch Grundlage für die Schaffung der aus wirtschaftlichen und anderen Gründen geforderten übergeordneten, kontinentalen Netze. Schließlich werden daraus zur gegebenen Zeit auch neue verbesserte Gebrauchsnetze folgen.

Die Durchführung derartiger Untersuchungen war früher naturgemäß vor allem den für das Netz verantwortlichen Behörden übertragen. Sie sind aber selbstverständlich auch Aufgabe aller wissenschaftlichen geodätischen Institute, insbesondere auch der Hochschulen. Für diese besteht nach Ansicht des Verfassers sogar die Pflicht, durch Forschungen und in Dissertationen auf breiter Basis jene theoretischen Grundlagen bereitzustellen, welche die Behörden für ihre Entscheidungen benötigen.

Bis zur Entwicklung der Entfernungsmessung mit elektromagnetischen Wellen hatten theoretische Untersuchungen vor allem die Verbesserung der Orientierung der Netze auf einer optimalen Bezugsfläche zum Ziel. Seit der Möglichkeit Netzseiten als neue Gruppe von Meßdaten unmittelbar zu messen, stehen auch diese neben Richtungen und astronomischen Daten für die Netzbildung zur Verfügung. Es ist daher naheliegend, auch mit Hilfe von Streckenmessungen die Fehlereigenschaften der vorliegenden Richtungsnetze zu untersuchen und allenfalls zu verbessern. Naturgemäß trifft dies in besonderem Maße für die Bestimmung des Netzmaßstabes zu.

Auch die nun verfügbaren Rechenautomaten sind ein weiteres neues Hilfsmittel der Landesvermessung, mit welchem die bisher in der Regel nur näherungsweise behandelten Ausgleichungsaufgaben in voller Strenge gelöst werden können und welche die Ausführung von numerischen Untersuchungen in ausgedehnten Netzverbänden gestatten¹⁾.

Diese und ähnliche Überlegungen sind die Ursache für die vom Verfasser begonnenen Untersuchungen über die Fehlerstruktur des österreichischen Netzes 1. Ordnung, sowie über Möglichkeiten einer Verbesserung durch zusätzliche Meßdaten oder durch neuere Verfahren der Ausgleichung. In diesen sind die derzeit laufenden Streckenmessungen in begrenzten Netzteilen (Testnetze Steiermark und Tirol) und Verbindungsmessungen zwischen diesen eine erste Phase, welche der Feststellung der Nachbargenauigkeit und des Maßstabes dienen. Beide haben aber auch für übergeordnete wissenschaftliche Projekte (Satellitenbasen Tromsø nach Catania und London nach Graz), sowie für großräumige technische Projekte bereits jetzt praktische Bedeutung.

In den Jahren 1967 bis 1969 wurden in den Testnetzen Steiermark und Tirol Mikrowellenmessungen ausgeführt, Messungen mit Laserlicht erstmals 1969 im Testnetz Steiermark und auf der Satellitentraverse von Graz nach London, welche auch die Verbindung zwischen den beiden Netzen vermitteln wird. Die Anordnung dieser Messungen und der Berechnungen erfolgte in Kenntnis der Eigenschaften der Meßmittel und der Problematik der Erfassung von Reflexionen und der Bestimmung der Wellengeschwindigkeit²⁾.

Dabei wurde von folgenden Überlegungen ausgegangen:

1. Eine gesonderte Ausgleichung eines Netzteiles führt selbstverständlich zu anderen Ergebnissen als die Ausgleichung im Gesamtnetz. Sie gibt aber wertvolle Hinweise über den bei der Gesamtausgleichung örtlich ausgeübten Zwang, sowie die

¹⁾ Ein Beispiel sind die vom Verf. und seinen Mitarbeitern in [7] mitgeteilten Untersuchungen über die Fehlereigenschaften von räumlichen Netzen.

²⁾ Verf. hat bereits 1958 und mehrmals auch später (s. [4], [5], [6]) auf diese Problematik hingewiesen.

erfolgte Fehleranhäufung und ist deshalb von hohem Interesse. Die zusätzliche Einbeziehung von Strecken, als neue Gruppe von Meßdaten, erhöht die Aussagekraft³⁾.

2. Bei Verwendung gleicher Meßmittel und bei gleichartigen Meßbedingungen ist die durch Ausgleichung aus einem überbestimmten Netzverband folgende Maßstabsbestimmung sicherlich der Bestimmung aus einer einzigen Strecke überlegen.

3. Können Mikrowellenmessungen in einem überbestimmten Netz so angeordnet werden, daß Reflexionen nicht auftreten und ein voller Zyklus von verschiedenartigen, um eine theoretische Annahme streuender meteorologischer Ausbreitungsbedingungen erfaßt wird, so wird der Einfluß der Meteorologie auf die Streckenmessung statistisch weitgehend beseitigt.

Da meist während der einmaligen Messung der Seiten eines ausgedehnten Netzes solche verschiedenartige Bedingungen vorliegen, kann eine gewisse Kompensation der meteorologischen Einflüsse in den Ergebnissen der Ausgleichung erwartet werden. Dies gilt in erhöhtem Maße wenn die Mittel aus Messungen zu verschiedenen Zeiten des Jahres oder in verschiedenen Jahren verwendet werden. In diesem Falle sind daher Aussagen zu erwarten, welche den aus Messungen mit Lichtwellen folgenden vergleichbar sind.

Diese Erwartung ist von praktischer Bedeutung, weil im Gebirge die Ausmessung eines Netzes mit Mikrowellen meist einfacher, in kürzerer Zeit und mit wesentlich geringeren Kosten ausgeführt werden kann, als aus Lichtmessungen mit Licht⁴⁾.

Eine endgültige Aussage ist sicherlich erst nach Auswertung aller ausgeführten und geplanten Mikro- und Lichtmessungen möglich. Aber auch bereits vorliegende Zwischenergebnisse sind von Interesse, weil sie Anregungen für theoretische Betrachtungen geben, den Raum für Spekulationen auf dem Gebiete der Meteorologie einschränken und schließlich Hinweise für die Durchführung praktischer Arbeiten vermitteln. Aus diesem Grunde folgen Ergebnisberichte über die bisher in den Testnetzen Steiermark und Tirol ausgeführten Mikrowellenmessungen. Ein abschließender Bericht ist nach Auswertung der 1969 ausgeführten Mikro- und Lichtmessungen vorgesehen, eine zusammenfassende ausführliche Publikation aller Meßdaten und Berechnungsergebnisse, sowie deren Diskussion soll in [8] erfolgen.

2. Messungen im Testnetz Steiermark

Die Seiten und Diagonalen des Testnetzes Steiermark wurden 1968 zweimal mit dem Tellurometer MRA3 bestimmt. Die erste Messung erfolgte in der Zeit vom 2. bis 10. Juli 1968 bei schönem diesigem Wetter. Die zweite Messung wurde von exzentrischen Standpunkten zwischen 1. und 18. Oktober 1968 bei verschiedenartigen Wetterbedingungen (schön, bedeckt, Regen und Sturm) ausgeführt.

Der Transport der Meßgruppen erfolgte durch geländegängige PKWs, welche von der Fa. Steyr-Daimler-Puch AG. Graz, der Agrartechnischen Abteilung der Steiermärkischen Landesregierung und weiteren Förderern zur Verfügung gestellt

³⁾ Bei richtiger Gewichtung trägt bekanntlich jede neue Messung zur Verbesserung des Ausgleichungsergebnisses bei (siehe z. B. [7] lt. Seite 88–90).

⁴⁾ Aus den vom Verfasser gewonnenen Erfahrungen im österreichischen Netz 1. Ordnung kann mit einer Kostenrelation von 1:10 bis 1:20 zu Gunsten der Mikrowellengeräte gerechnet werden.

wurden. Die für die Messung und Berechnung erforderlichen Geldmittel stammen aus einem Beitrag des Österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Die Messungen wurden von zwei Gruppen unter Leitung von Dipl.-Ing. K. Fally und cand. ing. W. Mendl mit je drei bis vier studentischen Gehilfen ausgeführt. Jede Seite wurde in mindestens zwei Sätzen mit je 10 Frequenzen bestimmt. Die meteorologischen Daten wurden wie 1967 nur an den Endpunkten gemessen, jedoch während eines längeren Zeitraumes vor und nach der Streckenmessung, um eine Glättung der Meßwerte durchführen zu können.

Die gemessenen Seiten wurden in bekannter Weise meteorologisch reduziert und auf das Ellipsoid der Österreichischen Landesaufnahme, sowie in das Gauss-Krüger-System des Testnetzes Steiermark (siehe [1]) abgebildet. Die verebneten Seiten s_{GK} sind in Tab. 1 zusammengestellt. Darin bezeichnet s_0 einen Näherungs-

Seite	s_0 m	$\Delta 1$ mm	$\Delta 2$ mm	$\Delta 3$ mm	$\Delta 1,2$ mm	$\Delta 1,2,3$ mm	d_E mm	d_R mm
12	31 745	816	673	903	744	797	- 130	+ 13 005
13	49 293	710	291	798	500	600	- 007	+ 16 085
14	40 807	415	176	448	295	346	- 224	+ 15 750
15	26 731	161	147	166	154	158	- 062	+ 12 231
16	44 038	842	735	905	788	827	- 009	+ 15 599
17	30 686	196	201	323	198	240	- 070	+ 10 700
23	59 162	744	556	697	650	686	- 206	+ 20 303
24	69 786	1 452	1 301	584	1 376	1 112	- 337	+ 26 764
25	57 392	018	291	677	154	329	- 190	+ 24 772
26	52 685	535	261	623	398	473	- 275	+ 21 528
27	24 298	122	183	198	152	168	- 229	+ 6 312
34	43 534	1 306	1 083	951	1 194	1 113	- 193	+ 22 836
35	63 958	653	1 098	1 129	875	960	- 284	+ 15 859
36	93 312	027	196	1 150	112	458	- 017	+ 31 614
37	74 705	953	1 162	1 192	1 057	1 102	- 138	+ 23 287
45	33 216	832	842	906	837	860	- 377	+ 12 079
46	75 450	353	228	268	290	283	- 350	+ 26 954
47	70 988	995	335	509	665	613	- 300	+ 25 853
56	43 590	213	258	707	235	393	- 079	+ 15 974
57	47 663	741	1 084	1 139	912	988	- 109	+ 20 993
67	28 852	142	110	302	126	185	- 091	+ 16 006

Tab. 1

wert, Δi den aus der i -ten Messung folgenden Zuschlag. Zur Ermittlung der ellipsoidischen Entfernungen s_E und der Raumentfernungen s_R zwischen den Bodenpunkten wurden Zuschläge δ_E und δ_R berechnet und in Tab. 1 aufgenommen. Für die Berechnung dieser Größen bestehen daher die Beziehungen:

$$s_{GK} = s_0 + \Delta i, \quad s_E = s_{GK} + \delta_E, \quad s_R = s_{GK} + \delta_R \quad \dots (1)$$

Zu Vergleichszwecken wurden nach einer Überprüfung der Reduktionen und Zentrierungen, auch die Messungen 1967 aufgeführt und mit $i = 1$ bezeichnet. Die zentrischen Messungen 1968 haben den Index $i = 2$, die exzentrischen $i = 3$. Mit $i = 1, 2$ wird das Mittel der zentrischen, mit $i = 1, 2, 3$ das Mittel aus allen drei Messungen bezeichnet.

Ein Vergleich der Messungen $i = 1, 2$ und 3 zeigt, daß die Unterschiede gegen das Gesamtmittel maximal 8 mm/km betragen und im Durchschnitt bei 3 mm/km liegen. Eine in Intervallen von 30 Minuten 24-stündige Dauermessung der Strecke (2, 3) (Schöckl-Koralpe) ergab Abweichungen in der gleichen Größenordnung.

Wie in [1] wurden verschiedene Kombinationen der gemessenen Strecken und der vorliegenden Richtungen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zu Netzen zusammengefaßt. Mit *SA* wird das aus allen Seiten und Diagonalen bestehende Streckennetz bezeichnet, mit *R* das Richtungsnetz. *RSA* ist das mit allen Richtungen und Seiten gebildete kombinierte Netz, durch Weglassen der Diagonalen (25), (27) und (36) entsteht das Netz *RSB*. Schließlich bezeichnet *RSE* die aus den Richtungen und Seiten des Netzes 1. Ordnung (ohne Diagonalen) gebildete Grundfigur.

Die Ausgleichung der Meßdaten erfolgte abweichend von [1] nach der inneren Fehlertheorie mit Hilfe des in [3] beschriebenen Programmes *INTEST* im Rechenzentrum Graz. Nach diesem wird die willkürliche Bevorzugung einzelner angehaltener Punkte beseitigt und ergeben sich für alle Punkte Koordinatenverbesserungen und

Testnetz Steiermark

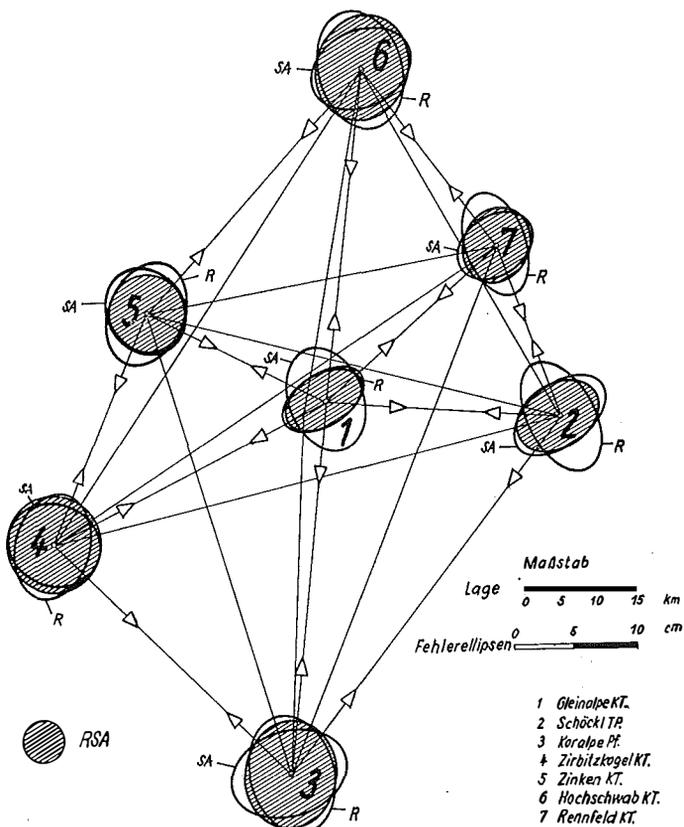


Fig. 1

Seite	So m	Konfiguration SA					Konfiguration RSA				
		$\Delta 1$ mm	$\Delta 2$ mm	$\Delta 3$ mm	$\Delta 1,2$ mm	$\Delta 1,2,3$ mm	$\Delta 1$ mm	$\Delta 2$ mm	$\Delta 3$ mm	$\Delta 1,2$ mm	$\Delta 1,2,3$ mm
12	31 745	827	792	922	809	847	877	854	966	875	909
13	49 293	517	465	878	491	621	681	585	727	612	635
14	40 807	580	290	286	434	385	427	343	435	379	384
15	26 731	123	238	222	180	794	238	229	302	215	226
16	44 038	784	731	864	758	793	668	646	849	670	751
17	30 686	228	280	287	254	265	126	118	232	142	191
23	59 162	775	547	715	663	678	647	545	727	590	632
24	69 786	1 319	923	848	1 119	1 029	119	015	201	064	091
25	57 392	094	176	384	134	218	291	262	450	267	316
26	52 685	359	273	575	316	403	250	218	452	255	347
27	24 298	153	168	231	161	185	059	059	134	087	125
34	43 534	1 297	1 094	954	1 194	1 115	392	315	397	307	275
35	63 958	770	909	1 129	840	936	1 092	998	1 158	1 009	1 022
36	93 312	405	293	835	350	511	441	323	668	374	479
37	74 705	989	905	1 178	948	1 024	864	765	998	824	894
45	33 216	855	847	908	851	870	846	775	847	821	837
46	75 449	1 118	994	1 401	1 055	1 171	1 106	1 015	1 288	1 073	1 165
47	70 988	738	535	619	635	631	539	445	656	506	563
56	43 590	286	319	744	302	451	432	421	625	425	503
57	47 663	739	882	1 147	809	923	892	875	1 056	876	933
67	28 852	192	108	342	150	214	152	122	283	133	190

Tab. 2

Pkt.	Konfiguration	Mittel aus den Messungen 1,2,3				
		dy mm	dx mm	a mm	b mm	θ ° ' "
1	SA	- 1	+ 60	39	28	150-24
	R	+ 9	+114	34	22	56-28
	RSA	- 38	+ 86	24	21	76-39
	RSB	- 38	+ 86	25	22	76-24
	RSE	- 39	+ 87	27	23	75-07
2	SA	- 344	+161	40	26	55-45
	R	- 148	+221	43	28	156-05
	RSA	- 320	+172	32	29	57-31
	RSB	- 322	+171	34	31	69-06
	RSE	- 342	+178	39	35	76-50
3	SA	- 185	+302	45	35	69-59
	R	- 8	- 99	44	36	161-23
	RSA	- 66	+295	43	36	14-08
	RSB	- 65	+295	48	38	13-55
	RSE	- 52	+318	57	41	10-22
4	SA	+ 293	-147	40	31	116-35
	R	- 49	-151	41	32	10-47
	RSA	+ 245	- 95	36	32	32-59
	RSB	+248	- 93	39	34	39-15
	RSE	+263	- 77	46	37	46-43
5	SA	+182	-126	37	29	139-49
	R	- 57	+ 42	44	30	35-19
	RSA	+109	- 99	29	29	165-57
	RSB	+111	- 99	32	31	105-36
	RSE	+123	- 97	37	34	101-11
6	SA	+152	-363	41	29	67-26
	R	+271	-206	45	31	163-56
	RSA	+213	-395	36	31	24-14
	RSB	+212	-396	39	32	22-35
	RSE	+210	-429	46	36	16-35
7	SA	- 97	+113	34	25	65-22
	R	- 18	+ 78	39	23	162-04
	RSA	-144	+ 36	28	23	12-52
	RSB	-145	+ 35	30	25	19-26
	RSE	-164	+ 20	34	28	32-20

Tab. 3

Fehler. Die Berechnung wurde auch für die Meßdaten 1967 ($i = 1$) ausgeführt, um Vergleichswerte für die Messungen 1968 ($i = 2$ und 3) sowie für die Mittel $i = 1, 2$ und $i = 1, 2, 3$ zu erhalten⁵⁾.

