

Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

REDAKTION:

Hofrat Dr. h. c. mult. **E. Doležal**

emer. o. ö. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. **Karl Lego**

Präsident
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.

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

o. ö. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Nr. 3

Baden bei Wien, Ende Juni 1954

XLII. Jg.

Abhandlungen:

INHALT:

Hofrat Prof. Dr. techn. Franz Aubell † Prof. Dr. mont. F. Perz
Die funktionellen Zusammenhänge von γ -Parallaxengröße
und Beobachtungsort in einem Stereomodell; ein neues
numerisches Orientierungsverfahren (1. Fortsetzung) . . . H. S c h m i d, Wien

Referate:

Der Internationale Kurs für Geodätische Streckenmessung
in München, September 1953 (Schluß) Josef M i t t e r
Kleine Mitteilungen, Literaturbericht, Engl. franz. Inhaltsverzeichnis.
Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“, redigiert von
ORdVD. Dipl.-Ing. Ernst Rudolf



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

Baden bei Wien 1954

FESTSCHRIFT EDUARD DOLEŽAL ZUM NEUNZIGSTEN GEBURTSTAGE

Gewidmet von seinen Freunden und Schülern

Herausgegeben vom Österreichischen Verein für Vermessungswesen und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie unter Mitwirkung
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen

764 Seiten mit 4 Tafeln und 17 Bildern aus dem Leben des Jubilars und
vielen anderen Abbildungen

Wien 1952

Preis S 120.— oder DM 20.—, bzw. sfr 20.—

Inhalt:

I. Teil: LEGO, Eduard Doležal, Lebensbild eines österreichischen Geodäten.
II. Teil. Beiträge aus dem Ausland: BAESCHLIN, Erweiterung der Theorie
der „Korrekturen“ für die konforme Abbildung auf die Kugel. — BACH-
MANN, Etude des projections conformes d'une surface quelconque sur un plan.
— BOAGA, Profilo del Geoide lungo il parallelo Livorno—Lissa. —
BRENNECKE, Das Irrationale in der mathematischen Methode. Ein geo-
dätisches Beispiel zur Illustration. — HARRY, Zeitgemäße Fragen der photo-
grammetrischen Katastervermessung. — HEISKANEN, Die Geodäsie im
Wendepunkt. — HORNOCH-TARCZY, Beiträge zur Berechnung des
Rückwärtseinschnittes. — JOHANSSON, Calculation of mean error by
adjustment with correlate equations. — KASPER, Über die Auswirkung
und Kompensation der Restverzeichnung photogrammetrischer Aufnahme-
objektive. — KNEISSL, Richtungsbeobachtung in symmetrisch angeord-
neten Dreiergruppen, ein neues Winkelmeßverfahren für Triangulation
1. und 2. Ordnung. — MANEK, Bildmessung und Dezimalklassifikation.
— MARUSSI, Generalizzazione del teorema di Dalby per una superficie
qualunque. — MERKEL, Die allgemeine perspektivische Abbildung der
Erdkugel. — POIVILLIERS, Un siècle de Photogrammétrie française. —
SCHERMERHORN, Entwicklungstendenzen und Streitfragen in der Luft-
bildmessung und besonders in der Aerotriangulation. — ZELLER, Der
neue Autograph Wild A 7.
III. Teil. Beiträge aus Österreich: ACKERL, Die Vorbereitung der Beob-
achtungen zur Feststellung der Turmbewegung von St. Stephan in Wien. —
APPEL, Errichtung eines Nivellementkatasters. — BARVÍR, Analoge stati-
sche und geodätische Verfahren; Fachwerke, die geodätischen Winkelnetzen
entsprechen. — BENZ, Stand und Möglichkeiten der Entfernungsmessung
mit elektromagnetischen Wellen. — CANDIDO, Nomogramme mit ver-
schiebbaren Skalen. — EBENHÖH, Bestandsermittlung eines Kohlenlagers
nach einem besonderen photogrammetrischen Verfahren. — EBERWEIN
Geodätische Orientierung mit der Sonne. — HAUER, Untersuchung zur
Berechnung rechtwinkliger und rechtseitiger sphärischer Dreiecke. —
HUBENY, Ein Beitrag zur Lösung der zweiten Hauptaufgabe der geodäti-
schen Übertragung. — KILIAN, Luftbild und Lotrichtung. — KRAMES,

(Fortsetzung nächste Seite)

Zur Geometrie der Restparallaxen. — LEDERSTEGER, Die absolute Lage des österreichischen Fundamentalnetzes und der Längenunterschied Ferro-Greenwich. — LEVASSEUR, Ostseering und Zentraleuropäisches Dreiecksnetz. — LINDINGER, Eine fundamentale astronomische Längenbestimmung mit ausschließlicher Verwendung von Quarzuhren. — LÖSCHNER, Trigonometrische Höhenmessung für Ingenieurbauvorhaben im Hochgebirge. — MADER, Genäherte Berechnung des Potentials flacher prismatischer Körper und seiner zwei ersten Ableitungen mittels Kondensation der Masse. — MEIXNER, Optisch-mechanische Einpassung örtlicher Aufnahmen in die Katasterdarstellung. — NEUMAIER, Katasterphotogrammetrie in Österreich. — PRAXMEIER, Rund um den österreichischen Grundkataster. — RESCHL, Die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen in Österreich. — RINNER, Das Funkmeßbild der Kugel. — ROHRER, Die Entwicklung des geodätischen Unterrichtes in Österreich. — RUDOLF, Die Organisation des staatlichen Vermessungswesens im Wandel der Zeiten. — SCHIFFMANN, Über die Grundsteuer. — TOPERCZER, Der Verlauf der magnetischen Deklination zu Wien 1851—1950. — ULBRICH, Feinpolygonometrische Bestimmung von Triangulierungspunkten. — WESSELY, Die Entwicklung des Katasterfortführungsdienstes seit der Gründung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen. — WUNDERLICH, Überblick über die Krümmungsverhältnisse des Ellipsoides.

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungswesen
Wien, VIII., Friedrich-Schmidt-Platz 3

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

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

Redakteure: Hofrat emer. o. Prof. Dr. h. c. mult. *Edvard Doležal*, Baden b. Wien, Mozartstr. 7
Präsident i. R. Dipl.-Ing. *Karl Lego*, Wien I, Hohenstaufengasse 17
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Hans Rohrer*, Wien IV, Technische Hochschule

Redaktionsbeirat: Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Alois Barvir*, Graz, Technische Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Friedrich Hauer*, Wien IV, Technische Hochschule
Dr. Dipl.-Ing. Dr. techn. *Karl Hubeny*, Graz, Techn. Hochschule, Rechbauerstr. 12
Dr. phil. *Karl Ledersteger*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
wirkl. Hofrat Ing. *Karl Neumaier*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
Dipl.-Ing. Dr. jur. *Franz Schiffmann*, Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3
Redakteur des Annoncenblattes: *KdVD. Dipl.-Ing. M. Schenk*, Wien VIII, Krotenthallergasse 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an Ober-Rat d. VD. Dipl.-Ing. *Ernst Rudolf*, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3, zu senden.

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

Die Zeitschrift erscheint sechsmal jährlich, und zwar Ende jedes geraden Monats.

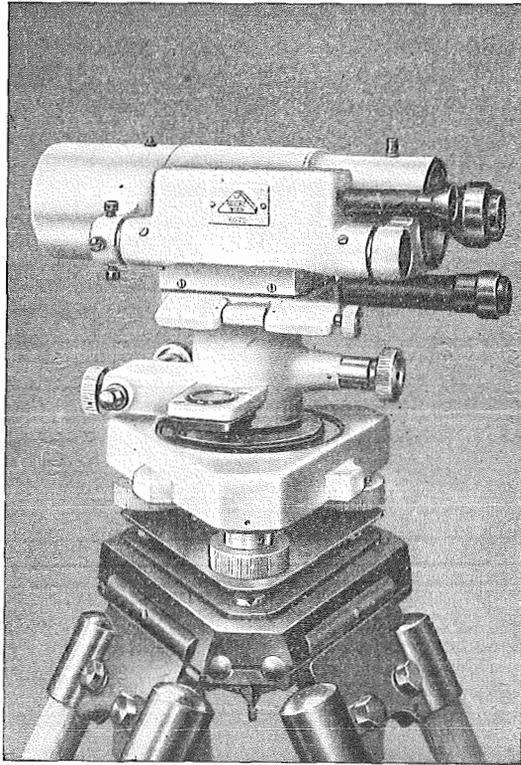
Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Bezugsbedingungen pro Jahr:

Mitgliedsbeitrag für den Verein oder die Österr. Gesellschaft für	
Photogrammetrie	S 50.—
für beide Vereinigungen zusammen	S 55.—
Abonnementgebühr für das Inland	S 72.—
Abonnementgebühr für Deutschland	DM 15.—
Abonnementgebühr für das übrige Ausland	sfr. 15.—

Postcheck-Konto Nr. 119.093

Telephone: A 24-5-60



Modernste geodätische Instrumente höchster Präzision:

Nivellierinstrumente, Type V 200, mit
Horizontalkreis, für genaue technische
Nivellements (siehe Abbildung)

Nivellierinstrumente, Type V 100, ohne
Horizontalkreis, für einfache technische
Nivellements

Doppelpentagone 90 und 180°

Tachymeter-Vollkreis-Transporteure

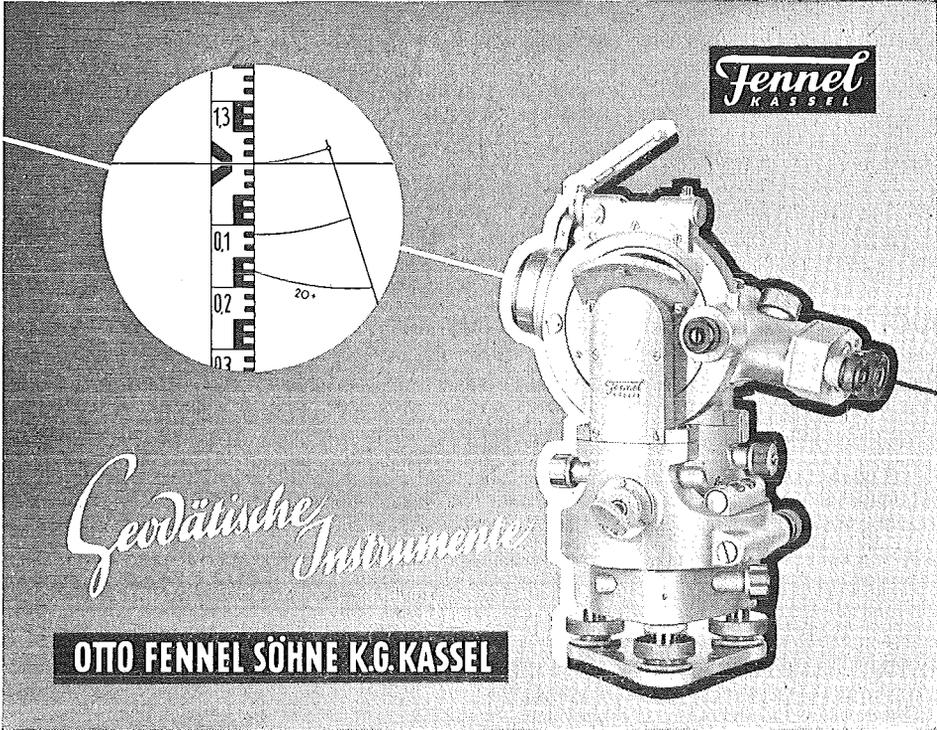
Auftragsapparate, System „Demmer“
System „Michalek“

Abschlebedrelecke,
verbesserte Ausführung

Lattenrichter, mit Dosenlibelle

Verlangen Sie ausführliches Prospektmaterial

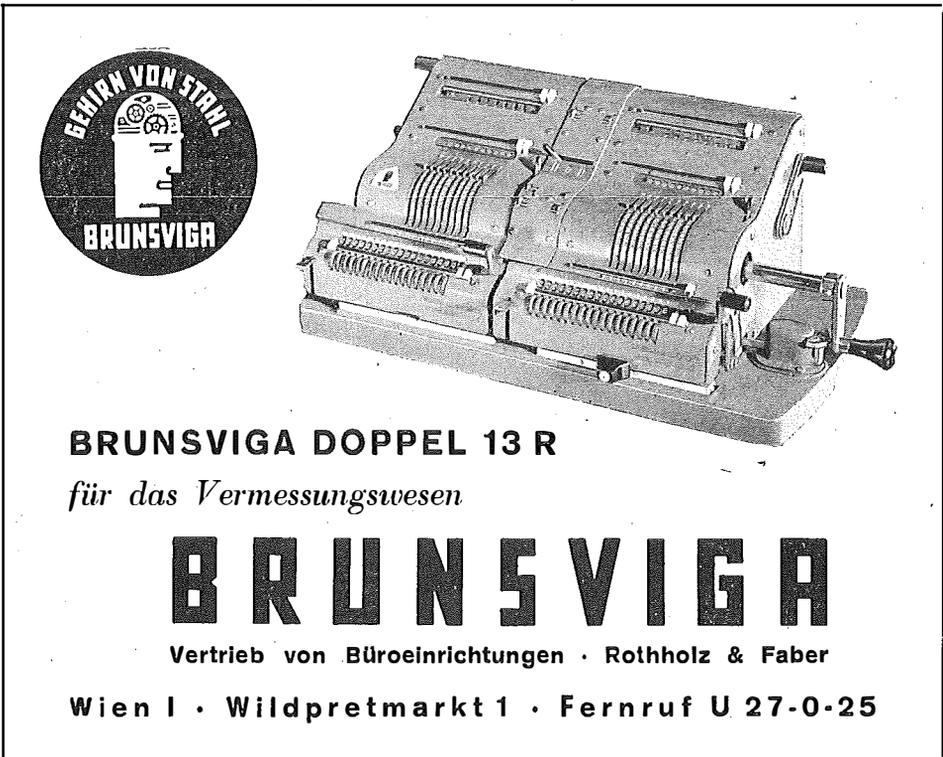
Optische Anstalt **C. P. GOERZ** Gesellschaft m. b. H.
Wien X., Sonnleithnergasse 5 / Telephon Nr. U 42-555 Serie



Fennel
KASSEL

Geodätische Instrumente

OTTO FENNEL SÖHNE K.G. KASSEL



BEIHN VON STAHL
BRUNSVIGA

BRUNSVIGA DOPPEL 13 R
für das Vermessungswesen

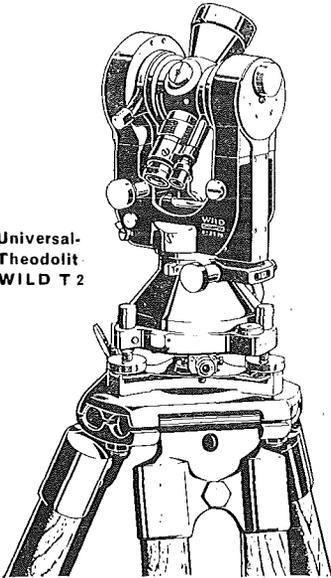
BRUNSVIGA

Vertrieb von Büroeinrichtungen · Rothholz & Faber

Wien I · Wildpretmarkt 1 · Fernruf U 27-0-25



Universal-
Theodolit
WILD T 2



Auch unter schwierigen klimatischen Verhältnissen

wie in den feuchtheißen Tropen, gibt der WILD-Theodolit immer zuverlässige, genaue Meßresultate. Er ist speziell gegen Eindringen von Staub oder Feuchtigkeit geschützt. Wer höchste Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit und praktischer Eignung an sein Vermessungsinstrument stellen muß, wählt die weltbekannte Marke

WILD
HEERBRUGG

Generalvertretung für Österreich und Spezial-Reparaturdienst

Rudolf & August Rost Wien XV, Märzstraße 7

Telephon Y 12-1-20

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppe Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. E. D o l e ž a l,
Präsident i. R. Dipl.-Ing. K. L e g o und o. ö. Professor Dipl.-Ing. Dr. H. R o h r e r

Nr. 3

Baden bei Wien, Ende Juni 1954

XLII. Jg.

Hofrat Prof. Dr. techn. Franz Aubell †

Von Prof. Dr. mont. F. P e r z

Am 5. Mai 1954 starb unerwartet an den Folgen einer Herzlähmung ein verdienter Gelehrter und Gestalter des österreichischen Vermessungswesens: Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Franz A u b e l l, o. ö. Professor i. R. für Feldmeß- und Markscheidekunde an der Montanistischen Hochschule Leoben. Mit ihm schied aus dem Kreise der an der Spitze stehenden Geodäten ein Mann, der nicht nur als Fachmann und begeisterter Hochschullehrer ein markanter Vertreter seines Standes war, sondern der auch als tiefempfindender Verehrer der Musik und schönen Künste dem kulturellen Schaffen seiner engeren Heimat ein Leben lang den Stempel seines Wirkens aufdrückte.

