

Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer

emer. o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

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

Karl Ledersteger

o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Oberrat d. VD. Dipl.-Ing. Dr. techn.

Josef Mitter

Vorstand der Abteilung Erdmessung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1964

52. Jg.

INHALT:

Abhandlungen:

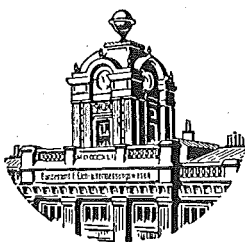
- Über die Verwendung von Maser und Laser im Bereich der Geodäsie und Photo-
grammetrie F. Ackerl
Eine Analyse des Rückwärtseinschneidens (Untersuchung des Arbeitsaufwandes) ... H. Brunner

Referate:

- Automation im Agrardienst V. Sevcik
Geodätisches aus den USA V. Sevcik

Mitteilungen, Literaturbericht, engl.-franz. Inhaltsverzeichnis.

Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,
redigiert von ORVD. 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 1964

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

Redaktionsbeirat:

- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Barvir*, Wien IV, Technische Hochschule
- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer*, Wien IV, Technische Hochschule
- o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny*, Graz, Technische Hochschule, Rechbauerstraße 12
- Ing. Dr. techn. eh. Karl Neumaier*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3

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

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

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

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Bezugsbedingungen: pro Jahr:

- Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft
- für Photogrammetrie S 50,—
- für beide Vereinigungen zusammen S 100,—
- Abonnementgebühr für das Inland S 100,— und Porto
- Abonnementgebühr für Deutschland DM 20,— und Porto
- Abonnementgebühr für das übrige Ausland sfr 20,— und Porto

Einzelheft. S 20,— bzw. DM 4,— oder sfr. 4,—

- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{1}$ Seite 125 × 205 mm. S 800,—
- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 125 × 100 mm. S 500,—
- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 125 × 50 mm. S 300,—
- Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 125 × 25 mm. S 200,—
- Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 500,—

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 45 92 83

EINSCHRAUBEN

ist viel leichter,
einfacher und billiger
als alles bisher Übliche

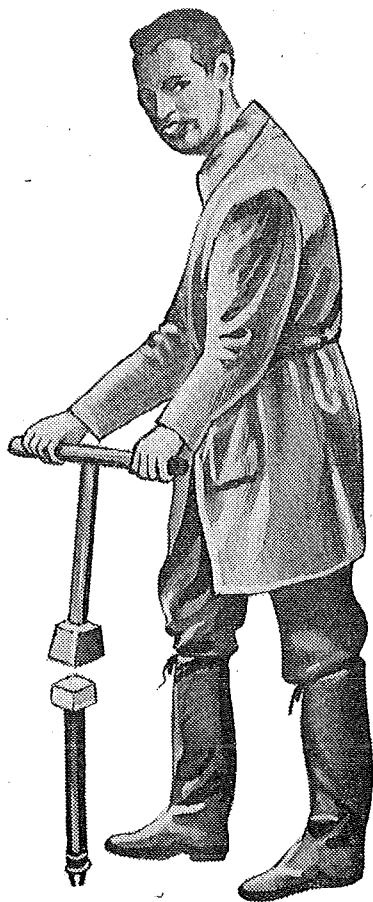


Sie wiegen nur 2,5 kg

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

die neuen

GRENZMARKEN
aus KUNSTSTOFF



Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

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



SCHNELLER MESSEN MIT

Automa

Selbsteinwägendes Ingenieur-Nivellier
Nr. 4300
Verlangen Sie bitte Druckschrift Dr. 244/60



F. W. BREITHAUPT & SOHN

KASSEL · ADOLFSTR. 13
FABRIK GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
GEGRÜNDET 1762

Neuwertige Doppelrechenmaschinen „Brunsviga“ und „Thales, Odhner“

sowie

*einfache und elektrische Rechenmaschinen für etwa die Hälfte des Neuwertes
lieferbar.*

Gewährleistung 1 Jahr. Günstige Angebote in Vorführmaschinen.
Referenzen aus österreichischen Fachkreisen.

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

<p>Alte Jahrgänge der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen liegen in der Bibliothek des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen auf und können beim Österreichischen Verein für Vermessungswesen bestellt werden.</p> <p style="text-align: center;">Unkomplette Jahrgänge:</p> <p>à 20,— S; Ausland 4,— sfr bzw. DM u. Porto</p> <p>Jg. 1 bis 5.....1903 bis 1907 8 bis 12.....1910 bis 1914 19.....1921 36.....1948</p>	<p style="text-align: center;">Komplette Jahrgänge:</p> <p>à 40,— S; Ausland 8,— sfr bzw. DM u. Porto</p> <p>Jg. 6 und 7.....1908 und 1909 13 bis 18.....1915 bis 1920 20 bis 35.....1922 bis 1937 37 bis 39.....1949 bis 1951</p> <p>à 72,— S; Ausland 15,— sfr bzw. DM u. Porto Jg. 40 bis 49.....1952 bis 1961</p> <p>à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto ab Jg. 50.....1962</p>
---	--

Wir empfehlen Ihnen:

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

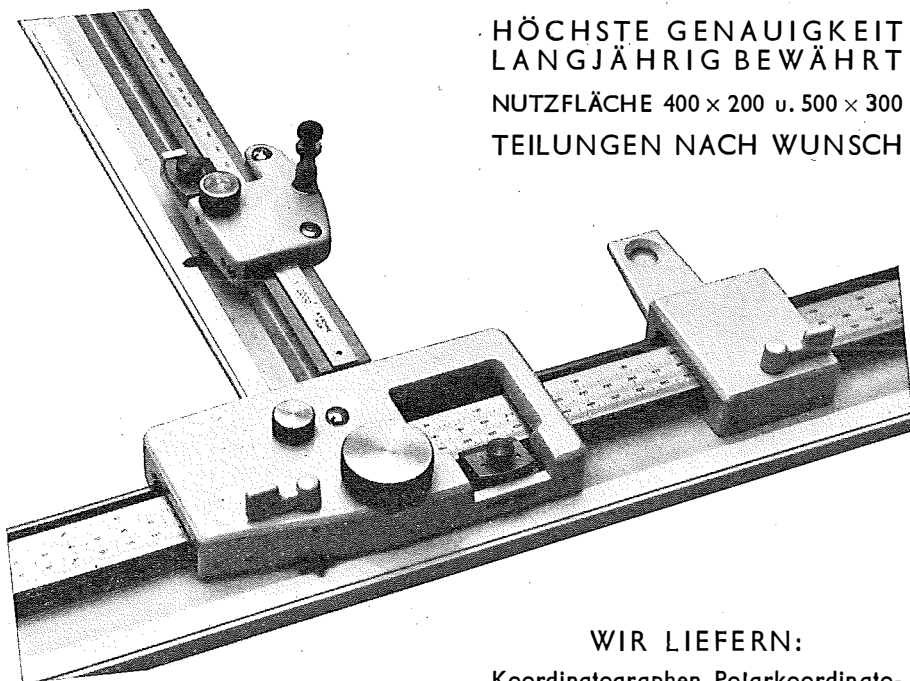
NEUESTE KONSTRUKTION
MIT VIELEN VERBESSERUNGEN

ALLE ROLLEN KUGELGELAGERT

HÖCHSTE GENAUIGKEIT
LANGJÄHRIG BEWÄHRT

NUTZFLÄCHE 400 × 200 u. 500 × 300

TEILUNGEN NACH WUNSCH



REPARATUREN VON
INSTRUMENTEN U. GERÄTEN

WIR LIEFERN:

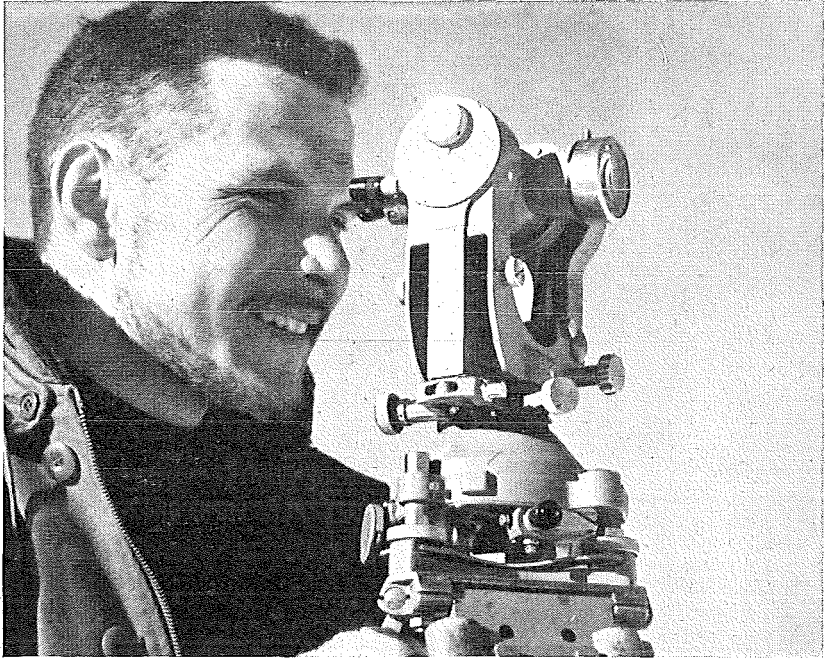
Koordinatographen, Polarkoordinatographen, Universaltachygraphen, Auftragsdreiecke und -lineale, Planimeter, Gefällsmesser, Hypsometer, Schichteneinschalter, Winkelprismen, Nivellierlatten, Meßbänder, Numerierschlegel, Maßstäbe, Reißzeuge usw.

Prospekte und Angebote kostenlos

ING. ADOLF FROMME

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

Vermessungsinstrumente von hoher Präzision



Nivellierinstrumente



NK01	Solides Bau-Nivellier
N10	Kleines Bau-Nivellier
N2	Ingenieur-Nivellier
NA2	Automatisches Nivellier
N3	Präzisions-Nivellierinstrument

Theodolite



TO	Bussolen-Theodolit
T1-A	Repetitions-Theodolit
T16	Tachymeter-Theodolit
T2	Universal-Theodolit
T3	Präzisions-Theodolit
T4	Universalinstrument
RK1	Reduktions-Kippregel

Distanzmesser



DM1	Präzisions-Distanzmesser
RDS	Reduktions-Tachymeter
RDH	Reduktions-Tachymeter
BL	Invar-Basislatte

**Präzisions-Messlatten, Pentagon-
Winkelprismen, Präzisions-Reisszeuge**
aus rostfreiem Chrom-Stahl

WILD
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG, Heerbrugg/Schweiz

Alleinvertretung für Österreich:

RUDOLF & AUGUST ROST

WIEN XV, MÄRZSTRASSE 7 (Nähe Westbahnhof und Stadthalle)

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

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

REDAKTION:

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

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1964

52. Jg.

Über die Verwendung von Maser und Laser im Bereich der Geodäsie und Photogrammetrie

Von *Franz Ackerl*, Wien

In den amerikanisch-englischen wissenschaftlichen Zeitschriften für Physik, Astronomie, Elektronik, Instrumentenkunde, Nachrichtentechnik usw. sind seit 1955 in steigendem Ausmaß Abhandlungen über Maser und später über Laser erschienen, die ab etwa 1960 erkennen ließen, daß Maser und insbesondere Laser voraussichtlich auch für verschiedene Gebiete der Geodäsie und Photogrammetrie von Bedeutung sein würden. Unstreitig gebührt der Vermessungstechnischen Rundschau das Verdienst, mit mehreren Berichten von Prof. *Dr. Wittke* erstmalig der geodätischen Fachwelt Mitteilungen über diese neuartigen Verfahren dargeboten zu haben. Im Bereich der laufenden Unterrichtung naturwissenschaftlich interessierter Kreise, über die Großleistungen der modernen Physik, ist es die auf ein sehr hohes Niveau gebrachte Zeitschrift *Kosmos*, in der Universitätsprofessor *Dr. Werner Braunbek* seit 1959 die Entwicklung von Maser und Laser darstellt. Als Ordinarius für Theoretische Physik an der Universität Tübingen, mit den speziellen Arbeitsgebieten über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, Beugungstheorie und nichtlineare Mechanik bietet Prof. *Braunbek* von den die Maser und Laser betreffenden schwierigen Erkenntnissen, Entwicklungen und Ergebnissen in der genannten Zeitschrift ziemlich regelmäßig sehr klare und instruktive Zusammenfassungen.

Die Tatsache, daß in jüngster Zeit Abhandlungen in photogrammetrischen Fachzeitschriften unmittelbar auf die Verwendung von Maser und Laser eingehen, oder Erscheinungen andeuten, die als Laser zu bezeichnen sind, legt es nahe, auch den Lesern dieser Fachzeitschrift das Wesen von Maser und Laser darzustellen.

Ohne Eingang auf die allmähliche Entwicklung, die der hieran Interessierte aus den dargebotenen Literaturangaben entnehmen mag, soll neben den notwendigen Begriffen und ihrer Bedeutung der letzte Stand mit den von ihm gegebenen Möglichkeiten der Verwendung von Maser und Laser betrachtet werden.

Das Wort MASER entstand aus einigen Anfangsbuchstaben der englischen Bezeichnung „Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation“ = Mikrowellen Verstärkung durch angeregte induzierte (erzwungene) Ausstrahlung. Für den Übergang von dem Bereich eigentlicher Mikrowellen auf Infrarot- und sichtbares Licht, bringt der Ersatz des Wortes „Microwave“ durch „Light“ die Abkürzung LASER, als Bezeichnung für das derzeit modernste und zu einem hohen Stand entwickelte Verfahren zur Verstärkung von bereits bestehender oder induzierter Strahlung infraroten und sichtbaren Lichtes. Um zu erkennen und sich zu versichern, daß die Beschäftigung mit diesem Gegenstand nutzbringend ist, sei darauf hingewiesen, daß die mit der Entwicklung der Laser offenbar am weitesten fortgeschrittene Bell Telephone Company, USA, einen Laser erzeugte, der im Impulsbetrieb eine Strahlungsleistung von 0,01 W . . . 0,1 W auf rund 300 KW steigert und Nachrichtensendungen über 40 km ermöglichte¹⁾.

Die große und sprunghaft steigende Bedeutung von Maser und Laser auch für die Geodäsie und Photogrammetrie ergibt sich deutlich bei der Durchsicht der fachwissenschaftlichen Bücher und Abhandlungen der letzten Jahre und Monate.

Als Beispiel sei auf das Buch von *G. Veis*, *The Use of Artificial Satellites for Geodesy*, Amsterdam 1963, hingewiesen, dessen besonders interessante Teile noch in dieser Zeitschrift zum Referat kommen werden. Die Zeitschrift „Photogrammetric Engineering“ bringt im Heft 5 des Jahres 1963 einen umfangreichen aktuellen Bericht mehrerer Autoren „Report on Remote Reconnaissance“, der zuerst in genauer, aber auch leichtverständlicher Art die elektronischen Grundlagen darstellt, um hernach in einem eigenen Abschnitt „Matter and Energy Interactions in Masers and Lasers“ viele Erscheinungen zu klären, die z. B. im Bereich der Infrarot-Strahlung, im Zusammenhang mit der Photographie von Chlorophyll-Trägern, bisher anders gedeutet wurden. Die Abhandlung von R. Burkhardt, Untersuchungen zur Verbesserung von Anaglyphenbildern, in letzterschienenem Heft 4 (1. 12. 1963) von „Bildmessung und Luftbildwesen“ bringt mit dem Bild 1 auf S. 192 im Wesen die Darstellung des Lasers, ohne daß diese Bezeichnung direkt gebraucht wird.

Der große Umfang verfügbarer Literatur über Maser und Laser wird durch ein in den Bibliographischen Mitteilungen der Bibliothek der Universität Jena veröffentlichtes Verzeichnis dargetan, das zum Thema mehr als 500 bis Ende 1962 erschienene Arbeiten nennt.

Eine ansehnliche Zahl von ihnen hat ganz offenbar jene Grundlagen für die Entwicklung insbesondere des Lasers geboten, die für alle Verfahren der Nachrichtenübermittlung durch Lichtsignale laufender Satelliten für geodätische Zwecke schon benutzt wurden oder in Planung sind. Besonders interessante Mitteilungen und Ergebnisse werden von jenen Invited Papers gebracht, die von der Kommission V der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie (Prof. *Hubeny*) dem Zehnten Internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Lissabon 1964 vorgelegt werden.

Maser und Laser sind im Prinzip nach Molekularverstärker²⁾, die unter besonderen Umständen — gemeinhin unter dem Begriff der Rückkopplung bekannt —

¹⁾ Kosmos 1963, Heft 4, S. 164.

²⁾ *W. Braumbek*, Molekularverstärker, Kosmos 1959, Heft 10, S. 427 ff.

auch als Molekulargeneratoren, d. h. zur Erzeugung und Induktion von hochfrequenten Schwingungen benutzt werden können.

Die Erforschung der Molekularverstärker begann im Jahr 1955 an der Columbia Universität New York mit den grundlegenden Arbeiten und Versuchen der drei Mikrowellenforscher *Gordon, Townes* und *Zeiger*. Der damals entwickelte Molekülstrahl-Maser verwendete Ammoniakmoleküle unter nur in Laboratorien, nicht aber in der Praxis, herstellbaren Verhältnissen.

Schon wenige Jahre später waren diese behindernden Schwierigkeiten (wie etwa die zur Erreichung einer entsprechenden Verstärkung notwendigen sehr tiefen Temperaturen) überwunden. Eine der ersten praktischen Anwendungen eines Masers für astronomische Zwecke brachte das Forschungszentrum der US-Marine, mit dem in Washington aufgestellten 50-Fuß-Radioteleskop. Der im Brennpunkt des Parabolspiegels des Teleskops verwendete Maser ermöglichte den Empfang von äußerst energiewachen Signalen aus dem Weltraum, mit denen u. a. Oberflächentemperaturen der erdnächsten Planeten Venus und Mars bestimmt werden konnten. Der Verfahrens-Grundzug ist indessen bis zu den heute verwendeten Festkörper-Masern im Wesen derselbe geblieben und nur durch unterdessen eingetretene erweiterte Kenntnisse über die Molekularstruktur verschiedener Elemente verfeinert und perfektioniert worden.

Für alle Moleküle ist ein Grundzustand der niedrigsten Energie gegeben, über dem jedoch — je nach Art des Elementes — ein oder auch mehrere Ebenen liegen, mit Molekülen einer geringfügig vom Grundzustand höheren Energie. Durch Energiezufuhr können Moleküle zum Übergang in ein sehr nahe liegendes höheres Niveau gezwungen (stimulated) werden. Veranlaßt man dann durch geeignete auslösende Maßnahmen und Einflüsse, z. B. durch Bestrahlung mit einer bestimmten Frequenz oder durch Einwirkung eines Magnetfeldes von bestimmter Stärke usw. den Abfall der im höheren Niveau zahlreicheren Moleküle in ein tieferes Niveau, so wird Energie frei, in Form einer Strahlung von bestimmter Frequenz. Im Fall des bei den ersten Versuchen verwendeten Ammoniak-Molekülstrahl-Masers wurde durch besondere Verfahren³⁾ Abstrahlung mit einer Frequenz von 24000 MHz (Mega Hertz) (rund 1,25 cm Wellenlänge) erzwungen. Die Erforschung des Verhaltens der Kristallformen von bestimmten Verbindungen — im besonderen Fall von Kaliumchromcyanid — führte später zur Feststellung des Vorhandenseins von drei (wohl nur wenig verschiedenen) Energiezuständen, wenn der genannten Verbindung eine geringfügige Menge von Kaliumkobaltcyanid beigelegt wird. Veranlaßt man vorerst die im Grundniveau befindlichen Moleküle durch Einstrahlung einer bestimmten Energiemenge E zum Aufsteigen in das höchste Niveau, so wird durch den nachfolgenden Übergang der Chromionen vom höheren in das tiefere Niveau eine Energiemenge $k \cdot E$ frei, wobei Faktoren bis $k = 1000$ erreicht wurden.