Das INTEST-Programm berechnet außer den Koordinatenverbesserungen und ihren Fehlern, die Elemente der Fehlerellipsen, die mittleren Fehler der ausgeglichenen Richtungen und Seiten und die verallgemeinerte Inverse der Normalgleichungsmatrix, welche alle Fehlerinformationen über die Netzpunkte enthält. Die Richtungen und Seitengewichte wurden wie in [1] mit

$$p_R = 1, \quad p_S = 900:(S_{km})^2 \quad \dots (2)$$

gewählt.

In Tab. 2 sind die aus dem Ausgleich folgenden Seiten des Streckennetzes SA und des kombinierten Netzes RSA für alle fünf Gruppen von Streckenmessungen

Messung	Konfiguration	n	ü	m ₀		m _p mm	ū _s mm/km	z-1 mm/km
				"	mm/km			
1	SA	21	10	± 0'31	± 3'2	± 105	± 2'2	+ 6'41
	R	24	7	0'31	3'2	51	—	—
	RSA	45	27	0'37	3'8	56	1'4	6'48
	RSB	42	24	0'35	3'6	54	1'4	6'34
	RSE	36	18	0'30	3'1	51	1'5	6'59
2	SA	21	10	± 0'37	± 3'8	± 124	± 2'68	+ 7'87
	R	24	7	0'31	3'2	51	—	—
	RSA	45	27	0'36	3'8	55	1'44	7'68
	RSB	42	24	0'38	3'9	60	1'64	7'53
	RSE	36	18	0'38	3'9	65	1'96	9'06
3	SA	21	10	± 0'28	± 2'9	± 97	± 2'08	+ 4'26
	R	24	7	0'31	3'2	51	—	—
	RSA	45	27	0'41	4'1	61	1'60	4'37
	RSB	42	24	0'40	4'2	63	1'73	4'76
	RSE	36	18	0'40	4'2	69	2'08	4'72
1,2	SA	21	10	± 0'34	± 3'5	± 82	± 1'77	+ 7'14
	R	24	7	0'31	3'2	51	—	—
	RSA	45	27	0'40	4'1	50	1'27	7'11
	RSB	42	24	0'40	4'1	52	1'39	6'98
	RSE	36	18	0'38	4'0	55	1'62	7'90
1,2,3	SA	21	10	± 0'25	± 2'6	± 49	± 1'05	+ 6'18
	R	24	7	0'31	3'2	51	—	—
	RSA	45	27	0'38	4'0	44	1'08	6'22
	RSB	42	24	0'40	4'2	47	1'23	6'26
	RSE	36	18	0'42	4'4	54	1'56	6'85

Tab. 4

⁵⁾ Die Seiten und Koordinatenverbesserungen unterscheiden sich jedoch von den in [1] ermittelten, weil beim Ausgleich in [1] zwei Punkte des Netzes als fehlerfrei angenommen und damit ein Zwang eingeführt wurde.

ausgewiesen. *Tab. 3* enthält die Koordinatenverbesserungen und Elemente der Fehlerellipsen für das Mittel aus allen Messungen ($i = 1, 2, 3$). Die entsprechenden Daten für die anderen Netze sind aus Platzgründen hier nicht aufgeführt, und werden in [7] mitgeteilt.

Aus *Tab. 3* und der graphischen Darstellung in Fig. 1 folgt die bemerkenswerte Tatsache, daß aus dem mit Mittelwerten gebildeten Streckennetz etwa gleich große Fehlerwerte folgen als aus dem Richtungsnetz und kombinierten Netz.

Tab. 4 enthält eine Zusammenstellung von Fehlermaßen, welche die einzelnen Netze charakterisieren. Es sind dies die Anzahl n der Meßdaten und der überschüssigen Beobachtungen \bar{u} der mittleren Fehler der Gewichtseinheit m_0 (ausgedrückt im Winkelmaß und als relativer Entfernungsfehler), der mittlere Punktfehler \bar{m}_P , der mittlere relative Seitenfehler $\bar{\mu}_s$ nach der Ausgleichung, und schließlich der aus der Aufpassung auf das Landesnetz (Helmert-Transformation) folgende Maßstabsfaktor⁶).

Ein Vergleich zeigt, daß aus Streckennetzen *SA*, welche mit einmal gemessenen Strecken ($i = 1, i = 2, i = 3$) gebildet werden, höhere, mit den Mittelwerten ($i = 1, 2, i = 1, 2, 3$) aber nahezu gleiche Fehlermaße folgen wie aus dem Richtungsnetz *R* oder kombinierten Netzen *RSA, RSB, RSE*. Die Streckungsfaktoren sind hingegen für jede Meßgruppe etwa gleich groß. Doch folgt für die exzentrische Streckenmessung ($i = 3$) ein nicht eindeutig signifikanter kleinerer Wert, welcher seine Ursache in vorliegenden Reflexionen haben könnte.

Das Mittel aller Streckenmessungen führt hingegen für alle Kombinationen der Meßdaten, also für das Streckennetz, das Richtungsnetz und alle kombinierten Netze, zu dem bereits in [1] ermittelten Wert des Maßstabsfaktors von +6 mm/km.

Da auch für den Punkt 6 (Hochschwab) wiederum eine bemerkenswerte Verschiebung gegenüber der aus der Landesvermessung folgenden Lage festgestellt wird, bestätigen die Telluromessungen 1968 im wesentlichen die in [1] enthaltenen Aussagen über das Testnetz Steiermark. Außerdem kann eine erste Bestätigung für die in Ziff. 1. erwarteten Möglichkeiten einer wesentlichen Verbesserung von Aussagen aus Mittelwerten mehrerer Mikrowellenmessungen erkannt werden.

Im Jahre 1969 wurden die zentrischen und exzentrischen Entfernungsmessungen mit einem WILD-Distomat-Gerät wiederholt, sowie auch Messungen mit einem Laser-Geodimeter ausgeführt. Nach Auswertung dieser Ergebnisse sind endgültige Schlüsse hinsichtlich des Maßstabes und der Nachbargenauigkeit im Testnetz Steiermark zu erwarten. (Schluß folgt)

Literaturverzeichnis

- [1] Rimmer K.: Tellurometermessungen im Österr. Netz 1. O. ÖZfV, 1968, S. 121–130.
- [2] Mitter J.: Bemerkungen zu [1] ÖZfV. 1969, S. 43–56
- [3] Rimmer K.: Über die Ausgleichung von Prüfnetzen. Nachr. aus d. Karten- und Verm.-Wesen 1960, Itag Frankfurt, Sonderheft. Festschrift Gigas S. 115–137.
- [4] Rimmer K.: Über die Reduktion großer elektron. gemessener Seiten, DGK München 1958, Reihe A, Nr. 28 (S. 37–51).

⁶) Der in [1] mit λ bezeichnete Maßstabsfaktor tritt nicht mehr auf, ebenso der Faktor κ_R des Richtungsausgleiches.

- [5] *Rimmer K.*: Einfluß atmosph. Verhältnisse auf d. Genauigkeit d. elektr. Entfernungsmessung. *Wiss. Zeitschrift d. TH Dresden*, 1961.
- [6] *Rimmer K.*: Über Schranken f. d. geod. Anwendung d. elektr. Entfernungsmessung, DGK, München 1963, Reihe B, Heft Nr. 95, Teil II (S. 9–23).
- [7] *Rimmer K.*: Systematic Investigations of Networks in Space, Annual Techn. Rep. 1967 Eur. Res. Office, Nr. 91591-EUC 4006.
- [8] *Rimmer K.*: Zusammenfassender Bericht über die in den Jahren 1967 bis 1969 in den Testnetzen Steiermark und Tirol ausgeführten Entfernungsmessungen mit Mikro- und Lichtwellen. *Mittlgen. d. Geod. Inst. d. TH Graz* (in Vorbereitung).
- [9] *Mitter J.*: Bericht über d. Messungen am österr. Anteil d. europ. Satell. Basis Tromsø-Catania 1967, Protokoll über d. Sitzung d. Österr. Kom. f. Int. Erdmessung v. 18. 3. 1969, Anl. 8.

Studie über terrestrische Reambulierung photogrammetrisch bestimmter Einschaltpunktfelder

Von *Walter Smetana*, Wien

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden dem EP-Praktiker auf Grund fehlertheoretischer Betrachtungen die verschiedenen Bestimmungsmöglichkeiten aufgezeigt, die sich bei einer terrestrischen Reambulierung photogrammetrisch bestimmter Einschaltpunktfelder nach den Methoden des Vorwärtseinschneidens über orientierte Richtungen, über Dreieckswinkel, des Rückwärtseinschneidens und der Trilateration ergeben, wenn eine photogrammetrisch zu erzielende Nachbarschaftsgenauigkeit von $M_P = \pm 7$ cm auch für eine terrestrische Nachbestimmung verlorengangener EP gefordert wird.

Zur Beurteilung der Güte der jeweils zur Anwendung gelangenden terrestrischen Methode bzw. zur Auswertung entsprechender Fehlerformeln wurde weiters für den Praktiker ein einfaches, für alle Methoden anwendbares Diagramm entworfen.

Als anschauliche Beispiele hiezu wurden für drei verschiedene Netzmaschenformen, nämlich gleichseitiges Dreieck, Quadrat und Rhombus mit Seitenlängen von 340 m, sämtliche Schnittkombinationsmöglichkeiten (274) mit den mittleren Punktfehlern der betreffenden Bestimmungsmethode ausgewiesen und damit auch die besten Kombinationen zur Berechnung des Neupunktes ersichtlich gemacht.

1. Einleitung

Das neue bereits in Kraft gesetzte Vermessungsgesetz zur Anlegung und Fortführung eines sogenannten Grenzkatasters in Österreich macht auch eine ständige Revision des bestehenden Festpunktfeldes erforderlich. Zu diesem Festpunktfeld zählt bekanntlich auch eine Menge photogrammetrisch bestimmter Einschaltpunkte. Da nun erwiesenermaßen jährlich eine mehr oder weniger große Anzahl photogrammetrisch und terrestrisch bestimmter EP verlorenght, ergibt sich demnach die sowohl in personeller als auch technischer Hinsicht nicht immer leichte Aufgabe, verlorengangene EP durch neue zu ersetzen und zu bestimmen.

Während nämlich bei der üblichen triangulatorischen Punkteinschaltung die Koordinatenfehler der gegebenen Punkte von geringem Einfluß auf die Orientierung der gemessenen Richtungen bleiben und im Vergleich zu den Fehlern der gemessenen Richtungen vernachlässigt werden können, ist dies bei der Orientierung auf photogrammetrisch bestimmten EP nicht mehr der Fall. Der Fehler einer solcherart orientierten Richtung beträgt ein Vielfaches des Fehlers einer gemessenen Richtung,

wie aus dem Abschnitt 2.1.1 dieser Studie zu ersehen ist und muß durch eine entsprechende Anlage der Messungen berücksichtigt werden.

Wie nun eine solche Neubestimmung verlorengegangener EP in photogrammetrisch bestimmten Einschaltpunktfeldern nach den terrestrischen Methoden des Vorwärtseinschneidens über orientierte Richtungen bzw. Dreieckswinkel, des Rückwärtseinschneidens und der Trilateration vom Praktiker durchgeführt werden muß, wenn eine photogrammetrisch zu erzielende Nachbarschaftsgenauigkeit von $M_P = \pm 7$ cm auch für die neuen, terrestrisch zu bestimmenden EP gefordert wird, bildet den Inhalt dieser Studie.

2. Fehlertheoretische Betrachtungen

Es werden nun folgende terrestrische Methoden der EP-Bestimmung unter besonderer Berücksichtigung der Koordinatenfehler der gegebenen photogrammetrisch bestimmten EP mit $M_P = \pm 7$ cm und der geringen Punktabstände von $s = 300 \dots 500$ m fehlertheoretisch beleuchtet:

- 2.1 Vorwärtseinschneiden über orientierte Richtungen
- 2.2 Vorwärtseinschneiden über Dreieckswinkel
- 2.3 Rückwärtseinschneiden
- 2.4 Trilateration

2.1.1 Orientierung der gemessenen Richtungen

Die Methode nach 2.1 ist nur dann anwendbar, wenn eine Orientierung der gemessenen Richtungen nach Fernzielen möglich ist, wie nun die folgende einfache Fehlerabschätzung zum Ausdruck bringt:

Der mittlere Richtungsfehler m_{R_0} einer orientierten Richtung R_0 setzt sich aus zwei mittleren Fehler-Komponenten zusammen, nämlich etwa m_1 und m_2 , wobei m_1 aus dem fehlerhaften Standpunkt und m_2 aus der fehlerhaften Richtungsmessung resultiert: $m_{R_0}^2 = m_1^2 + m_2^2 \dots (1)$

Den Einfluß von Koordinatenfehlern des gegebenen photogrammetrisch bestimmten EP auf die Berechnung eines Richtungswinkels erhält man durch Differentiation der bekannten Beziehung $\operatorname{tg} v_{iF} = \frac{y_F - y_i}{x_F - x_i}$ nach y_i und x_i , wobei die Indizes i und F sich bzw. auf den fehlerhaften Standpunkt und das zur Orientierung als fehlerfrei angenommene Fernziel beziehen:

$$dv_{iF}^{cc} = \frac{\rho^{cc}}{s_{iF}} \sin v_{iF} dx_i - \frac{\rho^{cc}}{s_{iF}} \cos v_{iF} dy_i \dots (2)$$

Beim Übergang der voneinander unabhängigen kleinen Fehlergrößen dx_i und dy_i zu mittleren Fehlern m_{x_i} und m_{y_i} erhält man nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz:

$$m_{v_{iF}}^2 = \frac{\rho^2}{s_{iF}^2} \cdot \sin^2 v_{iF} \cdot m_{x_i}^2 + \frac{\rho^2}{s_{iF}^2} \cdot \cos^2 v_{iF} \cdot m_{y_i}^2 \dots (3)$$

Kann nun weiters in einem homogenen photogrammetrischen Netz $m_x = m_y = m$ gesetzt werden, so erhält man:

$$m_{\nu_{iF}}^2 = \frac{\rho^2}{s_{iF}^2} \cdot m^2 = \frac{\rho^2}{2s_{iF}^2} \cdot M^2 = m_1^2 \quad \dots (4)$$

da der mittlere Punktfehler des Standpunktes $M = m\sqrt{2}$ ist.

Sind nun weiters im betreffenden photogrammetrisch bestimmten Altpunkt außer dem neu zu bestimmenden Punkt noch zwei Triangulierungs-Festpunkte zur Orientierung angezielt, erhält man nach der bekannten Relation mit einer für obige Fehlerbetrachtung zweckentsprechenden Bezeichnung $m_{R_0}^2 = 3/2 m_R^2 = m_2^2$, wenn für die gemessene Richtung R der mittlere Fehler m_R angenommen wird.

Die nun eben errechneten Werte für m_1 und m_2 in Gleichung (1) eingesetzt, liefert folgende Relation:

$$m_{R_0}^2 = \frac{\rho^2}{2s^2} \cdot M^2 + \frac{3}{2} m_R^2 \quad \dots (5)$$

Setzt man nun in Gleichung (5) für $M = 7$ cm und $m_R = 8^{\text{ec}}$, erhält man $m_{R_0} \approx 15^{\text{ec}}$.

Die Bedingung hierfür, daß man den Neupunkt über orientierte Richtungen rechnen darf, lautet demnach mathematisch formuliert:

$$m_{R_0} \leq 15^{\text{ec}} \iff s \geq 3 \text{ km}, m_R \approx 8^{\text{ec}} \wedge M = 7 \text{ cm} \quad \dots (6)$$

das heißt also, bei einer Orientierungsmöglichkeit der betreffenden photogrammetrisch bestimmten EP über triangulatorisch bestimmte Fernziele, deren Abstände größer oder zumindest gleich 3 km von den Standpunkten betragen, kann eine Berechnung des Neupunktes durch Vorwärtseinschneiden über orientierte Richtungen unter Gewährleistung der geforderten Nachbarschaftsgenauigkeit von $M_P = 7$ cm erfolgen, wenn man den mittleren Fehler einer gemessenen Richtung mit $m_R = 8^{\text{ec}}$ annimmt.

Ist nun eine derartige Orientierung der photogrammetrisch bestimmten Altpunkte nach Fernzielen nicht möglich, so hat die Berechnung nach 2.2 nach der Methode des Vorwärtseinschneidens über Dreieckswinkel zu erfolgen. Bei dieser Methode sind also die beiden Winkel α und β zwischen den Basisendpunkten und dem Neupunkt des betreffenden Schnittdreieckes zu messen.

2.1.2 Der Einfluß von Koordinatenfehlern der gegebenen EP

Es wird nun der Einfluß der Koordinatenfehler der Ausgangspunkte auf die Koordinaten x und y des Neupunktes nach den bekannten Berechnungsformeln für das Vorwärtseinschneiden über orientierte Richtungen untersucht:

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{(y_2 - y_1) - (x_2 - x_1) \cdot \text{tg } R_1}{\text{tg } R_1 - \text{tg } R_2} + x_2 \\ y &= \frac{(x_2 - x_1) - (y_2 - y_1) \text{ctg } R_1}{\text{ctg } R_1 - \text{ctg } R_2} + y_2 \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

Der Koordinatenindex 1 bezieht sich hierbei auf den Standpunkt mit der absolut kleineren tg der orientierten Richtung.