Hofrat A u b e l l wurde am 21. Februar 1878 in Graz als Sohn des Druckereidirektors Franz A u b e l l und dessen Gattin Maria, geb. P a u l i n, geboren; besuchte dort 1888 bis 1896 mit ausgezeichnetem Erfolg das akademische Gymnasium und studierte anschließend in den Jahren 1896 bis 1898 und 1899 bis 1903 an der Bauingenieurschule der Technischen Hochschule Graz. Nach abgelegter Ingenieurprüfung wurde er auf Grund seiner Dissertation „Ein reduzierendes Doppelbildtachymeter“ im Dezember 1904 mit Auszeichnung zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert. In den Jahren 1904 bis 1906 und 1906 bis 1910 studierte A u b e l l zusätzlich an der Universität Graz an der juristischen und philosophischen Fakultät, wo er bei den Professoren W a s s m u t h, H i l l e b r a n d und B e n n d o r f Astronomie und theoretische Physik hörte.

Sein wissenschaftliches Interesse brachte ihn bald mit der Hochschule in nähere Verbindung. Bereits nach Beendigung seines Ingenieurstudiums

kam A u b e l l an die Grazer Lehrkanzel für Geodäsie, wo er von 1903 bis 1905 als Assistent bei Professor K l i n g a t s c h und bis 1911 an der gleichen Lehrkanzel als Konstrukteur tätig war. Nachdem er im Studienjahr 1910/11 einen Lehrauftrag für „Elemente der Niederen Geodäsie“ erhalten und sich zwischendurch in den Gruben des österreichischen Montanärars in Brüx, Pörsch, Hallein, Idria und Raibl mit der Markscheiderpraxis vertraut gemacht hatte, folgte A u b e l l nach dem frühzeitigen Ableben von Prof. L e d e r e r einer Berufung an die Montanistische Hochschule nach Leoben. Diese Berufung bedeutete für den erst 33jährigen nicht nur eine außerordentliche Auszeichnung und Anerkennung seiner fachlichen Leistung; mit ihr war auch der künftige Lebensweg für einen von tiefem Berufsethos erfüllten Lehrer vorgezeichnet, das dieser während einer selten gegönnten vierzigjährigen akademischen Lehrtätigkeit in unvermindertem Pflichtbewußtsein und beruflicher Begeisterung allem anderen stets voranstellte.

Am 1. April 1911 hat Hofrat A u b e l l diese Stelle als a. o. Professor für Geodäsie und Markscheidkunde angetreten, die 1917 in eine ordentliche Professur umgewandelt wurde. Er bekleidete dieses Amt bis zum Jahre 1949, in welchem er nach Erreichung der Altersgrenze in den Ruhestand versetzt wurde, war aber noch weitere drei Jahre als Supplet mit der Vertretung der Lehrkanzel beauftragt.

Um die fachlichen und wissenschaftlichen Verdienste von Hofrat A u b e l l richtig zu würdigen, muß in erster Linie an die Verhältnisse erinnert werden, die zur Zeit seiner Amtsübernahme im österreichischen Markscheidwesen bestanden. Wohl hatte bereits vor ihm der jetzt noch in Baden bei Wien lebende Nestor unter den österreichischen Geodäten, Hofrat Dr. h. c. mult. E. D o l e ž a l, der den Leobner Lehrstuhl von Dezember 1899 bis 1. Oktober 1905 innehatte, dem bergmännischen Vermessungswesen zu einer bedeutungsvollen Anerkennung verholfen, indem dank dessen Initiative die bis dahin bestandene Lehrkanzel für „Darstellende und Praktische Geometrie“ in eine selbständige für „Geodäsie und Markscheidkunde“ umgewandelt wurde. Hofrat A u b e l l führte jedoch die einmal begonnenen Bestrebungen zielbewußt weiter; er nahm die „Höhere Geodäsie“ mit den Gegenständen Ausgleichsrechnung, Landesvermessung und Sphärische Astronomie als Hauptfach in den Lehrplan auf und führte u. a. — allen anderen Berghochschulen voran — die Photogrammetrie als Pflichtfach ein. Solcherart auf eine breite und grundlegende Vermessungsausbildung gestützt, rief A u b e l l im Studienjahr 1919/20 eine eigene Fakultät (später Fachrichtung genannt) für Markscheidwesen ins Leben, deren Studiendauer von ursprünglich sieben Semestern ab 1936 auf acht Semester erhöht wurde. Damit erschien die Montanistische Hochschule auch den deutschen Bergakademien gleichgestellt, die eine solche Markscheiderabteilung seit langem besaßen.

Es darf gleich an dieser Stelle eingefügt werden, welche außerordentlich große Lehrverpflichtung Hofrat A u b e l l mit dem Ausbau des Studien-

planes sich selber aufgebürdet und mit geringen Unterbrechungen bis knapp vor seinem Ableben erfüllt hat: Hat doch, seinem oft geäußerten Standpunkt getreu, wonach dem Studierenden nie genug fachliches Wissen vermittelt werden könne, seine Lehrverpflichtung den Umfang von rund 20 Semesterwochenstunden Vorlesungen und ebensovielen Übungsstunden erreicht. Leider war es ihm, zweifellos durch die staatswirtschaftlichen Verhältnisse bedingt — und was er sogar in einem, wenn auch zeitlich zurückliegenden Testament besonders erwähnt hat — nicht gegönnt, eine Zerteilung und entsprechende zusätzliche Besetzung der Lehrkanzel zu erwirken.

Geht allein aus dem bisher Gesagten hervor, daß A u b e l l seine ganze Kraft der Hochschule und seinem Amte als Lehrer widmete, so hat er darüber hinaus durch fachliche Untersuchungen und wissenschaftliche Arbeiten zur Entwicklung des Vermessungs- und Markscheidewesens vielseitig beigetragen. Außer einer stattlichen Anzahl von Veröffentlichungen, vorwiegend auf dem Gebiete der Instrumentenkunde und Ausgleichsrechnung (siehe das Verzeichnis am Schluß), widmete er sich mit Vorliebe der Verbesserung und Gestaltung vermessungstechnischer Geräte und Verfahren. Beginnend mit dem im Rahmen seiner Dissertation entwickelten reduzierenden Doppelbildtachymeter, mit dem er erstmalig eine, wenn auch mechanisch herbeigeführte Reduktion der schief gemessenen Länge erzielte, und zu dem — wie Hofrat A u b e l l gelegentlich eines Vortrages hierüber mit Recht bedauernd feststellte — nur der Schritt ins Optische zu tun war, um zur Boßhardt'schen Lösung zu kommen, sei an die verschiedenen instrumentellen Entwürfe zu Theodolitanordnungen für Steilschachtvermessungen und zur Schachtlotung erinnert, die für ihn zeit seines Lebens ein ebensolches Lieblingsproblem war wie das der optischen Entfernungsmessung.

Die übermäßig starke Inanspruchnahme durch den Lehr- und Unterrichtsbetrieb war die Ursache, daß manche seiner Gedanken und Untersuchungen nicht zu Ende geführt und veröffentlicht werden konnten. Dazu gehören u. a. eine Systematik der geometrischen Verwerferformen, Studien über die Geschichte der markscheiderischen Instrumente und die Geschichte des österreichischen Vermessungswesens sowie eine zusammenfassende Behandlung der sogenannten Markscheideraufgaben, über die A u b e l l als Ergänzung seiner Vorlesungen aus Markscheidkunde ein eigenes Kolleg hielt. Noch nach seinem Abgang von der Hochschule trug er sich mit der Absicht, hierüber eine Gesamtdarstellung in Buchform zu veröffentlichen.

Entsprang der intensive Lehrbetrieb seinem Wunsche, dem angehenden Ingenieur ein möglichst vielseitiges Wissen auf vermessungstechnischem Gebiete zu vermitteln, so galt sein Bemühen in gleicher Weise dem berufstätigen Markscheider. Im Jahre 1930 gründete Hofrat A u b e l l den Österreichischen Markscheiderverein, der mit dem Deutschen Markscheiderverein enge Fühlung hielt und 1938 als dessen Untergruppe eingereiht wurde;

ebenso veranstaltete A u b e l l in den Jahren 1921, 1923, 1928 und 1937 vier wohlgelungene Markscheidertagungen, die den Teilnehmern durch ihr auserlesenes Vortrags- und Ausstellungsprogramm sicher heute noch in bester Erinnerung sind, umsomehr, als wiederholt die hervorragendsten Vertreter ihres Faches wie die Altmeister S c h m i d t, H a u s s m a n n, S c h u m a n n u. a. dabei zu Worte kamen. Auch an auswärtigen Tagungsveranstaltungen war Hofrat A u b e l l mit eigenen Vorträgen vertreten, und seine Zugehörigkeit zu den Fachvereinen, dem Deutschen Markscheiderverein e. V., dem Österreichischen Verein für Vermessungswesen, der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, der geodätischen Bodenseekonferenz und nicht zuletzt die ihm 1927 zuerkannte ehrende Mitgliedschaft der Akademie der Naturforscher in Halle ließ ihn den notwendigen Kontakt mit den Fachkollegen und wissenschaftlichen Institutionen aufrecht erhalten.

Unter all dem stand natürlich A u b e l l als Lehrer im Vordergrund, denn nicht nur die schon erwähnte Spanne von 40 Berufsjahren ließen ihn zu einem tragenden Mitglied des Leobner Professorenkollegiums werden, es sind ebenso die Generationen von selbst schon seit Jahrzehnten in der Praxis stehenden Ingenieuren, deren Erinnerung an A u b e l l sich vorwiegend mit seiner Tätigkeit als Hochschullehrer verbindet. Verknüpfen sich doch zahllose ernste und heitere Erlebnisse allein mit seinen jährlich in der nahen und weiteren Umgebung von Leoben abgehaltenen Vermessungshauptübungen, bei denen sich A u b e l l nicht nur als Lehrmeister, sondern als den Studenten stets wohlgesinnter und hilfsbereiter väterlicher Freund erwies, wie er es trotz seiner bedacht zurückhaltenden Art gar wohl verstand, dem Recht der Jugend auf Frohsinn und Heiterkeit seinen eigenen vorbildlichen Tribut zu zollen.

Damit seien zugleich auch die persönlichen Züge charakterisiert, durch die sich A u b e l l bei Berufskollegen und Schülern einer aufrichtigen Achtung und Wertschätzung erfreuen konnte. Das kam offiziell bei vielen Anlässen zum Ausdruck: Sowohl in seiner zweimaligen Wahl zum Rektor in den Studienjahren 1917 bis 1920 und 1931/32, bei seiner 1950 erfolgten Ernennung zum Hofrat, ganz besonders aber bei den ihm anlässlich seines 70. und 75. Geburtstages zuteil gewordenen Ehrungen.

Neben dem Ansehen, das Hofrat A u b e l l im Kollegium und in Fachkreisen genoß, darf die maßgebende Rolle nicht unerwähnt bleiben, die er im öffentlichen Geschehen seiner zur zweiten Heimat gewordenen Bergstadt Leoben einnahm. Er war seit 1911 Ausschußmitglied und von 1930 bis 1951 Vorstand des Leobner Musikvereines, gehörte der Obersteirischen Gesellschaft für bildende Kunst und dem Obersteirischen Kulturbund als Leitungsmitglied, bzw. als Präsident und Ehrenmitglied an und hat darin — selbst ein begeisterter und ausübender Musiker — eine segensreiche Tätigkeit für das kulturelle Leben der Stadt entfaltet. In seiner Eigenschaft als Vorsitzender des studentischen Unterstützungsvereines an der Montanistischen Hochschule hat er gegen 70 wissenschaftliche, musikalische

und kunstbildende Vortragsabende veranstaltet, und es gehörte sozusagen zur Leobner Tradition, daß an diesen Veranstaltungen wiederholt die erlesensten Künstler gehört werden konnten.

Seine Tätigkeit im Unterstützungsverein, dem er von 1919 bis 1938 vorstand, war zugleich ein Beweis für seine stete Aufgeschlossenheit und Hilfsbereitschaft seinen Studenten gegenüber, war sie doch mit einer Fülle von Arbeit verbunden, die weder auffälligen Dank noch Ehren einbringen konnte.

Hofrat A u b e l l war mit der Tochter Berta des Leobner Industriellen Kommerzialrat Ludwig K r e m p l vermählt. Der Ehe entsprossen drei Kinder, von denen der jüngste Sohn am 29. Juli 1943 als Oberleutnant d. Res. an der Wolchow-Front gefallen ist; ein Verlust, den Hofrat A u b e l l nie mehr ganz überwinden konnte.

Als sich am 7. Mai sein blumenübersäter Sarg in Anwesenheit einer großen Trauergemeinde in die Gruft senkte, der Rektor der Montanistischen Hochschule, die Würdenträger und Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens ihm bewegte Worte des Abschiedes zuriefen, schrieb sich mit Hofrat A u b e l l ein Mensch und Wissenschaftler in das Gedächtnis seiner vielen Freunde und Bekannten, das für immer ein dankbares und ehrendes bleiben wird.

Verzeichnis der Veröffentlichungen von Hofrat Aubell

1. Ein reduzierendes Doppelbildtachymeter. Österr. Z. f. Verm. 1910.
2. Einfluß der bei der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen in Verwendung gezogenen Näherungswerte auf die ausgeglichenen Größen. Österr. Z. f. Verm. 1920.
3. Bestimmung des kürzesten Abstandes zweier sich kreuzender Geraden. Österr. Z. f. Verm. 1921.
4. Einige Bemerkungen zum Wiederholungstheodolit und zu den Verfahren der Winkelwiederholung. Österr. Z. f. Verm. 1922.
5. Das Leobner Steilschachtgerät für Freiburger Aufstellung. Österr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst. 1922.
6. Das Leobner Schachtlotgerät für Lotpunktaufstellung. Österr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst. 1922.
7. Sammlung von Ausweisen und Behelfen für das Feldmessen und Markscheiden. 1. Aufl. 1922, 2. Aufl. 1934.
8. Eine Hilfstafel zur Ausmittlung der Ebenweite. Österr. Z. f. Verm. 1922.
9. Die neuen Breithaupt'schen Grubentheodolite und die Leobner Steilschachtanordnung für Steckhülseaufstellung. Österr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst. 1922.
10. Eine einfache Flächenteilungsaufgabe (Trapezteilung). Österr. Z. f. Verm. 1922.
11. Ein Dreipunkteproblem. Österr. Z. f. Verm. 1922.
12. Bemerkungen zu den Kontakttachymetern, im besonderen zum Universaltachymeter von Laska-Rost. Österr. Z. f. Verm. 1923.
13. Das Leobner einlotbare Schachtlotgerät für Steckhülsetheodolite. Österr. Monatschrift f. d. öffentl. Baudienst. 1923.
14. Eine Hyperbeltafel zur Beurteilung der Fehlerfortpflanzung in Dreiecken und Dreiecksketten. Österr. Z. f. Verm. 1932.