Sehr wesentlich ist aber, daß es sich hierbei um eine typische Schmalbandverstärkung handelt; es können lediglich Strahlungen verstärkt werden, deren Frequenzen sehr nahe bei der benützten Molekülfrequenz liegen. Eine Erhöhung der Breite des Frequenzbandes läßt sich nur durch Verkleinerung der Verstärkung erreichen.

³⁾ A. a. O.²⁾, S. 428.

Der erste Drei-Niveau-Kristall-Laser bestand aus einem synthetisch hergestellten Rubinkristall, der in Stabform von 1 cm Stärke und 5 cm Länge verwendet wurde. Bei der praktischen Ausführung befand sich der Rubinstab in der Achse einer als Spirale ausgebildeten Entladungsröhre, deren Gasfüllung auf Abstrahlung von grünem Licht mit 550 nm (5500 Å) Wellenlänge abgestimmt ist. Durch Einstrahlung von rotem Licht mit der größten Wellenlänge von 694,3 nm, am einen Ende des Laserkristalls, bei gleichzeitiger Bestrahlung des Laserkristalls mit dem genannten grünen Licht aus der ihn umgebenden Entladungsröhre, tritt am anderen Ende des Laserkristalls verstärktes rotes Licht aus.

Neben dieser Verstärker-Wirkung kann auch eine Generator-Wirkung herbeigeführt werden, durch eine besondere Ausbildung des Rubinkristalls. Ähnlich dem beim Maser zur Verstärkung der Mikrowellen erforderlichen Resonator (Hohlraum-Resonator) wird der Rubinkristall mit einem Resonator für Lichtwellen ausgestattet. Dieser Resonator entsteht zwischen den Endflächen des Kristalls, die hochgenau eben und senkrecht zur Strahlungsrichtung geschliffen werden, in einem Abstand, der einem hohen ganzzahligen Vielfachen jener Wellenlänge entspricht, die induziert werden soll. Der erforderliche Resonator entsteht durch schwache Verspiegelung dieser zueinander hochgenau parallelen Endflächen.

Bei der oben dargestellten Bestrahlung des Laserkristalls mit grünem Licht wird das erzeugte rote Licht so lange zwischen den Spiegelflächen des Resonators reflektiert, bis die gewählte Dichte der Verspiegelung den Austritt eines bestimmten Teiles des induzierten roten Lichtes freigibt. Das nun ausgestrahlte kohärente Licht hat besondere Eigenschaften. Es wird zufolge der Tatsache, daß alle Teile des Rubinkristall-Gitters in der gleichen Phase schwingen, nicht nur stärkstens gebündelt in ganz bestimmter Richtung ausgestrahlt, sondern ist auch Licht mit einem sehr eng begrenzten Frequenzbereich, bei sehr großer Frequenzkonstanz. Alle konventionellen Lichtquellen, bei denen Atome durch Zuführung von Energie, etwa in Form von thermischen oder elektrischen Auslösungen, zur Strahlung gebracht werden, liefern inkohärentes Licht, da alle Atome voneinander unabhängig in zufälliger Phasenlage strahlen.

Die neuesten Fortschritte waren durch die Entdeckung von Laserkristallen gegeben, die nicht nur 3, sondern 4 Energieniveaus besitzen und damit eine Erhöhung der Laserwirkung erzielen lassen. Darüber hinaus sind Gas-Laser konstruiert worden, bei denen elektrische Entladungen in bestimmten — im letzten Zug der Entwicklung geheimgehaltenen — Gasen die zur Ermöglichung der Laserwirkung notwendige Energie liefern. Selbstverständlich ist auch hier kohärente Laser-Strahlung nur dadurch erreichbar, daß die Gasentladung in einem Resonator der oben beschriebenen Art stattfindet.

Im Stand der Entwicklung zum Ende des Jahres 1963 war bei Kristall-Lasern eine Bündelung von 3' und bei Gas-Lasern von weniger als 1/2' erreicht, wobei sichtbares Licht von etwa 10^{14} Hz mit einer Konstanz von 1 bis 2 Hz mehrere Sekunden lang dauernd abgestrahlt wurde. Die bei kontinuierlicher Strahlung noch sehr geringe Leistung erfordert unter Umständen besondere Kühlungsmaßnahmen⁴⁾, die von der

⁴⁾ Journal of Applied Physics, Bd. 33, 1962, S. 828. Kosmos 1963, Heft 4, S. 164.

Art des verwendeten Lasers abhängen. Im Impulsbetrieb, wobei nach jedem äußerst kurzdauernden Impulsblitz der Laser den entsprechenden Blitz kohärenten Lichtes ausstrahlt, arbeiten fast alle Laser ohne Kühlung, bei gewöhnlichen Temperaturen. Die Überlegenheit der Leistung der Laserstrahlung gegenüber jeder anderen inkohärenten Strahlung wird sogleich erkennbar, wenn man sich eine solche durch das äußerst enge Bündel und Frequenzintervall der Laserstrahlung begrenzt denkt. Jener Anteil der aus der Gesamtstrahlung anderer konventioneller Strahlungsquellen, von einem solchen Kegel von höchstens 3' Öffnungswinkel umfaßt wird, ist mehrere millionenmal kleiner als die Laserstrahlung.

Im Impulsverfahren waren schon 1962 Strahlungsstöße von 300 KW in einer Mikrosekunde erreichbar und zufolge der engen Bündelung konnten im Brennpunkt eines Hohlspiegels Leistungen von mehreren Milliarden KW/cm² erzeugt werden. Dies ist rund einmilliardemal mehr, als sich durch Fokussierung der direkten Sonnenstrahlung erreichen läßt. Die ausgiebigste Verwendung der heute verfügbaren Laser, insbesondere der Gas-Laser mit Induktion über Entladung in Caesium-Dampf, Helium, Xenon usw., dürfte derzeit im Gebiet der Nachrichtenübermittlung liegen. Wegen der hohen Frequenzen aller Laserstrahlen und ihrer besonders großen Frequenzkonstanz können nämlich durch Modulation verhältnismäßig leicht viele verschiedene Nachrichtenkanäle gleichzeitig benützt werden; jedenfalls wesentlich mehr und straffer arbeitende, als die Radiowellen mit ihrer geringeren Frequenz darbieten.

Abgesehen von jenen Anwendungen der Laser, bei den für Versuche im Bereich der analytischen Photogrammetrie abgeschossenen Raketen⁵⁾ und bei den in Umlauf gewesenen oder noch befindlichen Satelliten für Forschungszwecke⁶⁾, deren Lichtblitze im Bereich der USA-Test-Projekte u. a. photographisch festgehalten oder visuell beobachtet wurden, sind nun auch mehr erdgebundene Anwendungen von Maser und Laser für geodätische Zwecke aktuell geworden. Genau so, wie sich für den Bereich der elektrischen Mikrowellen-Distanzmesser die Möglichkeit der Verwendung von Maser darbietet, drängt sich bei den elektro-optischen Entfernungsmessern sinngemäß der Gebrauch von Laser auf. Jedenfalls schon deshalb, weil die für den praktischen Gebrauch unvermeidliche Mitnahme von Motoraggregaten nicht gerade angenehm ist.

Die hier gegebenen Möglichkeiten sind unabsehbar erfolgversprechend, wenn man erfährt, daß bei einem als Mecometer bezeichneten elektro-optischen Distanzmesser eine Leistung von 36 W mit einer 12-Volt-Batterie erzielt werden konnte. Das von dem englischen Physiker *K. D. Froome* entwickelte Gerät verwendet im Resonator ein Ammoniumphosphat-Kristall, das von einem elektrischen Feld im Impulsbetrieb angeregt wird und erlaubt die Messung von Distanzen größer als 10 m, ohne daß eine obere Grenze genannt wird, mit einer Genauigkeit von weniger als 1.10⁻⁷.

⁵⁾ *Duane C. Brown*, A treatment of analytical photogrammetry, RCA Data Reduction Technical Report Nr. 39, Air Force Missile Test Center, Patrick Air Force Base, Florida.

Duane C. Brown, Photogrammetric flare triangulation, RCA Data Reduction Technical Report Nr. 46, Air Force Missile Test Center, Patrick Air Force Base, Florida.

⁶⁾ *S. H. Laurila — W. A. Heiskanen*, Geodesy in Space Age, Ohio State University, Institute of Geodesy, Photogrammetry and Cartography, Publication Nr. 15.

Eine ausführliche Beschreibung ist enthalten in „Geodesija i Kartografija“, 1963, Heft 8, S. 62ff., und ein Referat findet man in „Vermessungstechnik“ 1963, Heft 12, S. 476.

Es wäre sehr schön, wenn etwa das Geodimeter, dessen schon anfänglich gegebene gute Verwendbarkeit durch die Einführung der Quecksilber-Höchstdrucklampe sehr wesentlich gesteigert wurde, auch noch durch die Benützung eines Lasers vom schweren Aggregat befreit und dadurch leichter transportabel würde.

Welch große Bedeutung man anderswo der Entwicklung der Lasertechnik beißt, geht aus Mitteilungen hervor, die jene Geldsummen ausweisen, mit denen die Erforschung der Laser z. B. in den USA angetrieben wird, mit der Begründung, daß die Entdeckung des Laser-Prinzips — ein Ergebnis der Grundlagenforschung — für das Verteidigungswesen, für die industrielle Technik auf den verschiedensten Gebieten, für Nachrichtenwesen, Ortung und Entfernungsmessung, Datenverarbeitung, Chemie und selbst für die Medizin, größte Bedeutung gewonnen hat. Die Wellenlängen mit denen jetzt gearbeitet wird, liegen nicht mehr nur im Spektralbereich von Ultrarot und Rot, sondern reichen bereits über Grün hinaus ins Blau.

In den USA teilen sich rund 500 Industrie- und Regierungslaboratorien planvoll in die erforderlichen Arbeiten und Untersuchungen. Die Aufwendungen hierfür betragen im Jahr 1963 rund 60 Millionen Dollars. Insgesamt hat die US-Regierung bisher mehr als eine Milliarde Dollar für Arbeiten auf dem Gebiet der Laser-Forschung und -Entwicklung zur Verfügung gestellt⁷⁾.

Über die Entwicklungsarbeiten zu Laser-Geräten in der Deutschen Demokratischen Republik unterrichtet eine eben erschienene Abhandlung⁸⁾. Sie bringt neben präzisen Angaben über die verwendeten Materialien, graphische Darstellungen über die Lage der benutzten Einstrahlung und der erreichten Laserstrahlung sowie Abbildungen des in Jena entwickelten Laser-Gerätes. Hinweise über die möglichen Anwendungen der Flächenleistungsdichte von 10^7 W cm^{-2} , z. B. in der Schweißtechnik, aber auch in der Medizin usw., ergänzen den Bericht.

⁷⁾ Elektronik. Zeitung Nr. 2/1964, S. 6 (Electronics Weekly, London).

⁸⁾ M. Berndt, W. Grassme, E. O. Koch, W. Meinel, Laser-Geräte und Laser-Resonatoren aus Jena, Jenaer Rundschau (Sonderheft Leipziger Frühjahrsmesse 1964).

Eine Analyse des Rückwärtseinschneidens (Untersuchung des Arbeitsaufwandes)

Von *Hellmuth Brunner*, Vöcklabruck

1. Einleitung:

Durch das Bestreben, in Österreich den Grenzkataster einzuführen, der sich rein technisch auf ein Festpunktnetz stützt, wird der Geometer, der sich mit Grundbuchmessungen befaßt, sich weit öfters vor die Notwendigkeit gestellt sehen, einen Rückwärtseinschnitt zu verwenden, als dies bisher der Fall war. Während nun der Vorwärtsschnitt durch Verwendung der Doppelrechenmaschine eine ideale Auswertungsmöglichkeit erhalten hat, sodaß diese Aufgabe zum Einmaleins des Praktikers geworden ist, so hat der RS nicht jene Anwendungsfreudigkeit erlangt, welche er

eigentlich durch die Einfachheit der Feldmessung verdienen würde. Die Ursache liegt in erster Linie wohl darin, weil der Praktiker kaum alle Lösungsmöglichkeiten des RS kennt. Er hat auch niemals die Möglichkeit, grundsätzlich zu vergleichen, welche Art der Berechnung für ihn die vorteilhafteste ist. Durch die Entwicklung der Rechenbehelfe zur Doppelrechenmaschine und dem elektrischen Rechenvollautomaten, ist zu klären, welche Rechenmethode für das eine oder das andere Hilfsmittel besser paßt*).

Nicht nur die geometrischen und die mechanischen Vorteile machen die Beliebtheit einer Rechenmethode aus, sondern auch die persönliche Einstellung zur Arbeit selbst. Während der eine bei der Lösung der Aufgabe mitdenken will, sodaß er sich in jedem Augenblick des Lösungsganges eine Vorstellung über die Rechnung machen kann, wird der andere wieder nur auf kürzestem Wege die richtige Lösung erhalten wollen und wertet lieber die Formeln automatisch aus.

2. Vergleichsgrundlagen:

Um nun den RS auf die geforderten Ansprüche hin zu analysieren, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- a) einheitliche geometrische Bezeichnungen
- b) unzweideutige Auslegung der Formeln
- c) Rechenkontrollen
- d) Festlegung eines Maßstabes für den Arbeitsaufwand.

zu a) Die Bezeichnungen sollen in einer sinnvollen Beziehung zur Anordnung der Messung stehen. Sie sollen aber auch weitestgehend den Normen der Geometrie entsprechen. Sie sollen so sein, daß Verwechslungen erschwert sind. Es ist daher zweckmäßig, folgende Bezeichnungen anzuwenden:

1. Der gesuchte Punkt ist \underline{P} .
2. Von diesem sieht man die gegebenen Punkte links, rechts und in der Mitte vor sich. Die Bezeichnung für diese ist \underline{L} , \underline{M} , \underline{R} .
3. Die Strecken, die von \underline{L} , \underline{M} , \underline{R} nach \underline{P} gehen, sind daher \underline{l} , \underline{m} , \underline{r} .
4. Die orientierten Strahlen selbst sind (\underline{LP}) , (\underline{MP}) , (\underline{RP}) .
5. Die Winkel in \underline{L} und \underline{R} sind λ und φ .
6. Die gemessenen Winkel in \underline{P} sind α und β .
7. Ihnen gegenüber liegen die Strecken \underline{a} und \underline{b} .
8. Der Winkel in \underline{M} ist γ .
9. Die Bezeichnung des Hilfspunktes bei der Collinsmethode ist \underline{O} , bei der Cassinimethode \underline{A} und \underline{B} . Die Bezeichnung \underline{H} für den Hilfspunkt und \underline{N} für den Neupunkt ist deshalb unzweckmäßig, weil dann \underline{H} , \underline{M} , \underline{N} , die alle am Mittelstrahl liegen, in der Schreibung einander zu ähnlich sind. Die Bezeichnung \underline{O} , \underline{M} , \underline{P} ist klarer.

*) Ausgenommen von dieser Untersuchung sind die elektronischen Rechenautomaten, da diese ja kaum für die Mehrzahl der Geometer zugänglich sind.

zu b) Nicht jede Formel für den RS ist eindeutig, denn dort, wo der Tangens des Winkels vorkommt, gibt es für den gleichen Funktionswert und gleichen Vorzeichen zwei Richtungen. Dadurch kann bei Brechungswinkeln, die sich aus zwei Richtungen ergeben, Unsicherheit entstehen. Es gibt nun zwei schematische Bilder der RS:

1. $(\alpha + \beta) > 180^\circ$, dann ist P innerhalb des gegebenen Dreieckes $\overline{L}, \overline{M}, \overline{R}$.

2. $(\alpha + \beta) < 180^\circ$, dann ist P außerhalb des Dreieckes. Wandert P am Mittelstrahl nach \overline{M} von außerhalb des Dreieckes, so wechseln beim Überschreiten der Linie \overline{LR} die Vorzeichen der Funktionen. *Vor Beginn der Rechenarbeit ist daher unbedingt die Winkelsumme zu bilden und man weiß dann, mit welcher Form des Schnittes man es zu tun hat.* Eine freihändige Skizze gibt dann Aufschluß über die Richtungen, sodaß auch die Zweideutigkeit der Tangensfunktion behoben ist.

zu c) Ohne echte Schlußkontrolle der Rechnung ist jede Arbeit sinnlos. Eine echte Kontrolle ist dann gegeben, wenn der Nachweis erbracht wird, daß das Kontrollresultat die ganze Rechnung beeinflußt. Es gibt nämlich Methoden, die trotz doppelt gerechneter Koordinaten des Neupunktes \overline{P} den Rechenfehler nicht aufdecken. Man soll auch mit Zwischenaufschreibungen nicht zu sparsam sein, um bei Fehler nicht die ganze Arbeit neu machen zu müssen. Die größte Fehlerquelle jedoch ist bei der trigonometrischen Rechnung das Verwechseln der Vorzeichen. Bei Auswertung längerer Formeln ist daher ein Vorzeichenspiegel zu verwenden, der etwa so aussieht:

Es sei beispielsweise

$$- a \cdot b$$

ein Teil einer Formel. Hat nun a das Vorzeichen $+$, b das Vorzeichen $-$, dann sieht der Vorzeichenspiegel wie folgt aus.

Formel	-
a	-
b	+
Gesamtvorzeichen	+

Man sieht, daß man es hier schon mit vier Vorzeichen zu tun hat.

zu d) Um für den Arbeitsaufwand einen Maßstab zu erhalten, ist zu berücksichtigen:

1. Die Größe der Zahlen.
2. Die Anzahl der aufzuschlagenden Funktionen.
3. Die Anzahl der Zwischenaufschreibungen.
4. Die Zahl der Rechenoperationen.

zu 1. Mit der siebenstelligen Zahl kommt man für die meisten trigonometrischen Aufgaben der Praxis aus.

Beispiel: Länge: 93 534,22 m
 Beispiel: Winkel: 393,4436°
 Beispiel: Funktion: 1,365341

zu 2. Das Aufschlagen der Funktionen ist der bedeutendste Arbeitsaufwand, überhaupt dann, wenn man auf Sekunden interpoliert. Das Aufschlagen einer Funktion bildet die feststehende Einheit „ $1F$ “.

zu 3. Zwischenaufschreibungen sind feststehende Einheiten. Eine siebenstellige Zahl hat die Einheit „ $1Z$ “.

zu 4. Bei den Rechenoperationen muß unterschieden werden, ob mit Automaten oder mit Doppelmaschinen gearbeitet wird. Bei der Doppelmaschine wird eingestellt und gekurbelt, beim Automaten wird lediglich getippt. Nimmt man einmal Tippen = einmal Einstellen = eine Kurbeldrehung und bezeichnet man diese Einheit „ $1T$ “, so erhält man nachstehende Tabelle.