Die Differentiation der Gleichung (7) nach den Standpunktkoordinaten x_1 und y_1 bzw. x_2 und y_2 liefert:

$$\left. \begin{aligned} dx &= \frac{dy_2}{\Delta tg R_{21}} - \frac{dy_1}{\Delta tg R_{21}} - \frac{dx_2 \cdot tg R_2}{\Delta tg R_{21}} + \frac{dx_1 \cdot tg R_1}{\Delta tg R_{21}} \\ dy &= \frac{dx_2}{\Delta ctg R_{21}} - \frac{dx_1}{\Delta ctg R_{21}} - \frac{dy_2 ctg R_2}{\Delta ctg R_{21}} + \frac{dy_1 ctg R_1}{\Delta ctg R_{21}} \end{aligned} \right\} \dots (8)$$

In diesen Gleichungen bedeuten

$$\Delta tg R_{21} = tg R_1 - tg R_2$$

$$\Delta ctg R_{21} = ctg R_1 - ctg R_2$$

Unter der Annahme voneinander unabhängiger Fehler ergibt sich

$$\left. \begin{aligned} m_x^2 &= \frac{m_{y_2}^2}{\Delta^2 tg R_{21}} + \frac{m_{y_1}^2}{\Delta^2 tg R_{21}} + \frac{m_{x_2}^2 tg^2 R_2}{\Delta^2 tg R_{21}} + \frac{m_{x_1}^2 tg^2 R_1}{\Delta^2 tg R_{21}} \\ m_y^2 &= \frac{m_{x_2}^2}{\Delta^2 ctg R_{21}} + \frac{m_{x_1}^2}{\Delta^2 ctg R_{21}} + \frac{m_{y_2}^2 ctg^2 R_2}{\Delta^2 ctg R_{21}} + \frac{m_{y_1}^2 ctg^2 R_1}{\Delta^2 ctg R_{21}} \end{aligned} \right\} \dots (9)$$

Da nun $M_P^2 = m_x^2 + m_y^2$ ist und weiters in einem homogenen Netz $m_{x_1} = m_{y_1} = m_{x_2} = m_{y_2} = m$ gesetzt werden kann, erhält man

$$\begin{aligned} M_P^2 &= \frac{m^2}{\Delta^2 tg R_{21}} \cdot \left[(1 + tg^2 R_1) + (1 + tg^2 R_2) \right] + \\ &+ \frac{m^2}{\Delta^2 ctg R_{21}} \cdot \left[(1 + ctg^2 R_1) + (1 + ctg^2 R_2) \right] \end{aligned}$$

Da nun $1 + tg^2 R = \frac{1}{\cos^2 R}$, $1 + ctg^2 R = \frac{1}{\sin^2 R}$ sowie

$$tg R_1 - tg R_2 = \frac{\sin(R_1 - R_2)}{\cos R_1 \cos R_2} \quad \text{und} \quad ctg R_1 - ctg R_2 = \frac{-\sin(R_1 - R_2)}{\sin R_1 \sin R_2} \quad \text{ist,}$$

$$\text{wird schließlich } M_P^2 = \frac{2m^2}{\sin^2 \gamma_{12}} = \frac{M^2}{\sin^2 \gamma_{12}} \quad \dots (10)$$

wobei $\gamma_{12} = R_1 - R_2$ ist.

2.1.3 Der Einfluß von fehlerhaften Richtungsmessungen

Dieser bekannte Einfluß wird hier demnach nicht mehr abgeleitet, sondern auf die bezügliche Literatur hingewiesen, etwa [1].

Der aus fehlerhaften Richtungsmessungen resultierende Punktlagefehler lautet daher:

$$M_P^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2}{\sin^2 \gamma_{12}} \cdot m_{R_0}^2 \quad \dots (11)$$

2.1.4 Zusammengesetzter Einfluß von Koordinatenfehlern der Ausgangspunkte und der fehlerhaften Richtungsmessungen

Unter der Annahme der voneinander unabhängigen Fehler aus Gleichungen (10) und (11) ergibt sich nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz ein nach den obigen Fehlergleichungen resultierender Gesamtfehler

$$M_P^2 = \frac{M^2}{\sin^2 \gamma_{12}} + \frac{s_1^2 + s_2^2}{\sin^2 \gamma_{12}} \cdot m_{R_0}^2 \quad \dots (12)$$

Schreibt man Gleichung (12) wieder in abgekürzter Form $M_P^2 = M_1^2 + M_2^2$, wobei M_1 den mittleren Punktfehleranteil infolge fehlerhafter Ausgangspunkte und M_2 den mittleren Punktfehleranteil infolge fehlerhafter Richtungsmessungen bedeuten, so lautet die Bedingung zur Vernachlässigung von M_2 bei $\Delta M_P = 1$ cm und $M_1 \approx 7$ cm auf Grund einer einfachen Fehlerabschätzung:

$$\Delta M_P \leq 1 \text{ cm} \wedge M_1 \approx 7 \text{ cm} \longleftarrow \longrightarrow M_2 \leq 4 \text{ cm} \quad \dots (13)$$

Das heißt also, bei einem Punktfehleranteil von $M_1 \approx 7$ cm kann der Fehleranteil M_2 bis zu 4 cm betragen, wenn der Gesamtfehler M_P infolge Vernachlässigung von M_2 sich bloß um höchstens 1 cm ändern darf.

Daß sich nun M_2 in den eben angegebenen Grenzen nach Gleichung (13) bewegt, läßt sich leicht durch Auswertung von M_2 nach (12) nachweisen, wenn man für s_1 und $s_2 = 300 \dots 600$ m und für den Schnittwinkel $\gamma = 40^\circ \dots 100^\circ$ einführt.

Die mathematische Formulierung der Ergebnisse der Auswertung von M_2 lautet:

$$s_1 = 300 \text{ m} \wedge 1 \leq \frac{s_2}{s_1} \leq 2 \wedge 40^\circ \leq \gamma \leq 100^\circ \wedge m_{R_0} \approx 15^{\text{cc}} \implies \\ \implies 3 \text{ cm} \geq M_2 \geq 1 \text{ cm} \quad \dots (14)$$

2.2.1 Gesamteinfluß der Koordinatenfehler der gegebenen Punkte und der fehlerhaften Winkelmessung auf das Vorwärtseinschneiden über Dreieckswinkel

Nach Ackerl [2], Seite 239, Gleichung (25), beträgt der mittlere Punktlagefehler des Neupunktes P

$$M_P^2 = m_x^2 + m_y^2 = \frac{a^2}{g^2} (m_{x_A}^2 + m_{y_A}^2) + \frac{b^2}{g^2} (m_{x_B}^2 + m_{y_B}^2) + \\ + \frac{b^2}{\sin^2(\alpha + \beta)} m_\alpha^2 + \frac{a^2}{\sin^2(\alpha + \beta)} m_\beta^2 \quad \dots (15)$$

Hierin bedeuten A und B die gegebenen Punkte und g ihren Abstand, a und b die Strecken von A bzw. B nach P , α u. β die in den gegebenen Punkten gemessenen Winkel. Weiters stellen m_{x_A} , m_{y_A} , m_{x_B} u. m_{y_B} die mittleren Koordinatenfehler in den Standpunkten A bzw. B dar. m_α u. m_β sind die mittleren Winkelfehler.

Die zugrundegelegten Bestimmungsgleichungen für x u. y des Neupunktes lauten bekanntlich für Anwendung der Rechenmaschine:

$$\begin{aligned} x &= x_A + N \cdot [(x_B - x_A) \operatorname{ctg} \alpha + (y_B - y_A)] \\ y &= y_A + N \cdot [-(x_B - x_A) + (y_B - y_A) \operatorname{ctg} \alpha] \\ x &= x_B + N \cdot [-(x_B - x_A) \operatorname{ctg} \beta + (y_B - y_A)] \\ y &= y_B + N \cdot [-(x_B - x_A) - (y_B - y_A) \operatorname{ctg} \beta] \end{aligned} \quad \dots (16)$$

wobei als Abkürzung gesetzt wird: $N = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$

Setzt man nun in Gleichung (15) für homogene Netze $(m_{x_A}^2 + m_{y_A}^2) = (m_{x_B}^2 + m_{y_B}^2) = M^2$ und $m_\alpha = m_\beta = m$, so erhält man

$$M_P^2 = \frac{a^2 + b^2}{g^2} \cdot M^2 + \frac{a^2 + b^2}{\sin^2(\alpha + \beta)} \cdot m^2 \quad \dots (17)$$

$\frac{a^2 + b^2}{g^2}$ kann durch eine einfache Umformung als Funktion des Schnittwinkels $\gamma = 200^g - (\alpha + \beta)$ dargestellt werden, nämlich:

$$\frac{a^2 + b^2}{g^2} = \frac{1}{1 - K \cos \gamma},$$

wobei $K = \frac{2n}{n^2 + 1}$ und n das Verhältnis der beiden Seiten a u. b bedeuten.

Der mittlere Punktfehler für das Vorwärtseinschneiden über Dreieckswinkel kann daher auch unter der wieder wohl berechtigten Vernachlässigung des zweiten Gliedes dargestellt werden:

$$M_P^2 \approx \frac{M^2}{1 - K \cos \gamma} \quad \dots (18)$$

Die Ergebnisse einer Auswertung dieser Formel für $M = 7$ cm, den Verhältnissen der Seiten $n = 1, 2, 3$ und der Schnittwinkel $\gamma = 34^g \dots 166^g$ lassen sich wieder folgendermaßen mathematisch formulieren:

$$\left. \begin{array}{l} 34^g \leq \gamma \leq 100^g, n = 1, 2, 3 \wedge M = 7 \text{ cm} \implies 19 \text{ cm} \geq M_P \geq 7 \text{ cm} \\ 100^g \leq \gamma \leq 166^g, n = 1, 2, 3 \wedge M = 7 \text{ cm} \implies 7 \text{ cm} \geq M_P \geq 5 \text{ cm} \end{array} \right\} \dots (19)$$

Das heißt also, bei stumpfen Schnittwinkeln γ kann man allgemein bei Berechnung über Dreieckswinkel $M_P \approx 6$ cm annehmen.

2.3.1 Einfluß der Koordinatenfehler der gegebenen Punkte auf das Rückwärtseinschneiden

Wird zur terrestrischen Nachbestimmung eines verlorengegangenen EP nach 2.3 die Methode des Rückwärtseinschneidens angewendet, so ergeben sich infolge der fehlerhaften Ausgangspunkte auf Grund meiner seinerzeitigen Darlegungen in der Ö.Z.f.V. [3] und Übergang zu mittleren Fehlern:

$$\left. \begin{array}{l} m_{x_{PA}}^2 = \frac{\Delta^2 \xi_{32} \xi_1^2 m_{y_A}^2}{4 \Delta_i^2} + \frac{\Delta^2 \xi_{32} \eta_1^2 m_{x_A}^2}{4 \Delta_i^2} \\ m_{y_{PA}}^2 = \frac{\Delta^2 \eta_{32} \xi_1^2 m_{y_A}^2}{4 \Delta_i^2} + \frac{\Delta^2 \eta_{32} \eta_1^2 m_{x_A}^2}{4 \Delta_i^2} \\ m_{x_{PM}}^2 = \frac{\Delta^2 \xi_{13} \xi_2^2 m_{y_M}^2}{4 \Delta_i^2} + \frac{\Delta^2 \xi_{13} \eta_2^2 m_{x_M}^2}{4 \Delta_i^2} \\ m_{y_{PM}}^2 = \frac{\Delta^2 \eta_{13} \xi_2^2 m_{y_M}^2}{4 \Delta_i^2} + \frac{\Delta^2 \eta_{13} \eta_2^2 m_{x_M}^2}{4 \Delta_i^2} \\ m_{x_{PB}}^2 = \frac{\Delta^2 \xi_{12} \xi_3^2 m_{y_B}^2}{4 \Delta_i^2} + \frac{\Delta^2 \xi_{12} \eta_3^2 m_{x_B}^2}{4 \Delta_i^2} \\ m_{y_{PB}}^2 = \frac{\Delta^2 \xi_{12} \xi_3^2 m_{y_B}^2}{4 \Delta_i^2} + \frac{\Delta^2 \eta_{12} \eta_3^2 m_{x_B}^2}{4 \Delta_i^2} \end{array} \right\} \dots (20)$$

Hierin bedeuten nach [3] $\xi_1, \eta_1, \xi_2, \eta_2$ und ξ_3, η_3 die Koordinaten der Eckpunkte des Reziprokdreieckes in bezug auf den Neupunkt P,

$$\begin{aligned}\Delta\xi_{32} &= \xi_2 - \xi_3, & \Delta\xi_{13} &= \xi_3 - \xi_1, & \Delta\xi_{12} &= \xi_2 - \xi_1, \\ \Delta\eta_{32} &= \eta_2 - \eta_3, & \Delta\eta_{13} &= \eta_3 - \eta_1, & \Delta\eta_{12} &= \eta_2 - \eta_1, \\ 2\Delta_r & \text{ stellt die doppelte Fläche des Reziprokdreieckes dar.}\end{aligned}$$

Unter der Annahme voneinander unabhängiger Fehler erhält man wieder nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz:

$$\begin{aligned}M_P^2 &= m_{x_{P_A}}^2 + m_{y_{P_A}}^2 + m_{x_{P_M}}^2 + m_{y_{P_M}}^2 + m_{x_{P_B}}^2 + m_{y_{P_B}}^2 \text{ oder} \\ M_P^2 &= M_{P_A}^2 + M_{P_M}^2 + M_{P_B}^2 \quad \dots(21)\end{aligned}$$

wobei $m_{x_{P_A}}^2 + m_{y_{P_A}}^2 = M_{P_A}^2$, $m_{x_{P_M}}^2 + m_{y_{P_M}}^2 = M_{P_M}^2$ und $m_{x_{P_B}}^2 + m_{y_{P_B}}^2 = M_{P_B}^2$ gesetzt wird.

Die mittleren Punktfehler-Komponenten in (21) aus (20) vereinfachen sich nun in einem homogenen Netz, in dem wieder $m_{x_A} = m_{y_A} = m_{x_M} = m_{y_M} = m_{x_B} = m_{y_B} = m = \frac{M}{\sqrt{2}}$ gesetzt wird, folgendermaßen:

$$\begin{aligned}M_{P_A}^2 &= \frac{m^2}{4\Delta_r^2} (\Delta^2\xi_{32} \xi_1^2 + \Delta^2\xi_{32} \eta_1^2 + \Delta^2\eta_{32} \xi_1^2 + \Delta^2\eta_{32} \eta_1^2) = \\ &= \frac{m^2}{4\Delta_r^2} [\xi_1^2 (\Delta^2\xi_{32} + \Delta^2\eta_{32}) + \eta_1^2 (\Delta^2\xi_{32} + \Delta^2\eta_{32})].\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Da weiters} \quad \Delta^2\xi_{32} + \Delta^2\eta_{32} &= b^2, & \xi_1^2 + \eta_1^2 &= t_1^2 \\ \Delta^2\xi_{12} + \Delta^2\eta_{12} &= a^2, & \xi_2^2 + \eta_2^2 &= t_2^2 \\ \Delta^2\xi_{13} + \Delta^2\eta_{13} &= c^2, & \xi_3^2 + \eta_3^2 &= t_3^2 \text{ ist,}\end{aligned}$$

ergibt sich bzw. für

$$\begin{aligned}M_{P_A}^2 &= \frac{M^2}{8\Delta_r^2} \cdot b^2 t_1^2, & M_{P_M}^2 &= \frac{M^2}{8\Delta_r^2} \cdot c^2 t_2^2, & M_{P_B}^2 &= \frac{M^2}{8\Delta_r^2} \cdot a^2 t_3^2, \quad \dots(22) \\ M_P^2 &= \frac{M^2}{8\Delta_r^2} \cdot (a^2 t_3^2 + b^2 t_1^2 + c^2 t_2^2) \quad \dots(23)\end{aligned}$$

2. 3. 2 Gesamteinfluß der Koordinatenfehler der gegebenen Punkte und der Winkelfehler

Da der mittlere Punktlagefehler infolge fehlerhafter Winkelmessung nach meinen Entwicklungen aus [4] $M_P^2 = \frac{m_\alpha^2}{4\Delta_r^2} \cdot (a^2 + b^2)$ ist, ergibt sich demnach als Gesamtfehler unter Zugrundelegung der Entwicklungen aus 2. 3. 1 und der voneinander unabhängigen mittleren Fehlerkomponenten nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz

$$M_P^2 = \frac{M^2}{8\Delta_r^2} \cdot (a^2 t_3^2 + b^2 t_1^2 + c^2 t_2^2) + \frac{m_\alpha^2}{4\Delta_r^2} \cdot (a^2 + b^2) \quad \dots(24)$$

Die Auswertung obiger Fehlerformel zeigt wieder, daß der Punktfehleranteil infolge fehlerhafter Winkelmessung im Vergleich zu dem Einfluß der Koordinatenfehler der gegebenen Punkte vernachlässigt werden kann und daß beide Fehleranteile verkehrt proportional der Fläche des Reziprokdreieckes sind.

2. 4. 1 Gesamteinfluß der Koordinatenfehler der gegebenen Punkte und der Streckenmeßfehler auf die EP-Bestimmung durch Trilateration

Ausgehend von den Beziehungen

$$\begin{aligned} s_A &= \sqrt{(y - y_A)^2 + (x - x_A)^2} \text{ u.} \\ s_B &= \sqrt{(y - y_B)^2 + (x - x_B)^2} \end{aligned} \quad \dots(25)$$

erhält man den Einfluß von kleinen Koordinatenänderungen dx_A, dy_A, dx_B, dy_B der gegebenen Punkte A u. B und den kleinen Änderungen ds_A u. ds_B der beiden gemessenen Strecken s_A u. s_B auf einen durch einfachen Bogenschnitt bestimmten EP :

$$\begin{aligned} \cos R_A dx + \sin R_A dy &= ds_A + \cos R_A dx_A + \sin R_A dy_A \\ \cos R_B dx + \sin R_B dy &= ds_B + \cos R_B dx_B + \sin R_B dy_B \end{aligned} \quad \dots(26)$$

dx un dy sollen nun zunächst als Funktionen der gegebenen Größen und des Schnittwinkels γ ausgedrückt werden.