15. Bestimmung des kürzesten Abstandes zweier sich kreuzender Geraden. Österr. Z. f. Verm. 1932.
16. Über die Parallaxe bei Spiegelablesungen. Berg- u. Hüttenm. Monatsh. 1932.
17. Absteckung eines Kreisbogens samt Übergangskurven aus deren zwei Tangenten und einem Punkt des Kreises. Öst. Z. f. Verm. 1933.
18. Ein einlotbares Dreieckspunktzeichen für Kleintriangulierungen. Österr. Z. f. Verm. 1933.
19. Ein Hilfsinstrument für geodätische Telemetrie. Österr. Z. f. Verm. 1934.
20. Die Verwendung eines Drehkeilpaares zum Waagrechtstellen von Ebenen oder Lotrechtstellen von Geraden. Österr. Z. f. Verm. 1937.
21. Das Objektivprisma als Hilfsmittel für Steilzielungen. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1938.
22. Doppelpunkteinschaltung mit Seitenzwang. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1938.
23. Ein Vorschlag zur Normung der Höhenkreise. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1939.
24. Ein Beitrag zur Fehlerfortpflanzung im Schachtschlußdreieck. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1939.
25. Das räumliche Rückwärtseinschneiden als Markscheideraufgabe. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1939.
26. Die Ausgleichung eines Kranzes. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1939.
27. Zwei Merkmale der Steilschachtvermessung. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 1939.

Die funktionellen Zusammenhänge von γ -Parallaxengröße und Beobachtungsort in einem Stereomodell; ein neues numerisches Orientierungsverfahren*)

Von H. S c h m i d, Wien

(1. Fortsetzung)

2. Reduktion der Raumparallaxen auf eine Ebene $Z = \text{const.}$

Nimmt man in einem orientierten, also parallaxenfreien Modell Drehungen an den fünf Orientierungsschrauben db_y , db_z , $d\varphi$, dx , $d\omega$ vor, so entstehen

*) Um Mißverständnissen über Ausführungen im Abschnitt II dieses Artikels vorzubeugen, betont der Unterzeichnete, daß er nur gewisse Modifikationen der von Prof. Dr. Krames im Jahre 1949 für den Fall „geometrischer“ Parallaxen abgeleiteten Formeln angegeben hat, wonach drei davon — und zwar nur für den Fall eines streng ebenen Geländes — bei vorliegenden „allgemeinen“ Parallaxen die wahrscheinlichsten Werte der betreffenden Orientierungselemente ergaben. Diese Modifikationen sind anfangs 1951 bei Anwendung der „Fehleranalyse“ des Unterzeichneten auf das Verfahren von Krames zustande gekommen, und zwar anschließend an die Mitteilungen von Krames über seine im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien ausgeführten Instrumentenversuche. Weitere Einzelheiten sind in der Veröffentlichung von Prof. Krames: „Erweiterung des graphischen Einpassens von Luftaufnahmen auf den Fall eines vorliegenden Widerspruches“ in der Schweiz. Z. f. V. u. K., Jahrg. 1951, S. 293 ff. nachzulesen. Insbesondere hat Krames in der Fußnote 6 auf S. 299 hervorgehoben, daß er den vom Unterzeichneten modifizierten Formeln für ebenes Gelände eine Anregung zur Lösung des allgemeinen Problems entnehmen konnte. H. Schmid

y -Parallaxen. Denkt man sich das Modell durchsichtig, so entstehen außer an der Oberfläche auch im Innern des Modelles y -Parallaxen, die man messen kann. Sollen nun wieder die Parallaxen zum Verschwinden gebracht, das Modell also relativ orientiert werden, so müssen sich dieselben Werte für die Orientierungselemente ergeben, wenn man einerseits die Raumparallaxen an der Modelloberfläche oder andererseits irgendwelche andere y -Parallaxen im Innern des Modelles zur Berechnung der Orientierungselemente verwendet.

Um für die Drehungen $d\varphi$, dx , $d\omega$, db_y , db_z einfache Endformeln zu erhalten, kann man diejenigen reduzierten y -Parallaxen p_n , die sich auf einer Ebene $Z = \text{const.}$ ergeben, berechnen. Man hat also eine Relation zwischen den an der Geländeoberfläche gemessenen Parallaxen p^* und den reduzierten Ebenenparallaxen p herzustellen.

Für die Raumparallaxen kann man nach Gleichung (1 b) die Beziehungen

$$\left. \begin{aligned} p_1^* &= \cdot \cdot \cdot \quad dby + Bdx - (Z + \Delta Z_1) d\omega, \\ p_2^* &= \cdot \cdot \cdot \quad dby \quad - (Z + \Delta Z_2) d\omega, \\ p_3^* &= -\frac{K}{Z + \Delta Z_3} \cdot dbz + \frac{BK}{Z + \Delta Z_3} d\varphi + dby + Bdx - (Z + \Delta Z_3) \left(1 + \frac{K^2}{(Z + \Delta Z_3)^2}\right) \cdot d\omega, \\ p_4^* &= -\frac{K}{Z + \Delta Z_4} \cdot dbz \quad \cdot \quad + dby \quad \cdot \quad - (Z + \Delta Z_4) \left(1 + \frac{K^2}{(Z + \Delta Z_4)^2}\right) \cdot d\omega, \\ p_5^* &= +\frac{K}{Z + \Delta Z_5} \cdot dbz - \frac{BK}{Z + \Delta Z_5} d\varphi + dby + Bdx - (Z + \Delta Z_5) \left(1 + \frac{K^2}{(Z + \Delta Z_5)^2}\right) \cdot d\omega, \\ (p_6^* &= +\frac{K}{Z + \Delta Z_6} \cdot dbz \quad \cdot \quad + dby \quad \cdot \quad - (Z + \Delta Z_6) \left(1 + \frac{K^2}{(Z + \Delta Z_6)^2}\right) \cdot d\omega) \end{aligned} \right\} (4)$$

herleiten, in denen $\Delta Z_n = Z_n - Z$, bzw. $Z_n = Z + \Delta Z_n$ bedeutet, wenn mit Z_n die Höhe des Modellpunktes und mit Z die Höhe der Bezugsebene bezeichnet wird, wobei Z positiv nach abwärts (Fig. 1 b und 1 c) zu zählen ist.

Setzt man nun für die Orientierungselemente die Werte der Gleichungsgruppe (3) ein, so erhält man die Raumparallaxen in Funktion der Ebenenparallaxen. Mit Einführung von

$$\varepsilon = \frac{1}{2} \frac{Z^2}{K^2} \quad \text{und} \quad \zeta_n = \frac{\Delta Z_n}{Z}$$

ergeben sich die Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} p_1^* &= p_1 (1 - 2 \varepsilon \zeta_1) \quad \cdot \quad + p_3 (\varepsilon \zeta_1) \quad \cdot \quad + p_5 (\varepsilon \zeta_1), \\ p_2^* &= -p_1 (2 \varepsilon \zeta_2) \quad \quad \quad + p_2 \quad + p_3 (\varepsilon \zeta_2) \quad \cdot \quad + p_5 (\varepsilon \zeta_2), \\ p_3^* &= p_1 \left(-2 \varepsilon \zeta_3 + \frac{\zeta_3}{1 + \zeta_3}\right) \quad \cdot \quad + p_3 \left(\varepsilon \zeta_3 + \frac{1}{1 + \zeta_3}\right) \quad \cdot \quad + p_5 (\varepsilon \zeta_3), \\ p_4^* &= -p_1 (2 \varepsilon \zeta_4) \quad \quad \quad + p_2 \frac{\zeta_4}{1 + \zeta_4} + p_3 (\varepsilon \zeta_4) \quad \quad \quad + p_4 \frac{1}{1 + \zeta_4} + p_5 (\varepsilon \zeta_4), \\ p_5^* &= p_1 \left(-2 \varepsilon \zeta_5 + \frac{\zeta_5}{1 + \zeta_5}\right) \quad \cdot \quad + p_3 (\varepsilon \zeta_5) \quad \cdot \quad + p_5 \left(\varepsilon \zeta_5 + \frac{1}{1 + \zeta_5}\right) \cdot \end{aligned} \right\} (5)$$

Dieselben Werte erhält man auch, wenn man in die Gleichungen für die Raumparallaxen entsprechend Gleichung (1 a) die Werte der Gleichungsgruppe (2) einsetzt. Die Relationen zwischen den Raumparallaxen und den Ebenenparallaxen sind also für den I. und II. Fall gleich. Wie sich leicht zeigen läßt, gelten dieselben Beziehungen auch für die analogen Fälle bei „außen“-eingedrehter Basis.

Da die Raumparallaxen gemessen werden und die Ebenenparallaxen zu berechnen sind, hat man nun das folgende Gleichungssystem dergestalt umzuformen, daß die Ebenenparallaxen p in Funktion der Raumparallaxen p^* dargestellt werden. Die Gleichungsgruppe (5) wird in

$$\left. \begin{array}{l} p_1 \text{ (I)} \quad p_2 \text{ (II)} \quad p_3 \text{ (III)} \quad p_4 \text{ (IV)} \quad p_5 \text{ (V)} \\ p_1^* (1 + \zeta_1) = (1 - 2 \varepsilon \zeta_1) (1 + \zeta_1) \quad \cdot \quad \varepsilon \zeta_1 (1 + \zeta_1) \quad \cdot \quad \varepsilon \zeta_1 (1 + \zeta_1), \\ p_2^* (1 + \zeta_2) = -2 \varepsilon \zeta_2 (1 + \zeta_2) \quad 1 + \zeta_2 \quad \varepsilon \zeta_2 (1 + \zeta_2) \quad \cdot \quad \varepsilon \zeta_2 (1 + \zeta_2), \\ p_3^* (1 + \zeta_3) = \zeta_3 - 2 \varepsilon \zeta_3 (1 + \zeta_3) \quad \cdot \quad 1 + \varepsilon \zeta_3 (1 + \zeta_3) \quad \cdot \quad \varepsilon \zeta_3 (1 + \zeta_3), \\ p_4^* (1 + \zeta_4) = -2 \varepsilon \zeta_4 (1 + \zeta_4) \quad \zeta_4 \quad \varepsilon \zeta_4 (1 + \zeta_4) \quad 1 \quad \varepsilon \zeta_4 (1 + \zeta_4), \\ p_5^* (1 + \zeta_5) = \zeta_5 - 2 \varepsilon \zeta_5 (1 + \zeta_5) \quad \cdot \quad \varepsilon \zeta_5 (1 + \zeta_5) \quad \cdot \quad 1 + \varepsilon \zeta_5 (1 + \zeta_5) \end{array} \right\} (6)$$

umgeformt. Ihre Koeffizientendeterminante läßt sich entsprechend der am Kopf jeder Spalte angedeuteten Rechenoperationen in

$$\left. \begin{array}{ccccc} \text{I} + 2 \text{V} & \text{II} & \text{III} - \text{V} & \text{IV} & \text{V} \\ \left| \begin{array}{ccccc} 1 + \zeta_1 & \cdot & \cdot & \cdot & \varepsilon \zeta_1 (1 + \zeta_1) \\ \cdot & 1 + \zeta_2 & \cdot & \cdot & \varepsilon \zeta_2 (1 + \zeta_2) \\ \zeta_3 & \cdot & 1 & \cdot & \varepsilon \zeta_3 (1 + \zeta_3) \\ \cdot & \zeta_4 & \cdot & 1 & \varepsilon \zeta_4 (1 + \zeta_4) \\ 2 + \zeta_5 & \cdot & -1 & \cdot & \varepsilon \zeta_5 (1 + \zeta_5) \end{array} \right| & \left. \vphantom{\begin{array}{ccccc} \text{I} + 2 \text{V} & \text{II} & \text{III} - \text{V} & \text{IV} & \text{V} \end{array}} \right\} (6a)$$

verwandeln. Die Auflösung dieses Gleichungssystems erfolgt mit Hilfe der Kramer'schen Regeln. Darnach ist bekanntlich

$$p_1 = D_1 : N, \quad (7)$$

wenn mit D_1 jene Determinante bezeichnet wird, in der die erste Spalte der Koeffizientendeterminante durch die Raumparallaxenspalte

$$\left. \begin{array}{l} p_1^* (1 + \zeta_1) \\ p_2^* (1 + \zeta_2) \\ p_3^* (1 + \zeta_3) \\ p_4^* (1 + \zeta_4) \\ p_5^* (1 + \zeta_5) \end{array} \right\} = Sp^* \quad (7a)$$

ersetzt wird. Mit N wird die Koeffizienten- oder Nennerdeterminante bezeichnet. Analog lassen sich sämtliche Ebenenparallaxen p_n berechnen; man hat nur jeweils die Spalte der Koeffizientendeterminante durch die Raumparallaxenspalte Sp^* zu ersetzen, über welcher die zu berechnende Ebenenparallaxe p_n steht.

Bevor mit der Lösung des Gleichungssystems begonnen wird, sollen noch die vereinfachenden Bezeichnungen

$$1 + \zeta_n = Z_n'; \quad \varepsilon \zeta_n Z_n' = a_n \quad \text{und} \quad 1 + a_n = A_n \quad \text{gewählt werden.}$$

Die ausgewertete Koeffizientendeterminante, im Folgenden auch Nennerdeterminante genannt, ergibt sodann

$$N = Z_1' \cdot Z_2' (1 + a_3 + a_5) - a_1 Z_2' (2 + \zeta_3 + \zeta_5). \quad (8)$$

Über die Höhenlage der Bezugsebene ist bis jetzt noch keine Festsetzung getroffen worden; dies soll nun geschehen. Betrachtet man die Gleichung (8) als Kriterium für die Parallaxenrelation (7), so sieht man, daß für $\zeta_1 = 0$ der Ausdruck mit

$$N = Z_2' (1 + a_3 + a_5)$$

am einfachsten wird. Man legt also die Bezugsebene am besten durch den Raumpunkt 1. Die Zählerdeterminante D_1 für die Ebenenparallaxe p_1 hat dann die Form

$$\begin{vmatrix} p_1^* & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ p_2^* Z_2' & Z_2' & \cdot & \cdot & a_2 \\ p_3^* Z_3' & \cdot & 1 & \cdot & a_3 \\ p_4^* Z_4' & \zeta_4 & \cdot & 1 & a_4 \\ p_5^* Z_5' & \cdot & -1 & \cdot & A_5 \end{vmatrix} = D_1 \quad (9)$$

Bei der Aufstellung der Zählerdeterminanten hat man vom Gleichungssystem (6) auszugehen; erst nach Einführung der Raumparallaxenspalte kann man Vereinfachungen nach den Determinantenregeln vornehmen.