Maschine	\pm addieren	multiplizieren	dividieren	V, einschneiden	Anmerkung
Doppel	15 T	31 T	52 T	143 T	Mittelwerte
Automat	15 T	15 T	16 T	—	Festwerte

3. Die Analyse:

Der RS ist gelöst, wenn der Zentralstrahl (MP) orientiert ist. Die Ermittlung der Koordinaten von P ist ein zweiter Arbeitsgang, der jedoch nicht den Einsatz neuer, geometrischer Beziehungen fordert.

Es sollen daher zuerst jene Methoden besprochen werden, welche die Orientierung des Zentralstrahles ergeben. Dann werden die Möglichkeiten besprochen, wie man aus dem orientierten Zentralstrahl die Koordinaten des Neupunktes erhält. Beide Arbeitsgänge kombiniert, geben dann die möglichen Lösungen.

I. Die Orientierung des Zentralstrahles:

Für seine Herleitung gibt es folgende geometrisch verschiedene Beziehungen.

Die Methoden a) Burckhart-Kästner

b) Cassini-Sossna

c) Collins

d) Runge-Reutzel

Diese Methoden können nun durch Ausnützung von Rechenvorteilen selbst variiert werden. Man erhält mit Rücksicht darauf für den Zentralstrahl folgende Rechenmethoden:

1. Burckhart-Kästner [1]:

Mittels Hilfswinkel

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{a : \sin \alpha}{b : \sin \beta}$$

lassen sich die Winkel λ und φ bestimmen, die dann mittels (LP) und (RP) den Zentralstrahl doppelt ergeben. Diese Methode ist für das logarithmische Rechnen entwickelt worden und wird als die klassische Methode bezeichnet.

2. Cassini-Sossna [2]:

Die gegebenen Koordinaten werden auf den Punkt M reduziert. Zwei Hilfspunkte A , B haben die Eigenschaft, daß ihre Verbindung den Neupunkt enthält.

Es ist \underline{P} , der Fußpunkt von \underline{M} auf diese Gerade. Die Koordinaten von \underline{A} und \underline{B} sind die Koordinatendifferenzen der gegebenen Punkte mal $\text{ctg } \alpha$ bzw. $\text{ctg } \beta$. Die um 90° gedrehte Richtung (\underline{AB}) ist der orientierte Mittelstrahl.

3. Cassini-Hubeny [3]:

Hier wird die Cassini-Beziehung verwendet. Es wird jedoch auf die Reduktion auf \underline{M} verzichtet. Die Doppelrechenmaschine kommt hier sehr wirksam zur Geltung.

4. Cassini-Eder [4]:

Verwendet werden wieder die Cassini-Beziehungen, jedoch wird hier, sowohl auf die Reduktion auf \underline{M} , als auch auf die zahlenmäßige Auswertung der Hilfspunkt-kordinaten verzichtet, sondern in die Formel für den Zentralstrahl

$$\text{tg}(MP) = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

gleich die Hilfspunktkoordinatenformeln eingesetzt.

Es ist dann

$$\text{tg}(MP) = \frac{(y_L - y_M) \text{ctg } \alpha + (y_R - y_M) \text{ctg } \beta + (x_L - x_R)}{(x_L - x_M) \text{ctg } \alpha + (x_R - x_M) \text{ctg } \beta + (y_R - y_M)}$$

Diese Formel ist leicht zu merken, da sie übersichtlich gebaut ist. Man erhält nach Bildung der Koordinatendifferenzen die orientierte Richtung durch obige Formel in einem Guß. Hier ist die Verwendung des Vorzeichenspiegels unbedingt geboten.

5. Collins mit Hilfspunktelimination aus Richtungen [5]:

Der Hilfspunkt \underline{O} und \underline{L} , \underline{R} , \underline{P} liegen auf einem Kreise. \underline{O} , \underline{M} , \underline{P} liegen auf einer Geraden, die der Zentralstrahl ist. Ist \underline{O} bekannt, so gibt die Richtung (\underline{OM}) die Orientierung für diese. Man findet die Richtungen (\underline{LO}) und (\underline{RO}), wenn man zur Richtung (\underline{LR}) β und α addiert, bzw. subtrahiert. Es ist dann

$$\text{tg}(\underline{LO}) = \frac{y_O - y_L}{x_O - x_L} = u;$$

$$\text{tg}(\underline{RO}) = \frac{y_O - y_R}{x_O - x_R} = w;$$

daraus

$$x_O = \frac{y_R - y_L + ux_L - wx_R}{u - w}$$

$$y_O = y_L + (x_O - x_L) u = y_R + (x_O - x_R) w$$

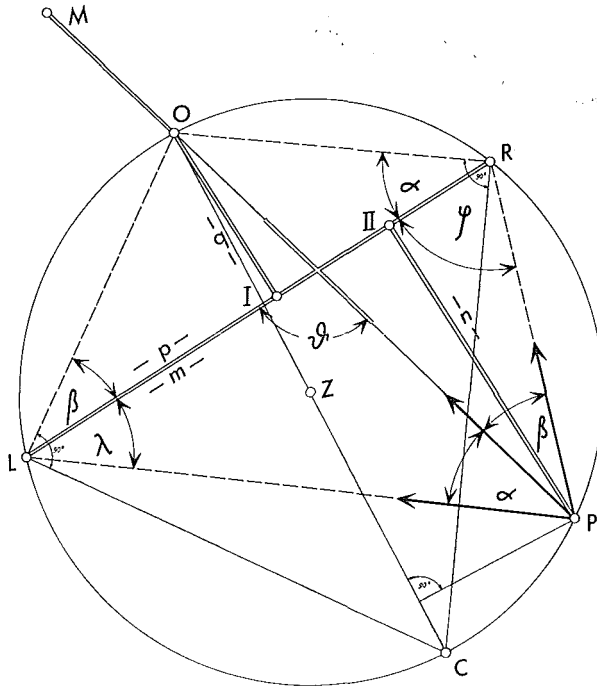
6. Collins mit Doppelmaschine [5]:

Die Richtungen (\underline{LO}) und (\underline{RO}) werden nach 5. gerechnet. Die Koordinaten von \underline{O} erhält man dann mit Doppelmaschine durch Vorwärtseinschneiden. Die Richtung (\underline{OM}) ist dann der Zentralstrahl.

7. Collins mit Polarkoordinaten [5]:

Aus dem Dreieck \underline{L} , \underline{R} , \underline{O} lassen sich mittels Sinussatz die Seiten \underline{a} und \underline{b} rechnen. Daraus ergeben sich zweimal die Koordinaten von \underline{O} , wenn man (\underline{LO}) und (\underline{RO}) nach 6. rechnet.

8. Die Collins-Kleinpunktmethode (siehe Abbildung):



Projiziert man \underline{O} auf \underline{LR} , so erhält man die Abszisse p und die Ordinate q für den Kleinpunkt \underline{O} bezogen auf \underline{LR} . Aus dem Dreieck L, O, R erhält man

$$p = \frac{c}{k_O}; \quad k_O = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} + 1; \quad c = \overline{LR}; \quad q = p \operatorname{tg} \beta = (c - p) \operatorname{tg} \alpha$$

\underline{O} läßt sich zweimal als Kleinpunkt von \underline{L} und \underline{R} aus rechnen.

9. Die Methode Runge-Reutzel [6]:

Aus Flächenbeziehungen der Dreiecke M, L, P und R, M, P wird die Formel für den Zentralstrahl aufgestellt.

$$\operatorname{ctg} (MP) = \mu = \frac{a_2 c_1 - a_1 c_2}{a_2 b_1 - a_1 b_2}$$

wobei

$$a_1 = \operatorname{tg} \alpha; \quad b_1 = \Delta (R\mathcal{Y}M) + \Delta (R\mathcal{X}M) \quad a_1; \quad c_1 = \Delta (R\mathcal{X}M) - \Delta (R\mathcal{Y}M) \quad a_1$$

$$a_2 = \operatorname{tg} \beta; \quad b_2 = \Delta (M\mathcal{Y}L) - \Delta (M\mathcal{X}L) \quad a_2; \quad c_2 = \Delta (M\mathcal{X}L) + \Delta (M\mathcal{Y}L) \quad a_2$$

diese Methode der Zentralstrahlrechnung ist in der Praxis in Vergessenheit geraten.

10. Runge-Reutzel umgeformt:

Setzt man in 9. in die Formel für μ , $a_1 b_1 c_1$ und $a_2 b_2 c_2$ direkt ein, so erhält man den gleichen Ausdruck wie bei Methode 4. für den Zentralstrahl, obwohl dort andere

Beziehungen dazu führten. Verzichtet man überdies auf die Bildung der Koordinatendifferenzen, so erhält man

$$\operatorname{tg}(MP) = \frac{y_L \operatorname{ctg} \alpha - y_M \operatorname{ctg} \alpha + y_R \operatorname{ctg} \beta - y_M \operatorname{ctg} \beta + x_L - x_R}{x_L \operatorname{ctg} \alpha - x_M \operatorname{ctg} \alpha + x_R \operatorname{ctg} \beta - x_M \operatorname{ctg} \beta + y_R - y_L}$$

Sämtliche Ausdrücke dieser Formel sind den Rechenangaben entnommen. Jede Vorberechnung entfällt.

II. Die Koordinatenrechnung des Neupunktes:

A) Durch Elimination aus Richtungen. Die Ableitung dieser Beziehung ist gleich wie bei 5., nur tritt an die Stelle von y_0 und x_0 , y_P und x_P .

Es ist daher analog zu 5.

$$x_P = \frac{y_R - y_L + ux_L - wx_R}{u - w}$$

$$y_P = y_L + u(x_P - x_L) = y_R + w(x_P - x_R)$$

wobei hier $u = (LP)$ und $w = (RP)$ bedeuten.

B) Durch Orientierung der Randstrahlen mittels (MP) , α und β , dann Einschneiden durch Doppelmaschine.

C) Durch Orientierung der Randstrahlen und Berechnung von \underline{P} von \underline{L} aus und \underline{R} aus mittels Polarkoordinaten. Die Seiten l und r werden durch Sinussatz ermittelt.

D) Für alle Cassinimethoden durch Vorwärtseinschneiden aus den Hilfspunkten \underline{A} und \underline{M} , bzw. \underline{B} und \underline{M} , bzw. \underline{L} und \underline{R} .

E) Durch Berechnung von \underline{P} nach den Cassiniformeln [2].

F) Durch Kleinpunktrechnung von P bezogen auf (LR) (Abb.).

Sind die Abszissen und Ordinaten von \underline{P} , \underline{m} und \underline{n} , so erhält man ähnlich wie in 8.

$$m = \frac{c}{k_P}; \quad k_P = \frac{\operatorname{tg} \lambda}{\operatorname{tg} \varphi} + 1; \quad n = m \operatorname{tg} \lambda = (c - m) \operatorname{tg} \varphi$$

G) Die Berechnung nach Runge-Reutzel [6].

Unter Beibehaltung der Bezeichnungen wie in 9. erhält man

$$y_P = y_M + \frac{\mu b_1 + c_1}{a_1(1 + \mu^2)} = y_M + \frac{\mu b_2 + c_2}{a_2(1 + \mu^2)}$$

$$x_P = x_M + (y_P - y_M)\mu$$

H) Die Schwerpunktmethod von Ansermet und Tienstra [9].

Der Neupunkt wird als Schwerpunkt des Dreieckes LMR angesehen. Die Gewichte in den Eckpunkten sind

$$p_L = \frac{1}{\operatorname{ctg} A - \operatorname{ctg} \alpha}; \quad p_M = \frac{1}{\operatorname{ctg} R - \operatorname{ctg} \beta}; \quad p_R = \frac{1}{\operatorname{ctg} c - \operatorname{ctg} \gamma}$$

α, β, γ sind die gemessenen Winkel in P , $-A, B, C$, die Dreieckswinkel. Es ist dann

$$x_P = \frac{[x \cdot P]}{[P]}; \quad y_P = \frac{[y \cdot P]}{[P]}$$

4. Der Arbeitsaufwand:

Durch Anwendung der Arbeitseinheiten „ $1F$ “, „ $1Z$ “ und „ $1T$ “ wurden nun die Tabellen 1—4 aufgestellt:

Tabelle 1 ist der Arbeitsaufwand für die Berechnung des Zentralstrahles.

Tabelle 2 ist der Arbeitsaufwand für die Berechnung der Neupunktkoordinaten.

Tabelle 3 gilt für alle RS, die mit elektrischen Automaten ausgerechnet werden.

Tabelle 4 gilt für alle RS, die mit Doppelmaschine gerechnet werden.

5. Erläuterungen zu den Tabellen:

Aus den 10 angeführten Orientierungsrechnungen für den Zentralstrahl und 8 Arten der Koordinatenrechnung für den Neupunkt lassen sich neue Kombinationen für den RS ableiten. Da nun nicht jede Zentralstrahlrechnung für die Koordinatenrechnung von P paßt, ergeben sich weniger als $\frac{10 \times 8}{2}$ Methoden. Man erhält für den Automaten (Tabelle 3) 13 und für die Doppelmaschine (Tabelle 4) 23 Rechnungsarten. In Tabelle 2 ist in Kolonne 4, auf Kolonne 2 in Tabelle 1 für die Kombinationen hingewiesen. So läßt sich beispielsweise Methode D der Tabelle 2 mit der Methode 2 und 3 der Tabelle 1 kombinieren.

Tabelle 1

Rechnung der orientierten Richtung (MP) = (Zentralstrahl)							
Reihung	Nr. im Text	Name der Methode	F Funktion	Z Zahlen	T Automat	T Doppelm.	
I	10)	Runge-Reutzel, Umformung durch Brunner	3	6	140	232	
II	3)	Cassini-Berechnung nach Hubeny mit Automat	2	8	160	—	
III	3)	Cassini-Berechnung nach Hubeny mit Doppelmaschine	2	11	—	278	
IV	4)	Cassini-Umformung nach Eder	3	10	182	233	
V	8)	Collins Elimination (x_o, y_o) nach Kleinpunktmethode	3	10	180	317	
VI	2)	Cassini-Sossna (Originalmethode)	3	12	210	326	
VII	9)	Runge-Reutzel (Originalmethode)	2	13	224	388	
VIII	6)	Collins Vorwärtseinschneiden von 0 mit Doppelrechenmaschine	4	14	—	330	
IX	5)	Collins Berechnung von x_o, y_o aus Richtungen	4	13	183	373	
X	7)	Collins Elimination von x_o, y_o durch Polarkoordinaten	9	23	237	434	
XI	1)	Burkhart (Kästner) (Originalmethode)	12	32	301	591	

Tabelle 2

Koordinaten von P (Neupunkt) bei orientiertem Zentralstrahl (MP)							
Reihung	Nr. im Text	Name der Methode	zu verwenden nach Tabelle 1 für	T	Z	T Automat	T Doppelm.
I	G	nach Runge-Reutzel	9	0	11	201	365
II	A	durch Elimination von y_p, x_p aus Richtungen	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10	2	10	158	258
III	B	durch Einschneiden von L, R m. Doppelm.	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10	2	6	—	309
IV	D	durch Einschneiden von A, B, M, L, R aus	2, 3	2	6	—	444
V	F	durch Kleinpunktrechnung	5	2	13	220	367
VI	E	nach Cassiniformeln	2	3	12	244	398
VII	C	durch Polarkoordinaten	1, 7, 8	6	16	180	321

Tabelle 3

Reihung des Arbeitsaufwandes für verschiedene RS mit Anwendung des elektrischen Rechenautomaten

Bezeichnung	F	Z	T	Reihung	Bezeichnung	F	Z	T	Reihung	Bezeichnung	F	Z	T	Reihung
10 A	5	16	298	1	8 F	5	23	400	6	7 C	15	39	417	11
9 G	2	24	425	2	2 E	6	24	454	7	1 A	14	42	459	12
8 A	5	20	338	3	5 C	10	29	363	8	1 C	18	48	481	13
4 A	5	20	340	4	7 A	11	33	395	9					
5 A	6	23	341	5	Ansermet	11	41	478	10					

Tabelle 4

Reihung des Arbeitsaufwandes für verschiedene RS mit Anwendung der Doppelrechenmaschine

Bezeichnung	F	Z	T	Reihung	Bezeichnung	F	Z	T	Reihung	Bezeichnung	F	Z	T	Reihung
10 B	5	12	541	1	2 D	5	18	770	9	7 B	11	29	743	17
10 A	5	16	490	2	6 A	6	24	588	10	7 A	11	33	692	18
4 B	5	16	542	3	6 B	6	20	639	11	7 C	15	39	755	19
4 A	5	20	491	4	8 F	5	23	684	12	1 A	14	42	849	20
8 A	5	20	575	5	5 A	6	23	631	13	1 B	14	38	900	21
8 B	5	16	626	6	5 B	6	19	682	14	Ansermet	11	41	1039	22
9 G	2	24	753	7	2 E	6	24	724	15	1 C	18	48	912	23
3 D	4	17	722	8	5 C	10	29	694	16					

In allen 4 Tabellen sind die Methoden bereits nach steigendem Arbeitsaufwand geordnet. Diese Reihung ließ sich nicht absolut genau durchführen, weil zwischen „ F “, „ Z “ und „ T “ selbst keine Vergleichsmöglichkeiten bestehen.

Es wurde folgend vorgegangen:

In erster Linie waren für die Reihung die Anzahl der Funktionen (F), dann die Zahl der mechanischen Arbeitsgänge (T) an der Maschine und zum Schluß erst die Anzahl der Aufschreibungen (Z) maßgebend. In den Tabellen 3 und 4 sind in der ersten Kolonne die Benennungen der Methoden aus Tabelle 1 und 2 eingetragen. So gibt in Tabelle 4 die Bezeichnung $4B$ in der dritten Zeile, die Kombination der Methode 4 aus Tabelle 1 und B aus Tabelle 2. Die letzten Kolonnen ergeben den Rang, der sich aus dem Arbeitsaufwand ergibt.

6. Diskussion der Ergebnisse:

a) Die klassische Methode Burckhart-Kästner 1C ist in der Reihung die letzte, obwohl sie heute noch in jedem Lehr- und Handbuch an erster Stelle genannt und ausführlich behandelt wird.

b) Die vergessene Methode Runge-Reutzel 9G steht beim Automaten schon an 2. Stelle. Sie wurde im Jahre 1894 und 1904 veröffentlicht, zu einer Zeit also, wo die Rechenmaschine in der breiten Praxis kaum eine Rolle spielte. Der große Vorteil der Methode ist, daß sie mit 2 Funktionen auskommt, im Gegensatz zu Burckhart-Kästner (1C), der ihrer 18 benötigt. Sie ist wert, wieder aus der Vergessenheit entrissen zu werden.

c) Die Schwerpunktmethod (Ansermet) erfordert viel Rechenarbeit für die Ermittlung der Dreieckswinkel. Sind aber beispielsweise bei einem Triangulierungsnetz diese bekannt, so läßt sich auf die denkbar einfachste Weise ein Neupunkt rechnen.

d) Die Wahl der Anzahl der Aufschreibungen bleibt dem Talent des Rechners überlassen. Wer sich oft irrt, muß mehr Zwischenaufschreibungen machen. Meine Erfahrungen mit den elektrischen Automaten stützen sich auf das Modell „Friden“. Es ist aber bereits eine neue Type in Entwicklung, die automatisch mitschreibt. Damit könnten die meisten Zwischenresultate wegfallen.

e) Die Rechenkontrollen:

1. Die Zentralstrahlen sind meist unkontrolliert und erst die doppelte Koordinatenrechnung des Neupunktes gibt Sicherheit.