Die Determinante des Gleichungssystems lautet

$$D = \begin{vmatrix} \cos R_A & \sin R_A \\ \cos R_B & \sin R_B \end{vmatrix} = \sin (R_B - R_A) = \sin \gamma$$

$$\text{Mit } D_1 \text{ und } D_2 \text{ ergibt sich demnach für } dx = \frac{D_1}{D} \text{ u. } dy = \frac{D_2}{D} \quad \dots(27)$$

$$\begin{aligned} D_1 &= \sin R_B ds_A + \cos R_A \sin R_B dx_A + \sin R_A \sin R_B dy_A - \\ &\quad - \sin R_A ds_B - \sin R_A \cos R_B dx_B - \sin R_A \sin R_B dy_B \\ D_2 &= \cos R_A ds_A + \cos R_A \cos R_B dx_B + \cos R_A \sin R_B dy_B - \\ &\quad - \cos R_B ds_B - \cos R_A \cos R_B dx_A - \sin R_A \cos R_B dy_A \end{aligned}$$

D_1 und D_2 in Gleichung (27) eingesetzt, ergibt:

$$\begin{aligned} dx &= \frac{\sin R_B ds_A + \cos R_A \sin R_B dx_A + \sin R_A \sin R_B dy_A -}{\sin \gamma} \\ &\quad - \frac{\sin R_A ds_B - \sin R_A \cos R_B dx_B - \sin R_A \sin R_B dy_B}{\sin \gamma} \\ dy &= \frac{\cos R_A ds_A + \cos R_A \cos R_B dx_B + \cos R_A \sin R_B dy_B -}{\sin \gamma} \\ &\quad - \frac{\cos R_B ds_B - \cos R_A \cos R_B dx_A - \sin R_A \cos R_B dy_A}{\sin \gamma} \end{aligned} \quad \dots(28)$$

Geht man zu mittleren Fehlern über, und setzt weiters

$m_{x_A} = m_{x_B} = m_{y_A} = m_{y_B} = m$, $m_{s_A} = m_{s_B} = m_s$, so erhält man

$$\begin{aligned} m_x^2 &= \frac{m_s^2 (\sin^2 R_B + \sin^2 R_A) + m^2 (\cos^2 R_A \sin^2 R_B + \sin^2 R_A \cos^2 R_B +}{\sin^2 \gamma} \\ &\quad + \frac{2 \sin^2 R_A \sin^2 R_B)}{\sin^2 \gamma} \\ m_y^2 &= \frac{m_s^2 (\cos^2 R_A + \cos^2 R_B) + m^2 (2 \cos^2 R_A \cos^2 R_B + \cos^2 R_A \sin^2 R_B +}{\sin^2 \gamma} \\ &\quad + \frac{\sin^2 R_A \cos^2 R_B)}{\sin^2 \gamma} \end{aligned}$$

Der mittlere Fehler ist daher: $M_P^2 = m_x^2 + m_y^2 =$

$$= \frac{2 m_s^2 + 2 m^2 [\cos^2 R_A (\sin^2 R_B + \cos^2 R_B) + \sin^2 R_A (\cos^2 R_B + \sin^2 R_B)]}{\sin^2 \gamma} =$$

$$= \frac{2 m^2}{\sin^2 \gamma} + \frac{2 m_s^2}{\sin^2 \gamma} = \frac{M^2}{\sin^2 \gamma} + \frac{2 m_s^2}{\sin^2 \gamma} \quad \dots (30)$$

Schreibt man Gleichung (30) in der Form $M_P = \frac{M}{\sin \gamma} \cdot \sqrt{1 + \frac{2 m_s^2}{M^2}}$
 $-\frac{M}{\sin \gamma} \cdot \sqrt{1 + 2 \left(\frac{m_s}{M}\right)^2}$ und setzt für $M = 7 \text{ cm}$, $m_s = 2 \text{ cm}$, so erhält man die
 sehr einfache Fehlerformel

$$M_P \approx \frac{M}{\sin \gamma} \cdot 1,1 \text{ bzw. } M_P \approx \frac{7,5}{\sin \gamma} \quad \dots (31)$$

(Schluß folgt)

Referat

Die Bodenseekonferenz in Grindelwald im Berner Oberland vom 12. bis 14. September 1969

Nach fünfjähriger Pause nach der letzten Konferenz in Karlsruhe fand heuer wieder eine Bodenseekonferenz in Grindelwald im Berner Oberland, zu Füßen der Eigernordwand, in der Zeit vom 12. bis 14. September 1969, statt.

Die Zielsetzung dieser, seit 1926 fallweisen, freien Zusammenkunft der Geodäsieprofessoren der Anrainerstaaten des Bodensees: Schweiz, Baden/Württemberg, Bayern und Österreich ist der Meinungsaustausch in Hochschul- und Studienfragen, die Pflege gesellschaftlicher Beziehungen und die Diskussion theoretischer und praktischer Fragen und Probleme um den Bodensee. Sie wurde damit zu einem überstaatlichen Forum für die geodätischen Aufgaben um den Bodensee. Zu den erörterten Problemen und angeregten Arbeiten gehörten von Anfang an Triangulierungs- und Nivellementarbeiten rund um den Bodensee zum Nachweis allfälliger Krusten- bzw. Schollenbewegungen u. ä., die Bodenseelotung und die internationale Basismessung von Heerbrugg 1969. Entsprechend dieser praktisch geodätischen Zielsetzungen der Konferenz wurde auch der Teilnehmerkreis auf die Leiter der Landesvermessungsämter erweitert und fallweise werden weitere Fachleute und Experten beigezogen, da diese Arbeiten dimensionsmäßig den Hochschulrahmen sprengen und in die Bereiche der Landesvermessung fallen.

Das Programm der Tagung 1969 umfaßte zwei der genannten Hauptpunkte: die *Basismessung Heerbrugg 1959* und zwar die Abschluß- bzw. Publikationsarbeiten und *Verfahrensfragen technischer Natur zum Problem der Bodenseelotung*.

An der Konferenz, an der rd. 30 Professoren und Vertreter der Landesvermessung aus Baden/Württemberg, Bayern, Österreich und der Schweiz sowie vom Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG) in Frankfurt/M. teilnahmen, war Österreich durch die Hochschulprofessoren *Ackerl*, *Barvir*, *Embacher*, *Hauer*, *Ledersteger*, *Neumaier* und *Schmid* sowie für das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen durch Präsident *Eidherr* und wirkl. Hofrat *Mitter* vertreten. Die Sitzungen der Konferenz fanden im Hotel Regina, in dem auch alle Teilnehmer aufs beste untergebracht waren, statt; die Organisation der Tagung lag in den bewährt ruhigen Händen von Professor *Kobold* (ETH Zürich) bzw. der Schweizerischen Geodätischen Kommission.

Der erste Programmpunkt, die *Abschlußarbeiten im Basisnetz Heerbrugg und die Frage der Veröffentlichung der Ergebnisse* wurde am 12. September nachmittags nach der Eröffnung der Tagung durch Prof. *Kobold* und unter seinem Vorsitz diskutiert.

Die Arbeiten im Basisnetz, das neben seinem Urzweck als Maßstabträger oder -vermittler

auch noch als Freiluftlabor für elektronische Entfernungsmessverfahren mit Mittel- bis Hochgebirgscharakter gedacht war und in dem alle modernen Forderungen an ein naturgetreues Netz berücksichtigt werden sollten, also die Einflüsse der Lotabweichungen und Lotkrümmungen, Bestimmung wahrer ellipsoidischer Höhen usw., sind nur auf Schweizer Seite zum größten Teil abgeschlossen. Die endgültigen Ergebnisse der letzten astronomischen Beobachtungen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (1968) auf dem Pfänder (Laplace-Station) und Hoher Freschen (Lotabweichungspunkt) werden bis Jahresende vorliegen. Zum Problem der Lotabweichungen und Lotkrümmungen sind weitere Untersuchungen im Gange bzw. geplant, desgleichen zum voraussetzungsfreien Aufbau eines Raumnetzes (für den ursprünglichen Zweck als Freiluftlabor, der heute anscheinend für überholt angesehen wird, aber nach der Meinung des Berichterstatters jetzt vielleicht mehr erforderlich ist als früher, da trotz großartiger instrumenteller Fortschritte, die meteorologischen Grundprobleme der elektronischen Entfernungsmessung ungelöst sind, ja vielfach im Glanz der instrumentellen Entwicklungen und Möglichkeiten sogar übersehen werden).

Für die Publikation der Ergebnisse sind sechs Hefte vorgesehen, die von der Deutschen Geodätischen Kommission in München als RETRIG-Hefte (Veröffentlichungsreihe der Arbeiten der Permanenten Kommission für die Neuausgleichung der europäischen Hauptnetztriangulationen) herausgegeben werden sollen. Die Hefte 1 bis 3: *Anlage der Basis, Die Invardrahtmessungen* und *Das Basisvergrößerungsnetz* liegen im wesentlichen abgeschlossen im Manuskript vor und sollen bis 1970 in Druck gehen. Heft 4, das *Die (bisherigen) elektronischen Entfernungsmessungen im Basisnetz* in konzentrierter Form bringen soll, löste eine lebhaftige Diskussion bezüglich seiner Aktualität aus, an der sich *Mitter*, Prof. *Kneissl* (TU München), Prof. *Sigl* (TU München) und Prof. *Draheim* (TU Karlsruhe) beteiligten und die schließlich im Sinne der Stellungnahme des Berichterstatters im vorgesehenen Absatz endete. Die Testmessungen haben sehr wesentlich zu einer Reihe von Erkenntnissen bzgl. der Messverfahren und zur Abklärung meteorologischer Fragen beigetragen und stellen nicht zuletzt ein Stück Entwicklungsgeschichte der elektronischen Distanzmessverfahren dar. Im einzelnen handelt es sich dabei um Tellurometer-, Distomat DI 50- und Geodimeter 2A- bzw. 4-Messungen des DGFI I. Abt. (München), II. Abt. (IfAG, Frankfurt/Main), der TU Karlsruhe, der ETH Zürich und des BAFuV. Die Hefte 5 und 6: *Lotabweichungen, Lotkrümmungen und ellipsoidische Höhen* und *Die Berechnung des Entwicklungsnetzes* (unter Berücksichtigung aller Einflüsse, dazu die Berechnung des dreidimensionalen Raumnetzes) sind vorläufig nur geplant.

Im Anschluß an die Diskussion gaben Prof. *Gerke* (TU Braunschweig, seinerzeit am IfAG als Leiter der Invardrahtmessungen) und Prof. *Sigl* (TU München) zwei Kurzreferate über

Statistische Untersuchungen der Drahtmessungen auf der Basis Heerbrugg (als Ergebnis einer Dissertation) und

Über den Stand der direkten und indirekten Bestimmung der Lotabweichungen im Basisnetz Heerbrugg.

Es verdient aus dem ersten Referat festgehalten zu werden, daß die statistischen Untersuchungen den bisher angehaltenen Wert der Basislänge von

$$B = 7253,992 \text{ m}$$

(im mittleren Messungshorizont von 420 m über dem Meere)

voll bestätigten. Die Differenz beträgt rd. 0,8 mm. Im übrigen ergaben anschließende Bemerkungen von *Kneissl* und *Gerke*, daß der „absolute“ Ausgangsmaßstab für die Basis von Heerbrugg (und auch für weitere nachfolgende Grundlinienmessungen), d. i. die Länge der Quarzmeter der Interferenzbasis München/Ebersberg laut Eichung am BIPM/Paris, Sèvres usw. um etwa $1 \mu\text{m}$, d. i. um $\pm 1.10^{-6}$ unsicher ist. (Womit auch die Problematik der Erreichbarkeit der theoretisch immer wieder geforderten äußeren Streckengenauigkeit von $\pm 1.10^{-6}$ erneut demonstriert und die auch andernorts mehrfach bereits nachgewiesene Utopie dieser Forderung bestätigt wird.)

Der zweite Programmpunkt, *das Problem der Bodenseelotung* wurde am 13. September vormittags unter der Diskussionsleitung von Prof. *Lichte* (TU Karlsruhe) besprochen, wobei zwei Gesichtspunkte: die *Wünschbarkeit* und die *Notwendigkeit der Bodenseelotung* den Schlußtenor aller Überlegungen bildeten.

Prof. *Lichte* gab einleitend eine Darstellung der historischen Entwicklung, die des allgemeinen Interesses halber, hier im Auszug (zum Teil vom Berichterstatter noch ergänzt) wiedergegeben werden soll.

Die erste Lotung wurde 1825 durch Württemberg ausgeführt, wobei rd. 300 Lotpunkte bestimmt wurden. Die zweite wurde 1893 als Gemeinschaftswerk der Schweiz und Baden, hauptsächlich im Westteil des Sees mit seinen Verzweigungen (Überlingersee, Untersee) im Verhältnis der ufermäßigen Anteile von 2:1 ausgeführt und umfaßte etwa 11.000 Lotpunkte, d. s. ca. 20/km². Weitere endgültige und umfassende Seegrundaufnahmen kamen durch die zeitlich folgenden politischen und staatlichen Entwicklungen nicht mehr zustande, bis nach dem zweiten Weltkriege die gesteigerte Nachfrage nach einwandfreien Trinkwasserreserven, auch den Riesenspeicher des Bodensees in den Blickpunkt des süd- und mitteldeutschen Interesses rückten.

Die Gesichtspunkte, die jedoch nach dem zweiten Weltkrieg den verewigten Prof. *Merkel* (TU Karlsruhe) veranlaßten, der Bodenseekonferenz die detaillierte Neuauslotung des Sees vorzuschlagen, waren wissenschaftlich-spekulativer Natur:

1) Untersuchung der Reliefänderungen durch die dauernde Aufschüttung (und Anlandung!) durch den Rhein im Ostteil: Bei theoretisch gleichmäßiger Verteilung des transportierten Materials über den ganzen Seegrund würde sich in 100 Jahren eine Aufschüttung von 0,6 m Höhe ergeben und

2) Untersuchung der Reliefänderungen als Folge von stärkeren tektonischen Beben im Seegebiet, wie z. B. 1911.

Die Bodenseekonferenz in Luzern 1955 faßte den Beschluß, die Bodenseelotung in ihr Studienprogramm aufzunehmen und veranlaßte die Bildung einer Studienkommission, der von jedem beteiligten Staat ein Hochschulvertreter und der Chef des Landesvermessungsamtes angehören. Die Aufstellung dieser Kommission wurde auch zwischenstaatlich offiziell fixiert. Auf der folgenden Konferenz in Konstanz 1956 wurde das IfAG mit der Durchführung der notwendigen instrumentellen und verfahrensmäßigen Voruntersuchungen betraut.

Nach eingehendem Studium aller bestehenden Lotungs- und Ortungsverfahren wurde 1961 ein erster Versuch mit einem Echolot Modell 255 AM/BM der Edo-Corporation/N. Y. (USA) und trigonometrischer Ortung mittels photographisch registrierender Theodolite bzw. mittels des Hydrodist-Verfahrens (nach dem Tellurometersystem) auf dem Profil Meersburg-Konstanz ausgeführt, der aber weder bezüglich der Tiefenbestimmung an den Uferhängen noch bezüglich der Schlammauflage über dem festen Seegrund voll befriedigend ausfiel. Das Gerät, der Edo-Echograph, das mit drei Ultraschallschwingern, die auf zwei Frequenzen: 37,5 und 110 kHz mit verschiedenen Öffnungswinkeln arbeiten, ausgestattet ist, entspricht nicht dem seinerzeitigen Vorschlag von Prof. *Bertschmann* (ETH Zürich bzw. ELT Bern): *gleichzeitige* Arbeit mit zwei Frequenzen; es kann nur nacheinander mit ihnen gearbeitet werden. Niedrige und hohe Ultraschallfrequenzen haben verschieden große Reflexionsflächen und bei Dichteänderungen verschiedene Eindringtiefen, so werden z. B. die hohen Frequenzen bereits an der Schlammoberfläche reflektiert. Aus dem Nacheinander der Messungen mit verschiedenen Frequenzen ergaben sich größere Unsicherheiten wegen der nicht einhaltbaren Identität der korrespondierenden Schiffsorte (zweimalige Befahrung des Kurses usw.), daneben traten Eichungsprobleme u. ä. auf. Um alle aufgetretenen Probleme zu klären, wurden im Jahre 1962 auf der Okertalsperre im Harz u. ao. Lotungen über gegebenen Profilen ausgeführt.

Über die Untersuchungen und Probleme informieren im Detail die Veröffentlichungen:

Merkel, H., Tiefenmessungen im Bodensee. ZfV, 80 (1955), Heft 3, S. 78–81.

Bertschmann, S., Seetiefenmessungen mit einem Echolot-Apparat und ihre Ergebnisse. DGK, Reihe B, Heft 10, München 1953.

Bertschmann, S., Seetiefenmessungen mit einem Echolot – Versuchsmessungen Thuner See, August 1954. Schweiz. Zeitschr. f. Vermessg., Kulturtechn. u. Photogrammetrie, 53 (1955), Nr. 3, S. 59–63.

Gerke, K., Bodensee-Erprobungsmessungen des Instituts für Angewandte Geodäsie (Abt. II des Deutschen Geodätischen Forschungsinstitutes) im Frühjahr 1961. DGK, Reihe B, Heft 83, Frankfurt/M. 1962.

Gerke, K./Watermann, H., Echolot-Erprobungsmessungen 1962 auf der Okertalsperre. Nachricht. a. d. Karten- u. Vermessungswesen, Reihe I, Heft 24, S. 5–12 plus 3 Anlagen, Frankfurt/M. 1963.

Der letzte Stand im Punkt Bodenseelotungen sind systematische Strömungsuntersuchungen mit Seetiefenmessungen im Untersee und im Westteil des Überlingersees mit konventionellen Mitteln durch *Heisler* und *Hacker*, also Untersuchungen lokalen Charakters.

In der anschließenden Diskussion nahmen *Gerke* zu den Messungen 1961 und Direktor *Huber*

(Eidgen. Landestopographie Bern) zu den grundsätzlichen Wünschen der Schweiz Stellung. Nach *Huber* ist das Grundrelief des Bodensees relativ genau genug bekannt, die kritische Gegend um die Rheinmündung wird durch Lotungen in 5- bis 10-Jahresabständen überwacht und befindet sich bezüglich Anlandung und Aufschüttung durch Schotter- und Sandentnahmen dzt. im Gleichgewicht. Von großem Interesse sind aber in der Schweiz die Uferhänge der anderen Seen, die bodenverkehrsmäßig und bautechnisch zunehmend interessant werden und deren höhenmäßige Vermessung wichtig ist. Es besteht daher auf Schweizer Seite ein allgemeines starkes Interesse an der Entwicklung guter, sicher arbeitender Lotverfahren. Den Abschluß der Diskussion bildeten zwei Kurzreferate von Dr. *Heitz* (IfAG) und Prof. *Ackerl* über die Erfahrungen mit dem Edo-Echographen und über die Möglichkeit mit Laserstrahlen zu loten.

Heitz berichtete nochmals über die Untersuchungen auf der Okertalsperre, vor allem über die faktische Unmöglichkeit sichere Hanghöhen zu bestimmen. Ihre Unsicherheit beträgt rd. $\pm 2 \cdot 10^{-3} h$ (h = Wassertiefe). Ferner über die navigatorischen Schwierigkeiten bei der geforderten identischen Lagerung der Meßpunkte bei der Messung mit zwei Frequenzen besonders bei Winddrift, über die Bestimmung der mittleren Wassertemperatur längs der Schallwege, die Eichung mittels versenkten Reflektoren u. ä.