Die Auswertung der Determinante (9) ergibt:

$$D_1 = p_1^* \cdot Z_2' (1 + a_3 + a_5).$$

Für die Ebenenparallaxe p_1 erhält man entsprechend der Gleichung (7)

$$p_1 = p_1^*; \quad (10a)$$

dieses Ergebnis war zu erwarten, da die Bezugsebene $Z = \text{const.}$ durch den Punkt 1 geht. Für p_2 ergibt sich

$$\begin{vmatrix} 1 & p_1^* & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & p_2^* Z_2' & \cdot & \cdot & a_2 \\ \zeta_3 & p_3^* Z_3' & 1 & \cdot & a_3 \\ \cdot & p_4^* Z_4' & \cdot & 1 & a_4 \\ 2 + \zeta_5 & p_5^* Z_5' & -1 & \cdot & A_5 \end{vmatrix} = D_2 \quad (9a)$$

d. i.

$D_2 = p_1^* [a_2 (2 + \zeta_3 + \zeta_5)] + p_2^* Z_2' (1 + a_3 + a_5) - a_2 (p_5^* Z_5' + p_3^* Z_3')$,
und weiters nach Gleichung (7)

$$p_2 = p_2^* + (p_1^* - p_3^*) \frac{a_2 Z_3'}{N} + (p_1^* - p_5^*) \frac{a_2 Z_5'}{N}. \quad (10b)$$

Analoge Berechnungen führen schließlich zu den restlichen Parallaxenrelationen mit

$$p_3 = p_3^* + (p_1^* - p_3^*) \frac{a_3 - \zeta_3 A_5}{N_{35}} + (p_1^* - p_5^*) \frac{a_3 Z_5'}{N_{35}}, \quad (10c)$$

$$p_4 = p_4^* + (p_1^* - p_3^*) \frac{a_4 Z_3' \left(1 - \frac{\zeta_2}{Z_4'}\right)}{N_{35}} + (p_1^* - p_5^*) \frac{a_4 Z_5' \left(1 - \frac{\zeta_2}{Z_4'}\right)}{N_{35}} - (p_2^* - p_4^*) \cdot \xi_4, \quad (10d)$$

$$p_5 = p_5^* + (p_1^* - p_3^*) \cdot \frac{a_5 Z_3'}{N_{35}} + (p_1^* - p_5^*) \frac{a_5 - \zeta_5 A_3}{N_{35}}, \quad (10e)$$

worin $N_{35} = 1 + a_3 + a_5$ ist.

Damit sind alle Parallaxenrelationen für die Gruberschen Punkte eins bis fünf gefunden³⁾. Um die umständliche Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen bei sechs beobachteten y -Parallaxen zu umgehen, wird nun eine allgemein gültige Bedingungsgleichung abgeleitet, die eine Ausgleichung der sechs Parallaxenbeobachtungen nach bedingten Beobachtungen ermöglicht. Es ist dann gleichgültig, welchen der sechs ausgeglichenen Parallaxenwerte man für die weitere Rechnung wegläßt.

Die Gleichungen (10) gelten bei Verwendung der ausgeglichenen Parallaxen eins bis fünf. Dieses Verfahren ist einfacher als die Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen.

3. Die Widerspruchsgleichung bei Messung der y -Parallaxen in den sechs Gruberschen Punkten

Bekanntlich erhält man bei Verwendung von sechs Orientierungspunkten für ebenes Gelände für die Orientierungselemente die Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} dby &= Z \cdot d\omega - \frac{B}{2} dz + \frac{1}{2} (p_1 + p_2), \\ dbz &= + \frac{Z}{2K} (p_6 - p_4), \\ d\varphi &= \frac{Z}{2BK} (p_3 - p_4 - p_5 + p_6), \\ dz &= \frac{1}{3B} (p_1 + p_3 + p_5 - p_2 - p_4 - p_6), \\ d\omega &= \frac{Z}{4K^2} (2p_1 + 2p_2 - p_3 - p_4 - p_5 - p_6); \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

ihre Eintragung in die Gleichungsgruppe (4) führt zu den folgenden Parallaxenrelationen für die sechs Schemapunkte, wobei die Bezugsebene (E) wieder durch den Punkt 1 gelegt wird.

³⁾ C. Cladas, Athen, hat in den „Allgemeinen Vermessungsnachrichten“ 1953, Heft 3, einen Vorschlag für die Parallaxenreduktion veröffentlicht. Die dort entwickelte Reduktionsformel ist unrichtig; es erübrigt sich auf Grund der bisher gebrachten Entwicklungen, weiter auf diese Arbeit einzugehen.

	p_1 (I)	p_2 (II)	p_3 (III)
$p_1^* =$	$+\frac{2}{3}$	$+\frac{1}{3}$	$+\frac{1}{6}$
$p_2^* =$	$+\frac{1}{3} - \varepsilon\zeta_2$	$+\frac{2}{3} - \varepsilon\zeta_2$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_2$
$p_3^* =$	$+\frac{2}{3} - \varepsilon\zeta_3 - \frac{1}{2Z_3'}$	$+\frac{1}{3} - \varepsilon\zeta_3 - \frac{1}{2Z_3'}$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_3 + \frac{3}{4Z_3'}$
$p_4^* =$	$+\frac{1}{3} - \varepsilon\zeta_4 - \frac{1}{2Z_4'}$	$+\frac{2}{3} - \varepsilon\zeta_4 - \frac{1}{2Z_4'}$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_4 + \frac{1}{4Z_4'}$
$p_5^* =$	$+\frac{2}{3} - \varepsilon\zeta_5 - \frac{1}{2Z_5'}$	$+\frac{1}{3} - \varepsilon\zeta_5 - \frac{1}{2Z_5'}$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_5 - \frac{1}{4Z_5'}$
$p_6^* =$	$+\frac{1}{3} - \varepsilon\zeta_6 - \frac{1}{2Z_6'}$	$+\frac{2}{3} - \varepsilon\zeta_6 - \frac{1}{2Z_6'}$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_6 + \frac{1}{4Z_6'}$
	p_4 (IV)	p_5 (V)	p_6 (VI)
	$-\frac{1}{6}$	$+\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{6}$,
	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_2$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_2$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_2$,
	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_3 + \frac{1}{4Z_3'}$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_3 - \frac{1}{4Z_3'}$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_3 + \frac{1}{4Z_3'}$,
	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_4 + \frac{3}{4Z_4'}$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_4 + \frac{1}{4Z_4'}$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_4 - \frac{1}{4Z_4'}$,
	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_5 + \frac{1}{4Z_5'}$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_5 + \frac{3}{4Z_5'}$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_5 + \frac{1}{4Z_5'}$,
	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_6 - \frac{1}{4Z_6'}$	$-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_6 + \frac{1}{4Z_6'}$	$+\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\varepsilon\zeta_6 + \frac{3}{4Z_6'}$,

(12)

Subtrahiert man nun in der Koeffizientendeterminante die II. Spalte von der I. Spalte und die halbe Summe der IV. und VI. Spalte von der halben Summe der III. und V. Spalte, so erhält man zwei gleiche Spalten. Dies bedeutet, daß die Determinante Null wird. Das Gleichungssystem ist also unlösbar, da entweder ein Widerspruch, oder zwischen den Gleichungen eine Abhängigkeit besteht. Da durch die sechs Parallaxenmessungen eine Beobachtung überschüssig ist, muß eine Bedingungsgleichung zwischen den beobachteten Parallaxen p^* bestehen.

Nach den Regeln der Determinantenrechnung erhält man diese Bedingungsgleichung durch Auflösung einer Determinante, bei der eine der beiden gleichen Spalten durch die Raumparallaxenspalte ersetzt wird. Führt man dies durch und stürzt man die Determinante, so gelangt man nach einigen Vereinfachungen schließlich zu

$$\begin{vmatrix} p_1^* & p_2^* - p_1^* & p_3^* - p_1^* & p_4^* - p_1^* & p_5^* - p_1^* & p_6^* - p_1^* \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon \zeta_2 & \frac{A_3}{Z_3'} & \frac{A_4}{Z_4'} & \varepsilon \zeta_5 & \varepsilon \zeta_6 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{2Z_3'} & +\frac{1}{2Z_4'} & \frac{1}{2Z_5'} & -\frac{1}{2Z_6'} \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{Z_4'} & 0 & \frac{1_6}{Z_6'} \\ 1 & -2 & 0 & -2 & 0 & -2 \end{vmatrix} = 0 \quad (13a)$$

und damit zur impliziten Form der Bedingungsgleichung. Ihre Auflösung ergibt

$$p_1^* \frac{Z_3' + Z_5'}{N_{35}} - p_2^* \frac{Z_4' + Z_6'}{N_{46}'} - p_3^* \frac{Z_3'}{N_{35}} + p_4^* \frac{Z_4'}{N_{46}'} - p_5^* \frac{Z_5'}{N_{35}} + p_6^* \frac{Z_6'}{N_{46}'} = 0, \quad (13)$$

wenn für

$$N_{46}' = 1 + a_4 + a_6 - a_2 \frac{Z_4' + Z_6'}{Z_2'} = 1 + a_4 \left(1 - \frac{\zeta_2}{\zeta_4}\right) + a_6 \left(1 - \frac{\zeta_2}{\zeta_6}\right)$$

gesetzt wird. Für die Ebene ($\zeta_n = 0$, $Z_n' = 1$, $N_{35} = N_{46}' = 1$) folgt die längst bekannte, doch bei Orientierungsverfahren nie angewendete Bedingungsgleichung

$$2 p_1^* - 2 p_2^* - p_3^* + p_4^* - p_5^* + p_6^* = 0, \quad (13b)$$

wobei in diesem Fall p_n^* ident mit p_n ist.

Gleicht man nun vor Berechnung der Unbekannten die gemessenen Parallaxen p^* mit Hilfe der Bedingungsgleichung (13) aus, so erhält man für die Orientierungselemente, wenn man sie nun aus fünf der sechs ausgeglichenen y -Parallaxen berechnet, dieselben Werte, wie aus einer Ermittlung mit sechs beobachteten y -Parallaxen nach vermittelnden Beobachtungen. Es ist wohl ohne Beweis einzusehen, daß für beliebiges Gelände die Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen rascher zum Ziele führt, als die schwerfällige Lösung von fünf Normalgleichungen, deren Koeffizientenberechnung bei gebirgigem Gelände sehr umständlich wird. Für ebenes Gelände gehen die Gleichungen (2), bzw. (3) mittels (13 b) in die Gleichungen (11) über. Es ist damit gezeigt, daß es bei diesem Verfahren ohne weiteres möglich ist, bei konservativer Parallaxenmessung in sechs Punkten alle Messungen zu verwenden, obwohl die Parallaxenrelationen und die Gleichungen für die Orientierungselemente nur für fünf Punkte zu entwickeln waren. Die durch die Ausgleichung gewonnenen Verbesserungen der gemessenen Parallaxen p^* geben ein Bild von der Güte der Messungen, bzw. des Bildmaterials. Die praktischen Versuche am Wild-Gerät A 7 haben Verbesserungen in der Größenordnung von $\pm 0.01 \text{ mm}$ ergeben.; man sieht daraus, daß sowohl das Bildmaterial als auch die Parallaxenmessungen sehr gut waren.

An einem praktischen Beispiel wird im VI. Abschnitt der Berechnungsgang gezeigt werden.

IV. Entwicklung der Reduktionsgleichungen für die beobachteten Raumparallaxen bei Abweichung von der Gruberschen Punktlage

1. Ableitung der Parallaxenrelationen

Obwohl die bisher entwickelten Formeln für die meisten praktisch vorkommenden Modelle ausreichen, sollen nun Gleichungen hergeleitet werden, für welche die Grubersche Punktlage nicht Voraussetzung ist.

Unter der Annahme, daß die Orientierungspunkte um die Beträge ΔX_n und ΔY_n von der Schemapunktlage so abweichen, daß

$$\Delta Y = Y_{\text{ist}} - Y_{\text{soll}} \text{ und } \Delta X = X_{\text{ist}} - X_{\text{soll}} \text{ beträgt,}$$

lautet die allgemeine Parallaxengleichung

$$\begin{aligned} p_n^* = & dby'' + \frac{Y_n + \Delta Y_n}{Z_n + \Delta Z_n} \cdot dbz'' - (Z_n + \Delta Z_n) \left[1 + \left(\frac{Y_n + \Delta Y_n}{Z_n + \Delta Z_n} \right)^2 \right] \cdot d\omega'' - \\ & - \frac{[B - (X_n + \Delta X_n)] (Y_n + \Delta Y_n)}{Z_n + \Delta Z_n} \cdot d\varphi'' + [B - (X_n + \Delta X_n)] \cdot dx''. \end{aligned} \quad (14)$$

Führt man nun die analogen Berechnungen wie im III. Abschnitt durch, d. h. setzt man die Werte der Gleichungsgruppe (3) für die Orientierungselemente in die Gleichungen (14) für die Raumparallaxen ein, so gelangt man schließlich zu den Parallaxenrelationen

$$p_1 \text{ (I) .}$$

$$\begin{aligned} p_1^* &= 1 - \beta_1 - \gamma_1^2 - \beta_1 \gamma_1 \\ p_2^* Z_2' &= -\beta_2 Z_2' - \gamma_2 - \gamma_2^2 - 2a_2 - \beta_2 \gamma_2 \\ p_3^* Z_3' &= -\beta_3 \zeta_3 + 2\gamma_3 - \gamma_3^2 - 2a_3 - \beta_3 \gamma_3 + \zeta_3 \\ p_4^* Z_4' &= -\beta_4 \zeta_4 + \gamma_4 - \gamma_4^2 - 2a_4 - \beta_4 \gamma_4 \\ p_5^* Z_5' &= -\beta_5 (2 + \zeta_5) - 2\gamma_5 - \gamma_5^2 - 2a_5 - \beta_5 \gamma_5 + \zeta_5 \end{aligned}$$

$$p_2 \text{ (II) .}$$

$$\begin{aligned} &+ \beta_1 + \beta_1 \gamma_1 \\ &+ Z_2' + \beta_2 Z_2' + \gamma_2 + \beta_2 \gamma_2 \\ &+ \beta_3 \zeta_3 + \beta_3 \gamma_3 \\ &+ \beta_4 \zeta_4 + \gamma_4 + \beta_4 \gamma_4 + \zeta_4 \\ &+ \beta_5 (2 + \zeta_5) + \beta_5 \gamma_5 \end{aligned}$$

$$p_3 \text{ (III) .}$$

$$\begin{aligned} &-\frac{1}{2} \gamma_1 + \frac{1}{2} \gamma_1^2 + \beta_1 \gamma_1 \\ &+ \frac{1}{2} \gamma_2 + \frac{1}{2} \gamma_2^2 + a_2 + \beta_2 \gamma_2 \\ &1 - \beta_3 - \frac{3}{2} \gamma_3 + \frac{1}{2} \gamma_3^2 + a_3 + \beta_3 \gamma_3 \\ &-\beta_4 - \frac{1}{2} \gamma_4 + \frac{1}{2} \gamma_4^2 + a_4 + \beta_4 \gamma_4 \\ &+ \beta_5 + \frac{1}{2} \gamma_5 + \frac{1}{2} \gamma_5^2 + a_5 + \beta_5 \gamma_5 \end{aligned}$$