2. Alle Cassinimethoden, wo die Koordinaten mit Hilfe der Hilfspunkte \underline{A} und \underline{B} gerechnet werden, geben nur Scheinkontrollen, und zwar:

Ist \underline{A} und \underline{B} bekannt, so besteht die weitere Aufgabe darin, \underline{M} auf die Verbindung \underline{AB} rechtwinkelig zu projizieren. Diese Projektion läßt sich sowohl von \underline{A} und \underline{M} , als auch von \underline{B} und \underline{M} rechnen. Nun gibt jede beliebige Gerade eine solche Projektion. Es ist daher nur die Projektion kontrolliert, aber nicht der RS.

Abhilfe für diesen Mangel schaffen die Methoden, wo \underline{A} und \underline{B} nur für die Ermittlung des Zentralstrahles verwendet werden. Die Bestimmung von P durch Vorwärtseinschnitt muß jedoch von \underline{L} , \underline{M} , \underline{R} aus gehen. Die Doppelwerte sind dann echte Kontrollen.

Tabelle 5, Methode 8F

Punkt	y	x	$\frac{\Delta y}{\Delta x}$	$\operatorname{tg} \frac{(LR)}{(LR)}$	$\frac{\sin (LR)}{\cos (LR)}$
R	37 944,70	3 974,38	+16 494,48	-1,443,657	0,822 047
L	21 450,48	15 399,68	-11 425,30	138 ^s 56 ^c 14 ^{cc}	0,569 420
M	34 328,44	13 659,67	+24 408,35	+9,448 894	9,448 580*)
O	9 491,17	11 031,08	+ 2 628,59	93 ^s 28 ^c 75 ^{cc}	$\Delta(MP) = 1^{cc}$

Winkel	Funktionen	Kleinpunktelemente	Qu	Δy	Δx	Neupunkt P
$200 - \beta$	$\operatorname{tg} (200 - \beta)$	$c-p$	IV	-	+	
$200 - \alpha$	$\operatorname{tg} (200 - \alpha)$	p	IV	-	+	$y = 29\ 861,34$
$200 - (\alpha + \beta)$	k_o	q	III	-	-	$x = 13\ 186,89$
ϑ						
λ	$\operatorname{tg} \lambda$	$l-m$	IV	-	+	$y_p - y_M = 4\ 467,10$
φ	$\operatorname{tg} \varphi$	m	II	+	-	$x_p - x_M = 472,78$
	k_p	n	I	+	+	

*) Kontrollen

Bei der Aufstellung der Arbeitsaufwandtabellen wurden für die Cassinimethoden Kontrollen zusätzlich eingeführt, damit sie gleichwertig den kontrollierten Methoden sind.

3. Bei allen Collinsmethoden läßt sich die Doppelberechnung von P dadurch ersparen, daß man die Richtung des Zentralstrahles zum Schlusse nochmals rechnet. Es ist:

$$\operatorname{tg}(MP) = \frac{y_O - y_M}{x_O - x_M} = \frac{y_P - y_M}{x_P - x_M}$$

4. Die von mir entwickelte Kleinpunktmethode 8F (Tabelle 3) gestattet, die Rechnung gedanklich zu verfolgen. Weiters erhält man Abszissen und Ordinaten sowohl von O , wie auch von P und ihre Koordinaten doppelt.

5. Die Methode 10A ist reine Rechenautomatik. Hier gibt es keine gedankliche Verfolgung des Rechenvorganges.

6. Ich habe für die beiden zuletzt genannten Methoden die Formulare Tabelle 5 und Tabelle 6 entwickelt und darin den gleichen RS zweimal gerechnet. In diesem Formular sind alle Zwischen- und Schlußkontrollen eingebaut.

Tabelle 6, Methode 10a

Zentralstrahlrechnung $\operatorname{tg}(PM) = \text{Zähler: Nenner}$							Berechnung von (PL) und (PR)		
Angabe	$\operatorname{ctg} \alpha$	-2,635 150	$\operatorname{ctg} \beta$	+0,706 036	y_R	37 944,70	$\operatorname{tg}(PM):$	(PM)	93°28'76 ^{cc}
	y_L	21 450,48	y_M	34 328,44	x_R	3 974,38	9,449 200	α	176°91'00 ^c
	x_L	15 399,68	x_M	13 659,67				β	60°86'27 ^{cc}
Zähler	+ + -	- + -	+ + +	- + +	+ +	- +	Zähler:	(PL)	316°37'76 ^{cc}
	+ $y_L \operatorname{ctg} \alpha$	- $y_M \operatorname{ctg} \alpha$	+ $y_R \operatorname{ctg} \beta$	- $y_M \operatorname{ctg} \beta$	+ x_L	- x_R	+47 913,87	(PR)	154°15'03 ^{cc}
	-	+	+	-	+	-		$\operatorname{tg}(PL) = u$	-3 801,000
Nenner	+ + -	- + -	+ + +	- + +	+ +	- +	Nenner:	$\operatorname{tg}(PR) = w$	-0,877 432
	+ $x_L \operatorname{ctg} \alpha$	- $x_M \operatorname{ctg} \alpha$	+ $x_R \operatorname{ctg} \beta$	- $x_M \operatorname{ctg} \beta$	+ y_L	- y_R	+5 070,68	$u - w$	-2,923 568
	-	+	+	-	+	-			
Berechnung der Neupunktkoordinaten x_P, y_P									
$x_P =$	+ +	- +	+ - +	- - +	Zähler: -38 552,72				$x_P = 13186,87$
Zähler	+ y_R	- y_L	+ $u x_L$	- $w x_R$					
$u - w$	+	-	-	+					
$y_P =$	+ +	+ - +	- - +	y_P^f	+ +	+ - +	- - +	$y_P = 29861,37$ (36)	
	+ y_L	+ $u x_P$	- $u x_L$		+ y_R	+ $w x_P$	- $w x_R$		
	+	-	+		+	-	+		

Darin bedeuten: Kursivdruck die Angaben, Antiqua die Berechnung und das Formular

7. Schlußbemerkungen:

Es sei noch erwähnt, daß für gewisse Aufgaben die graphische Lösung, beispielsweise für bestimmte photogrammetrische Arbeiten, genügt. Eine kontrollierte Methode ergibt die Verwendung des Lochnerpunktes (C). Dieser liegt am Collinskreis, und zwar diametral von O (siehe Abbildung) [8]. Fällt man auf die Gerade

\overline{LO} und \overline{RO} durch L und R Senkrechte, so ergibt der Schnitt den Lochnerpunkt (C). Halbiert man den Durchmesser OC , so erhält man den Mittelpunkt des Collinskreises (Z). Dort, wo der Kreis die Gerade OM schneidet, ist der Neupunkt P . Fällt man zur Kontrolle durch P eine Senkrechte zu OP , so muß diese ebenfalls durch den Lochnerpunkt (C) gehen.

Literaturnachweis

- [1] *M. Nábauer*, Vermessungskunde 1932, Seite 141.
- [2] *Franz Ackerl*, Geodäsie und Photogrammetrie, 2. Teil, 1956, Seite 43.
- [3] Prof. *Hubeny*, Vorlesungen aus Niederer Geodäsie, Technische Hochschule Graz.
- [4] *Dipl.-Ing. Richard Eder*, Innsbruck, Rechnungsformulare für R. S.
- [5] Wie [2], Seite 43.
- [6] Zeitschrift für Vermessungswesen (1894), Seite 204 und (1908) Seite 57.
- [7] Wie [1], Seite 144.
- [8] Photogrammetrische Korrespondenz, Band 98, Seite 168.
- [9] *M. Nábauer*, Vermessungskunde 1932, Seite 144.

Referat

Automation im Agrardienst

Zum Vortrag von Agraroberbaurat *Dipl.-Ing. R. Intichar* am 17. Jänner 1964 im Rahmen des Österr. Vereines für Vermessungswesen an der Technischen Hochschule in Graz.)

Der Vortrag gab einen interessanten Überblick über den derzeitigen Stand der Modernisierung und Rationalisierung des vermessungstechnischen Teiles des österreichischen Agrardienstes, im besonderen in der Steiermark, wobei der Begriff Automation, der richtiger durch das Wort Automatisierung auszudrücken ist, nicht ganz den Gegebenheiten entspricht. Im einzelnen führte der Vortragende aus:

Die Aufgaben des Agrardienstes lassen sich generell in Maßnahmen zur Bodenreform: Zusammenlegung land- und forstwirtschaftlicher Grundstücke, Teilung gemeinschaftlicher Grundstücke, Servitutneuordnung, Alpenschutz u. a. und in Förderungsmaßnahmen, wie der Ausbau gemeinsamer Anlagen, z. B. von Wirtschaftswegen, Brücken, Wasserleitungen u. ä., einteilen.

Die Hauptaufgaben liegen zweifellos in den Zusammenlegungen und hier sollten Rationalisierungs- und Automatisierungsmaßnahmen voll und ganz zum Einsatz kommen. Mit den Rationalisierungsmaßnahmen wurde, an den Verhältnissen in Steiermark gemessen, schon bis 1938 ein relativ hohes Niveau erreicht, wie aus dem damaligen Stand an Tischrechenmaschinen, Zeiß-Boßhardt-Reduktionstachymetern und sonstigen Geräten hervorgeht.

Nach dem zweiten Weltkrieg nahm ab 1949 die Modernisierung und Rationalisierung der Ausrüstung und der Methoden des Agrardienstes neuerlich ihren Fortgang. So wurden Rechenmaschinen, Sekundentheodolite mit Basislatten und Zwangszentrierungseinrichtungen, Dienstwagen u. ä. angeschafft. 1951 wurden ein eigenes photogrammetrisches Auswertegerät Wild A 5 und zur Aufstellung des Besitzstandregisters eine elektrische Rechenmaschine Type Olivetti-Tetractis angekauft. Die Rechenmaschine brachte eine fühlbare Entlastung bei der Registrieranlage mit sich, da ihre beiden voneinander unabhängigen Rechenwerke nicht nur gleichzeitig zwei verschiedene Rechenoperationen durchführen können, sondern auch die Ergebnisse speichern und zu gegebenen Zeiten wieder in die Rechnung einführen können. So gelang es, die beim Besitzstandregister notwendige Aufschlüsselung nach Flächen und Werten in einem Arbeitsgang vorzunehmen. Ein Versuch, das Aufstellen der Besitzstandregister vollautomatisch programmiert durch eine Firma ausführen zu lassen, brachte aus organisatorischen Gründen nicht den gewünschten Erfolg.

Das Jahr 1957 brachte mit der Anschaffung einer programmgesteuerten Relaisrechenmaschine Z 11 einen weiteren bedeutenden Schritt nach vorwärts. Diese Maschine enthält, wie bekannt, rund 20 fix verdrahtete geodätische Programme. Ihr Vorteil liegt in der einfachen Umschaltung von

einem Programm auf ein anderes, ihr Nachteil in der verhältnismäßig großen Störanfälligkeit der 1500 Relais, die sehr empfindlich gegen Staub sind, sich mechanisch abnutzen und außerdem Dejustierungen erleiden können.

Es lag nun nahe, das Auswertegerät A 5 und die Rechenmaschine Z 11 zu koppeln um unnötige Zwischenarbeiten zu vermeiden. Dazu bedarf es eines Zusatzgerätes zum A 5, des elektrischen Koordinatenregistriergerätes EK 3, das die Maschinenkoordinaten auf Lochstreifen festhält. Diese Lochstreifenwerte werden über eine Lochstreifeneingabe der Z 11 zur Transformation übermittelt, ein Vorgang, der als echte Automatisierung zu bezeichnen ist. Die Lochstreifeneingabe kann auch zur Eingabe der auf Lochstreifen festgehaltenen Eingangswerte für andere Aufgaben verwendet werden, so daß das verhältnismäßig zeitraubende und mit Fehlerquellen verbundene Eintasten wegfällt.

Für die Zukunft ist neben der Erneuerung des derzeitigen Instrumentariums für die Paßpunkt-messung und zur polaren und trilateralen Verdichtung des Aufnahmenetzes die Anschaffung eines lichtelektrischen oder rein elektronischen Streckenmeßgerätes mit allen Zusatzeinrichtungen in Aussicht genommen.

Mit Hilfe der aufgezeigten Rationalisierungsmaßnahmen, die in ähnlicher Form in allen Bundesländern durchgeführt werden, können derzeit in Österreich im Durchschnitt im Jahr von einer Arbeitspartie 52 ha zusammengelegt werden. Ein Ergebnis, das als gut anzusprechen ist.

Zum Abschluß kam der Vortragende noch kurz auf das steirische Flurverfassungslandesgesetz vom 27. Dezember 1963 zu sprechen, wobei er speziell darauf hinwies, daß es unter gewissen Bedingungen möglich ist, eine Einleitung des Verfahrens (z. B. beim Autobahnbau) von amtswegen durchzuführen. Weiters besteht nach dem neuen Gesetz auch die Möglichkeit, Waldzusammenlegungen durchzuführen.

V. Sevcik

Geodätisches aus den USA

(Referat zum Vortrag von Hochschuldozent *Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Moritz*, gehalten am 28. Februar 1964 im Rahmen des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen an der Technischen Hochschule Graz.)

Der Vortragende, der durch zwei Jahre vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen beurlaubt und während dieser Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institute of Geodesy, Photogrammetry and Cartography der Ohio State University in Columbus in Ohio tätig war, berichtete über die Geodätische Hochschulausbildung und die geodätische Forschungsarbeit in den USA und brachte daneben seine eigenen Erfahrungen und Ansichten zum Ausdruck.

Die Ohio-State-Universität ist mit etwa 30000 Studenten und 1500 Lehrkräften eine der größten in den USA. Sie ist dabei die einzige Hochschule, die seit etwa 10 Jahren eine geodätische Vollausbildung nach europäischem Vorbild ermöglicht, wobei jedoch keine Verwaltungs-(Kataster-) und Rechtsfächer im Unterrichtsprogramm enthalten sind. Die Ausbildung umfaßt Allgemeine und Höhere Geodäsie und Photogrammetrie und kann mit drei Graden abgeschlossen werden: dem Bachelor (Baccalaureus), der unserer I. Staatsprüfung entspricht, dem Master (Magister), der unserem Diplomingenieur gleichkommt, und dem Doctor.

Die Führung und Organisation des Institutes liegt in den Händen von Prof. *W. A. Heiskanen*, der 1950 vom Isostatischen Institute in Helsinki an die Ohio State University berufen wurde. Er konnte hier seine weltumfassenden Studien des Schwerefeldes der Erde im größten Rahmen fortsetzen und 1957 die unter der Bezeichnung „Columbus-Geoid“ bekannt gewordene Geoidbestimmung abschließen. Diese Bestimmung stellt eine erste Auswertung des vorhandenen gravimetrischen Beobachtungsmaterials dar, deren Mängel bekannt sind, und deren Behebung, da die notwendige Verdichtung der Schweremessungen auf dzt. kaum überwindbare Schwierigkeiten stößt, mit statistischen Methoden, wie die Extrapolation von Schwereanomalien, versucht wird. Das Hauptarbeitsgebiet des Vortragenden selbst lag in der Berechnung des äußeren Schwerefeldes, das für die Raketen- und Satellitenprobleme von Wichtigkeit ist und in den dazugehörigen Genauigkeitsuntersuchungen.

Der Vortragende gab im Zusammenhang damit einen kurzen Überblick über die Bedeutung künstlicher Satelliten für die Probleme der Höheren Geodäsie. So besteht geometrisch gesehen die

Möglichkeit weltweiter räumlicher Triangulation analog den Hochzielverfahren unter Anwendung photographischer bzw. photogrammetrischer Methoden ähnlich den Sternbedeckungsverfahren. (Photographie der Lichtsignale des Satelliten gegen den Fixsternhimmel, Komparatorausmessung des Satellitenortes gegen Fixsternörter — Minimaleinfluß der Refraktion.) Das Verfahren, als ANNA-Verfahren bezeichnet, ist derzeit im Stadium internationaler Versuche. — Physikalisch dient die Beobachtung der Satellitenbahnen zur experimentellen Bestimmung des äußeren irdischen Schwerefeldes.

Der Vortragende kam sodann auf die im allgemeinen nur wenig bekannte Organisation des öffentlichen und privaten Vermessungswesens in den USA zu sprechen, die sich kurz wie folgt skizzieren läßt.

Das staatliche Vermessungswesen ist nicht zentralisiert. Die Grundlagenmessungen: die astronomischen Ortsbestimmungen, die Triangulation 1. und 2. Ordnung und das Präzisionsnivelement werden vom US Coast and Geodetic Survey, der dem Handelsministerium untersteht, ausgeführt. (An Jahresleistungen fallen z. B. etwa 4000 trigonometrische Neupunkte an.) Ein Großteil der weiteren Arbeiten wird von dem dem Ressort des Innenministeriums angehörenden US Geological Survey ausgeführt. Dieser bearbeitet die Triangulierungen niederer Ordnung, die notwendigen technischen Nivellements, ferner obliegt ihm die Herstellung von topographischen Karten und die Bearbeitung und zentrale Verwaltung der von anderen Dienststellen hergestellten topographischen Karten. Neben diesen beiden zivilen staatlichen Hauptstellen gibt es die militärischen Vermessungseinrichtungen der Armee: Army Map Service, der Luftwaffe und eine Anzahl von Forschungsstellen.

In Mitteleuropa interessieren besonders Fragen nach der Organisation des Grundkatasters und des Grundbuches. In den Vereinigten Staaten gibt es beides in unserem Sinne nicht. Die Sammlung von Urkunden, wie Besitzübertragungen, Belehnungen u. ä., erfolgt fallweise in den Verwaltungsbezirken durch einen ehrenamtlichen Registrar. Doch werden auch Privatfirmen (Abstract Companies) mit der Buchführung der Urkundensammlung betraut. Für die Rechtsgültigkeit bei Geschäften mit Grund und Boden können Versicherungen bei Title Insurance Companies abgeschlossen werden. Grundteilungen mit Vermessung oder auch nur Grenzbeschreibung werden von gewerblichen, also nicht akademisch ausgebildeten Landmessern (Land Surveyor) durchgeführt. Für diesen Beruf ist nur die behördliche Anmeldung, die verschiedentlich mit einer einfachen Berufsprüfung verbunden ist, notwendig. Für die Zukunft ist an die Erwerbung des Baccalaureates als Berufsvoraussetzung gedacht.

Der Vortragende, der außer den geodätischen Problemen auch sonst Amerika mit offenen Augen erlebt hatte, unterstrich dies noch mit zahlreichen Farbdias, u. a. vom IUGG-Kongreß in Berkeley.

V. Sevcik

Mitteilungen

AMTSÜBERGABE

zwischen Präsident *Ing. Dr. h. c. Karl Neumaier*
und Präsident *Dr. phil. Josef Stulla-Götz*

Die Amtsübergabe des in den dauernden Ruhestand getretenen Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen *Ing. Dr. h. c. Karl Neumaier* an seinen Nachfolger Präsident *Dr. phil. Josef Stulla-Götz* am 20. Dezember 1963 erfolgte aus zwingenden Gründen in zwei Teilen.

Im offiziellen Teil am Vormittag versammelten sich mit dem scheidenden Präsidenten die Vorstände der Gruppen Präsidium, Eichwesen, Grundkataster und Grundlagen des Vermessungswesens und Landesaufnahme, die Vorstände aller Abteilungen, die Inspektoren der drei Eichaufsichtsbezirke, die vier Inspektoren für das Vermessungswesen und die Obmänner der provisorischen Personalvertretung sowohl des Eich- als auch des Vermessungswesens.