Ackerl referierte über Versuche an der Universität Syracuse, N. Y. (USA) mittels der Strahlung des Neonlasers. Für die im Blaugrün liegende Strahlung von $0,540\,056 \mu$ (= $5400,56 \text{ \AA}$) besteht im Wasser ein $0,01 \text{ \AA}$ (!) breites, fast absorptionsfreies „Fenster“, das Messungen auch in große Wassertiefen erlaubt. So wurden über dem Ontariosee Profillflüge (mit 480 km/h Fluggeschwindigkeit) durchgeführt, die bis 100 m Tiefe eine Genauigkeit von $\pm 0,4$ bis $0,5 \text{ m}$ ergaben. Fehler ergeben sich aus den Schwankungen des Flugzeuges: Ortungs- und Tiefenfehler aus der Schräglage des Laserstrahles, ferner aus verschiedenen Reflexionseinflüssen auf den Laserstrahl. Der impulsgeussteuerte Laserstrahl, die Impulsfolge (1 bis 100 Pulse/s à 3 ns Dauer) wird zur Eindeutigkeit der Anzeige auf Tiefenbereich plus Flughöhe abgestimmt (analog dem Echolot, wo der Schwinger-Ultraschallgeber auf einer bestimmten Tiefe unter der Oberfläche montiert wird und die Impulsfrequenz auf die Wassertiefe abgestimmt wird), wird nicht nur von der Wasseroberfläche (auch bei vertikalem Einfall) und vom Seegrund, sondern auch von jeder Sprung- oder Unstetigkeitsfläche der Wasserdichte reflektiert, wenn auch die Stärke der Echos im allgemeinen entsprechende Schlüsse zuläßt. Unklar ist auch das jeweilige Reflexionsverhalten des Bodenschlammes bzw. die Eindringtiefe. Bei Messungen gegen die Uferhänge wurden diese mit einer Strahlneigung von 60° angefliegen, wobei sich zwei gute Echos ergaben. Die dabei bis 40 m Wassertiefe erreichte Genauigkeit betrug bei reinem Wasser rd. $0,4 \text{ m}$, bei getrübttem etwa 2 m . — Das Verfahren soll in nächster Zeit in Europa vorgeführt werden, ist aber im ganzen gesehen kostspielig und aufwendig, so daß sein eventueller Einsatz am Bodensee, wenn die Methode dafür erfolgversprechend sein sollte, neben den technischen Problemen noch zusätzliche materielle aufwerfen würde.

In der nachfolgenden Aussprache wurden von Prof. *Gotthardt* (TU München), Prof. *Graf* (TU München und Direktor des Bayr. Landesvermessungsamtes), *Kobold*, *Kneissl* und *Huber* die offenen Fragen der beiden Referate sowie der Lotungsverfahren überhaupt nochmals diskutiert: im besonderen die sichere Laufzeitaufschreibung beim Laufband des Echolotes, der Einfluß der Wassertrübung auf die Extinktion und die Frage nach dem tatsächlichen, aktuellen Interesse der Landesvermessungen an der Seegrundaufnahme. Zum letzten Punkt verwies *Graf* auf den *endgültigen* Beschluß vom Jahre 1955, der eigentlich alle Zweifel für und wider die Bodenseelotung illusorisch mache und nur, endlich, das anzuwendende Meßverfahren zu suchen und festzulegen sei, wozu die Studienkommission zu aktivieren und, nach *Kobold*, ihre nunmehrige Zusammensetzung, in etwa vier Wochen durch die Länder zu nominieren wäre. Der Kommission soll auch ein Vertreter des IfAG angehören.

Im Anschluß warf Dr. *Strasser* (Fa. Wild/Heerbrugg) die Frage der dauernden Erhaltung der Stabilisierungen der Heerbrugger Basis auf, die nicht zuletzt bei den wertvollen Entwicklungsarbeiten der Fa. Wild auf dem Sektor der elektronischen Entfernungsmessung von maßgebender Bedeutung war. So sind z. B. der Basisendpunkt Nord am Widerlager der Diepolzoner Rheinbrücke und der Endpunkt der Drahtmessung A unterhalb des Montlinger Berges bereits verloren. Obwohl mit dem Verlust der Basis von Haus aus, angesichts ihrer erzwungenen Anlage gerechnet wurde, erklärte sich *Huber* bereit, aufgrund einer, von der Konferenz an die ELT gerichteten Resolution, die Erhaltung der Basispunkte zu übernehmen.

Kobold schloß diesen Aufgabenteil der Konferenz mit dem Vorschlag, die nächste in Bayern mit dem ursprünglichen Themenkreis der Bodenseekonferenz: Probleme des Studiums und der Berufsausbildung abzuhalten. In einer Reihe von Kurzreferaten gaben sodann *Draheim, Kneissl/Stigl, Kobold/Spieß/Conzett/Miserez* (ETH Zürich bzw. EPFL Lausanne) und *Hauer* Darstellungen über den Stand der Studienreform in den einzelnen Anrainerstaaten, die alle den gleichen Tenor aufwiesen: Konzentration und Spezialisierung des Lehrstoffes bei Fixierung und Beschränkung der Studienzeiten.

Die ausgezeichnet und menschlich-gesellschaftlich auf das Beste organisierte Tagung wurde umrahmt von gemeinsamen Ausflügen, die von herrlichem Wetter begünstigt wurden, auf Aussichtspunkte in der Umgebung von Grindelwald wie mit der Sesselbahn ($\Delta H \sim 1140$ m) auf den First (2168 m) mit dem großartigen Panorama der Berner Alpen vom Wetterhorn bis zur Jungfrau und mit der Zahnradbahn auf das Kl. Scheidegg (2061 m) und zu Fuß weiter auf den Männlichen (2227 m) gegenüber den großen Dreien: Eiger, Mönch und Jungfrau. Nur beim Sonntagsausflug in die grandiose Gletscherschlucht des Unteren Grindelwaldgletschers zeigte sich das Gebirge tief nebelverhangen und abweisend von seiner anderen Seite. — Gemeinsamer Mittags- und Abendtisch im Konferenzhotel sowie ein festliches Abendessen am Samstag als Gäste der Firmen WILD und KERN mit Musik- (Alphorn) und Gesangseinlagen einer Grindelwalder Heimatgruppe führten zu weiteren Vertiefungen der Kontakte zwischen den Tagungsteilnehmern, denen Grindelwald eine dauernde Erinnerung bleiben wird und deren Dank den Organisatoren: Prof. *Kobold* und der Schweizerischen Geodätischen Kommission gilt.

Josef Mitter

Mitteilungen

Ministerialrat Dipl.-Ing. Stephan Nagy — Übertritt in den Ruhestand

Verleihung des Großen Silbernen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich

Wenige Tage nach Vollendung seines 65. Lebensjahres trat mit Ablauf des Jahres 1969 der bei Vermessungsfachleuten weithin bekannte Leiter der Abteilung 19 im Bundesministerium für Bauten und Technik, Ministerialrat Dipl.-Ing. Stephan Nagy, von Gesetzes wegen in den dauernden Ruhestand. Damit nahm eine Beamtenlaufbahn ihr Ende, die vor mehr als 39 Jahren ihren Anfang nahm und die durch besondere Hingabe an den Beruf, kaum überbietbares Pflichtbewußtsein und größte Gewissenhaftigkeit gekennzeichnet war.

Dipl.-Ing. Nagy trat im Juni 1930 nach Ablegung der Zweiten Staatsprüfung aus dem Vermessungswesen mit sehr gutem Erfolg in den Dienst des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, wo er bei der Burgenland-Neuvermessung eingesetzt war.

Die Jahre 1938 bis 1945 waren beruflich für ihn hart und voll Bitternis, mußte er doch den Staatsdienst verlassen. Er war während dieser Zeit Angestellter eines großen Vermessungsbüros, wo er sein großes Wissen und Können bei der Durchführung von Groß- und Spezialvermessungen unter Beweis stellen konnte. Vermessungsarbeiten in der Tschechoslowakei, Bayern und Ungarn boten ihm dabei Gelegenheit, die Katastereinrichtungen dieser Länder kennenzulernen und zu studieren.

Nach Wiedereinstellung in den Bundesvermessungsdienst setzte Dipl.-Ing. Nagy seine Tätigkeit bei der Abteilung Neuvermessung als Leiter des Operates Ampfwang (Oberösterreich) fort. Diese Arbeit ist vermessungstechnisch insofern bemerkenswert, als sie sich über ein Gebiet erstreckte, das infolge des Abbaues in verhältnismäßig geringer Tiefe streichender Braunkohlenflötze zu Erdbeben und Geländeeinbrüchen neigt.

Als im Jahre 1950 bei der Fachabteilung für das Eich- und Vermessungswesen im Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau eine Referentenstelle für das Vermessungswesen neu zu besetzen war, fiel wegen seiner profunden Fachkenntnisse die Wahl auf Dipl.-Ing. Nagy. Bei seiner neuen Dienststelle erwartete ihn als vordringliche Aufgabe die Weiterbearbeitung eines von Min.-Rat Ing. Praxmeier erstellten Entwurfes für ein „Bundesgesetz über das Vermessungswesen“. Seine Gedanken zur Frage einer Neuregelung des Vermessungswesens hat Dipl.-Ing. Nagy in einer Abhandlung „Vom Grundsteuerkataster zum Rechtskataster“ dargelegt, die in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1953, Heft 3 bis 5 abgedruckt ist. Nach Studium der Katastereinrichtungen in der Schweiz und in der Bundesrepublik Deutschland sowie eingehenden Beratungen mit Vertretern des Bundeskanzleramtes — Verfassungsdienst, der Bundes-

ministerien für Justiz und für Finanzen wie auch mit leitenden Beamten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen arbeitete er einen Entwurf für ein „Bundesgesetz über die katastrale, topographische und geophysikalische Vermessung des Bundesgebietes“ aus, dessen Aussendung jedoch durch die notwendige Klärung der Zuständigkeit für die Vermarkung und Vermessung der Staatsgrenze um mindestens 3 Jahre verzögert wurde. Mit dem geplanten Gesetz sollten alle Fragen des Vermessungswesens in übersichtlicher Form einer erschöpfenden und jede Unklarheit ausschließenden Regelung zugeführt werden. Als der Entwurf zur allgemeinen Begutachtung ausgesendet wurde, fand er nicht die Zustimmung der Bundesländer und der Ingenieurkammern. In dem am 3. 7. 1968 vom Nationalrat auf Grund eines Entwurfes des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen beschlossenen und am 1. 1. 1969 in Kraft getretenen „Bundesgesetz über die Landesvermessung und den Grenzkataster (Vermessungsgesetz)“, BGBl. Nr. 306/68, spiegeln sich jedoch viele schon im abgelehnten Entwurf vorgesehen gewesene grundsätzliche Regelungen in anderer Fassung.

Neben der erwähnten Abhandlung „Vom Grundsteuerkataster zum Rechtskataster“ ist Dipl.-Ing. Nagy noch als Bearbeiter des Anhanges XIII „Grundkataster und Vermessungswesen“ im Band 25 der Manz'schen Ausgabe der Österreichischen Gesetze „Das österreichische Grundbuchsrecht“ publizistisch hervorgetreten. Die in diesem Anhang enthaltene kommentierte Zusammenstellung sämtlicher zum Zeitpunkt der Herausgabe des Bandes (1956) gültigen Kataster- und Vermessungsvorschriften wurde besonders von jenen Personen und Stellen sehr begrüßt, die beruflich mit dem Grundsteuerkataster Berührung hatten. Das Interesse für diese Zusammenstellung war so groß, daß „Das österreichische Grundbuchsrecht“ in verhältnismäßig kurzer Zeit vergriffen war und schon im Jahre 1962 eine zweite ergänzte Auflage folgte. Mit der in der Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1957, Heft 3, veröffentlichten Abhandlung „Das neue hessische Katastergesetz und das Abmarkungsgesetz“ nahm er weiters zu diesen Vorschriften, die Zweckmäßigkeit wie auch die Vor- und Nachteile einzelner Bestimmungen aufzeigend, Stellung.

Im Jahre 1958 wurde Dipl.-Ing. Nagy Leiter der bereits erwähnten Fachabteilung, der er bis zu seiner Pensionierung mit viel Umsicht vorstand. Seine besonderen Kenntnisse und reichen praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet des Katasterwesens waren sicherlich auch dafür ausschlaggebend, daß das Bundesministerium für Unterricht ihn im Jahre 1961 mit einem Lehrauftrag an der Technischen Hochschule in Wien betraute und er außerdem zum Mitglied der Prüfungskommission für die Zweite Staatsprüfung aus dem Vermessungswesen an der Technischen Hochschule in Wien bestellt wurde. Seine Vorlesung befaßt sich mit dem Gegenstand der erwähnten Zweiten Staatsprüfung „Grundbuchs- und Vermessungsgesetz — Technischer Teil“. Dipl.-Ing. Nagy gehört aber auch der Prüfungskommission für den Dienstzweig „Höherer technischer Dienst beim Eich- und Vermessungsdienst“ als Mitglied an.

Besondere Verdienste erwarb sich Dipl.-Ing. Nagy bei der Sichtbarmachung und geodätischen Festlegung der österreichischen Staatsgrenze.

Nach Beendigung des letzten Krieges zeigte sich, daß die Grenzverträge, die auf Grund des Friedensvertrages von St. Germain en Laye mit den derzeit zum Ostblock gehörenden Nachbarstaaten der Österr.-ungar. Monarchie abgeschlossen wurden, durch die geänderten Verhältnisse teilweise nicht mehr anwendbar waren und daß eine beträchtliche Anzahl von Grenzzeichen an den Grenzen mit allen Nachbarstaaten im Laufe der Zeit in Verlust geraten war oder Beschädigungen erlitten hatte. Ferner ergab sich die Notwendigkeit, über die Grenzen Österreichs mit Liechtenstein, der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland Grenzverträge mit modernen Grenzurkundenwerken abzuschließen.

Dipl.-Ing. Nagy war leitend in den österreichischen Expertendelegationen tätig, die beauftragt waren, gemeinsam mit den gleichartigen Delegationen der Nachbarstaaten den Zustand der Grenzzeichen zu überprüfen, die Behebung festgestellter Vermarktungsschäden zu veranlassen und zu überwachen, sowie Grenzurkundenwerke für geodätisch mangelhaft festgelegte Grenzstrecken zu erstellen. Er hat überdies sehr initiativ bei der Abfassung der Grenzverträge mitgewirkt und dadurch beigetragen, daß diese zusammen mit den einen Vertragsteil bildenden Grenzurkundenwerken wertvolle und verlässliche Instrumente zur Sichtbarerhaltung des Verlaufes der Staatsgrenze sowie zur Instandsetzung beschädigter oder Erneuerung verloren gegangener Grenzzeichen wurden. Solche Verträge wurden mit Liechtenstein, Jugoslawien und Ungarn abgeschlossen. Ein Grenzvertrag mit der Schweiz steht vor der Unterzeichnung. Weitere Verträge mit der Bundes-

republik Deutschland und der Tschechoslowakei sind in Ausarbeitung. Ferner war Min.-Rat Dipl.-Ing. Nagy der von der Bundesregierung bevollmächtigte Vorsitzende der österreichischen Delegationen in den gemischten Grenzkommissionen, die nach Abschluß der Grenzverträge zur ersten periodischen Revision der Grenzzeichen an den Grenzen mit Liechtenstein, Jugoslawien und Ungarn gebildet wurden. Alle diese Arbeiten trugen wesentlich dazu bei, daß vor allem die auf schlechte Erkennbarkeit des Grenzverlaufes zurückzuführenden unbeabsichtigten Grenzüberschreitungen durch österreichische Staatsbürger oder in Österreich weilende ausländische Gäste, aber auch die Fälle von Grenzverletzungen durch Angehörige der östlichen Nachbarstaaten fast vollständig zurückgingen.

Das vielseitige und verdienstvolle Wirken von Dipl.-Ing. Nagy fand bei seinen Fachkollegen stets Anerkennung und wurde auch von höchsten Stellen immer gebührend gewürdigt. Der Herr Bundespräsident hat ihn zweimal, das erste Mal vor etwa 5 Jahren, durch Verleihung des Großen Ehrenzeichens und nun anlässlich seines Übertrittes in den Ruhestand durch Verleihung des Großen Silbernen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich ausgezeichnet. Die Ehrenzeichen wurden ihm vom jeweiligen Ressortminister im Rahmen schlichter Festakte mit besonderem Dank für sein vorbildliches Wirken überreicht.

Wir wünschen Min.-Rat. Dipl.-Ing. Nagy, daß er die nun angebrochene Zeit des Ruhestandes noch viele Jahre in Zufriedenheit und bei guter Gesundheit sowie körperlicher Rüstigkeit genießen kann, hoffen aber gleichzeitig, daß er auch in diesem neuen Lebensabschnitt sein reiches Wissen und seine großen praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet des Kataster- und Vermessungswesens den Berufskollegen aller geodätischen Sparten zur Verfügung halten und den studierenden Nachwuchskräften weitervermitteln wird.

P. Hofbauer

Generalleutnant a. D. Gerlach Hemmerich †

Am 31. Dezember 1969 entschlief nach einem Leben treuester Pflichterfüllung Generalleutnant *Hemmerich* in seinem Berliner Heim im fast vollendeten 91. Lebensjahr. Die ehemaligen Untergebenen gedachten am 4. Februar 1969 des 90. Geburtstages ihres obersten Vorgesetzten mit der Darbietung der herzlichsten Glückwünsche.

Nun müssen wir uns — zu des Toten Ehrung — an die Tatkraft erinnern, mit der General *Hemmerich* das militärische Vermessungs- und Kartenwesen aufbaute und dessen Bewährung im bitteren Ernstfall des Krieges durch nüchtern-weitsichtige Planung ermöglichte. Zu den rund 15.000 Untergebenen des Chefs des Kriegskarten- und Vermessungswesens zählten viele Österreicher, die in den mot. Vermessungs-Abteilungen des Heeres an allen Fronten des letzten Krieges standen. Generalleutnant *Hemmerich* war uns Österreichern in einer besonderen Art zugetan. Aufgeschlossen für empfohlene und begründete neue Maßnahmen oder Verfahren war man nach seiner unmittelbaren persönlichen Teilnahme jeder Förderung sicher.

Die auch das zivile Vermessungswesen beeinflussenden großen Verdienste von General *Hemmerich* sind zum Anlaß seines 75., 80., 85. und 90. Geburtsfestes in den Jahrgängen 1954, 1959, 1964, 1969 der Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten dargestellt worden.

Als letztverbliebener Rangältester der dem nun Heimgegangenen unmittelbar unterstellt gewesenen Gruppe „Orel“ entbiete ich den letzten Gruß.

F. Ackerl

Internationale Konferenz in Budapest

Der ungarische geodätische und kartographische Verein in Budapest veranstaltet vom 17. bis 22. August 1970, zu welcher Zeit auch die ordentliche Jahressitzung der Permanenten Kommission der FIG 1970 in Budapest stattfindet, eine Internationale Konferenz über die Methoden und Instrumente der geodätischen Punktbestimmung und ihre Anwendung.

Interessenten erteilt Professor Dr. *A. Barvir*, 1040 Wien, Karlsplatz 13, nähere Auskünfte. *R.*

Buchbesprechungen

M. Cuniatti: Emploi des blocs de bandes pour la cartographie a grande echelle. Résultats des recherches expérimentales organisées par la Commission B de l'Organi-

sation Européenne d'Études photogrammétriques expérimentales au cours de la période 1959—1966. Publication officielle No. 3.