(15)

$$\begin{array}{rcl}
 & p_4 \text{ (IV)} & p_5 \text{ (V)} \\
 -\beta_1 \gamma_1 & & + \frac{1}{2} \gamma_1 + \frac{1}{2} \gamma_1^2, \\
 -\gamma_2 - \beta_2 \gamma_2 & & + \frac{1}{2} \gamma_2 + \frac{1}{2} \gamma_2^2 + a_2, \\
 + \beta_3 - \beta_3 \gamma_3 & & - \frac{1}{2} \gamma_3 + \frac{1}{2} \gamma_3^2 + a_3, \\
 1 + \beta_4 - \gamma_4 - \beta_4 \gamma_4 & & - \frac{1}{2} \gamma_4 + \frac{1}{2} \gamma_4^2 + a_4, \\
 -\beta_5 - \beta_5 \gamma_5 & & 1 + \frac{3}{2} \gamma_5 + \frac{1}{2} \gamma_5^2 + a_5;
 \end{array} \quad (15)$$

sie sind streng, da noch keinerlei Reihenentwicklungen vorgenommen worden sind. Die Koeffizientendeterminante läßt sich nun für die Auswertung in die Form

$$\begin{array}{ccccc}
 \text{I + II + III} & & & & \\
 + \text{IV + V} & \text{II + IV} & \text{III - V + IV} & \text{IV} & \text{V} \\
 \left[\begin{array}{ccccc}
 + 1 & + \beta_1 & - \gamma_1 & - \beta_1 \gamma_1 & \frac{1}{2} \gamma_1 (1 + \gamma_1) \\
 + Z_2' & + Z_2' (1 + \beta_2) & - \gamma_2 & - \gamma_2 (1 + \beta_2) & \frac{1}{2} \gamma_2 (1 + \gamma_2) + a_2 \\
 + Z_3' & + \beta_3 Z_3' & + 1 - \gamma_3 & \beta_3 (1 - \gamma_3) & - \frac{1}{2} \gamma_3 (1 - \gamma_3) + a_3 \\
 + Z_4' & + Z_4' (1 + \beta_4) & + 1 - \gamma_4 & (1 + \beta_4) (1 - \gamma_4) & - \frac{1}{2} \gamma_4 (1 - \gamma_4) + a_4 \\
 + Z_5' & + \beta_5 Z_5' & - 1 - \gamma_5 & - \beta_5 (1 + \gamma_5) & + \frac{1}{2} \gamma_5 (3 + \gamma_5) + A_5
 \end{array} \right] \quad (15 a)
 \end{array}$$

bringen. Ihre Auflösung bietet keinerlei Schwierigkeiten. Da aber im allgemeinen die Abweichungen von der Gruberschen Punktlage im Vergleich zur Basis und zur Y -Koordinate klein sein werden, sollen bei der Auswertung nur die linearen Glieder von β und γ Berücksichtigung finden.

Zur Messung der y -Parallaxen stellt man die vorgegebenen Maschinenkoordinaten der Gruberschen Punkte ein. Nun kann es vorkommen, daß gerade in einem oder auch mehreren Punkten die y -Parallaxen sehr schwer zu messen sind. Die Gründe hierfür sind mannigfaltig: die Punkte können z. B. in ein Waldgelände, auf einen sehr steilen Abhang oder auf ein im Schlagschatten liegendes Flächenstück fallen. Fast immer findet man aber in unmittelbarer Umgebung Geländepunkte, in denen sich die Parallaxen wesentlich besser messen lassen. Solange diese Abweichungen kleiner als ca. 4 mm bei einer Basis von ungefähr 80 mm sind, d. h. $\beta = \gamma < 0.05$ ist, wird man sie überhaupt vernachlässigen können. Für Abweichungen bis rund 15 mm, d. h. $\beta = \gamma < 0.2$, bzw. $\beta^2 = \gamma^2 < 0.04$, werden die in den folgenden Endgleichungen (17) angegebenen Glieder 1. Ordnung in β und γ

ausreichen. Mit diesen Größen aber wird man für alle praktisch vorkommenden Fälle das Auslangen finden. Es ergibt sich aber keinerlei Schwierigkeit, in besonders gearteten Ausnahmefällen die Determinanten streng aufzulösen, d. h. vor ihrer Berechnung die speziellen Werte für ζ , β und γ einzusetzen. Für diese Fälle seien noch die Zählerdeterminanten für die einzelnen Ebenenparallaxen angegeben.

Die Zählerdeterminante für p_1 entsteht, wenn man die erste Spalte aus der Gleichungsgruppe 15 a durch die Parallaxenspalte S_p^* aus Gleichung (7 a) ersetzt.

Für p_2 ergibt sich die Zählerdeterminante mit

$$\left| \begin{array}{cccc} 1 - \beta_1 & p_1^* & & \\ -\beta_2 Z_2' & p_2^* Z_2' & & \\ + Z_3' (1 - \beta_3) & p_3^* Z_3' & \dots & \\ -\beta_4 Z_4' & p_4^* Z_4' & & \\ + Z_5' (1 - \beta_5) & p_5^* Z_5' & & \end{array} \right|, \quad (16 a)$$

wobei die weiteren Spalten dieselben sind, wie in Gleichungsgruppe (15 a).

Für p_3 erhält man

$$\left| \begin{array}{cccc} 1 + \gamma_1 & \cdot & p_1^* & \cdot \\ \gamma_2 + Z_2' & \cdot & p_2^* Z_2' & \cdot \\ \gamma_3 + \zeta_3 & \cdot & p_3^* Z_3' & \cdot \\ \gamma_4 + \zeta_4 & \cdot & p_4^* Z_4' & \cdot \\ 2 + \gamma_5 + \zeta_5 & \cdot & p_5^* Z_5' & \cdot \end{array} \right|, \quad (16 b)$$

wobei die 2., 4. und 5. Spalte wieder der Gruppe (15 a) entnommen werden können.

Für p_4 folgt

$$\left| \begin{array}{cccc} & & -\gamma_1 (1 - \beta_1) & p_1^* \\ \text{siehe} & \text{siehe} & + \beta_2 \gamma_2 & p_2^* Z_2' \\ (16 a) & (15) & + (1 - \beta_3) (1 - \gamma_3) & p_3^* Z_3' \\ & & -\beta_4 (1 - \gamma_4) & p_4^* Z_4' \\ & & - (1 - \beta_5) (1 + \gamma_5) & p_5^* Z_5' \end{array} \right| \text{siehe} \quad (15 a) \quad (16 c)$$

und schließlich bekommt man für p_5

$$\left| \begin{array}{ccc} 1 - \gamma_1 & -\frac{1}{2}\gamma_1 (1 - \gamma_1) & p_1^* \\ Z_2' - \gamma_2 & \text{siehe} & -\frac{1}{2}\gamma_2 (1 - \gamma_2) + a_2 \quad \text{siehe} \\ (15 a) & (15 a) & p_2^* Z_2' \\ 1 + Z_3' - \gamma_3 & -\frac{1}{2}\gamma_3 (3 - \gamma_3) + A_3 & p_3^* Z_3' \\ 1 + Z_4' - \gamma_4 & -\frac{1}{2}\gamma_4 (3 - \gamma_4) + A_4 & p_4^* Z_4' \\ \zeta_5 - \gamma_5 & +\frac{1}{2}\gamma_5 (1 + \gamma_5) + a_5 & p_5^* Z_5' \end{array} \right|$$

Die Parallaxenrelationen für eine allgemeine Punktlage unter Berücksichtigung der Glieder 1. Ordnung in β und γ sind in der Gleichungsgruppe (17) (siehe Beilage) zusammengestellt, wobei wieder die Gleichung (7) auf diesen allgemeinen Fall Anwendung findet.

Für die praktische Berechnung wird man nun vor genauer Ermittlung der Einflüsse der Punktabweichungen β und γ zuerst überschlägig ihren Wert feststellen, da diese Beträge, im folgenden Verbesserungen genannt, aus den schon erwähnten Gründen meist unberücksichtigt bleiben können. Es ist ferner zu beachten, daß die Hauptglieder der 1. Spalte bereits zum größten Teil in der Gleichungsgruppe (10) enthalten sind. Denkt man sich den Nenner N_a in Gleichungsgruppe (17) in eine Potenzreihe

$$N_a = N_{35} + \Delta N = N_{35} \left(1 + \frac{\Delta N}{N_{35}} + \dots \right)$$

entwickelt und vernachlässigt man alle Glieder, die kleiner als von 1. Ordnung sind, so ergeben sich für die Hauptglieder die Ausdrücke der Gleichungsgruppe (10), vermindert um die Produkte aus $\frac{\Delta N}{N_{35}}$ mit dem entsprechenden Koeffizienten von Gleichungsgruppe (10); so erhält man z. B. für p_1 den Ausdruck

$$p_1 = p_1^* - \frac{\Delta N}{N_{35}} \cdot p_1^* + \text{Verbesserungsglieder in } \beta \text{ und } \gamma.$$

Man wird also bei der praktischen Durchführung zuerst die Hauptglieder nach Gleichungsgruppe (10) berechnen und dann erst die Verbesserungen anbringen. In einem praktischen Beispiel wird auf diese Verbesserungen der Reduktionsgrößen noch hingewiesen werden.

2. Die allgemeine Widerspruchsgleichung

Setzt man für sechs Punkte die Parallaxenrelationen an, so ergibt sich eine der Gleichungsgruppe (12) entsprechende Formelgruppe. Wie leicht einzusehen ist, läßt sich nach Durchführung ganz analoger Rechenvorgänge daraus die allgemeinste Widerspruchsgleichung bei beliebiger Punktlage bilden; sie lautet in Determinantenform

$$\begin{vmatrix} p_1^* & 1 - \frac{1}{2}\gamma_1 (1 - \gamma_1) & \frac{1}{2}\gamma_1 (1 - 2\beta_1) & \gamma_1 & 1 - 2\beta_1 \\ p_2^* & 1 - \frac{1}{Z_2'} \left[a_2 - \frac{1}{2}\gamma_2 (1 - \gamma_2) \right] & -\frac{1}{2Z_2'} \gamma_2 (1 + 2\beta_2) & \frac{\gamma_2}{Z_2'} & -1 + 2\beta_2 \\ p_3^* & 1 - \frac{1}{Z_3'} \left[a_3 + \left(1 - \frac{1}{2}\gamma_3 \right) (1 - \gamma_3) \right] & -\frac{1}{2Z_3'} (1 - \gamma_3) (1 - 2\beta_3) - \frac{1}{Z_3'} (1 - \gamma_3) & 1 - 2\beta_3 \\ p_4^* & 1 - \frac{1}{Z_4'} \left[a_4 + \left(1 - \frac{1}{2}\gamma_4 \right) (1 - \gamma_4) \right] & +\frac{1}{2Z_4'} (1 - \gamma_4) (1 + 2\beta_4) - \frac{1}{Z_4'} (1 - \gamma_4) & -1 - 2\beta_4 \\ p_5^* & 1 - \frac{1}{Z_5'} \left[a_5 + \frac{1}{2}\gamma_5 (1 + \gamma_5) \right] & +\frac{1}{2Z_5'} (1 + \gamma_5) (1 - 2\beta_5) & \frac{1}{Z_5'} (1 + \gamma_5) & 1 - 2\beta_5 \\ p_6^* & 1 - \frac{1}{Z_6'} \left[a_6 + \frac{1}{2}\gamma_6 (1 + \gamma_6) \right] & -\frac{1}{2Z_6'} (1 + \gamma_6) (1 + 2\beta_6) & \frac{1}{Z_6'} (1 + \gamma_6) & -1 - 2\beta_6 \end{vmatrix} = 0 \quad (18)$$

Bei Vernachlässigung der Glieder 2. und höherer Ordnung in β und γ läßt sich diese strenge Darstellung noch wesentlich vereinfachen.

Diese Determinante hat wohl in erster Linie theoretischen Wert, da in der Praxis kaum solche Extremfälle vorkommen, daß in der Nähe der Gruberschen Punkte überhaupt keine Parallaxenmessungen möglich sind und daher die Größen β und γ sehr große Werte erreichen. Selbst in diesen Fällen aber wird man die Determinante (18) kaum verwenden müssen, da ja die in den Modellen auftretenden Widersprüche und Verbesserungen, wie schon erwähnt, heutzutage nur noch sehr klein sind. Da aber die Determinante (18) nur für die bedingte Parallaxenausgleichung benötigt wird, ist es wohl leicht einzusehen, daß die Gleichung (13) allen praktischen Anforderungen genügt.

Für besondere Punktlagen wie z. B. die Verschiebung eines Vertikalschnittes gegen die Modellmitte oder die Verkürzung der y -Koordinaten für die Randpunkte, die übrigens einen Genauigkeitsverlust nach sich zieht, gibt die Gleichungsgruppe (15) für die Parallaxenrelationen und die Determinante (18) für die Bedingungs-gleichung die Ausgangswerte. Man kann die jeweilige besondere Punktlage in diese Determinanten einführen und die Endgleichungen analog den gezeigten Fällen im III. und IV. Abschnitt bilden; prinzipielle Schwierigkeiten treten dabei keine auf. Solche Fälle können in der Praxis vorkommen, werden aber so selten sein, daß eine explizite Darstellung im Rahmen dieser Arbeit überflüssig erscheint.

V. Fehlerrechnung

Im Rahmen der Fehlerrechnung sollen Gleichungen für die mittleren Fehler der Orientierungselemente abgeleitet werden und außerdem soll untersucht werden, mit welcher Genauigkeit die Maschinen-Koordinaten der Orientierungspunkte gemessen werden müssen, damit die Endresultate möglichst keinen Genauigkeitsverlust durch die Koordinatenmessung erleiden.

Das Kriterium für die Genauigkeit der Orientierung ist schlechthin die Beobachtungsgenauigkeit der y -Parallaxen. Diese kann beim Gerät A 7 mit $\pm 10 - 20 \mu$ im Modell angenommen werden. Den Wert von $\pm 10 \mu$ erreichen aber nur sehr geübte Operateure. Diese Werte stellen Mittelwerte dar, da wie schon erwähnt, die Geländeform und Bedeckung wesentlichen Einfluß auf die Meßgenauigkeit haben. Die Einführung von Gewichten wäre in Extremfällen zu empfehlen.

Zum Zwecke der Berechnung der mittleren Fehler der Orientierungselemente hat man diese in Funktion der gemessenen Größen p_n^* , X_n , Y_n , Z_n darzustellen. Für die Fehlerrechnung genügt es, eine strenge Grubersche Punktlage vorauszusetzen.

Für die Orientierungselemente ergibt sich durch Einsetzen der Gleichungen (10) in die Gleichungen (3)

$$\left. \begin{aligned}
 d\omega &= \frac{Z_1}{2K^2 N_{35}} [p_1^* (Z_3' + Z_5') - p_3^* Z_3' - p_5^* Z_5'] = \frac{Z_1}{2K^2 N_{35}} \cdot P^*, \\
 dx &= \frac{1}{B} \left[p_1^* - p_2^* - \frac{\varepsilon \zeta_2}{N_{35}} \cdot P^* \right], \\
 d\varphi &= \frac{Z_1}{KB} \left[\frac{p_1^*}{N_{35}} \{Z_3' (a_2' Z_4' - N_{45}) + Z_5' (a_2' Z_4' + a_3 - a_4)\} + \right. \\
 &\quad \left. + Z_4' (p_3^* - p_4^*) - \frac{p_3^* Z_3'}{N_{35}} (a_2' Z_4' - N_{45}) - \frac{p_5^* Z_5'}{N_{35}} (a_2' Z_4' + a_3 - a_4) \right], \\
 dby &= p_2^* + Z_1 \cdot d\omega + \frac{\varepsilon \zeta_2}{N_{35}} \cdot P^*, \\
 dbz &= -\frac{Z_1}{K} \left[Z_4' (p_4^* - p_2^*) - \frac{1}{2 N_{35}} (2 a_2' Z_4' - 1 - 2 a_4) \cdot P^* \right].
 \end{aligned} \right\} (19)$$

Entsprechende Gleichungen erhält man durch Einsetzen der Gleichungsgruppe (10) in die Gleichungen (2).