Präsident *Dr. Neumaier* konnte sodann den Herrn Bundesminister *Dr. Bock* begrüßen, der es trotz großer Termenschwierigkeiten möglich gemacht hatte, die Verabschiedung des scheidenden Präsidenten und die Bestellung des neuen Präsidenten in den Räumen des Bundesamtes für Eich-

und Vermessungswesen in Gegenwart der leitenden Beamenschaft vorzunehmen. Mit dem Bundesminister waren erschienen Staatssekretär *Weikhart* (Staatssekretär *Dr. Kotzina* war auf einer Dienstreise), Präsidialvorstand Sektionschef *Dr. Krisch*, der künftige Präsidialvorstand des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau, Sektionschef *Dr. Schipper*, Ministerialrat *Dr. Putz* in Vertretung des erkrankten Leiters der Sektion III, der Leiter der Präs. Abt. II, Sektionsrat *Dipl.-Ing. Binder*, und der Leiter der Abt. 19, Ministerialrat *Dipl.-Ing. Nagy*.

Der Minister gedachte der großen Verdienste, die sich Präsident *Dr. Neumaier* erworben hatte, wobei ihm u. a. seine vielfältige und umfassende Praxis vor seinem Eintritt in den Bundesdienst sehr zugute gekommen sei. Darüber hinaus aber sei stets seine nie erlahmende Schaffenskraft bewundernswert und beispielhaft gewesen. Von den besonderen Verdiensten Präsident *Dr. Neumaier's* erwähnte der Herr Bundesminister insbesondere die Einführung der Lochkartentechnik im Vermessungswesen, die Intensivierung der Luftphotogrammetrie und vor allem die verstärkte Anwendung photogrammetrischer Methoden bei der Katastervermessung.

Besonders hervorzuheben sei aber vor allem das gute Einvernehmen, das immer zwischen dem Ressortchef und Präsident *Dr. Neumaier* bestand und das unbedingte Vertrauen, das er stets zu Präsident *Dr. Neumaier* haben konnte.

Diese Verdienste Präsident *Dr. Neumaier's* seien auch von höchster Stelle aus gewürdigt worden, und zwar durch die Verleihung des Großen und später des Großen Goldenen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich.

Anlässlich seines Übertrittes in den Ruhestand hat außerdem die Bundesregierung Präsident *Dr. Neumaier* Dank und Anerkennung ausgesprochen.

Mit den Worten „*Je roi est mort, vive le roi*“ leitete Bundesminister *Dr. Bock* auf die Nachfolge für Präsident *Dr. Neumaier* über. Er freue sich, daß die Nachfolge auch diesmal, so wie vor vier Jahren, keinerlei Schwierigkeiten machte. *Dr. Stulla-Götz* sei kein Unbekannter. Auf dem Gebiete des Eichwesens sei er ein international anerkannter Fachmann, was sich besonders nach dem letzten Kongreß der OIML zeigte, auf welchem *Dr. Stulla-Götz* zum Präsidenten der genannten Organisation gewählt wurde. Sodann überreichte der Minister mit seinen besten Glückwünschen das Dekret über die Bestellung *Dr. Stulla-Götz'* zum Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.

Nach dieser feierlichen Amtseinführung verabschiedete sich Präsident *Dr. Neumaier* von Minister *Dr. Bock*, Staatssekretär *Weikhart* und von seinen engsten Mitarbeitern im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Dabei führte *Dr. Neumaier* u. a. aus, daß viele der geplanten Rationalisierungsmaßnahmen dank der Unterstützung und Förderung durch den Herrn Bundesminister und das Bundesministerium verwirklicht werden konnten, und daß das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen durch drei Veranstaltungen unter der Patronanz des Herrn Bundesministers sein hohes wissenschaftliches Niveau, seine technische Entwicklung und seine gute Organisationsform sichtbar und eindrucksvoll in der internationalen Fachwelt hatte dokumentieren können.

Mit der Bitte an den Herrn Bundesminister, die Bestrebungen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auch in Zukunft zu unterstützen, vor allem das derzeit wichtigste Problem, eine baldige Lösung für den in Beratung stehenden Entwurf des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen für ein modernes Vermessungsgesetz zu finden, schloß Herr Präsident *Dr. Neumaier* seine Ausführungen.

Auch der neue Präsident *Dr. Stulla-Götz* hielt eine kurze Antrittsansprache. Mit einer Betrachtung über die gemeinsamen Grundlagen des Eich- und Vermessungswesens, in beiden Fällen das „Messen“, und der Feststellung: „Erst die Kunst des Messens unterwirft dem Menschen die Welt“, gab Präsident *Dr. Stulla-Götz* die Versicherung ab, daß er bemüht sein werde, mit beiden Füßen fest auf der Erde zu stehen, die für die Kollegen vom Vermessungswesen die Grundlage ihres Schaffens bildet und stets den richtigen Maßstab zu suchen und schloß mit der Versicherung an den Herrn Bundesminister, daß die Bediensteten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auch weiterhin sich mit aller Kraft bemühen werden, den schönen, traditionsreichen Dienstzweig „Eich- und Vermessungswesen“ zum Wohle der Allgemeinheit Geltung zu verschaffen.

Zu der nachmittägigen Feierstunde waren neben den Gruppen- und Abteilungsleitern auch weitere Angehörige der einzelnen Abteilungen erschienen. An auswärtigen Gästen waren anwesend:

Vom Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau Min.-Rat *Dr. Putz* (in Vertretung des Leiters der Sektion III), Min.-Rat *Dipl.-Ing. Nagy*, Sekt.-Rat *Dipl.-Ing. Hofbauer*, Sekt.-Rat *Dr. Bernhard* (Abt. 19), Min.-Rat *Dr. Römer* (Präs. Abt. V), Sekt.-Rat *Dipl.-Ing. Binder*, Amtsüberrevident *Madl* (Präs. Abt. II), Min.-Rat *Dr. Waltensdorfer* und Min.-Rat *Dr. Kretschmer* (BMFFin., Abt. 3), die Professoren *Dr. Hauer*, Hofrat *Dr. Ledersteger* und *Dr. Barvir* von der TH Wien, letzterer auch in seiner Eigenschaft als Obmann des Österr. Vereins für Vermessungswesen, und Baurat h. c. *Dr. Meixner* von der Ingenieurkammer.

Die Feier begann mit der Verabschiedung derjenigen Beamten und Bediensteten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, die ebenfalls mit Ende des Jahres 1963 in den dauernden Ruhestand übertreten.

Präsident *Dr. Neumaier* gab jene Ernennungen und Bestellungen bekannt, die der Herr Bundesminister am Vormittag nach der Amtseinführung von Präsident *Dr. Stulla-Götz* im Marmorsaal des Regierungsgebäudes vorgenommen bzw. noch vom Präsidenten im Zusammenhang mit den Pensionierungen verfügt hatte. Es war dies die letzte offizielle Handlung, die Präsident *Dr. Neumaier* vornahm.

Sodann sprach der neue Präsident *Dr. Stulla-Götz*. Es sei für ihn eine schwere Verpflichtung aber auch eine beglückende Aufgabe, die er heute erhalten habe. Als erste Handlung gezieme es sich, des scheidenden Präsidenten zu gedenken und ihm für seine Leistungen zu danken. Insgesamt waren es Maßnahmen, die noch lange nachwirken werden und die nur einem Manne vom Format eines *Neumaier* gelingen konnten. Die Verdienste im einzelnen würdigte sodann die Gruppenleiter wirl. Hofrat *Dipl.-Ing. Eördögh* und wirl. Hofrat *Dipl.-Ing. Bayerl*.

Anschließend sprachen Prof. *Dr. Barvir* für den Österr. Verein für Vermessungswesen und RdVD *Dipl.-Ing. Kloiber* für die Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure im Vermessungsdienst und für die provisorische Personalvertretung (Vermessungswesen).

Präsident *Dr. Stulla-Götz* sprach nun für das Eichwesen und fand abschließend Abschiedsworte. Er überreichte Präsident *Dr. Neumaier* eine Glückwunschadresse, die im Namen aller Angehörigen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen von den Gruppen- und Abteilungsleitern, den Inspektoren der Eichaufsichtsbezirke und den Inspektoren für das Vermessungswesen gezeichnet war und enthüllte sodann ein Bild, das das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen seinem scheidenden Präsidenten als Abschieds- und Erinnerungsgeschenk zugedacht hatte. Es ist fast genau das gleiche Bild, das in seinem bisherigen Arbeitsraum hängt, und von dem sich der Präsident besonders schwer trennen konnte. Weitere Geschenke waren eine Monographie „Die Zeit“ (Gruppe E), Widmungsblätter aller Vermessungsämter und Katasterdienststellen für agrarische Operationen mit Unterschrift aller Bediensteten und eine komplette Sammlung der Österr. Karte (Gruppe L). Präsident *Dr. Neumaier* dankte tief gerührt über so viele Beweise von Verbundenheit und treuer Gefolgschaft.

Sodann versprach der rangälteste Beamte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, wirl. Hofrat *Dipl.-Ing. Bayerl*, dem neuen Präsidenten im Namen aller Bediensteten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, wie bisher stets alle Kräfte einzusetzen zum Wohle der am Eich- und Vermessungswesen interessierten Allgemeinheit.

Im gleichen Sinne sprach auch der Obmann der provisorischen Personalvertretung (Eichwesen), wobei er auch anführte, daß die Beamtenschaft des Eichwesens seinen bisherigen Gruppenleiter zwar nur ungerne scheiden sehe, daß sie aber stolz darauf sei, daß ein Beamter des Eichdienstes nunmehr an der Spitze des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen stehe.

In den an den Sitzungssaal anschließenden Räumen des Präsidenten und des Präsidiums setzte sich die Feier sodann in einem gemütlichen Teil noch längere Zeit fort. *Engelmayer*

Ehrung

In der Jahreshauptversammlung der Geographischen Gesellschaft am 3. März 1964 gab der Präsident Prof. *Bobek* die Ernennung von *Dr. h. c. Karl Neumaier*, Präsident i. R. des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, zum Ehrenmitglied der Österreichischen Geographischen Gesellschaft in dankbarer Würdigung seiner langjährigen wertvollen Mitarbeit im Vorstand sowie der wiederholten besonderen Förderung der Interessen der Gesellschaft bekannt. *R.*

Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie

Zum Zehnten Internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Lissabon 1964 ist anfangs April ein als „Erstes Zirkular“ (31. Dezember 1963) bezeichnetes zweisprachig (englisch-französisch) verfaßtes Heft erschienen. Nach Mitteilung des Präsidiums der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie (ISP) wurde dieses Zirkular an alle Teilnehmer am Neunten Kongreß in London 1960 adressiert und durch Vermittlung der Schweizerischen Luftverkehr AG (Swissair), für Österreich von Wien aus, auf dem Postweg zugestellt. Jedem Zirkular ist ein Formular für die Bestellung von Hotelunterkunft in Lissabon und die Buchung von Exkursionen beigelegt.

Das anfangs März erschienene Programm der geplanten Exkursionen mit ausführlichen Weg-Angaben war nach Mitteilung der ISP ebenfalls über Swissair nur an die Teilnehmer am Kongreß in London 1960 abgesendet worden. Die oben erwähnte Buchung der Exkursionen wäre auf Grundlage dieses Programms vorzunehmen. Für die Exkursion am 12. September nachmittags nach Sintra und Estoril sind die Kongreßteilnehmer Gäste der Portugiesischen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Eine Anzahl der erwähnten Zirkulare erliegt zum allfälligen Bezug durch Interessenten beim Herrn Ständigen Sekretär *Dr. Bernhard* (Wien 8, Krotenthallergasse 3).

Als Ergänzung der in vorausgegangenen Zirkularbriefen zur Technischen Ausstellung gemachten Angaben (siehe Mitteilungen ÖGfPh in den vorausliegenden Heften dieser Zeitschrift) ist der Zirkularbrief Nr. 3, März 1964, erschienen. Er bringt ausführliche Hinweise für die Aussteller, betreffend Einrichtung bzw. Aufbau der Ausstellung und die von der FIL (Feira Internacional de Lisboa) zur Verfügung gestellte Hilfe und Unterstützung, insbesondere hinsichtlich der Aufhebung von Zollgebühren für Exponate. Für den Ausstellungskatalog (englisch-französisch-deutsch) bestimmte Texte müssen bis Ende Mai beim Präsidenten der ISP eingelangt sein. Der Zirkularbrief Nr. 3 wurde nur angemeldeten Ausstellern zur Verfügung gestellt und kann von Interessenten beim Herrn Ständigen Sekretär eingesehen werden.

Um Kostenunterlagen für eine beabsichtigte Teilnahme am Kongreß in Lissabon darzubieten, wurden bei den Fluggesellschaften Air France, Lufthansa, Swissair und bei Reisebüros Voranschläge eingeholt. Aus der großen Zahl verfügbarer Verbindungen sind nachfolgend einige mit Preisen in ö. S genannt.

Hin- und Rückflug in der Touristen/Economy-Klasse zum E-23-Tarif (Mindestaufenthalt 6 Tage, Höchstaufenthalt 23 Tage):

Wien (über Frankfurt)—Lissabon oder Wien (über Zürich)—Lissabon S 4927,—.

Kombiniert Eisenbahn und Flug:

Bahn Wien — Genf (hin und zurück)	II. Kl.	717,8	I. Kl.	1127,2
Flug Genf — Lissabon (hin und zurück)		3300,—		3300,—
		<u>S 4017,8</u>		<u>S 4427,2</u>

Auf die Flugreise wird bei Gruppen von 10 bis 14 Passagieren ein Rabatt von 5 Prozent, bei Gruppen von über 15 Passagieren, ein Rabatt von 10 Prozent gewährt.

Interessenten für eine Gruppenreise werden gebeten, sich mit dem Herrn Ständigen Sekretär ehestens in Verbindung zu setzen.

F. Ackerl

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

Festschrift Dr. h. c. Albert J. Schmidheini zu seinem achtzigsten Geburtstag am 3. November 1963. Herausgegeben von der Direktion und von den wissenschaftlichen Abteilungen der Wild Heerbrugg AG, Heerbrugg/Schweiz, Werke für Optik und Feinmechanik.

Diese Festschrift wurde von der Wild Heerbrugg AG an weite Kreise der nahestehenden Fachgebiete überreicht. Vor dem Titel finden wir ein ausgezeichnetes Kopfbild des Jubilars. Es zeigt ihn mit jenen scharfblickenden Augen und jenem gespannten Gesichtsausdruck, mit dem Dr. Schmidheini allen fachlichen Angelegenheiten zu folgen gewohnt ist.

Der Inhalt gliedert sich in drei Teile: Geodäsie, Photogrammetrie und Mikroskopie. In jedem Abschnitt sind die Leiter der betreffenden Abteilungen und viele Mitarbeiter zu Wort gekommen. Es ist auf geringem Raum nicht möglich, alle Abhandlungen zu besprechen, aber in jeder von ihnen erfährt man erstmalig Einzelheiten aus allen Sparten des großen Werkes, die einen Blick eröffnen, sowohl auf die wissenschaftlichen Vorarbeiten, die folgenden praktisch-feinmechanischen Entwicklungen, wie auch auf die für Testversuche benutzten Verfahren usw.

Der Referent möchte aus jedem der drei oben genannten Fachgebiete nur jene Arbeiten nennen, die bei ihm persönlich das größte Interesse erweckten, ohne daß durch diese Auswahl ein Urteil über die anderen Abhandlungen gegeben sein soll.

Im Abschnitt Geodäsie berichtet *Dr.-Ing. G. Strasser* über „Zwei neue geodätische Instrumente und ihr Einsatz“ und gibt hier Einzelheiten über den Wild-Distomat DI 50 und das Kreiselinstrument Wild GAK 1, die bislang nicht bekannt wurden. Zum Beispiel hinsichtlich des Distomat auch nicht in seiner Gebrauchsanweisung aufscheinen. Die von *Dipl.-Ing. W. Piske* gegebene Untersuchung „Über das Problem der Verbindung von Teilkreis und Kreisbuchse bei geodätischen Instrumenten“ zeigt, daß die mathematische Behandlung eines nur scheinbar einfachen Problems zu wertvollen Erkenntnissen führt, die man a priori kaum erwartet.

Im Abschnitt Photogrammetrie führen die von den Herren *Dr. R. David* und *Dipl.-Ing. S. Malchow* verfaßten „Bemerkungen zum Ellipsoidkondensator“ zu dem überraschend auffälligen Ergebnis, daß die punktförmig angestrebte Lichtquelle von Projektoren (z. B. des ER-55 Plotters) keineswegs ideal ist, sondern daß eine normale Glühwendel-Beleuchtung ausreicht.

Die Abhandlung „Angewandte Elektronik in der Photogrammetrie“ von *H. Schürch* bringt nach interessanten allgemeinen Hinweisen u. a. auch solche auf die Entwicklung des Elektroniklaboratoriums der Wild Heerbrugg AG, das von *Dipl.-Ing. Dieter Schmidheini*, einem Sohn des Jubilars, vor 10 Jahren begründet wurde. Die weiteren Ausführungen werden dem in derzeit üblicher Art geodätisch-photogrammetrisch vorgebildeten Leser nicht ohne weiters verständlich sein. Der Referent möchte hier Interessenten, die in diese Materie eindringen wollen, und zwar soweit als es heutzutage nicht nur zu empfehlen, sondern wohl schon notwendig ist, auf das Buch *R. Busch*, Triumph der Elektronik (Eine leichtverständliche Einleitung in die Elektronik und ihre Bauelemente in Wort und Bild), Krafthand-Verlag, Bad Wörishofen, DM 38,60, hinweisen.

Die im Abschnitt Mikroskopie veröffentlichten Arbeiten geben insgesamt einen sehr interessanten Einblick in die beim Mikroskopbau auftretenden Probleme und zeigen, wie die Wild AG seit 22 Jahren ihre Mikroskopkonstruktionen entwickelt.

Jedermann der an der lebendigen Entwicklung eines großen Werkes für Optik und Feinmechanik Interesse hat und den durch die Arbeiten der wissenschaftlichen Abteilungen bewirkten Fortschritt erkennen will, sei diese Festschrift zur Lektüre bestens empfohlen. *F. Ackerl*

Fritz Deumlich: Zum Einfluß der bodennahen Refraktion bei der optischen Streckenmessung mit vertikaler Latte. Dissertation an der Fakultät für Bauwesen der Technischen Universität Dresden, gedruckt als Heft 4 der Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts der Technischen Universität Dresden.

Die im Inhaltsverzeichnis zum Ausdruck kommende Systematik der Untersuchung und die Beachtung aller deutschsprachigen sowie von vielen fremdsprachigen Arbeiten zu diesem Thema, sichern dieser Dissertation einen bedeutenden Platz als Unterlage für künftige Arbeiten auf diesem Gebiet. Es ist wohl gewiß, daß solche Untersuchungen stattfinden werden, da eine völlige Klärung aller mit der Refraktion überhaupt zusammenhängenden Fragen nach menschlichem Ermessen unmöglich ist. Deshalb spricht der Autor am Ende des Vorwortes auch nur den Wunsch aus, daß seine Arbeit zum Klären der auftretenden Fragen „beitragen“ möge.