Die mit dem Datum Jänner 1968 gezeichnete Veröffentlichung ist der Redaktion dieser Zeitschrift mit einem Schreiben vom 16. Oktober 1969 im Dezember 1969 zur Besprechung zugegangen.

Der 86 Seiten umfassende Text in französischer Sprache wird auf den nachfolgenden Seiten 87—157 ziemlich wörtlich in englischer Sprache dargeboten. Der Anhang umfaßt 24 Tabellen auf 42 Seiten und 50 Figuren auf 26 Seiten. Dieser Anhang, insbesondere der Figurenteil gibt dem Fachmann übersichtlicheren Ausblick auf die erreichten Ergebnisse, als der in allzu-viele Einzelheiten aufgefächerte Textteil. Er enthält viele Angaben über Verfahren und Ergebnisse aus schon veröffentlichten Monographien, die in der am Schluß befindlichen Bibliographie aufgezählt sind.

Interessant sind die in den Abschnitten 7, 8, 9 gegebenen Zusammenfassungen über die Verteilung der verbleibenden Fehler nach den durchgeführten Transformationen und Ausgleichungen. Ein Teil der in Abschnitt 10 (Vergleich der Ergebnisse) untersuchten Korrelationen bietet Überraschungen, für die noch keine sachlich begründbaren Erklärungen gefunden werden konnten.

Die im Abschnitt 11 (Conclusions) gegebenen Schlußfolgerungen lassen erkennen, daß den Autor ein Gefühl der Unbefriedigung beherrscht, leicht verschleiert durch die Eleganz der französischen Sprache, wie etwa bei der folgenden Aussage.

„Der Titel der Untersuchung — Anwendung der Blocktriangulation für die Kartographie in großen Maßstabsverhältnissen — gibt einen allgemeinen Hinweis und legt die Grenzen der Untersuchung fest. Indessen ist ihr Inhalt zu unbestimmt für denjenigen, der sich fragen wollte, ob sieben Jahre Arbeit hinreichen, um alle vorgeschlagenen Probleme zu lösen.“

„Geben die zahlreichen Seiten dieses Berichtes eine befriedigende Antwort auf die vorgenommenen Ziele der Untersuchung? Diese Frage stellt die Gültigkeit der Arbeit zur Diskussion, die mit soviel Anstrengung und Geduld von zahlreichen Forschungszentren durchgeführt wurde und erfordert eine detailreiche Antwort.“

Nach einer tatsächlich sehr eingehenden Beantwortung, in der wohl auch Umstände erläutert werden, die einem halbwegs fachkundigen Leser nicht fremd sein dürfen (wie etwa was man unter systematischen Fehlern versteht) wird das Gesamtergebnis zusammengefaßt in der Feststellung:

Man könnte sagen, daß die folgenden vier Tatsachen das wichtigste Ergebnis dieser statistischen Untersuchung darstellen:

- a) Differenz des systematischen Verhaltens zwischen Streifen desselben Blocks,
- b) starke Korrelation zwischen den beiden Bearbeitungen desselben Tests,
- c) Systematik der Mittel übrigbleibender Fehler nach der Ausgleichung,
- d) vollständiger Widerspruch zwischen den theoretischen und experimentellen Ergebnissen des Verlaufes der zufälligen Fehler.

Dies alles weist nun darauf hin, daß man die bisher bei den nationalen und internationalen Experimenten geübten Methoden verlassen sollte. Außerdem: bevor man für die Praxis gültige Schlußfolgerungen erhält, muß jeder theoretische Vorschlag über das Verhalten der Fehler in den Streifen-Blocks durch Versuche bestätigt werden.

F. Ackerl

Gérard Durbec: (Diplomé de l'École Nationale des Sciences Géographiques). **Cours de Topométrie Generale, Tome I**, Editions Eyrolles, Paris 5e, 1969. (320 Seiten, 366 Figuren, 31 Tafeln, Preis 88 F).

Der dieser Zeitschrift zur Besprechung zugegangene vorliegende Band I (Généralités, Instruments de Mesures) behandelt die praktische Benützung der bei Vermessungsarbeiten verwendeten Instrumente, mit Einschluß von Begründungen zur bestmöglichen Ausschaltung von unvermeidlichen Instrumentfehlern. Mit großer Sorgfalt und pädagogischem Geschick wird die Auswirkung dieser Fehler dargestellt und daraus die Durchführung jener Justierungen erläutert, die dem angesprochenen Benützerkreis zumutbar sind. Der Leser erhält Hinweise auf Schwierigkeiten, die etwa dem Anfänger unterlaufen können und wird auf jenen Weg der Justierung oder Messung geleitet, der größte Sicherheit bietet.

Neben den einfachsten Geräten behandelt der Autor ziemlich alle Instrumente, die zum Ende des Jahres 1969 in praktischer Verwendung stehen, bei verständlich erscheinender Betonung von in

Frankreich bevorzugten Erzeugnissen oder Auffassungen (z. B. alidade holométrique, éclimètre Colonel Goulier, S. 216ff.). Es ist interessant beim Durchblättern des Buches nicht nur die Eleganz des französischen Textes zu erkennen, sondern auch eine Vielzahl von Fachausdrücken zu finden, die in älteren französisch geschriebenen Büchern über Geodäsie noch nicht enthalten sind.

Wie es das Vorwort andeutet, hat der Autor nach 20 Jahren Topographie-Unterricht für Geometer-Experten und deren Aufnahmeprüfung in die École Supérieure des Géomètres et Topographes den Entschluß gefaßt, die erforderlichen Grundlagen in Buchform herauszugeben. Hauptziel war die Darbietung des Stoffes der Instrumentenlehre für die Kandidaten der oben erwähnten Prüfungen und für Praktiker, die den fachlichen Fortschritt kennen lernen wollen. Diese Absicht ist dem Autor in bester Art gelungen.

Ein Band II ist angekündigt und wird die Aufnahmeverfahren der Grundriß- und Höhenmessung behandeln. F. Ackerl

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Sigl: Ebene und sphärische Trigonometrie. 482 Seiten mit 239 Abbildungen, Akademische Verlagsgesellschaft Frankfurt/Main. Gebunden DM 75,—.

In fast allen Sparten des Vermessungswesens, von der Vermessungskunde an bis zur Erdmessung, in der mathematischen Geographie, der Kartenentwurfslern und der Sphärischen Astronomie sowie in vielen anderen Bereichen der angewandten Mathematik sind Goniometrie sowie ebene und sphärische Trigonometrie wichtige Hilfsmittel des Unterrichtes. Es muß daher dankbar registriert werden, daß der Verfasser dieses Werkes seine Lehrerfahrungen als o. Professor an der Technischen Hochschule München mit Bedachtnahme auf die Anforderungen des Unterrichtes für Studierende des Vermessungswesens und der Mathematik im vorliegenden Werk ausführlich dargestellt hat; dies umsomehr, als in der deutschsprachigen Fachliteratur seit der Fertigstellung der fünften Auflage des Lehr- und Handbuches der ebenen und sphärischen Trigonometrie von E. v. Hammer „kein Versuch mehr unternommen wurde, dieses Gebiet mit seinen Anwendungen in geschlossener Form und möglichst vollständig darzustellen.“

Die Trigonometrie, seit dem Altertum eine der wichtigsten Disziplinen der Mathematik, hat sich lange Zeit nur mit der Dreiecksbestimmung aus den Beziehungen zwischen seinen Winkeln und Seiten befaßt. Zu den Aufgaben einer modernen Trigonometrie muß man aber auch alle funktionellen Zusammenhänge von Winkeln, Seiten und Flächen zählen. Sie muß auch Kreis- und Hyperbelfunktionen, Reihenentwicklungen, Fourier-Reihen und noch vieles andere enthalten. Dadurch ergibt sich eine solche Stoffmenge, daß damit leicht der für ein Lehrbuch gebotene Rahmen gesprengt werden könnte. Der Autor mußte sich deshalb in der Themenauswahl und ihrer Darstellung immer wieder zu Einschränkungen bereifinden.

Nach einer Einführung über Aufgabe und Wesen der Trigonometrie, ihre Bedeutung für alle Gebiete der angewandten Mathematik und einem kurzen historischen Abriß gliedert R. Sigl sein Buch in drei Teile: Ebene Trigonometrie, Sphärische Trigonometrie und Trigonometrische Lösung von Aufgaben der mathematischen Geographie, Geodäsie und sphärischen Astronomie.

Der erste Teil behandelt in acht Kapiteln das rechtwinkelige Dreieck mit den trigonometrischen Funktionen spitzer Winkel, die Eigenschaften der trigonometrischen Funktionen beliebiger Winkel sowie Drehungs- und Spiegelsätze, die Additionstheoreme und ihre Sonderformen, die Berechnung der trigonometrischen Funktionen und die Herstellung trigonometrischer Tafeln, die Berechnung des schiefwinkligen Dreieckes mit den für die Ingenieurgeodäsie besonders wichtigen Differentialformeln des ebenen Dreieckes, die Sätze von Pappus, Ceva, Menelaos, Stewart und Mosley, einige Sonderfälle zum schiefwinkligen Dreieck und die Berechnung der Polygonzüge, die Trigonometrie des allgemeinen Vierecks und spezieller Vierecke, Ergänzungen zu den trigonometrischen Funktionen wie die Deutung komplexer Zahlen, die Binomialformel von Moivre, Kreisbogen-, Exponential- und Hyperbelfunktionen sowie weitere algebraische und geometrische Anwendungen einschließlich der goniometrischen Gleichungen.

Der zweite Teil gliedert sich in sieben Kapitel. Zunächst werden als Vorbereitung der Übergang von der Ebene zur Kugel, das sphärische Zweieck, das sphärische Dreieck und das Polar-dreieck behandelt. Es folgen die Grundformeln der sphärischen Trigonometrie, die Halbwinkel-formeln, die Gleichungen von Gauß und Neper und die Formeln von L'Huilier und Serret, weiters

die Lösung der Grundaufgaben für das sphärische Dreieck und Betrachtungen zum rechtwinkligen und rechtseitigen sphärischen Dreieck, das hier wie auch anderwärts gegenüber dem ersteren in den Hintergrund tritt, obwohl es in der sphärischen Astronomie ebenso gebraucht wird wie jenes. Weitere Untersuchungen gelten dem allgemeinen sphärischen Dreieck mit Herleitungen für die Höhen und Radien des In- und Umkreises, mit den Sätzen von Stewart, Ceva, Menelaos und Lexell, mit Differentialformeln für das sphärische Dreieck, dem Zusammenhang zwischen ebener und sphärischer Trigonometrie und schließlich einer Reihe stereometrischer Anwendungen und sphärischer Aufgaben.

Der dritte Teil umfaßt vier Kapitel. In ihnen werden nach Erklärungen und Zusammenstellungen zu den Grundbegriffen zunächst die Hauptaufgaben der mathematischen Geographie, die Loxodrome und Peilungsaufgaben behandelt; weiter folgen einige kartographische Netzentwürfe als besonderes Anwendungsgebiet der sphärischen Trigonometrie sowie geodätische Aufgaben mit dem für die Verebnung kleiner sphärischer Dreiecke besonders wertvollen Satz von Legendre und seinem historischen Pendant, dem Satz von Soldner. Im abschließenden Kapitel sind noch die Grundbegriffe der sphärischen Astronomie mit Darstellung ihrer Aufgaben und Arbeitsweisen, mit dem astronomischen Fundamentaldreieck, den Erscheinungen der täglichen Bewegung, der Zeitrechnung und einigen Verfahren der astronomischen Zeit-, Orts- und Azimutbestimmung behandelt.

Der Autor hat es mit großem pädagogischem Geschick verstanden, einen außerordentlich umfangreichen Stoff in einem handlichen Lehrbuch übersichtlich und klar darzustellen. Da die Ableitungen meist elementar gehalten sind, ist das Buch einem breiten Leserkreis zugänglich und wird nicht nur von Hörern des Vermessungswesens und der Mathematik als Studienhilfe begrüßt werden. Zum schönen und kräftigen Schriftsatz schiene es wünschenswert, in einer künftigen Auflage auch die Abbildungen etwas kräftiger darzustellen. Die Rechenschemen, die das Lehr- und Handbuch von E. v. Hammer so beliebt gemacht haben, konnten hier leider wegen des in anderer Weise sehr vergrößerten Inhaltes nur wenig Platz finden. Der reiche Inhalt des Buches wird in seinem Werte noch vergrößert durch eine Auswahl des wichtigsten Schrifttums der ebenen und sphärischen Trigonometrie und aller benachbarten Gebiete, durch ein ausführliches Sachregister und durch ein Namensregister. R. Sigl hat mit seiner mit großer Sorgfalt und mit viel Liebe zum Gegenstand verfaßten Trigonometrie der Fachwelt ein Werk in die Hand gegeben, das sich bei Lehrern und Lernenden binnen kurzer Zeit einer großen Beliebtheit erfreuen wird.

F. Hauer

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Lehmann: Photogrammetrie. Sammlung Göschen, Band 1188/1188a.

Als 1959 die erste Auflage dieses Göschen-Bandes erschien, wurde dies von allen Benutzern begrüßt. Dem Student gab sie eine willkommene und im Preis erschwingliche Einführung in die Photogrammetrie; dem Praktiker war sie ein wichtiges Hilfsmittel bei den Durchführungen seiner Arbeiten; aber auch dem wissenschaftlich Interessierten wurden darin in klarer, geordneter Darstellung die wesentlichen Probleme seiner Disziplin aufgeführt.

In kurzer Zeit wurden zwei weitere Auflagen notwendig, die dritte Ende 1969. In dieser sind eine Reihe von Ergänzungen enthalten, welche sich äußerlich in der Vermehrung des Umfangs von 189 Seiten der ersten Auflage auf 220 Seiten der dritten ausdrücken. Aber auch der Inhalt wurde durch die Aufnahme von neuen Auswertegeräten, der Orthophotoskopie, sowie von theoretischen Überlegungen und Ableitungen reicher und dem neuen Stande angepaßt. Die breite Darstellung der Aerotriangulation trägt im gleichen Maße dazu bei. Das Büchlein gehört in die Bibliothek jedes Photogrammeters und kann allen an der Photogrammetrieinteressierten Studenten, Praktikern und Wissenschaftlern empfohlen werden.

K. Rinner

M. J. M. Bogaerts: A self-reducing range-finder with an automatic registration system, Publikation der niederländischen Rijkscommissie voor Geodäsie, Kanalweg 4, Delft, 1 969, 110 Seiten. Preis kartoniert Holl. Gulden 13.50, d. s. ca. ö. S. 100,-.

Die Tendenz zur Automatisierung im Vermessungswesen ist unaufhaltsam und verstärkt sich noch laufend. Sieht man von völlig neuen Gedanken ab, wie sie sich etwa bei der elektronischen Entfernungsmessung oder beim Ringlaser zeigen, gibt es noch eine beachtliche Anzahl von Geräten

bekannter Bauart, welche für automatische Betätigung oder Ablesung adaptiert werden, z. B. Code-Theodoliten, elektronische Tachymeter u. dergl. Dies erinnert an Variationen, kontrapunktische Melodieführung und kunstvolle Instrumentierung beliebter Themen in der Musik.

Ein Virtuose auf diesem Gebiet ist der Verfasser der vorliegenden Dissertation an der TH Delft. Hier ist alles aufgeboten, was derzeit zu einem erfolgreichen Arrangement zählen muß. Bisher noch nicht gelöst war das Problem eines echten „automatischen“ Tachymeters (wenn vom elektrooptischen Mittelstreckebereichsgerät Zeiss-ELTA abgesehen werden kann). Die gängigen Diagramm- und Doppelbildgeräte erwiesen sich für die elektronische Registrierung der Meßdaten als ungeeignet. Anders das Prinzip des Ein-Stand-Entfernungsmessers („range-finder“) mit veränderlicher Basis im Standpunkt und konstantem parallaktischem Winkel im Ziel, wie es durch das Zeiss-Teletop oder den Breithaupt-Todis bekannt ist. Wird das Ziel in der Einstelloptik zur Koinzidenz gebracht, liegen Schrägentfernung, Vertikal- und Horizontalkreis konkret im Gerät vor. Da der Abstand der beiden Basisprismen aber noch schwierig zu erfassen ist, wird er mittels eines Zahnstangensystems auf einen weiteren „Horizontalkreis“ übertragen. Die drei Teilkreise (für Höhenwinkel, Horizontalwinkel und Schrägentfernung) sind im sogenannten „GRAY-Code“ ausgeführt. Die Elemente aller Code-Markierungen wurden als rechtwinkelige Koordinaten berechnet, mittels automatischen Kartier- und Zeichengerätes im Siebenfachen der endgültigen Größe aufgetragen und durch eine kartographische Kamera auf Glaskreise adaptiert. Das Ziel wird von Hand aus eingestellt, wobei Stand- und Zielpunktnummer sowie Kenndaten der Messung mittels Rändelschrauben eingedreht sein müssen, sodann werden die drei Teilkreise nach einem vom Verfasser entwickelten System photoelektrisch abgetastet und die Daten auf einem Philips-Taschenrecorder gespeichert (vgl. die Übertragung der Satelliten-Meßdaten!). Die Auswertung geschieht durch Umwandlung der Magnetbandaufzeichnung in konventionelle Lochkarten, wobei jede Zielung auf eine Karte gebracht wird, und Berechnung durch vier FORTRAN-Programme: Reduzierung der Daten, Koordinatenberechnung, Sperrmaßkontrolle, automatische Kartierung und Flächenberechnung. Dabei erfährt man auch von früheren Arbeiten zum Ersatz des konventionellen Feldbuches durch Ausfüllen spezieller Lochkarten. Derzeit existiert nur der Prototyp der beschriebenen Meß- und Rechenanlage im Laboratorium voor Geodesie der TH Delft.

Eine Möglichkeit zur digitalen Ablesung am Feld besteht nicht, desgleichen fehlen Angaben über Größe, Gewicht, Messungsdauer, rationellen Einsatz und ähnliche triviale, aber allgemein interessierende Gesichtspunkte. Die apriori Fehler auf Grund der Konstruktion wurden durch labormäßige Komparierung der Bauteile elektronisch berechnet. Der mittlere Fehler der Entfernung soll ± 3 cm auf 100 m, der Richtung unter einer Neuminute betragen. Gerätetests in der Natur wurden nicht ausgeführt, da sich das Gerät in Weiterentwicklung befindet. So sollen Faserstränge als optische Systeme verwendet und des weiteren die automatische Absteckung koordinatenmäßig gegebener Punkte ermöglicht werden. Die einzige Angabe über Wirtschaftlichkeit sind Vergleiche zwischen Orthogonal- und Polaraufnahmen in einem Testfeld, wobei die Polaraufnahme mit knapper Mühe die Palme erringt.