(Fortsetzung folgt)

Referate

Der Internationale Kurs für Geodätische Streckenmessung in München, September 1953

Von Josef Mitter

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

(Schluß)

Der Streckenmeßkurs wurde von allen namhaften deutschen und schweizer Erzeugerfirmen für geodätische Instrumente zur Ausstellung ihrer modernsten Geräte und zu Referaten über ihre Programme benützt. Die Geräte wurden außerdem zu den Meßübungen, die auf dem Meßfeld des Geodätischen Institutes der TH. München in Roggenstein stattfanden, zur Verfügung gestellt.

Von den von den Firmen vorgeführten Neu- und Spezialkonstruktionen von Entfernungsmessern sind vier besonders zu erwähnen: Der *Präzisionsfadendistanzmesser Breithaupt-Heckmann* und ein neuer *Fadendistanzmesser der Fa. Kern*, denen beiden auf verschiedene Art die Tendenz gemeinsam ist, die Unsicherheit der Fadenablesung durch die Einstellung auf feste Marken zu verbessern und die Genauigkeit um eine Stelle zu erhöhen; der *Einstanddistanzmesser Breithaupt-Berroth* für topographische Zwecke und schließlich der *Ortungstachygraph Breithaupt-Picht*, der für spezielle Fluß- und Wasserbauzwecke entwickelt wurde.

Das *Breithaupt-Heckmannsche Gerät*, das die Schrägentfernung gibt, arbeitet mit einer horizontalen Speziallatte und mit einem Fadenkeil, Neigung des Meßfadens gegen den Vertikalfaden 1:10, Konstante $k = 100$; Genauigkeit ca. 15–20 mm auf 100 m. Es wurde auf die mögliche Verschärfung der Feineinstellung mit Hilfe eines optischen Mikrometers hingewiesen.

Der automatisch reduzierte *Fadendistanzmesser von Kern*, der mit einem festen horizontalen und mit einem nach $\cos^2 \alpha$ gesteuerten beweglichen Faden sowie mit einer vertikalen Speziallatte ausgestattet ist, geht einen neuen Weg und ist noch im Entwicklungsstadium. Das Prinzip entspricht in gewissem Sinne dem ins Vertikale über-

tragenen des Heckmannschen Gerätes. Die Lattenteilung weist eine besondere Nullmarke und zusätzliche Kreismarken auf. Als Konstante des Instrumentes wurde 1 : 66·6 gewählt — der „Lattendezimeter“ ist 0·15 m —, der Lattennullpunkt liegt 1 m über dem Boden. Die angestrebte Genauigkeit ist 0·05 m / 100 m.

Der *Einstanddistanzmeter Breithaupt-Berrolh* ist ein Koinzidenztelemeter mit einer Basis von 0·75 m im Gerät und zwei symmetrisch zum Zielfernrohr (dieses mit Prismenkreuz) verschiebbaren und auswechselbaren Prismen mit verschiedenen Konstanten je nach der gewünschten Reichweite. Als größte Distanz sind 400 m gedacht, die erreichbare Genauigkeit ist bis 75 m : 0·05, bis 150 : 0·25 und bis 400 m : etwa 2·00 m. Der systematische, speziell thermische Fehlereinfluß ist groß; ebenso das Transportgewicht.

Der *Ortungstachygraph Breithaupt-Pichl* ist eine Weiterentwicklung des Sondertachygraphen von Reich-Ganser in Wien, die das Gerät auch für beliebige tachymetrische Zwecke verwendbar macht, während das ursprüngliche immer erhöhte Uferstandpunkte benötigte. Das Prinzip der Distanzmessung besteht bei diesen Geräten in einem rechtwinkligen Entfernungsdreieck, dessen längere Kathete (Grundvisur) horizontal und dessen kürzere als Basis konstant ist, z. B. in Form eines vertikal an einem Peilschiff angebrachten Markenpaares bei Stromgrundaufnahmen. Die Entfernungsermittlung erfolgt im Gerät mechanisch aus dem nachgebildeten Meßdreieck über eine je nach dem Auswertemaßstab auswechselbare Kurvenscheibe bei gleichzeitiger Polarkartierung. (Die Neukonstruktion erlaubt auch geneigte Grundvisur und schiefwinkeliges Meßdreieck.)

Nun zu den anderen Erzeugnissen der einzelnen Firmen: Die Firmen *Zeiß-Opton* und *Zeiß-Jena* gaben einen Überblick über den bereits wieder erreichten Produktionsstand. Bei *Zeiß-Jena* — die Vertreter der Firma konnten an dem Kurs nicht teilnehmen — ist besonders auf die verbesserten Neubauten von Dahlta 020 und Redta 002 (erhöhte optische Leistungsfähigkeit durch Vergütung mit dem reflexmindernden Zeiß-T-Belag, Steigerung der Vergrößerung auf das 25 fache) und auf den zum Theodolit 030 neu entwickelten Vorsatzkeil mit Mikrometer für logarithmische Latte und Reichweite bis 600 m hinzuweisen. Die Boßhardtplatten werden jetzt einheitlich zur unabhängigen parallaktischen Distanzüberprüfung mit 2 m-Zielmarke ausgestattet, die bei symmetrischer Stellung der Querlatte auch die Richtungskontrolle erlauben.

Von *Zeiß-Opton* wurde für Mitte 1954 ein *Sekundentheodolit Th 3* angekündigt, der einige bemerkenswerte Neuerungen aufweist: Rasche Fokussierung mit Grob- und Feingang, Skalenmikroskop mit doppelter Teilung und Mikrometer, verwechslungsfreie Repetitionseinrichtung und als Besonderheit eine temperaturunempfindlich gelagerte Höhenindexlibelle. Das Bild des einen Blasenendes dient im Mikrometer als Ableseindex.

Eine ähnliche Anwendung der Libellenblase zeigte das ebenfalls im Kurs vorgeführte *Nivellier von Heckmann*, das eine Libelle mit Spezialkompensator für konstante Blasenlänge aufweist. Hier wird das ins Gesichtsfeld des Fernrohres gespiegelte Blasenende als Index für die Lattenablesung verwendet. Der Abstand vom Horizontalfaden gibt nach dem festen Übersetzungsverhältnis 1 : 10 sofort bei geneigter Ziellinie die anzubringende Verbesserung. Dieses Instrument soll wieder das arbeitsparende Nivellieren mit geneigter Ziellinie fördern, erscheint aber durch die automatische Kompensation beim Ni 2 überholt. Genauigkeit: 0·15 mm / 50 m.

Weiters wurde von *Zeiß-Jena* ein verbessertes Schiebestativ vorgeführt, das absolut klemmfrei ist.

Die Firmen *Breithaupt*, *Fennel*, *Kern* und *Wild* zeigten sonst nur noch ihre bekannten und bewährten Standardtypen.

Ein Sonderreferat von Chefkonstrukteur *H a l l e r* (*Kern*) behandelte die speziell durch die Fa. *Kern* in Fluß gebrachte Entwicklung der Stative, deren letzte Stufe das Zentrierstativ darstellt. Feste Verbindung des Lotstabes mit dem Instrumentenaufnahmeteller, hohe Zentriergenauigkeit von 0·5—1 mm bei gleichzeitiger Vorhorizontierung des Aufnahmetellers auf 1—2'. Von großem Interesse erscheint der Hinweis auf die zukünftige Entwicklung zum Ganzmetallstativ.

B) Die Basismessung und die Eichung der dazu verwendeten Präzisionsmeßmittel

Die gesamten zu diesem Thema gehörenden Vorträge wurden von Direktor E. G i g a s vom Institut für Angewandte Geodäsie in Frankfurt/M. gehalten und basierten auf den großen theoretischen und praktischen Erfahrungen des ehemaligen Reichsamtes für Landesaufnahme in Berlin. Als wichtigster Punkt aus den ganzen Ausführungen erscheint die abschließende Feststellung, daß die bei den Drahtmessungen des RfL. erreichte durchschnittliche äußere Genauigkeit etwa $3 - 5 \cdot 10^{-6}$ gegen die meist angegebene innere Meßgenauigkeit von $0.5 - 1 \cdot 10^{-6}$ beträgt.

Weiters berichtete dazu Dr. O. D o u g l a s (Askaniawerke-Berlin) über ein neu entwickeltes Basismeißgerät mit 50 m-Indilatansbändern (50 m/6 mm/0.5 mm) für Basismessungen auf Eisenbahntrassen, Kunststraßen usw. Dieses Verfahren ist in den USA seit langem in Gebrauch, hier wurde es geräte- und verfahrensmäßig etwas abgeändert. In Amerika wird die volle Bandlänge mit den Endmarken auf die Meßstrecke abgetragen, z. B. durch Feilenstriche auf die Schienen, das deutsche Gerät hingegen hat an beiden Bandenden je 30 mm lang eine mm-Teilung und mißt den Abstand zwischen Indexträgern. Die Messung geht also analog der Drahtmessung vor sich. Das Band wird durchhängend mit ein- oder zweimaliger Unterstützung durch Rollenlager verwendet. Die Zugspannung von 15 kg wird mit einem Dynamometer geprüft, die Temperaturmessung erfolgt durch zwei an den Bandenden angeklebten und bereits bei der Eichung berücksichtigten Thermometern. Die ganze Methode ist aber trotz der zweifellos rascheren Arbeitsweise gegenüber der klassischen Drahtmessung unruhiger und windanfälliger.

Die praktischen Übungen sowohl mit dem Draht- wie mit dem Bandapparat fanden auf der neuen, 1080 m langen, aber nicht ideal vermarkten Basisstrecke des Geodätischen Institutes der Technischen Hochschule München in Roggenstein statt.

Zur *Komparierung der Drähle und Bänder* dienen Vergleichsbasen und Interferenzkomparator. Für die direkte Eichung von einzelnen Drähren wie auch zur feldmäßigen Durchmessung und Eichung langer Vergleichsstrecken hat sich bis jetzt allein der Interferenzkomparator von V ä i s ä l ä (Finnland) bewährt. Als Musterbeispiel für die Leistungsfähigkeit desselben möge die bei günstigen atmosphärischen Verhältnissen gelungene Ausmessung der 864 m langen finnischen Vergleichsbasis von Nummela angeführt werden, die zu dem 1951 in Brüssel vorgebrachten Vorschlag des seinerzeitigen Direktors des Finnischen Geodätischen Institutes B o n s d o r f f führte, alle Standardbasen bis ca. 500 m nach Väisälä zu bestimmen und damit einen international einheitlichen Triangulierungsmaßstab zu schaffen.

Im Rahmen der an den Kurs anschließenden Besichtigung des Institutes für Angewandte Geodäsie in Frankfurt/M. wurde der im Institutsgebäude aufgebaute Interferenzkomparator nach Väisälä für die 24 und 50 m-Strecke vorgeführt.

(Die Gruppe Eichwesen des Bundesamtes plant den Bau eines Interferenzkomparators für 24 m Länge nach der achsialen Spiegelanordnung von ORdED. Doktor S t u l l a - G ö t z, die der Anordnung im Michelsonschen Interferenzkomparator ähnlich ist.)

C) Die modernsten elektronischen und elektrisch-optischen Distanzmeßverfahren

Über dieses Thema berichtete ebenfalls Direktor G i g a s. Diese modernsten Methoden gehen zwei verschiedene Wege: Die *Radarverfahren* — das Prinzip basiert bekanntlich auf der Laufzeitmessung reflektierter elektromagnetischer Wellen —, die erst bei Entfernungen von hunderten Kilometern in der Genauigkeit rentabel werden, und das *Bergstrandverfahren* zur Präzisionsmessung von Seiten 1. Ord., das auf dem Phasenvergleich hochfrequenter modulierter und reflektierter Lichtsignale beruht.

Beide Prinzipie hängen von der genauen Kenntnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen, bzw. der Lichtwellen im Augenblick der Messung über den ganzen Lichtweg ab. Dazu ist die genaue Kenntnis von c_0 — Lichtgeschwindigkeit —

keit im Vakuum — notwendig, deren dzt. wahrscheinlichster Wert als Mittel aus den unabhängigen Bestimmungen von Essen, Bergstrand, Bols, Aslaksen und Froome:

$$c_0 = 299\,792,3 \pm 2 \text{ km/sek}$$

beträgt. Die innere Unsicherheit des Wertes ist also etwa 1:150.000, wozu aber in der Atmosphäre die schwer erfaßbaren äußeren Einflüsse kommen.

Ein Beispiel zur Anwendung des *Radarverfahrens* ist die große Versuchstriangulierung nach dem Shoranprinzip in Nordkanada in den Staaten Manitoba-Saskatchewan 1949/50, die mit Seitenlängen von 128 bis 496 km arbeitete und an zwei geodätische Ausgangsseiten von 296 und 406 km über einen Abstand von im Mittel 1760 km abgeschlossen wurde. Sie ergab eine durchschnittliche Genauigkeit von 1:60.000.

Von Bergstrand ausgeführte Nachmessungen von Seiten 1. Ordnung in Schweden ergaben eine Durchschnittsgenauigkeit von 1:400.000 und führten gleichzeitig zu der dzt. sichersten und konstantesten Bestimmung von c_0 . Das Gerät ist aber noch immer umfangreich und schwer, besonders durch den zur Eichung der inneren Verzugszeiten und des Goniometers zur Phasenschiebung notwendigen künstlichen Lichtweg. — Die Nullsteuerung erfolgt nicht mehr wie ursprünglich durch Frequenzänderung, sondern durch Phasenschiebung. — Beim letzten Modell ist die Kenntnis der Meßstrecke auf $\lambda/2 \approx 18 \text{ m}$ nicht mehr nötig, da ein zweiter Quarzoszillator mit einer um 1% geringeren Modulationsfrequenz zwei unabhängige Phasenunterschiedbestimmungen für das Reststück und damit die direkte Ermittlung der vollen Perioden erlaubt.

Ausgehend von dem allgemeinen Stand der europäischen Triangulationen, in denen die höheren Ordnungen bereits abgeschlossen sind, wurde nun vom Institut für Angewandte Geodäsie ein vereinfachtes Bergstrand-Gerät für Längenmessungen von 200—4000 m entwickelt, das zur Präzisionspolygonisierung und in der Kleintriangulierung eingesetzt werden soll. Bei der Besichtigung des Institutes in Frankfurt wurde ein Versuchsmodell in Tätigkeit vorgeführt.

Das Gerät arbeitet auch mit der Kerrzelle, nachdem alle Versuche, mit Ultraschallfeld oder Braunschem Rohr die Lichtmodulation zu erreichen, scheiterten. Allerdings wird eine Spezialkerrzelle benutzt, die eine verhältnismäßig geringe Hochfrequenzspannung gegen das Bergstrand-Gerät benötigt. Die Eichung der Frequenzskala erfolgt vor und nach der Messung auf 10^{-5} bis 10^{-6} genau mittels des Quarzoszillators (10^{-7}) nach akustischer Anzeige. Der Quarz ist ohne thermostatische Einrichtung, da es ein neues Schnittverfahren gestattet, innerhalb bestimmter Temperaturbereiche praktisch temperaturunempfindliche Plättchen aus den Kristallen zu schneiden. Wegen der geringeren Reichweite ist hier an die Stelle des komplizierten Spiegel-Linsensystems bei Bergstrand eine einfache Optik getreten. Zur Messung wird das ausgefilterte monochromatische grüne Licht einer Quecksilberdampfampe benutzt.