Nach einleitender Behandlung der physikalischen Grundlagen und ihrer Anwendung auf die bodennahen Luftschichten, unter Hinweisung auf die maßgebenden Entwicklungen von Brocks, Geiger, Kukkamäki u. a. und einer Diskussion der zum Thema bereits vorliegenden Versuche und Ergebnisse, werden die vom Autor 1959–1961 ausgeführten Beobachtungen dargestellt und ausgewertet. Der Autor verwendete fünf am Geodätischen Institut der Technischen Universität Dresden entwickelte Gradientenmesser zur Bestimmung des vertikalen Temperaturgradienten während der

Ablesung an lotrechten Latten auf den Punkten des Prüffeldes. In zahlreichen Abbildungen wird der tägliche Gang des vertikalen Temperaturgradienten dargestellt. Der dann verfügbare jährliche Gang wurde mit den Werten der von Brocks veröffentlichten Refraktionstafeln verglichen. Geringfügige Unterschiede erklärt der Autor durch örtliche Gegebenheiten.

Besonders interessant sind die Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Refraktionswirkung und Zielweite, über die Häufigkeit des Einflusses der bodennahen Refraktion und über die Korrelationen zwischen dem vertikalen Temperaturgradienten und der Refraktion. Dies alles ist auf vielen Bildern sehr übersichtlich dargestellt und die hiezu entwickelten Formeln, wie etwa „Streckenfehler wegen des Einflusses der bodennahen Refraktion bei optischer Streckenmessung mit vertikaler Latte“ usw. bieten wertvolle Unterlagen für weitere Untersuchungen.

Beim abschließenden Vergleich der Ergebnisse mit den bisherigen Arbeiten ergibt sich in Mehrheit, daß die bodennahe Refraktion bei Distanzmessung mit lotrechter Latte einen Einfluß von ca. 2 cm/100 m ausübt. Die Ermittlung einer stets zutreffenden, also befriedigenden Korrektur „ist nicht leicht“.

Nach Meinung des Referenten wird es, zufolge der nicht allgemein erfaßbaren Vielheit einflußnehmender physikalischer Elemente, auch in Zukunft nicht möglich sein, eine solche Verbesserung zu ermitteln. Man wird daher mit lotrechter Latte nie — oder nur zufällig — die Genauigkeit jener Verfahren erreichen, die man — wegen der Verwendung einer waagrechten Latte — als Präzisionsstachymetrie bezeichnet.

In das am Ende der Dissertation stehende Literaturverzeichnis sind 86 Arbeiten aufgenommen, die den Einfluß der Refraktion bei Benutzung von lotrechten Latten behandeln, also nicht nur für den Bereich der optischen Distanzmessung, sondern auch für den Refraktionseinfluß beim Nivellement.

F. Ackerl

Jordan—Eggert—Kneißl: Handbuch der Vermessungskunde. Zehnte, völlig neu bearbeitete und neu gegliederte Ausgabe. Band II Feld- und Landmessung, Absteckungsarbeiten. (XVI + 816 S. mit zahlreichen Abbildungen) mit einem gesondert beigegebenen Anhang „Hilfstafeln und Rechenbeispiele“ (VIII + [84] Tafeln auf 228 S.) von *Dr.-Ing. Dr.-Ing. e. h. Max Kneißl*, o. Professor an der Technischen Hochschule München. Gr. 8^o. J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1963. Leinen. Gesamtpreis DM 190,—. Der Anhang „Hilfstafeln und Rechenbeispiele“ kann gesondert bezogen werden zum Preise von DM 24,—.

Mit diesem Band II des Handbuches der Vermessungskunde hat das Gesamtgebiet der Vermessungskunde eine moderne Neubearbeitung gefunden. Der Herausgeber, Prof. *Dr. Kneißl*, der seit 1956 die ersten vier Hauptbände herausgebracht und dabei drei von ihnen selbst bearbeitet hat, verdient gewiß den besonderen Dank der Fachwelt. Die letzten Lieferungen zum Band V (Erdmessung) und Band VI (Die Entfernungsmessung mit elektromagnetischen Wellen) werden noch heuer erwartet. Der vorliegende Band II gliedert sich in fünf Teile: 1. (§ 1—30) Allgemeine Einführung und geodätische Maßeinheiten, 2. (§ 31—82) Einfache Vermessungsgeräte, Beobachtungsinstrumente und Beobachtungsverfahren, 3. (§ 83—106) Methodische Lagebestimmung, 4. (§ 107 bis 124) Kartierung und Flächenbestimmung, 5. (§ 125—141) Absteckungsarbeiten. Von den insgesamt 141 §§ wurden von Mitarbeitern von Prof. Kneißl bearbeitet: § 53 von Chefingenieur *Berchtold*, § 59 von Chefkonstrukteur *R. Haller*, §§ 55, 56, 81 82 von *Dr. W. Schneider*, § 40 von Reg.-Direktor Prof. *Dr. W. Höpcke*, § 88 von Prof. *Dr. H. Wolf*, §§ 102, 103, 104, 105, 106 von Min.-Rat. Prof. *Dr. F. X. Graf*, §§ 107—110 und 117 von *Dipl.-Ing. L. Jäger*.

Weiter gefaßt als früher ist die Beschreibung der geodätischen Maßeinheiten in Kapitel I (§ 1—3). Sehr gut ist das Kapitel II (§ 4—18), Koordinatenrechnung mit verschiedenen Lösungen für den Vorwärtsschnitt, Rückwärtsschnitt, Mehrfachschnitt, Gegenschritt, mit Beispielen für die konforme Transformation eines ebenen Dreiecksnetzes, die maschenweise affine Übertragung, mit der Koordinatenumformung durch affine Netzeinpassung. Zahlenbeispiele im Anhang zeigen im einzelnen den günstigen Gang der Rechnung, getrennt nach den Typen der Rechenmaschinen. Fehlerarten, Fehlereigenschaften und Fehlermaße erfuhren gegenüber den älteren Auf-

lagen in Kapitel III (§ 19–30) eine vertiefte und gründlichere Besprechung; Kapitel IV (§ 31–54) erscheint wesentlich bereichert um die Beschreibung und die Abbildungen neuer Prismenkonstruktionen, um die Mitteilung von Herstellungstoleranzen und von Genauigkeitsangaben für die Winkelabsteckung mit Prismen, um die Besprechung von Freihandwinkelmessern und Winkelhalbieren, um besonders anschauliche Ausführungen zur Herstellung von Präzisionslibellen, um eine zusammenfassende, die neue Entwicklung voll berücksichtigende Darstellung der Libellenprüfer, um einen in die automatische Horizontierung einführenden Paragraphen „Lot und Pendel“ und um den Beitrag „Meßfernrohre, Zusammenfassung und Ausblick“. In Kapitel V (§ 55–69) wird der Leser durch den ausführlichen Text und durch die vielen ausgezeichneten Abbildungen über alle wesentlichen Konstruktionseinzelheiten der verschiedenen Theodolite unterrichtet. Kapitel VII (§ 79–82) bringt eine anschauliche, gut bebilderte Beschreibung der einfachen und der Reduktions-Doppelbildentfernungsmesser mit den zugehörigen Latten. Das völlig neu gestaltete Kapitel VIII (§ 83–89) unterrichtet über sämtliche Fragen der Triangulierung mit großer Klarheit und Vollständigkeit und gibt einen erschöpfenden Überblick über die Ausgleichung einfacher und mehrfacher trigonometrischer Punkteinschaltungen; Kapitel X (§ 102–106) ist gänzlich neu geschrieben. In XI wird den neuesten Entwicklungen vollends Rechnung getragen durch die Besprechung der automatischen Kartiergeräte. In Kapitel XII (§ 111–124) ist die Flächenteilung nach Bodenwerten und der Grenzgleich überaus geschickt und übersichtlich entwickelt. Fast durchwegs neu ist Kapitel XV (§ 135–141) über Krümmungsbild, Winkelbild, Klothoide, kubische Parabel und Nalenz-Höfer-Verfahren.

Eine wesentliche Ergänzung des Textes ist der Anhang mit einer Reihe von Zahlentafeln und einer großen Fülle von Rechenbeispielen und Lösungen von Aufgaben, wie z. B. die Eichung von Meßkeilen und von 2-m-Basislatten.

Der Druck, die Ausstattung und die Wiedergabe der vielen, gut gewählten Abbildungen sind hervorragend. Band II der Neubearbeitung entspricht der stolzen Tradition des Jordan, er ist ein Handbuch von außergewöhnlicher Vollständigkeit, das wohl auf alle wichtigen Fragen der heutigen Praxis Auskunft gibt.

Barvir

Prof. Dr. h. c. Imhof: Internationales Jahrbuch für Kartographie III. 1963. 17×24½ cm, 230 Seiten. Freytag-Berndt und Artaria, Wien.

Der dritte Band des Jahrbuches behandelt neben Betrachtungen zur Methodik der Kartografie Aufsätze über die inhaltliche und formale Gestaltung topografischer und thematischer Karten. Neu aufgenommen sind kartenverwandte Darstellungen, wie Vogelschaukarten, Blockbilder, Reliefs u. a. Dem Werk sind neben zahlreichen Abbildungen einige Mehrfarbentafeln beigelegt. Die nachstehenden 11 Verfasser sind im Jahrbuch durch Aufsätze vertreten:

Eduard Imhof, Taste and Methods of Theoretical Cartography (Aufgaben und Methoden der Theoretischen Kartographie). — *Norman I. W. Thrower*, Extended Uses of the Method of Orthogonal Mapping of Traces of Parallel, Inclined Planes with a Surface, especially Terrain. (Orthogonal projizierte Schnittlinien paralleler Ebenen durch topographische und andere Flächen. Ihre erweiterte Anwendung.) Mit 8 Abbildungen. — *Wilfried Krallert*, Die Karte, Beiträge zur Begriffsbestimmung und Abgrenzung. Mit 1 Farbtafel und 14 Abbildungen. — *Eduard Imhof*, Kartenverwandte Darstellungen der Erdoberfläche. Eine systematische Übersicht. Mit 26 Abbildungen. — *Fritz Hölzel*, Perspektivische Karten. Mit 1 Farbtafel und 4 Abbildungen. — *George F. Jenks* und *Michael R. C. Coulson*, Class Intervals for Statistical Maps (Werteabstufungen in statistischen Karten). Mit 8 Abbildungen. — *Werner Witt*, Regionalatlanten in der Bundesrepublik Deutschland. — *Umberto Bonapace*, La production cartographique de l'Institut Géographique de Agostini: buts et problèmes actuels (Die Karten des Istituto Geografico de Agostini in Novara: Aktuelle Probleme und Aufgaben). Mit 3 Farbentafeln. — *Volkmar Mair*, Straßenkarten aus Mairs Geographischem Verlag. Mit 3 Farbentafeln. — *Les Service de Tourisme du Pneu Michelin*, Histoire et évolution des publications cartographiques Michelin (Geschichte und Entwicklung der kartographischen Veröffentlichungen von Michelin). Mit 3 Farbentafeln. — *Emil Meynen*, Die wissenschaftliche Kartensammlung. Grundsätzliches und Hinweise. Mit 6 Abbildungen.

Am Schlusse des Buches werden noch unter „Mitteilungen und Berichte“ gebracht:

Albrecht Grässner, Weltkartenkonferenz 1962 in Bonn und *Cornelius Koeman*, Report of the First Technical Conference of the International Cartographic Association, held at Frankfurt/Main from 10 to 15th September 1962 (Bericht über die erste Technische Konferenz der Internationalen Kartographischen Vereinigung in Frankfurt am Main vom 10. bis 15. September 1962).

Allen in Englisch oder Französisch abgefaßten Artikeln und Berichten ist eine deutsche Zusammenfassung angeschlossen.

Es ist erfreulich, daß Beiträge zu diesem Jahrbuch aus Amerika, Deutschland, Frankreich, Holland, Österreich, Italien und der Schweiz geliefert wurden, was eine gute internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kartographie bedeutet.

Die vorzügliche Ausstattung des Bandes verdient es, lobend hervorgehoben zu werden.

R.

Warmund Ygl: Karte von Tirol. Prag 1604/05. Im Faksimile-Druck neu herausgegeben und mit einem Begleitwort versehen von *Hans Kinzl*. 9 Kartenblätter $38,5 \times 28,5$ cm und 3 Textblätter. Veröffentlicht als Festgabe anlässlich der Feier seines hundertjährigen Bestandes im Jahre 1962 vom Österreichischen Alpenverein, Druck durch die Wagnersche Universitäts-Buchdruckerei Buchroithner u. Co., Innsbruck. Im Selbstverlag des Österreichischen Alpenvereins, Innsbruck, Wilhelm-Greil-Straße 15. Preis S 180,—.

Der Herausgeber bringt in einem ausführlichen Begleitwort zur Karte auf 47 Seiten neben Hinweisen auf den Lebenslauf von *Warmund Ygl* Angaben über die Entstehung und Erhaltung der Karte, die äußere Form und ihren Inhalt, ihre Quellen und ihre Nachwirkungen. Weiters werden die Beziehungen zur Landtafel von Mathias Burgklehner und die Verzerrung des Lageplans der Karte besprochen. Den Abschluß bilden eine Übersetzung der lateinischen Kartenlegende und ein Verzeichnis der Namen auf der Ygl-Karte.

Aus dem Begleitwort geht hervor, daß *Warmund Ygl* einem alten Tiroler Geschlecht entstammt, das den Beinamen in (von) Volderturn führte. Die Geburtsdaten *Warmund Ygls* sind nicht bekannt. Von 1583 bis 1600 stand er im Dienste der Tiroler Kammer. Im Jahre 1600 übernahm er das Kammerbuchhalteramt der Niederösterreichischen Kammer in Graz, wurde dann 1603 als Hofkammerbuchhalter an den Hof Kaiser Rudolf II. nach Prag berufen, wo er am 14. Mai 1611 als „Kaiserlicher Majestät Rat und Buchhalter“ starb.

Von seiner Karte von Tirol, die er als Holzschnitt in 9 Blättern im ungefähren Maßstab 1:247.000 herausgab, sind heute nur mehr 3 Exemplare erhalten. Die Karte geht über Tirol hinaus. Grenzen sind aber keine eingetragen. Sie reicht im Westen bis Bludenz, im Süden bis zur Berner Klause, im Osten bis Oberdrauburg und im Norden bis knapp über die heutige Grenze nördlich von Kufstein. Ein Gradnetz fehlt ebenfalls. Auch Straßen und Wege sind, mit Ausnahme der Fernpaßstraßen, nicht aufgenommen worden. Sie führt von Haiming am Inn über „Naßreit“, „Lermes“ nach „Reutli“ und gabelt sich dort in drei Äste nach Immenstatt, nach Kempten und über Füssen nordwärts.

Das Gerippe der Ygl-Karte ist hauptsächlich das Flußnetz. Im Vergleich zu früheren Karten (*Lazius*) sind die Flüsse schon nahezu richtig eingezeichnet. Inn und Etsch erscheinen jedoch übermäßig breit. Bei den großen Flüssen sind jedoch Brücken in großer Zahl dargestellt.

Der gebirgige Charakter des Landes wird durch perspektivisch gezeichnete Berge nach Art der Maulwurfshügel wenig befriedigend angedeutet. Verschiedene Berggestalten werden zwar hervorgehoben und auch benannt, aber eine naturähnliche Abbildung wird nicht erreicht. Das Ötztaler und Stubai Gletschergebiet ist auf der Karte auf sehr originelle Weise hervorgehoben.

Groß ist die Zahl der Siedlungen auf der Karte. Neben den kleinen kreisförmigen Signaturen zeichnet Ygl die Orte auch im Aufriß. Die Ygl-Karte verzeichnet zahlreiche Namen. Man findet darin 1287 Namen von Siedlungen, dann 292 Namen für Täler, Pässe, Wälder usw., 202 Bergnamen sowie 208 Fluß- und Bachnamen eingetragen. Weiters sind 134 Seen dargestellt, aber nur 40 davon benannt. Besonders bemerkenswert ist, daß die Hauptorte in Welschtirol nur in der deutschen Bezeichnung (Trient, Rofereit, Reiff usw.) gebracht werden.

In der lateinischen Kartenlegende wendet sich *Ygl* an den Leser mit den Worten: „Du hast diese Karte in der Hand, die von mir so genau, als es möglich war, gezeichnet wurde und für deren Zusammenstellung ich nicht wenig Arbeit aufgewendet habe. Indem ich das Land zum größeren Teil durchstreifte, habe ich es vermessen, Täler, Berge, Flüsse und andere Örtlichkeiten habe ich zum Teil selbst aufgenommen, zum Teil habe ich bei darüber Unterrichteten nachgefragt. Ich habe auch private handschriftliche und gedruckte Karten herangezogen und wechselweise verglichen...“

Anschließend bringt *Ygl* einiges über die Geschichte von Tirol und nennt dann die bedeutendsten Berge und die Flüsse nach Weltgegenden geordnet.

Wir sind dem Österreichischen Alpenverein sehr zu Dank verpflichtet, daß er, der bekannte Förderer der Kartographie, die erste brauchbare kartographische Darstellung von Tirol durch den Nachdruck der unverdienten Vergessenheit entrissen und interessierten Kreisen zugänglich gemacht hat.

R.

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen: Dienstvorschrift Nr. 4. Signalisierung, Stabilisierung und Beschreibung der trigonometrischen Punkte. 4. Auflage. Wien 1963.

Die vorliegende 4. Auflage der Dienstvorschrift Nr. 4 enthält gegenüber der im Jahre 1955 erschienenen 3. Auflage mehrere Änderungen. So wird im Abschnitt *Signalisierung* neben den alten bewährten Signaltypen (dreiseitige Pyramide in drei Größenabstufungen, Baumsignale) besonders das Bauen von niederen Standsignalen eingehend behandelt. Diese Type eignet sich sehr gut für die Anwendung in engmaschigen Dreiecksnetzen. Bei der Signalisierung der Punkte durch Heliotrop- oder Scheinwerferlicht ist die Verständigung zwischen Beobachter und Heliotropisten nunmehr durch Sprechfunk mit dem kleinen Funkgerät Antophan SE 18 bis zu einer Entfernung von 30 bis 40 km möglich. Das bedeutet einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der bisherigen mangelhaft funktionierenden Verständigung durch Lichtzeichen.

In den Vorschriften über die *Stabilisierung* ist, neben den bisherigen Möglichkeiten, die indirekte Stabilisierung von Punkten mittels Ringbolzen und mittels Gabel (s. ÖZfV 50 [1962], S. 66 bis 99) in eng verbauten Gebieten neu vorgesehen. Die zentrische Stabilisierung von Punkten durch Pfeiler soll in Zukunft unterbleiben. Sollte ein solcher als fester Beobachtungsstand notwendig sein, so ist er exzentrisch, ohne unterirdische Bezeichnung zu errichten und nach Gebrauch verfallen zu lassen. Weitere Bestimmungen dieses Abschnittes betreffen die Neustabilisierung von Punkten aus älteren Triangulierungen.

Die *Punktbeschreibung* und die Anfertigung der dazu gehörenden Skizzen werden im letzten Abschnitt ausführlich erläutert. Sämtliche Triangulierungspunkte sind nunmehr ohne Rücksicht auf ihre Ordnung unter der im Punktkataster üblichen Bezeichnung zu führen (laufende Punktnummer auf der Übersicht 1:50000 — Bindestrich — Nummer des Blattes der Österr. Karte 1:50000). Die früher gebräuchliche Numerierung der Punkte 5. Ordnung ist seit 1961 aufgelassen. Hauptpunkte sind mit Namen zu bezeichnen.