Bewundernswert sind das umfassende Wissen und die echte Erfindungsgabe des Verfassers auf dem Gebiet der Elektronik, Schaltalgebra und der Kodierung sowie seine theoretischen Untersuchungen der Instrumentenfehler. Jeder fortschrittliche Vermessungsingenieur muß mit Genugtuung die Möglichkeiten zur Automation bekannter Meßverfahren zur Kenntnis nehmen. Wenn nun doch nach der Lektüre des brillanten Werkes ein zwiespältiger Eindruck bleibt, dann deswegen, weil die Beschleunigung und Automatisierung des Meßvorganges durch die Schwerfälligkeit des Apparates und Mangel an Feldkontrollen kompensiert werden.

Peters

Prof. Dr. Konrad Frenzel: Internationales Jahrbuch für Kartographie IX. 1969. 194 Seiten. Verlag Freitag – Berndt und Artaria Wien.

Prof. Dr. Konrad Frenzel: Internationales Jahrbuch für Kartographie X. 1970. 207 Seiten, 43 Abbildungen, 10 Tafeln. Verlag Freitag – Berndt und Artaria Wien.

Beide Bände sind der 4. Technischen Konferenz für Kartographie der Internationalen Kartographischen Vereinigung (IKV) in New Delhi am 10., 11. und 12. Dezember 1968 gewidmet und deshalb vom Verlag gleichzeitig herausgegeben worden.

Im Band IX werden die Kommissions-Berichte der Technischen Konferenz des IKV in New Delhi abgedruckt und die Berichte der nationalen Spitzenorganisationen von 15 Ländern über die Fortschritte der Kartographie in den Jahren 1964–1968, weiters ein Bericht über die Tätigkeit anderer Kommissionen und Sektionen der Internationalen Geographischen Union (IGU) auf kartographischem Gebiet und die offiziellen Ansprachen.

Im Band X sind sämtliche 26 Vorträge in der Reihenfolge, in der sie auf der Konferenz gehalten bzw. verlesen wurden, aufgenommen. Themengruppen waren:

1. Generalisierung von Kartendetail.
2. Probleme der Produktion von Karten in kleinen, aber häufigen Auflagen.
3. Die Karte der Zukunft.
4. Kartierung in Entwicklungsländern.
5. Kartennachführung.

Die meisten Referate sind in englischer Sprache gehalten, doch ist jedem Vortrag eine deutsche Zusammenfassung angefügt.

Beide Bände hat der Verlag in gewohnter Weise bestens ausgestattet.

R

Zeitschriftenschau

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

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1969: Nr. 11. *Strasser, G.*: Zur Geschichte des Kreisels. — *Witte, B.*: Ein neues Gerät zur Prüfung von Vertikalkreisen auf periodische Teilungsfehler. — *Panther, A.*: Punkteinschaltung durch Streckenmessung. — *Löbel, P.*: Ein bisher nicht beachtetes Streckennetz. — *Breuer, P.*: Orthogonalisierung — ein Verfahren zur direkten Auflösung von Fehlergleichungssystemen unter Umgehung des Normalgleichungssystems. — Nr. 12. *Weiser, G.*: 54. Deutscher Geodätentag in Nürnberg vom 24. — 29. 9. 1969. — *Draheim, H.*: Sitzung des Comité Permanent der Fédération Internationale des Géomètres in Kopenhagen. — *Blankenburg, J.*: Fachtagung Vermessungs- und Katasterwesen. — *Breuer, P.*: Gletscherkurs 1969 auf der Rudolfshütte am Weißsee. — *Mälzer, H.*: Symposium über Physikalische Geodäsie in Prag.

Bildmessung und Luftbildwesen, Karlsruhe 1969: Nr. 6. *Kubik, K.*: Ein Vergleich digitaler Methoden der Streifentriangulation. — *Helava, U. V.*: Some trends in automation of photogrammetry. — *Wölpert, D.*: Zur photogrammetrischen Nachbildung der Büste der Nofretete. — *Kölbl, O.*: Photogrammetrische Profilmessung bei statischen Biegebelastungsversuchen an Profilblechen. — *Schmidt-Falkenberg, H.* und *Olach, R.*: Über die Wiederverwendung von gespeicherten Geländeprofilen zur Herstellung von Orthophotos aus Luftbildern nachfolgender Bildflüge.

Bulletin géodésique, Paris 1969: Nr. 94. *Richards, M. R.*: International Symposium on Electromagnetic distance measurement and atmospheric refraction; Boulder, Colorado 23rd — 27th June 1969. — *Latka, J.*: Meetings in Varna (Bulgaria). 22–30. VI. 1969. Pertaining to artificial earth satellites. — *Le Menestrel, J.*: Compensation du Réseau géodésique français de premier ordre. — *Marchant, R.* et *Jones, L.*: Results de recherches dans le domaine de l'étude statistique des erreurs de nivellement. — *Williams, H. S.*: Rational adjustment of Gyro-theodolite observations. — *Chassaing, J. P.*: Campagne Diadème — Results obtenus en géodésie semidynamique à l'aide de mesures Doppler. — *Lefebvre, M.*: Etude comparative des différents résultats obtenus en géodésie spatiale sur le réseau européen. — *Monget, J. M.*: Une nouvelle méthode d'analyse statistique des données gravimétriques. — *Air Force Cambridge Research Laboratories*: Laser target on moon works for Air Force scientists.

The Canadian Surveyor, Ottawa 1969: Nr. 1. Symposium on Land Registration and Data Banks held at the University of New Brunswick, Fredericton, N. B., Session I and II, from November 13 to 15, 1968 (Session III, IV, V and VI in Nr. 2) Nr. 4. *Wells, D. E.*: Experience with Satellite Navigation During the Summer of 1968. — *Veress, S. A.*: The Use and Adoption of Conventional Stereoplotting Instruments for Bridging and Plotting of Super Wide Angle Photography. — *Jones, H. E.*: Geodetic Ties Between Continents by Means of Radio Telescopes. — *Robbins, A. R.*: Azimuth Control in Canadian Latitudes.

Geodetski list, Zagreb 1969: Nr. 4–6. Braum, F.: Über die Anwendung der elektronischen Distanzmesser bei der Paßpunktbestimmung. — Klak, S.: Die absolute Bestimmung der Schwerkraftbeschleunigung. — Mihailović, K.: Ausgleichung eines trigonometrischen Netzes, wenn die Winkel nach dem Horizontalabschlußverfahren vermessen werden. — Petković, V.: Die Reduktion einer mit elektronischem Entfernungsmesser gemessenen Distanz. — Dordević, M.: Geodäsie und künstliche Erdsatelliten. — Lovrić, P.: Die Landesgrundkarte 1:5000.

Nachrichtenblatt der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz, Koblenz 1969: Nr. 4. Maxeiner, K.: Zur Umformung und Verwendung von Blatteckenwerten in Rheinland-Pfalz. — Troeder, H.: Deutsche Grundkarte und Orthophotokarte 1:5000.

Photogrammetric Engineering, Falls Church, Virginia, USA: Nr. 8. Miller, G. P.: Congressional View of the Space Program. — Podufaly, E. T.: The Army's New TOPOCOM. — Bock, P. and Barmby, J. G.: Survey Effectiveness of Spacecraft Remote Sensors. — Richter, D. M.: Sequential Urban Change. — Zuitz, C. E.: Resources and Cadastral Mapping of Panama. — Hardy, J. W., Johnston, H. R. and Godfrey, J. M.: Electronic Correlator for the Planimat. — Weissman, S.: Semi-Analytical Aerotriangulation. — Nr. 10. Musgrove, R. G.: Photometry for Interpretation. — Myers, V. I. and Heilman, M. D.: Thermal Infrared for Soil Temperature Studies. — Bormann, G. E.: The New Wild RC 10 Film Camera. — Eichert, H. P. and Eller, R. C.: Triangulation Test for Topographic Mapping. — Aguilar, A. M.: Management Planning for Aerial Surveying. — Hallert, B.: Perspective Center Determination. — Chapelle, W. E. and Edmond, J. J.: The AS-IIC Automatic System.

Przegląd Geodezyjny, Warschau 1969: Nr. 6. Lyszkowicz, S.: Moderne numerische Methoden der Lösung großer Systeme linearer Gleichungen. — Kisielski, A.: Geodätische Messungen in verschiedenen Bezugsebenen. — Wisła, S.: Die Sichtbarkeit von Zeichen und Navigationslichtern (Schluß in Nr. 7). — Wolski, B.: Die Projektierung der geodätischen Beobachtungen des Absinkens von Bauten und des Geländes zufolge Senkung des Grundwasserspiegels. — Stańczyk, Z.: Distomat Di-10. — Nr. 7. Latoś, Z.: Der elektrooptische Entfernungsmesser EOS und seine Einsatzmöglichkeiten. — Adamczewski, Z.: Kontrolle von Lageaufnahmen nach der Methode der Geraden. — Pachuta, St.: Automatisierung der Nivellierung beim maschinellen Unterschlagen von Eisenbahnschwellen. — Przewlocki, S.: Messungen zur Aufnahme des räumlichen geometrischen Netzes einer Stahlkonstruktion. — Sypniewski, J.: Stereophotographische Bearbeitung von Luftaufnahmen mit geänderter Bildweite. — Nr. 9. Śliwka, J.: Die Realität von Arbeitsnormen in der Geodäsie. — Przewlocki, S.: Allgemeines zu den geodätischen Arbeiten bei der Planung und Ausführung moderner Dachkonstruktionen. — Bielecki, T. und Wolski, B.: Kontroll- und Meßgerät für die Prüfung der Montagegenauigkeit bei Stahlkonstruktionen. — Lenkowski, G., Hryńczuk, J. und Kaleczyc, C.: Nachweis der unterirdischen Erschließung mittels eines elektromagnetischen Nachweisgerätes. — Tatarczyk, J.: Rektifikation des Reduktionsgerätes REDTA nach der Laboratoriumsmethode. — Linsenbarth, A.: Das Digitalmodell des Geländes. — Nr. 10. Kowalski, H.: Automatisierung von Messungen in der Geodäsie. — Kisielski, A.: Geodäsie im Schiffbau. — Gocal, J.: Die Ermittlung der räumlichen Lage der Rotationsachse des Langkessels eines Rotationsofens während der Arbeit. — Olenderek, H.: Beitrag zur Ermittlung des Zielfehlers beim Einsatz der Zeiss-Signalscheibe und von Theodoliten Zeiss THEO 020 und T-6 PZO. — Rozwalka, Z.: Ausgewählte organisatorisch-technische Fragen der Tätigkeit des geodätisch-kartographischen Dienstes in den USA.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik, Winterthur 1969: Nr. 9. Kern, Fr.: Gewichtsfestsetzungen und Dimensionen in der Ausgleichsrechnung. — Nr. 10. Berichte: Vorbereitung und Durchführung des XI. Internationalen Kongresses für Photogrammetrie vom 9. bis 20. Juli 1968 in Lausanne. — Nr. 11. Gottschalk, H.-J.: Zur Frage der Konvergenz eines Iterationsverfahrens der analytischen Fortsetzung nach unten. — Griesel, H.: Zur Festlegung von Hoheitsgrenzen in Flußläufen.

Studia Geophysica et Geodaetica, Prag 1969: Nr. 3. Vaniček, P.: New Analysis of the Earth-pole Wobble. — Vondrák, J.: The Trajectory of a Light Ray through the Atmosphere as a Solution of a System of Differential Equations. — Bozzi Zadro, M.: An Ideal Isotropic Bidimensional Filter and Its Application in the Interpretation of Gravity Anomalies. — Vyskočil, V.: Statistical Characteristics of Linear Transformations of Gravity Anomalies. — Velkoborský, P.: On the Solution of the Molodenskii Boundary Value Problem Using Successive Approximations. — Klima,

K. and Vaněk, J.: Fitting the Amplitude Curves of Seismic Waves by Numerical Methods. — Prikner, K.: Rapid Changes in the Fourier Spectra of PIL Pulsations during Magnetically Disturbed Periods. Part I — Frequency Analysis (Part II — Amplitude Analysis in Nr. 4). — Štřeštitik, J.: Comparison of Data on Geomagnetic Pulsations Recorded by Various Instruments. — Heseck, F.: Statistical Model of a Smoke Plume. — Nr. 4. Burša, M.: Potential of the Geodical Surface, the Scale Factor for Lengths and Earth's Figure Parameters from Satellite Observations. — Burša, M.: On the Determination of the Geopotential from Perturbations in Satellite Orbits Using the Orthogonality of Harmonics. — Bhattacharji, J. C.: Modified Earth Model Free-Air Gravity Anomaly for Use in Vening Meinesz's Formula. — Šutti, J.: Accuracy of a Free Polygonal Traverse Oriented by Gyrotheodolite. — Skalský, L.: Determination of Azimuths of Simple Horizontal Pendula. — Kolbenheyer, T. and Sitárová, A.: Die Schwereanomalien einer parabolischen Antiklinale. — Janský, J.: Refracted Wave in a Horizontally Stratified Medium with Constant Velocity Gradients. — Kropáček, V.: Changes of Magnetic Properties of Titanomagnetites in the Course of Disintegration of Solid Solutions. — Hlachová, P.: A Simple Model of Spiral Cloud Bands in Large-Scale Atmospheric Vortices.

Svensk Lantmäteritidskrift, Kopenhagen 1969: Nr. 4. Galvenius, G.: Modern technical means in geodetical work. — Rönquist, Th.: Marking and measuring in mines. — Hallert, B.: Views on a new measuring regulation.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, 's-Gravenhage 1969: Nr. 4. Baars, J.-W. M.: Principes astronomiques et précision nécessaire pour un radiotélescope. — Wessel, P.: Le canevas utilisé pour la construction des télescopes. — van Herk, G.: Aligner des 12 points de la ligne de référence et détermination de l'azimut. — van Milaan, A.: Piquetage des rails pour les télescopes mobiles. — Bijloo, A.: Construction et mesures pour les réflecteurs.

Der Vermessungsingenieur, Wiesbaden 1969: Nr. 4. Fischer, W.: Einsatz eines Teleskopgittermastes für die Signalisierung von trigonometrischen Punkten. — Wendland, W.: Praktische Erfahrungen bei Signalisierungsarbeiten in der Bayerischen Flurbereinigung. — Nr. 5. Weißgerber, Cl.: Antike Quellen zur Geschichte des Vermessungswesens. — Boy, R.: Die religiöse Legitimation altisraelitischen Bodenrechts. — Hoerber, W.: Erfahrungen eines Vermessungsingenieurs in der Arbeitsgemeinschaft des Umlandplanungsbüros der Universität Dortmund. — Nr. 6. Pfeifer, F.: Anfertigung von Leitungsplänen mit Hilfe von elektronischen Datenverarbeitungsmaschinen. — Richter, E.: Ein Verfahren zur Bestimmung der Grundstellung des Drehkeilmikrometers im Boßhardt-Zeiss-Reduktionstachymeter.

Vermessungstechnik, Berlin 1969: Nr. 8. Michalčák, S.: Zur Theorie des geodätischen Geräts vom Standpunkt der Prüfungen. — Bonau, U.: Erfahrungsaustausch über Verfahren der Profilmessung. — Steinvachs, U.: Anlage und Messung eines Werknetzes mit rationellem Verfahren. — Menz, J.: Photogrammetrische Aufnahme mit dem Stereomikroskop SMXX des VEB Carl Zeiss JENA. — Krause, H.: Die Genauigkeit der photogrammetrischen Rekonstruktion des Objektes aus elektronenmikroskopisch aufgenommenen Stereobildern. — Krotzsch, V.: Über die Ursache der Alterungserscheinung an Schwingquarzen. — Nr. 9. Rüger, W.: Vom Einzelgerät zum photogrammetrischen Gerätesystem. — Lang, H.: Die Absteckung von Flächen- und Raumprojekten. — Berger, R.: Die Photogrammetrie bei der Herstellung von Karten und Plänen großer Maßstäbe. — *Autorenkollektiv*: Die thematische Karte — ein Arbeitsmittel für die Planung und Leitung der Volkswirtschaft. — Gaebler, V.: Semiotik und Gestaltung — ihre Bedeutung für die Kartographie. — Krohn, H.: Komplexer Einsatz von Erkundungs-, Signalbau- und Beobachtungstrupps bei der Bearbeitung von trigonometrischen Verdichtungsnetzen mit Seitenlängen von etwa 1,5 km in Waldgebieten. — Nr. 10. Deumlich, F.: Über den Perspektivplan der sowjetischen Geodäsie und Kartographie. — Buschmann, E. und Lerbs, L.: Zur Entwicklung der geodätischen Erkundungs- und Grundlagenforschung im Geodätischen Institut Potsdam. — Ledersteger, K.: Topographie, Isostasie und Massenfunktionen. — Reinhold, A.: Die Rolle und Bedeutung der Luftbildinterpretation für die Volkswirtschaft der DDR. — Cramer, K.-H. und Einhorn, I.: Anwendung der Blockausgleichung von Aerotriangulationen in der photogrammetrischen Praxis. — Marek, G.: Die Genauigkeit der Koordinatenmessung mit dem ASCORECORD. — Langer, H.: Rationalisierung der kartographischen Dokumentation für Chorographische Karten. — Ullrich, K.: Die kartographische Darstellung der Felsen des Elbesandsteingebirges.

Vermessungstechnische Rundschau, Bonn 1969: Nr. 10. Jahns, R.: Vierecksberechnung.