Das Gerät mißt etwa 0.40/0.30/0.25 m, ist wie der Spiegel theodolitartig aufgebaut und für Stativaufstellung mit Zwangszentrierung geeignet. Sein Gewicht ist ohne Energiequelle ca. 15—20 kg.

Die Streckenmessung erfolgt mittels verschiedener Frequenzen, die durch Frequenzänderung vom Hauptoszillator erzeugt werden. Durch die Frequenzänderungen werden mehrere Nulldurchgänge erzielt und aus den dazu korrespondierenden Frequenzen die Anzahl der vollen Perioden und weiters die Distanz selbst errechnet. Die Eichung des Gerätes bezüglich des Nullpunktes für die Zählung der Entfernung muß auf einer Eichstrecke vorgenommen werden. Systematische Fehler aus der Schaltung der Bauteile werden durch Reihenfolgeänderungen im Schaltschema, etwa dem Messen in beiden Kreislagern vergleichbar, eliminiert. Die Probemessungen ergaben vorläufig eine Genauigkeit von 5—10 cm/km, wobei die äußeren Einflüsse auf die Lichtgeschwindigkeit nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Die Dauer einer Streckenmessung in fünf Sätzen beträgt 5—10 Minuten.

Nach Angaben von Direktor G i g a s soll der Serienbau nach Abschluß der Versuchsarbeiten von den Askaniawerken in Berlin aufgenommen werden.

Zu den Rahmenthemen des Kurses gehörte in erster Linie eine Gruppe von Vorträgen, die sich mit den notwendigen Rechenhilfsmitteln und weiters auch mit Kartiergeräten befaßten.

Nach der Vorführung der *Koordinatenrechenmaschine „Coo rapid“ von A v a n z i n i* — die Firma Rost hatte sich als einzige österreichische Firma an der Instrumentenausstellung beteiligt — berichtete Prof. K. R a m s a y e r (Stuttgart) über die *Funktionsrechenmaschine*. Von der Firma DeTeWe (Hamann) wurde deren Serienfertigung angekündigt. Das Modell wird eine verschiebbare Trommel mit mehreren Funktionen enthalten und für die einstufige Interpolation der fünfstelligen Funktionswerte und elektrischen Betrieb eingerichtet sein.

Prof. A. W a l t h e r (Darmstadt) ergänzte das Thema durch grundlegende Ausführungen über die *programmgesteuerten Rechenautomaten — Elektrische Relais- und elektronische Geräte, Lochkartenaggregate* —, deren Verbreitung auch in Europa zunimmt. Weiters berichtete er über Versuche am *Institut für praktische Mathematik* an der Technischen Hochschule Darmstadt, dessen Vorstand Prof. Walther ist — eine Einrichtung, der das jüngst an der Technischen Hochschule Wien errichtete „Mathematische Labor“ entspricht —, zur Vereinfachung von Massenberechnungen einfacher geodätischer Aufgaben mittels Lochkartenaggregaten.

Dazu wurde im Geodätischen Institut der Technischen Hochschule München die *programmgesteuerte Relaisrechenmaschine des Bayrischen Flurbereinigungsamtes in München*, der Rechenautomat SM 1 (Konstrukteur: Kulturbaurat S e i f e r s), vorgeführt. Die dzt. noch im Bau befindliche Maschine soll schließlich vierzehn fixgeschaltete Programme enthalten: z. B. Flächenberechnung nach der Trapezformel, aus Koordinaten, Polarkoordinaten-, bzw. Polygonzugsberechnung, Richtungswinkel usw. Das Eintasten der Angaben erfolgt dezimal, die bereits in Selengleichrichtern vorgeschichteten korrespondierenden Dualzahlen werden dabei abgerufen. Der Rechenvorgang besteht im Einstellen der Ausgangswerte an einer achtreihigen Tastatur und Kommandoerteilung durch Schalter. Die Dauer einer Flächenrechnung nach der Trapezformel beträgt insgesamt ca. 10—15 Sekunden. Die Maschine wird auf geteilte Kosten des Bayrischen Wirtschaftsministeriums und der Deutschen Forschungsgemeinschaft gebaut und soll auch bei den großen Umrechnungsaufgaben, die sich in Bayern aus dem Übergang vom Soldner- zum Gauß-Krügersystem ergeben — Massenberechnung von ca. 800.000 Richtungswinkeln —, eingesetzt werden.

Neue Kartiergeräte wurden nur von der *Firma Dennert & Pape*, Hamburg-Altona, vorgeführt. Sie zeichnen sich durch die starke Verwendung von Kunststoffen, wie weißem Aristopal und Plexiglas, aus.

Weitere erwähnenswerte Referate wären: Der Vortrag von Dr. F. L ö s c h n e r (Tauernkraftwerke): „*Vermessungsarbeiten beim Tauernkraftwerk*“, der wegen des vielseitigen und alpinen Charakters der gezeigten Arbeiten großes Interesse fand und dessen Inhalt inzwischen durch den Vortrag Dr. Löschners im Jänner in Wien bekannt geworden ist. Ferner der Vortrag von Dr. D r o d o f s k y (Zeiß-Opton) über die modernste *Entwicklung der Nivellierinstrumente*. (*Automatische Horizontierung, Ni 2*; auch die Firma Fennel hat ein ähnliches Nivellier bereits angekündigt.) Weiters der von Prof. R e l l e n s m a n n über den letzten Stand in der *Entwicklung des Vermessungskreisels (Meridianweiser)*. Durch die neue torsionsfreie Anordnung der Kreiselkugel in der Hüllkugel, die den Theodoliten trägt, durch die Stromzuführung über Tauchkontakte, konnte der Stromverbrauch auf ein Fünftel des bisherigen gesenkt werden. Die erreichte Genauigkeit ist bei $\pm 1'$, die Dauer einer Bestimmung beträgt etwa zwei Stunden bei Vororientierung auf $\pm 5'$. Derzeit wird in Deutschland (im Ruhrgebiet im Verleih der „Ruhrfeinmechanik-AG.“), in Rußland und in Südafrika mit dem Gerät mit Erfolg gearbeitet.

An den Kurs schloß sich die Besichtigung des *Bayrischen und Hessischen Landes-*

vermessungsamtes, des *Institutes für Angewandte Geodäsie* in Frankfurt/M. und des *Institutes für praktische Mathematik an der TH. Darmstadt* an. Im Frankfurter Institut wurden noch folgende Programmarbeiten gezeigt: Das *elektrische Auge* zur unpersönlichen Zielerfassung von Lichtsignalen mit dem Theodolit auf große Entfernungen mit Hilfe einer Photozelle und des Braunschen Rohres. Die Anwendung des *hydrostatischen Nivellements nach Nörlund* mit verfeinerter Meßanordnung für Flußübergänge usw. Die *Anwendung der Lichtinterferenz zur Prüfung von Libellen hoher Genauigkeit* am Libellenprüfer des Institutes (System Askania) und an dem im Bauprinzip neuartigen Hannover-schen Libellenprüfer.

Ferner fanden Betriebsbesichtigungen bei den Firmen *Wenschow G. m. b. H.* (Wenschow-Plastik) in München, *Zeiß-Aerotoptograph* in München, in den faktischen aus dem Boden gestampften *Zeiß-Opton*-Werken in Oberkochen und bei *Klimsch & Co.*, Spezialfabrik für Reproduktionsbedarf in Frankfurt/M. statt.

Die Organisation des Kurses inklusive der Übungen und des inoffiziellen Teiles, wie der Besuch des Königssees, die Fahrt nach Ettal, Linderhof, Rottenbuch, Wieskirche und Hohenpeißenberg, muß als ausgezeichnet und mustergültig erklärt werden. Die Vorträge fanden in dem modernst ausgestatteten Großen Hörsaal des Geodätischen Institutes statt und waren zeitweise von fast 200 Teilnehmern besucht, darunter zahlreichen Ausländern aus Ägypten, Belgien, Griechenland, Italien, Jugoslawien, den Niederlanden, Österreich (8), Schweiz und USA. Besonders hervorzuheben ist die Verwendung des neuartigen Zeichenprojektionsgerätes „Belsazar“ von Zeiß-Jena, das dem Vortragenden unter Wahrung des direkten Kontaktes mit der Zuhörerschaft gestattet, auf einem durchsichtigen Filmstreifen mit Ölstift zu schreiben oder zu zeichnen, während gleichzeitig die Projektion auf die Wand erfolgt.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der Zweck des Streckenmeßkurses, ein konzentriertes Bild vom Stand aller geodätischen Streckenmeßmethoden zu geben, voll erreicht wurde und die periodische Wiederholung auf breiter Basis zu wünschen wäre. Das möge zugleich der Dank an die Veranstalter für ihre Mühe sein.

Kleine Mitteilungen

Professor Löschner — 80 Jahre

Im Jahre 1950 brachte die Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen ein Lebensbild dieses in der in- und ausländischen Fachwelt bekannten Geodäten und Photogrameters der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn, das auch eine Würdigung seines vorbildlichen Wirkens als Lehrer, Gelehrter und als gütiger, hilfsbereiter Mensch enthielt.

Seither sind fünf Jahre vergangen und am 22. Juni d. J. beging Prof. Dr. Hans Löschner seinen 80. Geburtstag. Diese fünf Jahre haben an seinem arbeitsreichen, tätigen Leben nichts geändert. Wohl mußte er mit Vollendung seines 75. Lebensjahres seine Vorträge aus Geodäsie an der Montanistischen Hochschule in Leoben und als Honorarprofessor an der Universität Wien aufgeben; doch hat er sich damit noch lange nicht von jeglicher wissenschaftlichen Tätigkeit zurückgezogen. So nimmt er als Kommissionsmitglied und gelegentlich sogar als Prüfender regen Anteil an den II. Staatsprüfungen aus dem Vermessungswesen an der Technischen Hochschule Wien. Auch trifft man ihn regelmäßig bei allen geodätischen und fachlich verwandten Vorträgen. Mit größtem Interesse verfolgt er nach wie vor alle Neuerscheinungen der Fachliteratur und beteiligt sich lebhaft an allen fachlichen Diskussionen.

Seiner Liebe zur Wissenschaft, seiner Verbundenheit mit dem akademischen Lehrberuf und seiner Treue zur Technischen Hochschule Graz, an der er seine Studien absolviert und als erster Ingenieur der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie den Titel eines Doktors der Technischen Wissenschaften erworben hatte, gab er an-

läßlich der Verleihung des Goldenen Doktordiploms beredten Ausdruck. Einen zweiten Höhepunkt der Würdigung seines erfolgreichen Lebens brachten ihm diese letzten fünf Jahre mit der Ernennung zum Ehrenmitglied des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen, dem er durch mehr als 50 Jahre angehört und der diese bekannte Persönlichkeit mit besonderem Stolz zu seinen Mitgliedern zählt.

Prof. L ö s c h n e r wird in der Geschichte des Vereines als Vorbild eines Hochschullehrers fortleben, der nur die unermüdliche und restlose Erfüllung seiner Pflichten als Lehrer und Forscher kannte, der die ihm vom Schicksal verliehenen Gaben nur für sein Lehramt und in uneigennützigster Weise verwendete. Er wird aber auch in der Geschichte seiner Hochschule, deren erfolgreicher Rektor er zweimal in schwersten Zeiten war, einen unvergessenen Platz einnehmen.

Der Verein begrüßt sein Ehrenmitglied zu dessen 80. Geburtstag namens aller österreichischen Vermessungsingenieure auf das herzlichste und wünscht ihm noch viele glückliche Jahre in ungetrübter Gesundheit und Schaffensfreude.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen

Sektionschef Reich — 80 Jahre

Die Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines brachte in ihrem Juni-Heft ein ausführliches Lebensbild des Sektionschefs Dipl.-Ing. Dr. techn. Rudolf R e i c h, der einer unserer erfolgreichsten Verwaltungstechniker ist und dem u. a. die Gleichstellung der Hochschulingenieure des Staatsdienstes mit den anderen Akademikern zu verdanken ist. Von seinen theoretischen und praktischen Arbeiten auf dem Gebiete des Wasserbaues möge hier nur sein für Stromaufnahmen bestimmter „Sondier-Tachygraph“, der auch für den Geodäten von großem Interesse ist, Erwähnung finden. Uns Vermessungsingenieuren ist seine Mitwirkung an der Schaffung des Bundesvermessungsamtes, dieser allgemein anerkannten und bewährten Schöpfung der Verwaltungsreform nach dem ersten Weltkrieg, in dankbarer Erinnerung, weshalb dieser Teil seines vielseitigen Wirkens hier ausführlich behandelt werden möge.

Am 1. Juni 1874 in Wien geboren, studierte Reich nach Ablegung der Matura Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Wien, trat 1900 in den Dienst der n.-ö. Statthalterei ein und kam über die Donauregulierungskommission ins Hydrographische Zentralbüro. Als 1908 das Ministerium für Öffentliche Arbeiten gegründet wurde, erfolgte seine Versetzung ins Präsidialbüro dieses Ministeriums. Nach einer siebenjährigen Unterbrechung seiner dortigen Tätigkeit als Baudirektor der Donauregulierungskommission wurde er 1918 als Sektionschef ins Ministerium zurückberufen.

Es war gerade die Zeit, wo die Staatsverwaltung wegen des Zusammenbruches der alten Donaumonarchie vor ihrer Umgestaltung stand, also ein Zeitabschnitt, der für die seit mehr als einem Jahrzehnt angestrebte Reform des staatlichen Vermessungswesens günstig war. Allerdings bestand auch die Gefahr, daß diese Reform durch eine von gewissenloser Seite angestrebte Verländerung der Fortführung des Grundkatasters das Vermessungswesen noch mehr zersplittern würde, als es bisher der Fall war. Die Leitung des Österreichischen Geometervereines verfaßte daher eine Denkschrift, welche die bisherigen Bemühungen für eine Vereinheitlichung des Vermessungswesens aufzeigte und Vorschläge für ein zu schaffendes Staatsvermessungsamt enthielt. Sie wurde durch Hofrat D o l e ž a l und den damaligen Oberinspektor W i n t e r am 23. November 1918 dem Staatssekretär für Öffentliche Arbeiten Z e r d i k überreicht, der dieser Aussprache Sektionschef R e i c h beizog. Der Staatssekretär begrüßte die im Rahmen seines Staatsamtes angestrebte Zentralisierung, deren Vorteile er als Fachmann erkannte, und beauftragte R e i c h, einen diesbezüglichen Antrag ausarbeiten zu lassen, den er dem Staatsrat vorlegen wolle. R e i c h wies diese Angelegenheit der Abteilung 7: „Allgemeine Ingenieurangelegenheiten“ zu, die unter der Leitung des Ministerialrates Ing.

Leopold Nowotny *) stand, der den seiner Abteilung angehörenden Baurat Ing. Josef Wolf zum Referenten hierfür bestimmte. Seit dieser Zeit war Wolf mit den Agenden des Bundesvermessungsdienstes im Ministerium betraut.

Es folgten nun mehrere, manchmal wegen des Widerstandes des Staatsamtes für Finanzen als aussichtslos erscheinende interministerielle Verhandlungen, die durch zahlreiche Vorschläge und Überreichung von Memoranden durch einen vom Verein aufgestellten Geodätenausschuß unter der Führung Doležals und Mitwirkung Winters sowie durch Interventionen von Abgeordneten unterstützt wurden. Bereits am 9. Mai 1919 konnte Zerdik einer Vereinsdeputation den Erfolg ihrer Bestrebungen mitteilen und am 6. Juli 1919 erließ die Staatsregierung jene Vollzugsanweisung, wodurch die einheitliche Regelung des gesamten staatlichen Vermessungswesens im Rahmen des Staatsamtes für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten angeordnet wurde. Die geschickte Verhandlungstaktik des Sektionschefs Reich hatte sich wieder glänzend bewährt.