Den Abschluß der Dienstanweisung bilden neun Musterbeispiele von Beschreibungen der Triangulierungspunkte, die zur näheren Erläuterung der einschlägigen Bestimmungen dienen sollen. Die Dienstvorschrift ist zwar in erster Linie für den Amtsgebrauch bestimmt, doch sollte jeder Geodät sich mit ihrem Inhalt vertraut machen.

R

K. Arnold: Ein graphisches Hilfsmittel zur gravimetrischen Verbesserung astronomischer Nivellements. 21 Seiten, 4 Abbildungen, 4 Tabellen, 1 Schablone, Format 21 × 30 cm, Akademie-Verlag-Berlin 1961.

Mit der vorliegenden Arbeit hat der Verfasser Schablonen zur Ermittlung gravimetrischer Verbesserungen der astronomischen Nivellements vorgeschlagen. Gestützt auf ein Bipolarkoordinatensystem (τ, λ) oder (μ, λ) oder (r_2, r_1) wird das Integral für die „gravimetrische“ Verbesserung astronomischer Nivellements, welches auf Formeln von Stokes und Vening-Meinesz zurückgeht (siehe K. Arnold: Über die Verbesserung astronomischer Nivellements durch Auswertung von Schwere-messungen. In: Veröff. d. Dt. Geod. Komm. bei der Bayer. Akad. d. Wiss. Nr. B, 42 II, München

1957). transformiert und numerisch ausgewertet. Die den einzelnen Flächenelementen zukommenden Gewichte p_i und die Koordinaten der Eckpunkte dieser Flächenelemente, sind tabellarisch für zwei Schablonen festgehalten.

Schließlich wurde aus der Arbeit von *A. Galle*: Lotabweichungen im Harz (Veröff. d. Königl. Preuß. Geod. Instituts in Potsdam, Neue Folge Nr. 36, Berlin 1908) ein Beispiel aus der geod. Praxis herausgegriffen und die „gravimetrische“ Verbesserung des astronomischen Nivellements mittels Schablone bestimmt. Die Differenz zwischen der Durchrechnung von *A. Galle* und *K. Arnold* beträgt nur 5 cm, d. h. sie ist von der Größenordnung des zu erwartenden zufälligen Fehlers.

Die außerordentlich interessante Arbeit gibt den wenigen Fachleuten, die sich mit dieser Materie beschäftigen, wertvolle Hilfe und Anregungen.

W. Embacher

H. Köppke und *W. Broniecki*: **Zeichen-, Kartierungs- und Vervielfältigungsarbeiten.** 16 × 24 cm, 123 Seiten mit 99 Abbildungen. VEB-Verlag für Bauwesen Berlin, 1963. Brosch. DM 7,90.

Dieses Heft enthält alles Wesentliche, was ein Zeichner von Karten und Plänen wissen soll. Es beginnt mit den einfachen Arbeitsgeräten und Arbeitsmitteln für Zeichen-, Kartier- und Kolorierarbeiten und behandelt der Reihe nach in den folgenden Abschnitten: die Schrift, Pauszeichnungen, Gravurverfahren, Vervielfältigung von Karten und Plänen, Kartierungen, farbiges Anlegen von Karten und Plänen, Vergrößern und Verkleinern von Karten und Plänen und schließlich auch noch das Falten von Plänen. Die vielen Abbildungen ergänzen wirksam die Ausführungen. Kartenzeichner werden aus dem reichhaltigen Inhalt des Heftes manchen Nutzen ziehen.

R.

2. Zeitschriftenschau

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

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Karlsruhe 1963: *Nr. 12. Gotthardt, E.*: Geodätisches Rechnen mit der schreibenden Vierspezies-Breitenwagen-Rechenmaschine Olivetti-Tetractys-CR — *Schubart, H. und Seibert, H.*: Zur Teilung einer Dreiecksfläche — 1964/*Nr. 1.* — *Fialovszky, L.*: Ausgleichung von beidseitig angeschlossenen Polygonzügen großer Länge. — *Göpfert, H.*: Die Fakturiermaschine als Hilfsmittel zur Automation im Vermessungswesen. — *Stiebens, H. J.*: Zur Vereinheitlichung des Flurbereinigungsrechts in den EWG-Ländern. — *Aurada, F.*: Die neue Freytag-Berndt-Touristen-Wanderkarte. — 1964: *Nr. 2. Firma Michelin/Paris*: Die Entstehung einer Straßenkarte. — *Nr. 3. Hofmann, W.*: Tellurometermessungen im Rahmen der glaziologischen Antarktischforschung. — *Schmidt, R.*: Polygonierung mit elektrischen Streckenmeßgeräten in Waldgebieten. — *Wesemann, H.*: Rechenscheibe zur Bestimmung des Refraktionskoeffizienten der Luft für Mikrowellen. — *Grosse, H.*: Temperaturbestimmung bei Geodimetermessungen über dem Niederrhein. — *Nottarp, K.*: Frequenzkontroll- und Prüfgerät für Tellurometer. — *Kuntz, E.*: Elektronische Entfernungsmessungen im Übungsfeld der Technischen Hochschule Karlsruhe. — *Draheim, H.*: Neue Resolutionen der IAG zur elektronischen und elektrooptischen Entfernungsmessung. — *Jenoptik/Jena*: Kompensator-Nivellier „Koni 025“.

Bildmessung und Luftbildmessung, Karlsruhe 1963: *Nr. 4. Finsterwalder, R.*: Erfahrungen mit der Stereokartierung bei affin verzerrten Strahlenbündeln. — *Burkhardt, R.*: Untersuchungen zur Verbesserung von Anaglyphenbildern. — *Hofmann, O.*: Photogrammetrischer Gerätebau in der Sowjetunion.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Florenz 1963: *Nr. 4. Heiskanen, W. A.*: Die geodätischen Standardbasen und die Erddimensionen. — *Salvioni, G.*: Die magnetischen Messungen des „Istituto Geografico Militare“. — *Bonifacino, B.*: Über einige grundlegende Formeln eines Geoids, bezogen auf ein von einem Rotationsellipsoid wenig abweichendes Ellipsoid. — *Pieri, L. und Cinti Luciani, R.*: Bestimmung der geographischen Breite der Sternwarte der Universität von Bologna in Loiano.

Bulletin trimestriel de la Société belge de Photogrammétrie, Brüssel 1963: *Nr. 74. Latour, G.*: Possibilités d'interprétation pédologique des photographies aériennes en Bel-

gique. — *Tersago, J.*: Numerieke fotogrammetrie. Een snel convergerende rekenmethode voor de bepaling van de relatieve orientering.

The Canadian Surveyor, Ottawa 1963: Nr. 5. *Jaksic, Z.*: The Chi-Square test Applied to a Photogrammetric Sample. — *Therrien, J. J.*: A Simultaneous Section Adjustment for Small Computers. — *Gregerson, L. F.*: Problems of Astronomic Control in High Latitudes.

Der Fluchtstab, Düsseldorf 1963: Nr. 6. *Heyink, J.*: Elektronische Verarbeitung von Katastervermessungen in Hessen. — 1964: Nr. 1. *Habelt, R.*: Photogrammetrische Lagebestimmung von Meerespunkten. — *Heyink, J.*: Elektronische Verarbeitung von Katastervermessungen in Hessen — Affine Koordinatenumformung.

Geodesia, Utrecht 1963: Nr. 11. *Kruithof, A.*: Die historische Entwicklung in der indirekten Entfernungsmessung. — *Van Wely, G. A.*: Die indirekte Entfernungsmessung für die Bestimmung von Vermessungsgrundlagen. — *Blink, E. N.*: Die indirekte Entfernungsmessung im Kataster. — *Gijzen, J. C. O.*: Tachymetrie — Aufnahme und Ausarbeitung. — *Jonkers, R.*: Die künftige Entwicklung der indirekten Entfernungsmessung. — Nr. 12. *Förstner, G.*: Automatische Zeiss-Nivelliere und ihre Zusatzeinrichtungen. — *Hoitz, H.*: Neue Instrumente für topographische Geländeaufnahmen. — 1964: Nr. 1. *Strasser, G.*: Zwei neue geodätische Instrumente (Wild DI 50 „Distomat“ und Wild GAK 1-Aufsatzkreisel) und ihr Einsatz. — *Kramer, P.* und *Som, N.*: Einige Tage Praxis mit dem „Distomat“.

Geodetický a kartografický obzor, Prag 1963: Nr. 12. *Novák, Z., Šrom, J.* und *Vosika, O.*: Beitrag zur Polygonometrie mit Anhaltspunkten. — *Jeřuta, V.*: Messung kurzer Entfernungen mit dem Geodimeter NASM-2A. — *Macháček, J., Souček, J.* und *Binovec, V.*: Geodätische Arbeiten bei der Projektierung neuer und rekonstruierter Eisenbahnstrecken. — 1964: Nr. 1. *Šima, J.*: Paßpunktbestimmung mittels zweimaligen Bildfluges. — *Čepela, J.*: Praktische Erfahrungen bei der Anwendung des Tachymeter-Theodolits Theo 020 bei der Aufnahme wirtschaftstechnischer Karten. — *Löfelmann, J.*: Gestaltung des Vergrößerungsgerätes für die Herstellung des Lichtsatzes. — Nr. 2. *Kubáček, L.*: Genauigkeitsbewertung eines kleinen Vermessungskomplexes. — *Kučera, K.*: Geodätische Durchmesser messung auf einem Karussell. — *Tlustý, J.* und *Vosika, O.*: Geodätische Vermessungsarbeiten auf der Begräbnisstätte von Abussir in Ägypten (Schluß in Nr. 3). — *Pick, M.*: Zur Frage der Bestimmung der Erdgestalt nach der Methode nach Molodenskij. — *Jiřelová, J.*: Ausnutzung der Positiv-Gravierschichten bei der Kartenbearbeitung. — Nr. 3. *Kocián, J.*: Ausnutzung der Entfernungsmesser in der Detailvermessung bei der Aufnahme wirtschaftstechnischer Karten. — *Dočkálek, A.*: Die Anwendung von Detektoren infraroter Strahlung bei der Luftbildaufnahme. — *Volejník, J.* und *Vosika, O.*: Analytische Lösung von Kobbogen. — *Vlček, J.*: Beiträge zur Verminderung der Exzentrizität im Markscheidewesen. — *Chrásková, J.*: Kartographische Bearbeitung der Bodenkarten und Kartogramme der komplexen Bodenerforschung in der CSSR.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1964: Nr. 1. *Stoliipin, A. A.*: Gemeinsame Ausgleichung eines homogenen Triangulationsnetzes dritter und vierter Ordnung nach der Methode von Regöczy. — *Nekrassowa, K.*: Über geodätische Wörterbücher. — *Fialovszky, L.*: Über die Wirkung der Exzentrizität des Vertikalkreises auf die Höhenwinkelmessung mittels Theodoliten mit einem Ableserzeiger. — *Füry, M.*: Eine Methode der Richtungsbeobachtungen in mehreren Sätzen. — *Halmos, F.*: Die Bestimmung der Genauigkeit von Meßergebnissen. — *Nagy, J.*: Genauigkeitsuntersuchung der Punktverdichtung innerhalb des Modells. — *Mike, Zs.*: Die Anwendung der Luftbildinterpretation in der Bodenkunde. — *Nemes, F.*: Neue Wege der Bodenschätzung. — *Sonderheft Nr. 2. Csatkai, D.*: Die Gewichtsgebung in der Ausgleichung von Polygonnetzen. — *Földi, E.* und *Hönyi, E.*: Die Namensschreibung in der ungarischen Kartographie. — *Molnár, L.*: Die Meßbarkeit und die Interpretation der Luftbilder. — *Halmos, F.*: Konstruktion der Fußpunktcurve der mittleren Fehlerellipse bei einfachem Bogenschnitt. — *L'Auné, O.*: Die statistische Komparation.

Géomètre, Brüssel 1963: Nr. 5. *Hervier, E.*: Les „cherche-méridien“ (Forts. in Nr. 6/1963 und Nr. 1/1964).

Géomètre, Paris 1963: Nr. 12. *Taton, R.* und *Lechartier, C.*: L'auscultation des souterrains. — 1964: Nr. 2. *Segons, J.* und *Alaria, P.*: Les opérations topométriques et topographiques pour le percement du tunnel sous le Mont-Blanc.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover 1963: Nr. 4. *Kost, W.*: Zum Abschluß des topographischen Kartenwerks 1:50000. — *Engelbert, W.*: Höhenaufnahme für die Deutsche Grundkarte 1:5000 im Arbeitsmaßstab 1:50000.

Nachrichtenblatt der Vermessungsverwaltung Rheinland-Pfalz, Koblenz 1963: Nr. 4. *Deecke*: Die Berechnung der endgültigen Gauß-Krüger-Koordinaten in der Pfalz. — *Labonte, J.*: Über die Verwendung des Rechenautomaten LGP 30 bei der häuslichen Bearbeitung von Baulandumlegungen und Fortführungsvermessungen. — 1964: Nr. 1. *Palm, O.*: Absteckung von Bauungsplänen.

Przeegląd Geodezyjny, Warschau 1963: Nr. 11. *Adamczewski, Z.*: Der geodätische Raum. — *Zielinski, J.*: Untersuchungen über die Erdfigur mittels der Satellitenmethode: Ergebnisse und Vergleich mit den klassischen Methoden. — *Pieczynski, L.*: Azimutbestimmung ohne Kenntnis der geographischen Koordination und ohne Zeitregistrierung. — *Laudym, I.*: Ein Überblick über die Anwendungsversuche der Erdbildmessung zur Untersuchung der Gebäude- und Baukonstruktionsdeformationen. — Nr. 12. *Adamczewski, Z.* und *Sawicki, K. F.*: Mittlerer Fehler der Winkelmessung im Polygon als Funktion der Instrumentengenauigkeit. — *Rabczuk, I.*: Über die restlose Ausnützung der geodätischen Unterlagen, die zum Zwecke der Bodenklassifikation und der Grundkontrolle ausgeführt wurden. — *Rymarowicz, A.*: Graphische Ausgleichung von Aerotriangulationsabschnitten im Blocksystem. — 1964: Nr. 1. *Kowalczyk, Z.*: Kreiselkompaß: Arbeitsprinzip, Konstruktion und die Anwendung in der Geodäsie. — *Renski, E.*: Die Kartenvereinheitlichung zum Zwecke der Raumplanung. — *Przewlocki, S.*: Einige Bemerkungen zur Frage der kartographischen Radarbilddauslegung. — *Gradzki, W.*: Direkte Untersuchungsmethode zur Ermittlung von Kreisteilungsfehlern geodätischer Instrumente mittels optischer Winkelmodelle.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie, Winterthur 1963: Nr. 12. *Ansermet, A.*: Application de la théorie de l'équivalence en géodésique et en statique — Ein neues Weitwinkelobjektiv von Wild Heerbrugg. — 1964/Nr. 1. *Ansermet, A.*: Le rôle de l'électrotélémetrie en géodésie. — *Kasper, H.*: Bericht über ein neues ITC-Verfahren für die rechnerische Blockausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate. — Nr. 2. *Müller, P.*: Simultane gravimetrische Bestimmung der Gesteinsdichte und des Schwerfeldes in der Erdkruste. — *Hallert, B.*: Analytische Luftphotogrammetrie.

Studia Geophysica et Geodaetica, Prag 1963: Nr. 3. *Baueršima, I.* und *Šuran, J.*: Verbessertes unpersönliches Mikrometer für das Zirkumzenital. — *Vyskocil, V.*: Über die Bestimmung der Genauigkeit der Interpolation in Schwerekarten. — *Kolbenheyer, T.*: Betrag zur Theorie der Schwerewirkungen homogener prismatischer Körper. — *Praus, O.*: Über die Beziehung zwischen der VLF-Emission und anderer geophysikalischer Erscheinungen, beobachtet auf der Station Mirny/Antarktis. — *Prikner, K.*: Shortening of Periods of Electromagnetic Pulsations and Two Periods in Main Phase of Geomagnetic Storm. — *Triska, P.*: Influence of Ionospheric Wind on Structure of Electron Density in Lower Ionosphere. — *Cermak, V.*: Statistical Determination of the Law of Dispersion of Marking Material in the Shattered Zone. — *Bursa, M.*: Corrections to the European Datum by Means of the European Astrogeodetic Network. — Nr. 4. *Saloman, B.*: Das typische Isoliniengrundfeld und seine Anwendung (2. Teil). — *Hradilek, L.*: Space Triangulation in the Western Part of the High Tatras. — *Cervený, V.*: Simplified Relations for Amplitudes of Spherical Compressional Harmonic Waves Reflected from Plane Interface. — *Tobias, V.*: Calculation of Constants of Broad-Band Electromagnetic Displacement Seismographs in Case of Non-Negligible Reaction of Galvanometer. — *Faldus, K., Petr, V., Praus, O.* und *Tobiasova, M.*: A Study of the Electromagnetic Field of a Magnetiv Vertical Dipole on the Model of Homogeneous Half-Space with a Spherical Cavity. — 1964: Nr. 1. *Delong, B.*: Beitrag zur Erforschung der äußeren Einflüsse auf Messungen mittels Radioentfernungsmessern. — *Novotný, O.* und *Pěč, K.*: Equivalence between Love Waves in Double Layer and Single Layer Medium. — *Červený, V.* und *Novák, B.*: Theoretical Amplitude Curves of Waves Reflected from Mohorovicic Discontinuity for Some Models of One-Layered Earth's Crust. — *Janáčková, A.*: Geomagnetisches Restfeld und die Frage seines Zusammenhanges mit dem Bau der Erdkruste. — *Bednářová-Nováková, B.*: Contribution to the Question of the Sources of Corpuscular Geomagnetically Active Solar Radiation. — *Tauer, J.*: On Methods Used for Determining the Effect of a Solar Eclipse on the Geomagnetic Field. — *Hašek, M.*: The Diffusion of Smoke Gases from Factory Chymneys and its Meteorological Conditions.

Svensk Lantmäteri-Tidskrift, Stockholm 1963: Nr. 5–6. Hallert, B., Adolfsson, B. und Torlegard, K.: Photogrammetrie und Kulturhistorik.