— *Schrader, B.*: Zur Vollautomation in der geodätischen Rechentechnik. — *Wittke, H.*: Tischrechner, Klein-Computer, Computer. — Nr. 11. Firmenmitteilung: Hyperbel-Raum-Koordinaten. — *Schütter, R.*: Wo steht die gewerbliche Berufsschule heute? Bedeutung und Aufgabe der berufsbildenden Lehranstalten. — *Schneider, R. u. a.*: Nochmals: Zur Vollautomation in der geodätischen Rechentechnik. — Nr. 12. *Schnabel, P.*: Das System IBM-1130 beim Stadtvermessungsamt Stuttgart mit einem Betriebssystem für vermessungstechnische Berechnungen. — *Baum, H.*: Vorschlag für ein Zentrierstativ. — *Thomas, H.*: Programm G 22/IBM 1410 für Teilung eines Kreisbogens.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1969: Nr. 9. *Simmerding, F.*: Verwendung und Herkunft des Wortes Kataster. — *Sander, W.*: Entwicklungstendenzen der Photogrammetrie in der Eigentumsvermessung. — *Dörschel, R.*: Photogrammetrische Arbeiten bei der Katasterneuvermessung Kelheim. — *Kraus, K.*: Einbeziehung terrestrischer Meßelemente in die photogrammetrische Katastervermessung. — *Schuller, R.*: Zeitgemäße und wirtschaftliche Arbeitsmethoden zur ländlichen Neuordnung. — *Kick, W.*: Vermessungswesen und Eisenbahn. — *Schmidla, P.*: Neue Methoden zur Vermessung von gekrümmten Schildvortrieben im Tunnelbau. — Nr. 10. *Sigl, R.*: Azimutbestimmung mittels simultaner Satellitenbeobachtungen. — *Koch, K. R. and Pope, A. J.*: Least Squares Adjustment with Zero Variances. — *Gottschalk, H.-J.*: Der Einfluß der Mikrophotographie auf gravimetrisch bestimmte Horizontalgradienten der Schwere. — *Halmos, F.*: Anwendungsmöglichkeiten der Kreiseltheodolite zur genaueren Azimutbestimmung. — *Gotthardt, E.*: Der Speicherbedarf beim Gaußschen Algorithmus und beim Cholesky-Verfahren. — *Weber, O.*: Ableitung der Richtungswinkel durch Iteration. — *Grothem, D.*: Die Fortführung amtlicher topographischer Kartenwerke am Beispiel einiger mitteleuropäischer Länder. — *Deichl, K.*: Elektromagnetische Entfernungsmessung und atmosphärische Refraktion (Bericht über ein Symposium der IAG in Boulder, USA). Nr. 11. *Moritz, H.*: Vorläufige Berechnungen zum Geodätischen Bezugssystem 1967. — *Haupt, W. und Pollmann, H.*: Ein nordsuchender Kreisell mit bifilarer Hängung. — *Wenzel, H.-G.*: Pendelkompensatoren als Indexstabilisierung für die Vertikalwinkelmessung. — *Campbell, J.*: Zur Ausgleichung nach „quasivermittelnden“ Beobachtungen. — *Köhr, J.*: Über mittlere Punktfehler. — *Grotten, E.*: Zur Definition des mittleren Punktfehlers. — Nr. 12. *Sigl, R.*: Geodäsie in Wissenschaft und Praxis. — *Grotten, E.*: Neue Verfahren der astronomischen und physikalischen Geodäsie. — *Graf, Fr. X.*: Moderne Landesvermessung. — *Kobold, F.*: Neues über Deformationsmessungen an Staumauern. — *Knorr, H.*: Topographische Kartographie in der Gegenwart. — *Abb, W.*: Vermessung und Flurbereinigung, zwei entscheidende Hilfen bei der Neuordnung unseres Lebensraumes. — *Messerschmidt, E.*: Die Bedeutung der geodätischen Forschung für die Praxis.

Contents:

Karl Rinner, Results of Further Tellurometer Measurements in the Austrian First Order Triangulation Net.

Walter Smetana, Study on Terrestrial Revision of Fix Points Determined by Photogrammetry.

Sommaire:

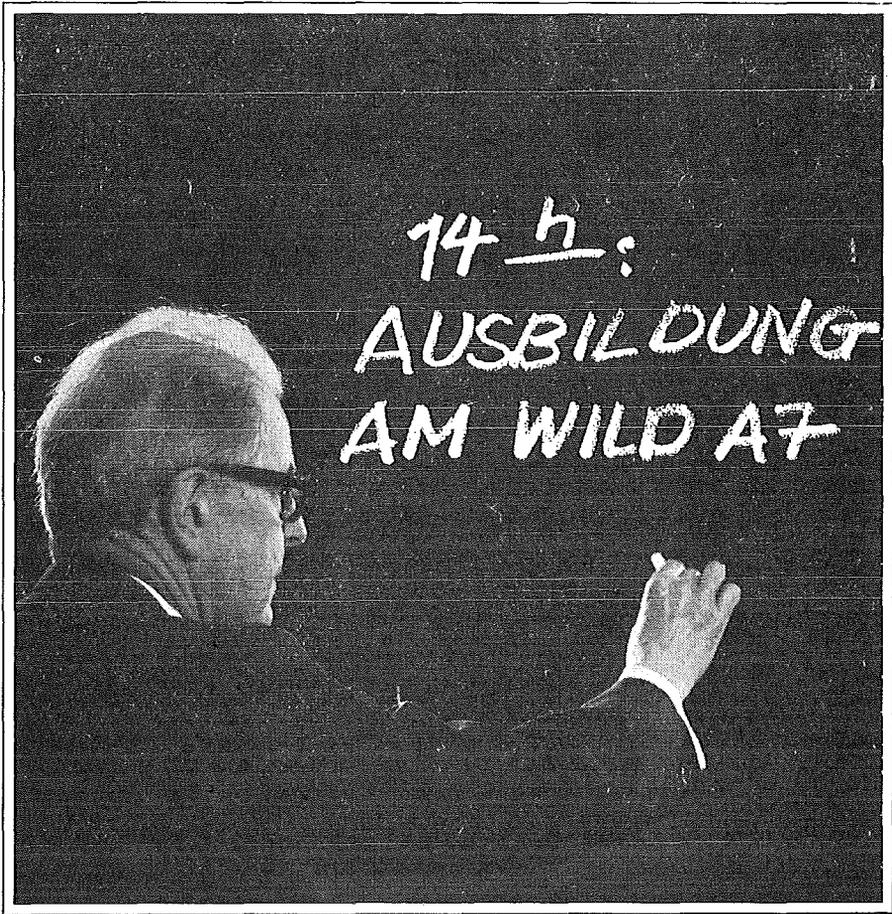
Karl Rinner, Mesures nouvelles avec le telluromètre dans le réseau autrichien de premier ordre et leurs résultats.

Walter Smetana, Une étude sur la revision terrestre des champs de points déterminés photogrammétrique.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Karl Rinner, 8010 Graz, Rechbauerstraße 12.

Hochschuldozent Dipl.-Ing. Dr. techn. Walter Smetana, 1050 Wien, Nikolsdorfer Straße Nr. 3/1/12.



Der übersichtliche Aufbau, die einfache Bedienung, die Vielseitigkeit im Einsatz haben den **Universal-Autographen Wild A7** zum bevorzugten Ausbildungsgerät für Ingenieure und Operateure an technischen Hoch- und Fachschulen gemacht.

Der A7 eignet sich aber auch zur Durchführung von Forschungsprojekten aller Art. Er ist das ideale Auswertegerät für die klassische und moderne Photogrammetrie.

Verlangen Sie bitte den Prospekt P1201

WILD
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg
Schweiz

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von der
ALLEINVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH:

RUDOLF & AUGUST ROST

1151 WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)
TELEFON: (0222) 923231, 925353, TELEGRAMME: GEOROST-WIEN

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

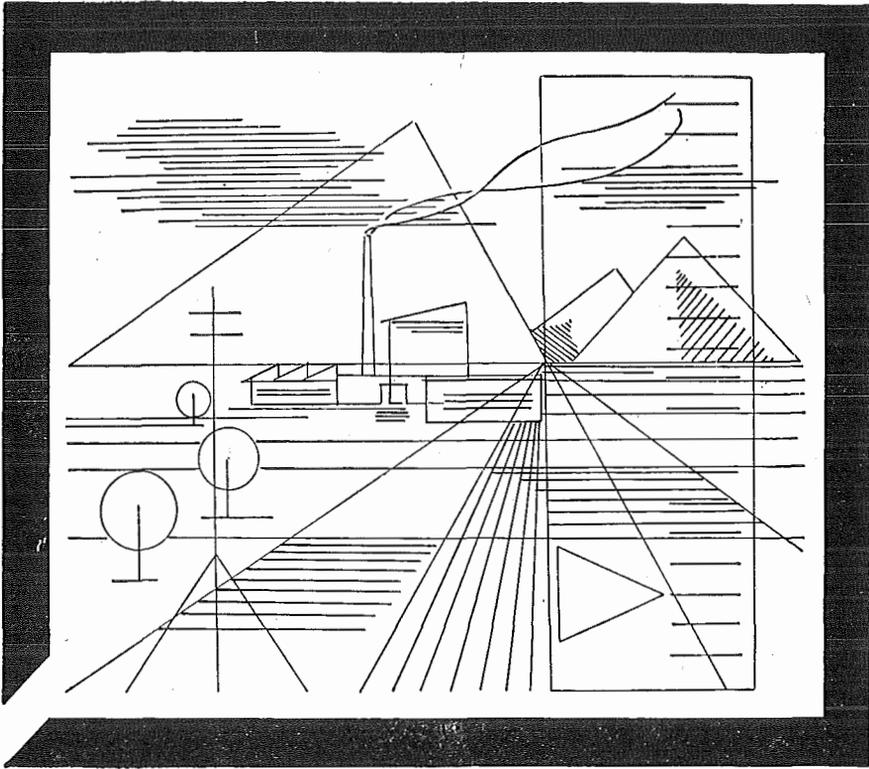
Österreichischer Verein für Vermessungswesen

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 40 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48.—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80.— (DM 14.—).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich, 4. bis 9. Juni 1956.*
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34.—.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28.—.
- Teil 4: *Der Sachverständige — Das k. u. k. Militärgeographische Institut.* 18 Seiten, 1958. Preis S 20.—.
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* 38 Seiten, 1958. Preis S 40.—.
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten, 1958. Preis S 42.—.

Vermessungsgeräte aus Jena



Nivelliere: Ni 030, Ni 004

Automatische Nivelliere: Ni 025, Ni 007

Theodolite: Theo 120, Theo 020, Theo 010, Theo 002

Reduktions-Tachymeter: Dahlta 020, Redta 002, BRT 006,
Dahlta 010

Elektrp-Optisches Streckenmeßgerät EOS

Automatisches Präzisions-Zenitlot PZL

Doppelwinkelprisma

Geodätischer Signalscheinwerfer TSG 200

aus Jena

JENOPTIK JENA GmbH

Deutsche Demokratische Republik

69 J e n a, Carl-Zeiß-Straße 1

HERZSTARK & Co.

Generalvertretung der optischen Werke J e n a

1150 Wien XV, Linke Wienzeile 274

Neuerscheinungen

von offiziellen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:50.000

12 Passau	38 Krems a. d. D.
17 Großpertholz	100 Hieflau
29 Schärding	101 Eisenerz
30 Neumarkt	130 Oberzeiring
im Hausruckkreis	131 Kalwang
37 Mautern	132 Trofaiach

Österreichische Karte 1:200.000: Blatt 47/16 Steinamanger

48/16 Wien

48/17 Preßburg (Bratislava)

Übersichtsk. v. Österr. 1:500 000 mit Suchgitter u. Namensverzeichnis
Umgebungs- und Sonderkarten:

Hochschwab 1:50.000

Umgebungskarte von Wien 1:50.000

Preise der Kartenwerke ab 1. Oktober 1968:

je Blatt S

Österreichische Karte 1:25.000

1/4 Blätter (Halbsektionen) 13.—

Zeichenerklärung 1:25.000 8.—

Österr. Karte 1:50.000 ohne Straßen- u. Wegmarkierungsaufdruck 17.—

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

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

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung 10.—

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung
(Wanderkarte) 15.—

Dieses Kartenwerk umfaßt insgesamt 213 Blattnummern.

Hievon sind bisher erschienen:

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

Österreichische Karte 1:200.000 bisher erschienen:

Blatt 47/16 Steinamanger 20.—

48/16 Wien 20.—

48/17 Preßburg (Bratislava) 20.—

31⁰ 47⁰ Spittal a. d. Drau (vorläufige Ausgabe) 20.—

Umgebungs- und Sonderkarten:

Hochschwab 1:50.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag 38.—

Umgebungskarte von Wien 1:50.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag 42.—

Umgebungskarte Mayrhofen (Zillertal) 1:50.000

mit Wegmarkierung, gefaltet, in Umschlag. 38.—

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

Neuerscheinungen des österr. Wasserkraftkatasters

Im Zuge der Bearbeitung des neuen österr. Wasserkraftkatasters ist
erschienen: Gurk, Saalach, Alm je S 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.

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

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

Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Die Blätter der

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

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

Übersichtskarte von Österreich 1:500.000, mit Suchgitter
und Namenverzeichnis

Für Wanderungen

die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen
und verschiedene Umgebungskarten

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 Vermessungs-
wesen, A 1180 Wien, Schopenhauerstraße 32

SONDERHEFT 25

der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen
PROCEEDINGS

of the International Symposium
Figure of the Earth and Refraction
Vienna, March 14th — 17th 1967

By Order of the Austrian Geodetic Commission published by
Karl Ledersteger

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

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

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

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

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

Second Conference (SSG 23): Recent Research on 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
Propagation

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

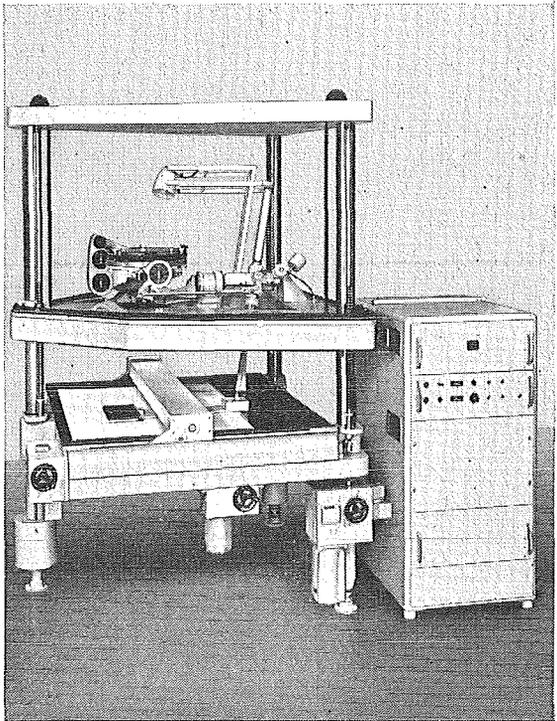


Orthophotokarten mit Schichtlinien

Orthophotos vereinen den Detailreichtum des Luftbildes mit der Genauigkeit der Karte. Die Voraussetzungen für die rationelle Anwendung des Verfahrens der Orthoprojektion sind durch den heutigen Stand der Geräteentwicklung gegeben.

Orthophotos gewinnen daher zunehmende Bedeutung bei der Karten-Neuerstellung und Kartennachführung.

Orthophotos hoher Bildqualität erhalten Sie mit dem GZ 1-System.



Orthoprojektor GZ 1

Die Höhensteuerung des Projektionssystems im Orthoprojektor GZ 1 bei der streifenweisen Bildabastung erfolgt durch spindelgesteuerte Stereoauswertegeräte wie zum Beispiel dem ZEISS C 8.

Wahlweise kann mit der direkten Ankopplung oder über die Profillinien-Speicherung mit Speicher- und Lesegerät gearbeitet werden.

Im gleichen Arbeitsgang wird mit dem HS-Zusatz ein Höhenschraffenplan erstellt, aus dem sich in einfacher Weise die Schichtlinien ableiten lassen.

ZEISS Oberkochen
West Germany



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



Jetzt noch besser

PLAN-VARIOGRAPH

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

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

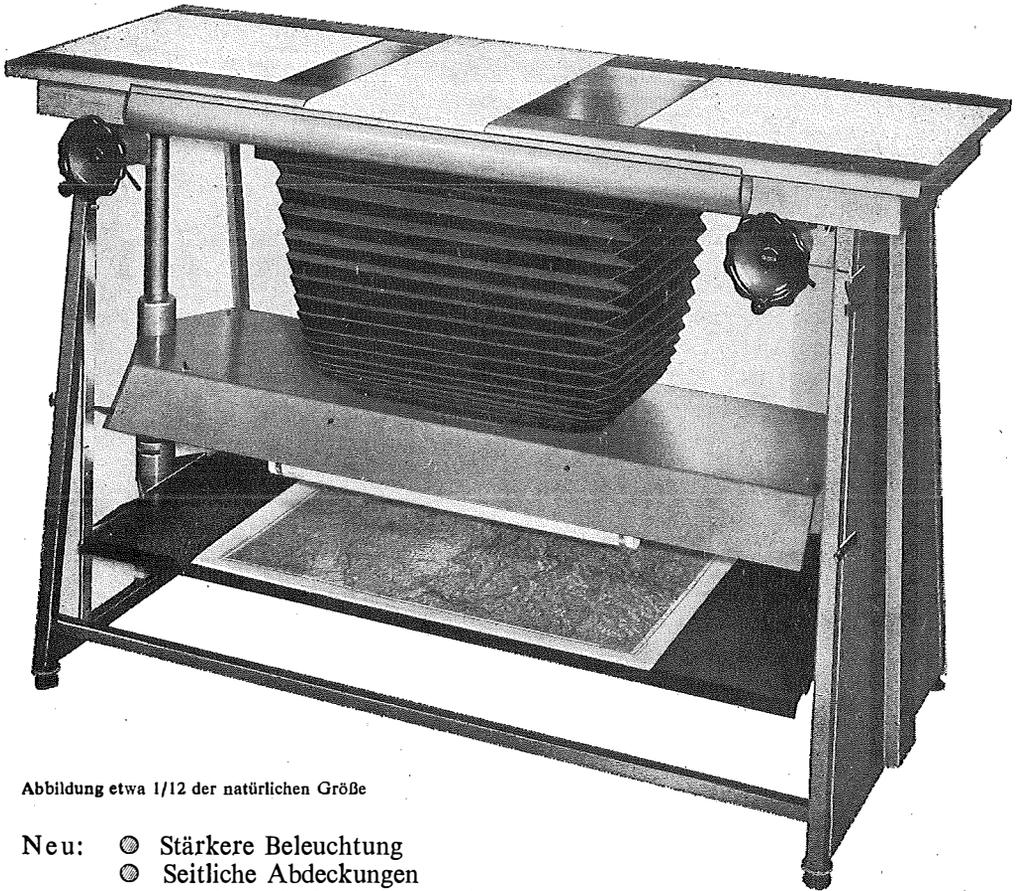


Abbildung etwa 1/12 der natürlichen Größe

- Neu:
- Stärkere Beleuchtung
 - Seitliche Abdeckungen
 - Staub- und Blendschutzvorhang

Auf Wunsch: Andruckplatte für Photopapier — Neigunglibelle
Einfacher Verschluss für Photoarbeiten — Punktiernikroskop

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

WIENER MESSE: Messegelände, jetzt Halle M, Stand 1272

(Eingang Südseite links)