Vermessungstechnik, Berlin 1963: Nr. 10. Kreßner, H.: Das Basis-Reduktionstachymeter BRT006 im praktischen Einsatz. — Jost, F.: Die Ableitung der Folgemaßstäbe durch den umfassenden Einsatz der Gravurtechnik (Technologie VZO-Gravur). — Schroeter, R.: Fertigungsprobleme bei der Herstellung der zur Gravur benötigten Stichel und Nadeln. — Otto, H. P.: Simultane Azimut- und Breitenbestimmung nach Embacher mit besonderer Berücksichtigung der Ausgleichung der Beobachtungen. — Raabe, H.: Zur Verwendung des Bolzenschußgerätes für Vermarkungsarbeiten beim technischen Nivellement. — Meixner, H.: Genauigkeit meteorologischer Reduktionen bei der elektrooptischen Streckenmessung. — Weise, H.: Berechnung der Libellenangabe in Verm.-Form. F 12. — Weibrecht, O.: Das Stecometer mit automatischer Registrier-einrichtung. Ein neues Datenverarbeitungssystem für die analytische Photogrammetrie. — Richter, H.: Die Beurteilung der Reliefgenauigkeit topographischer Karten mit Hilfe der landschaftsgebundenen Höhenfehlergeraden und der visuellen Kleinförmigkeitsprüfung. — Clauß, D.: Untersuchungen über Bodenrauigkeit und Kleinstformen. — Nr. 11. Lengfeld, K.: Das Verfahren der stufenweisen partiellen Umformung. — Pustkowski, R.: Die Schreibweise geographischer Namen. — Schöne, J.: Untersuchung des Vorsatzkompensators VK 05/1 vom VEB Feinmeß Dresden. — Drake, J.: Genauigkeitsforderungen an die Höhenaufnahme für den landwirtschaftlichen Wasserbau — Teil I: Flächenaufnahmen (Teil II: Grabenaufnahmen, in Nr. 12). — Prochazka, E.: Statische Ausgleichung bei der Punktbestimmung durch Einschneiden (Forts. in Nr. 12). — Mark, R. P.: Die Kontrastübertragungstheorie in der Photogrammetrie. — Götz, G.: Die neue, für geologische Nivellementslinien im Gebirge entwickelte unterirdische Festlegung. — Gerhardt, U.: Zur Autokollimation mit geodätischen Fernrohren. — Deumlich, F.: Zum Einfluß der bodennahen Refraktion bei der optischen Streckenmessung mit vertikaler Latte. — Nr. 12. Müller, H.: Messung von Pardunendurchhängen. — Lindner, K.: Untersuchung des am Geodät. Inst. d. Techn. Universität Dresden entwickelten Nivellierlattenkomparators mit eingebautem Vergleichsmeter. — Frey, R. und Fischer, H.: Betrachtungen zur Bestimmung des Brechungskoeffizienten bei der elektrooptischen Entfernungsmessung. — Gringmuth, W.: Forderungen der Ökonomischen Geographie an die kartographische Darstellung ökonomischer Tatbestände im Territorium. — Götz, H.: Die Bearbeitung der Topographischen Karte 1:25000 durch direkte Ableitung vom Topographischen Original des Grundmaßstabes 1:10000. — Dreßler, K.: Photogrammetrische Bestimmung der Schiefelage hoher Bauwerke. 1964: Nr. 1. Bindig, S.: Das Stadtkartenwerk von Groß-Berlin und seine Genauigkeit. — Schirm, W.: Die Entwicklung der Technik und Technologie der Kartenherstellung. — Mantteuffel, H. v.: Die Dämpfung der Stativvibration. — Eger, R.: Beschleunigung der technischen Nivellements. — Hempel, W.: Kontrollrechnung der Genauigkeitsmaße bei der Ausgleichung bedingter Beobachtungen, deren Summe fehlerfrei gegeben ist. — Müller, H.: Die photogrammetrische Bestimmung von Pardunendurchhängen. — Schädlich, M.: Beiträge zur Reduktion und Ausgleichung direkt und indirekt gemessener astronomischer Azimute terrestrischer Richtungen.

Vermessungstechnische Rundschau, Hamburg 1964: Nr. 2. Beblo, F.: Vereinfachte Schichtgravur. — Nr. 3. Wittke, H.: LGP-21, ein wirtschaftlicher Elektronenrechner. — Geisen, G.: Zur Bearing- und Rhumb-Methode.

Contents:

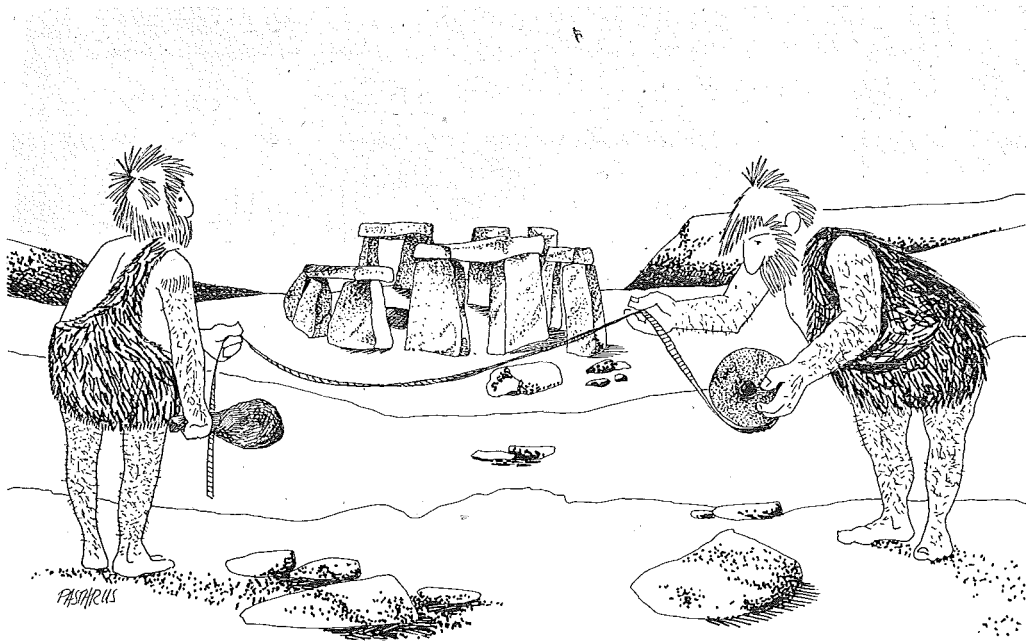
Franz Ackerl, On the Application of Maser and Laser in Photogrammetry and Geodesy.
Hellmuth Brunner, An Investigation of the Resecting-Method.

Sommaire:

Franz Ackerl, Sur l'application de maser et laser dans la photogrammétrie et géodésie.
Hellmuth Brunner, Une analyse du relèvement.

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Professor Dr. Franz Ackerl, Hochschule für Bodenkultur, Wien 19, Pater-Jordan-Straße 82.
Dipl.-Ing. Dr. techn. Hellmuth Brunner, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, Vöcklabruck, Stadtplatz 12.



So kann man natürlich auch arbeiten

Aber **mit AGA-Geodimeter** vermessen Sie
schneller, einfacher, genauer und mit weniger Personal als je zuvor!

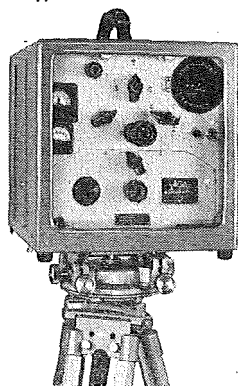
Schon **6 AGA-Geodimeter** helfen **in Österreich**
Vermessungsaufgaben auf das vorteilhafteste zu lösen.

AGA-Geodimeter Modell „4“

Reichweite

(abhängig von der Sicht)

	Tag	Nacht
mit Queck- silberlampe	4 km	25 km
mit Standard- lampe	1,5 km	15 km



Mittlerer Fehler:

Weniger als $10_{\text{mm}} + 2$ Millionstel
der Meßstrecke
(d. h. bei 3000 Meter ± 16 mm).

kürzest meßbare Entfernung
ca. 15 Meter.

AGA

AGA – Lidingö 1 – Schweden

Fernruf: Stockholm 65 25 40

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

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

Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 22: Moritz, *Fehlertheorie der Graphisch-Mechanischen Integration – Grundzüge einer allgemeinen Fehlertheorie im Funktionenraum.* 53 Seiten mit 6 Abbildungen, 1961. Preis S 52.– (DM 9.–)
- Sonderheft 23: Rinner, *Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses.* 44 Seiten, 1960. Preis S 48.– (DM 8.–)

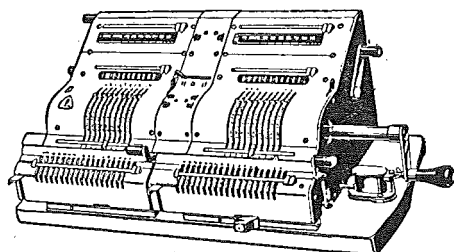
II. Dienstvorschriften

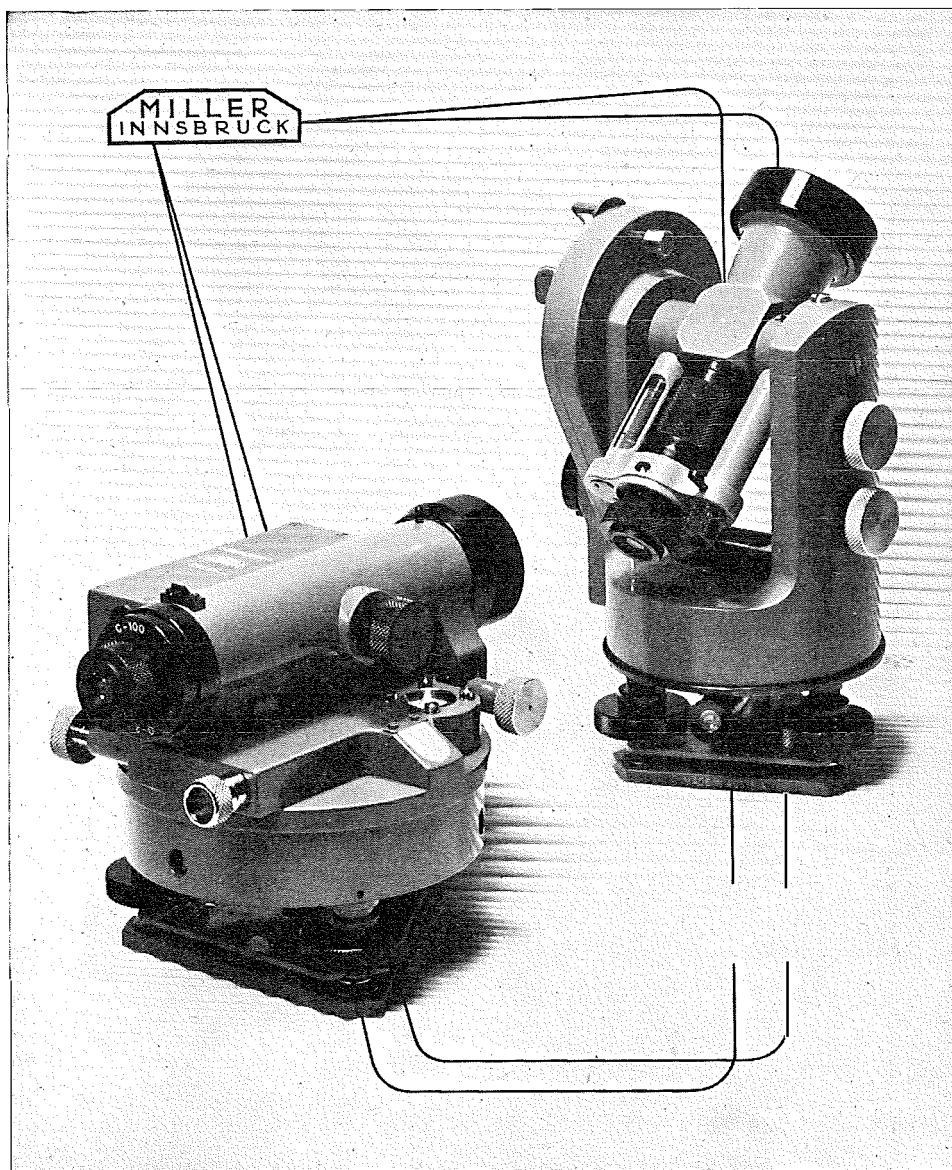
- Nr. 1: *Benennungen, Zeichen und Abkürzungen im staatlichen Vermessungsdienst.* 44 Seiten, 2. Auflage, 1956. Preis S 10.– (Vergriffen)
- Nr. 2: *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Vordrucke und sonstige Drucksorten.* 56 Seiten, 2. Auflage, 1957. Preis S 10.– (Vergriffen)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

BRUNSVIGA

ROTHHOLZ & FABER
WIEN 1, WILDPRETMARKT 1

63 • 81 • 36



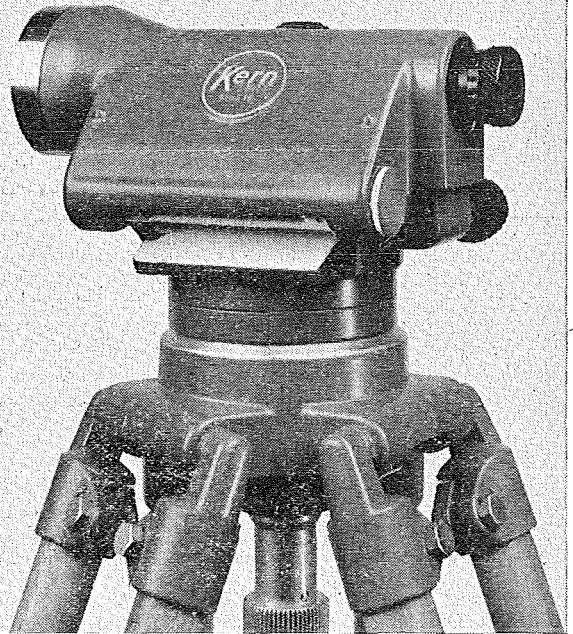
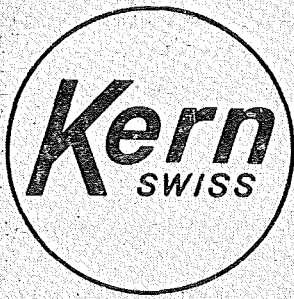


OPTISCHE THEODOLITE

AUTOMATISCHE UND LIBELLEN-NIVELLIERINSTRUMENTE

Das neue Kern Ingenieur-Nivellierinstrument für 3 Genauigkeitsstufen

GK 23



Kern GK 23, das Mehrzweck-Ingenieur-Nivellier mit den entscheidenden Vorteilen: schnellste Messbereitschaft dank dem Kern Kugelgelenkkopf, Beobachtung der Fernrohrlibelle durch das Fernrohrkular, Fokussierung mit Grob-Fein-Trieb, Seitenfeinstellschraube mit Rutschkupplung

Mittlere Fehler für 1 km Doppelnivellement:

± 2,0 mm

Normalausrüstung mit Zentimeter-Nivellierlatte

± 1,2 mm

Transversal-Strichplatte und Kreismarkenlatte

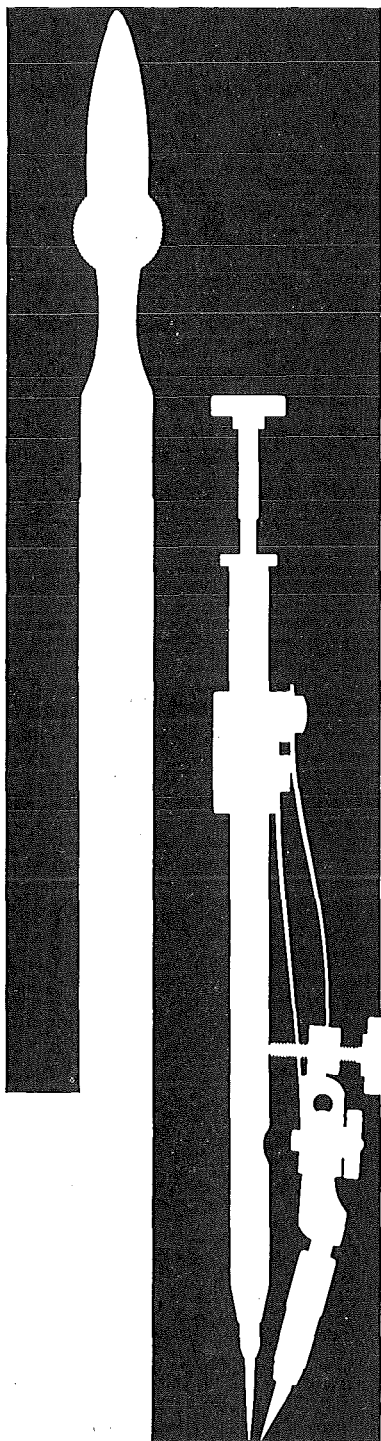
± 0,5 mm

Optisches Mikrometer, Halbzentimeter-Invarmire

Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

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



Kern Reißzeug- Neuheiten

Formschöne, praktische Metalletuis für die meisten hartverchromten Präzisionsreißzeuge. Handreißfedern mit Hartmetallspitzen, praktisch abnutzungsfrei auch auf Kunststoff-Folien.



Alleinverkauf für Österreich

DR. WILHELM ARTAKER

Wien III, Reissnerstr. 6, Ruf: (0222) 73 15 86 Serie

NEU:



PLAN-VARIOGRAPH

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

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

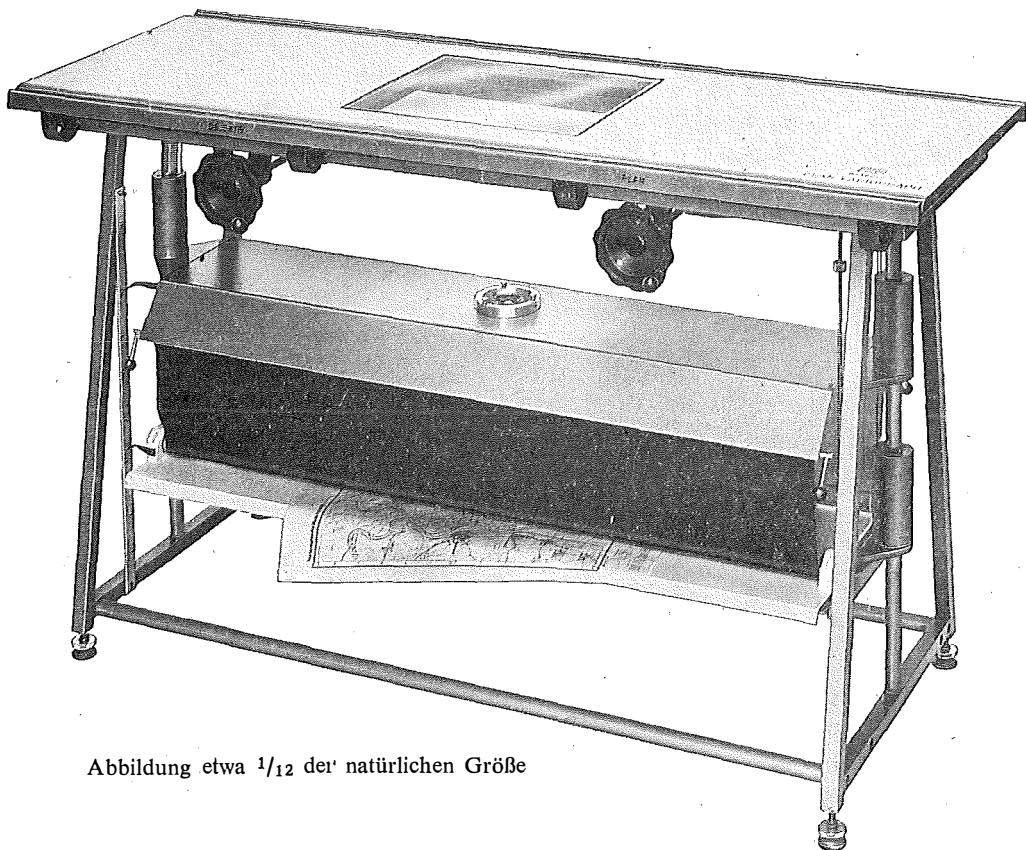


Abbildung etwa $\frac{1}{12}$ der natürlichen Größe

Verlangen Sie Prospekt und ausführliches Offert von

RUDOLF & AUGUST ROST

Fabrik für Feinmechanik, Vermessungsinstrumente und Zeichenbedarf

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