Hierauf folgten im Staatsamt unter dem Vorsitz Reichs wiederholte Beratungen über die Organisation der neuen Zentralstelle, an denen namhafte Fachmänner und die Vertreter der Organisationen der Geometer teilnahmen. Ihr Ergebnis war das Statut des Bundesvermessungsamtes vom 12. Jänner 1921.

Damit waren die Bestrebungen zur Vereinheitlichung des staatlichen Vermessungswesens im Sinne der von Hofrat Doležal aufgestellten Richtlinien verwirklicht und ein vorbildliches Werk geschaffen worden, das sich in seinem mehr als dreißigjährigen Bestand außerordentlich bewährt hat und auch vom Ausland anerkannt und vielfach nachgeahmt wird. An seinem Zustandekommen hat Sektionschef Reich, der es wie kein anderer verstand, Schwierigkeiten bei Verhandlungen aus dem Wege zu räumen, große Verdienste.

Die österreichischen Vermessungsbeamten werden sich seiner immer in Dankbarkeit erinnern und entbieten ihm zu seinem 80. Geburtstag die herzlichsten Glückwünsche.

Lego

Präsident Schiffmann — 60 Jahre

Der Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Diplom-Ingenieur Dr. Franz Schiffmann, vollendete am 17. Juni 1954 sein 60. Lebensjahr. Aus diesem Anlaß kamen ihm von nah und fern Glückwunschschriften zu, so die in herzlichen Worten gehaltenen Adressen des Altbundespräsidenten Miklas, des Bundesministers für Handel und Wiederaufbau, der Staatssekretäre Dr. Bock und Diplom-Ingenieur Gerhart, der Rektoren der Technischen Hochschule und der Hochschule für Bodenkultur in Wien, der Sektionschefs Dr. Wolf und Dipl.-Ing. Kloß und anderer Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens. Präsident i. R., Dipl.-Ing. Lego überbrachte die Glückwünsche des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung.

Die Feier im Bundesamt gestaltete sich zu einer einzigen Sympathiekundgebung für den allseits beliebten Chef der Dienstbehörde. Im blumengeschmückten Amtszimmer gratulierten nacheinander Vertreter der Dienststellen, der Präsidialabteilung unter Führung des gefertigten Berichterstatters, die Abteilungsvorstände unter Führung von Hofrat Ing. Wessely und eine von Obervermessungsrat Dr. Bernhard geleitete Vertretung der Interessengemeinschaft der Vermessungsingenieure im Bundesvermessungsdienst. Die Personalvertretung brachte ihre Glückwünsche durch ihren Obmann, Kanzlei-

*) Min.-Rat Nowotny wurde nach der Überstellung der Generaldirektion des Grundsteuerkatasters in das Staatsamt für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten mit der Führung ihrer Geschäfte betraut und wäre der erste Präsident des Bundesvermessungsamtes geworden, hätte nicht der tragische Unfall vom 21. Oktober 1920 seinem Leben ein plötzliches Ende bereitet. ÖZV, 1948, S. 7.

direktor Hauptmann, zum Ausdruck und überreichte dem Gefeierten ein von Franz Karl Ginzkey gewidmetes Gedicht.

Die Redner würdigten immer wieder die Lebensaufgabe, die Präs. Schifffmann sich gestellt hatte, indem sie seines an die 40 Jahre heranreichenden beispielgebenden, unermüdlischen Wirkens im Bundesvermessungsdienst gedachten, dessen einzelne Sparten er fast durchwegs aus eigener Tätigkeit kennt. Neben den großen Arbeiten, die an ihn herantreten, bleibt er dem täglichen Dienstbetrieb unvermindert verbunden. Er ist über jeden Geschäftsfall unterrichtet und kennt einen Großteil der 1700 Bediensteten des Bundesamtes persönlich.

Alle Würdigung des Gefeierten wäre aber doch nur halb geblieben, wenn nicht auch seiner menschlichen Eigenschaften gedacht worden wäre. Sein im besten Sinn humanes Wesen, seine vornehme Denkungsart und seine wahrhaft soziale Einstellung in Verbindung mit seinem bekannt treffsicheren Humor haben ihm überall Freunde geschaffen und Sympathien eingetragen. Wenngleich Präsident Schifffmann anlässlich seines Geburtstages bekannte, daß der, der es allen recht mache, erst geboren werden müßte, so wissen wir doch, daß er der richtige Mann auf seinem Posten ist. So lautet auch denn der Wunsch, der bei der Feier für uns selbst gesprochen wurde: Er bleibe, wie er ist!

Rudorf

10. Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik in Rom vom 11. bis 25. September 1954 und Tagung der Kommission für das „Internationale Geophysikalische Jahr“ (Csagi) vom 27. September bis 4. Oktober 1954

Die Generalversammlungen der IUGG finden bekanntlich alle drei Jahre statt. Über Beschluß der letzten Generalversammlung in Brüssel 1951 wird die diesjährige zehnte Tagung in Rom abgehalten; als Kongreßgebäude ist der Palast der „EUR“ (Exposition Universelle de Rome) vorgesehen. Die Registrierung der Teilnehmer und die Erledigung aller erforderlichen Formalitäten ist für Samstag, den 11. September, anberaumt, an welchem Tage auch die ersten Sitzungen des Finanzkomitees, des Exekutivkomitees und des Rates der Union stattfinden werden. Die Sitzungen der sieben Assoziationen und der fünf Sektionen der Internationalen Assoziation für Geodäsie beginnen am 14. September im Anschluß an die feierliche Eröffnungssitzung, bei der der Präsident der Union, Professor S. Chapman, Oxford, das Wort ergreifen wird. Die fachlichen Beratungen und Vorträge werden in den Abendstunden des 23. Septembers abgeschlossen. Die zweite Plenarsitzung der Union, die feierliche Schluß-Versammlung, ist auf den 25. September festgesetzt; bei dieser Sitzung werden alle beratenen Resolutionen zur Verlesung und Abstimmung gebracht.

Infolge der gewaltigen Fülle der vorliegenden Aufgaben und wissenschaftlichen Probleme werden nicht nur die sieben Assoziationen (Geodäsie, Seismologie und Physik des Erdinnern, Meteorologie, Magnetismus und Elektrizität, Ozeanographie, Vulkanologie, Hydrologie) parallel tagen, sondern auch die Beratungen der 5 Sektionen der Internationalen Assoziation für Geodäsie (Triangulierung, Nivellement, Geodätische Astronomie, Gravimetrie und Figur der Erde) vielfach ineinandergreifen, so daß es keinem Delegierten möglich sein wird, alle Sitzungen zu besuchen. Die Assoziation für Geodäsie, deren Präsident bekanntlich der weltberühmte Gelehrte Prof. Dr. Ing. E. h., Dr. h. c. Bäschlin, Zürich, ist, hat ihre wissenschaftliche Arbeit hervorragend organisiert und gründlichst vorbereitet. Über Beschluß in Brüssel 1951 wurden insgesamt 15 Studienkommissionen ins Leben gerufen, die ihre Aufgaben zum Teil schon fast drei Jahre lebhaft erörtern und schon viele äußerst wertvolle Vorarbeiten geleistet haben. Es ist daher zu hoffen, daß die 10. Generalversammlung besonders erfolgreich verlaufen wird. Mitglieder dieser 15 Kommissionen sind teils namhafte Spezialisten, teils offizielle Länder-

vertreter. Zwei unserer Delegierten, Hofrat Prof. Dr. M a d e r und Oberrat Privatdozent Dr. L e d e r s t e g e r sind Mitglieder von je vier dieser Kommissionen; Hofrat M a d e r gehört überdies der ständigen Internationalen Kommission für Gravimetrie an.

Mit der Generalversammlung ist auch eine „Internationale Ausstellung der Geodäsie und Geophysik“ verbunden, die vom Nationalen Forschungsrat Italiens veranstaltet wird.

Die Funktionäre der Union und der Assoziation sowie die Delegationsführer der verschiedenen Nationen werden vom Präsidenten der italienischen Republik empfangen werden. Für Sonntag, den 19. September, und für Freitag, den 24. September, sind einige Ausflüge in die nähere Umgebung Roms vorgesehen, um den Delegierten neben ihrer fachlichen Arbeit auch Gelegenheit zu geben, ein Bild von der römischen Landschaft mit nach Hause zu bringen. Der letztere Ausflug ist übrigens auch mit einer Audienz beim Heiligen Vater in Kastell Gandolfo verbunden, die für die meisten Teilnehmer ein erstmaliges, unvergeßliches Erlebnis sein wird!

Die Beratungen der Spezialkommission für das Geophysikalische Jahr dienen in erster Linie der Vorbereitung und Organisation der geplanten Forschungen. Auch sie haben für uns Geodäten eine Bedeutung, zumal das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen sich ebenso wie im Jahre 1933 im Verein mit der Universitäts-Sternwarte Wien an der für 1958 geplanten Weltlängenbestimmung beteiligen wird.

So bleibt denn nur zu wünschen, daß die Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung und das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen auf der 10. Generalversammlung der Union für Geodäsie und Geophysik getreu ihrer ruhmreichen Tradition zahlreich und würdig vertreten sein werden! Lego

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

Zeitschrift für Geophysik, Sonderband aus Anlaß des dreißigjährigen Bestehens der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Verlag F. V i e w e g & Sohn, Braunschweig 1953. 192 Seiten und zahlreiche Abbildungen. $15\frac{1}{2} \times 23$ cm. Kart. Preis DM 20.— = 140 S.

Die gediegene Zeitschrift für Geophysik, die von 1924 bis 1944 unter der bewährten Schriftleitung von Prof. A n g e n h e i s t e r stand und im letzten Kriegsjahr ihr Erscheinen einstellen mußte, konnte leider aus finanziellen Gründen noch nicht wieder ins Leben gerufen werden, wodurch eine sehr bedauerliche, empfindliche Lücke in der Fachliteratur entstanden ist. Umso mehr muß man es der DGG und dem Verlag danken, daß sie mit dem vorliegenden Jubiläumsband Zeugnis für die rege Forschungsarbeit der deutschen Geophysiker ablegen. Selbstverständlich liegt der größere Teil der zwanzig Aufsätze dem Geodäten etwas ferner. Um aber eine Vorstellung von dem reichen Inhalt zu geben, seien wenigstens die Titel dieser Arbeiten angeführt:

F. H a a l c k: Ein Universal-Torsions-Magnetometer zur Bestimmung von D, H und Z. — F. W e r n e r: Die Temperaturkompensation bei Torsions-Magnetometern. — H. B e r g: Zur Struktur des erdmagnetischen Störungscharakters. — O. F ö r t s c h: Beiträge zur Ausbreitung elastischer Oberflächenwellen. — P. S t a h l: Seismische Messungen der französischen Polarexpeditionen in Grönland und Island. — S. M ü h l h ä u s e r: Die Richtung der ersten Bodenbewegung in Stuttgart für die Hauptbebengebiete der Erde. — E. T a m s: Über Gruppenbildung bei Erdbeben in der rheinischen Region. — L. M i n t r o p: Die Entwicklung der Sprengseismik. — W. B u c h h e i m: Das magnetische Feld einer geradlinigen Wechselstromleitung auf homogen leitendem

Untergrund. — K. B i b l: Die Ionosphärenschichten und ihre dynamischen Phänomene. — R. M ü h l e i s e n: Die luftelektischen Elemente im Großstadtbereich. — R. M e i ß n e r: Der Einfluß von Luftdruckschwankungen auf den Grundwasserstand. — K. H a m m e c k e - E. K a p p l e r: Eine neue Methode zur Bestimmung der Oberflächentemperatur des Wassers bei Verdampfungsversuchen.

Die sechs restlichen Aufsätze sind aber der praktischen und theoretischen Gravimetrie gewidmet. Fritz H a a l c k schildert „Die Genauigkeit eines modernen Gravimeters“ an Hand des modernen Askania-Gravimeters Gs 9 nach G r a f. Meßprinzip und Zusatzeinrichtungen werden in gedrängter Form erläutert. Nur dieses Gravimeter kann den Eichwert, den Schwereunterschied zweier Pendelstationen, auf 0.03 mgal, d. h. auf $0.1^0/_{00}$ genau übernehmen und so die hohe Gravimeteregenauigkeit von 0.01 mgal voll ausnützen. Es wird über Erfahrungen auf Meßfahrten und beim Transport im Flugzeug berichtet und Einlaufzeit, Gangkurve und Gezeiteneinfluß diskutiert.

A. S c h l e u s e n e r stellt in seinen beiden Kurzvorträgen, die er auf der Tagung der DGG in Hamburg im Oktober 1952 gehalten hat, Betrachtungen über den „Radius der sphärischen Bouguer Platte bei Benutzung des üblichen ebenen Bouguer-Faktors 0.0419 mgal/m“ und „Der größte Ring bei Geländeverbesserungen der Gravimetrie der Lagerstättengeophysik“ an. Um zu untersuchen, wie weit die übliche Bouguerreduktion für die hohe Genauigkeit der modernen Gravimeter ausreicht, wird der Bouguerfaktor für verschiedene Dicken einer ebenen und sphärischen Scheibe in Funktion des Radius berechnet. Für endliche ebene Platten ist der wahre Wert des Faktors stets kleiner als 0.0419 mgal/m, stimmt aber bis auf etwa 1% damit überein, wenn der Radius mehr als 50 mal größer als die Höhe ist. Für sphärische Scheiben, deren Radius 100 km übersteigt, wächst aber der Bouguerfaktor rasch an, so daß der übliche Wert die wahre Plattenwirkung meist nur auf eine Entfernung von 30 bis 50 km gut erfaßt. Für die Berechnung der Geoidundulationen muß die Plattenreduktion sphärisch gerechnet werden, während in der Lagerstättengeophysik der übliche Faktor genügt, weil ohnedies das Niveau der Gravimetermessungen willkürlich angenommen wird. Die Geländeverbesserung muß der Bouguerplatte entsprechend berechnet werden; es braucht das Gelände nur soweit eingebeut zu werden, wie die Platte reicht. Am Beispiel der Zugspitze wird nachgewiesen, daß auch in Gebirgsnähe die Geländeverbesserung durch Reduktion bis 30—50 km ausreichend gleichmäßig erfaßt wird. Für die Praxis der Lagerstättenforschung wird die Geländereduktion im Bergland bei Höhenunterschieden bis zu 200 m in einem Ring von 5 km Radius, im Mittelgebirge (bei Höhenunterschieden bis 800 m) bis 20 km und im Hochgebirge bis 50 km Entfernung empfohlen.

Aus einem Feld von Bouguer-Anomalien lassen sich die Horizontalgradienten der Störschwere sowohl graphisch wie analytisch bestimmen. Während aber das graphische Verfahren nicht genügend genau ist, setzt das bisherige analytische Verfahren ein genügend großes Meßgebiet voraus. Diese Schwierigkeit überwindet Otto R o s e n b a c h durch „Ein Verfahren zur Berechnung des Horizontalgradienten aus Schwerewerten“, das auf Reihenentwicklungen beruht und Näherungswerte verschiedener Genauigkeitsgrade liefert, und bei dem der Einfluß der Reihenglieder höherer Ordnung durch einen Kunstgriff erfaßt wird, ohne daß die in ihnen auftretenden Differentialquotienten bekannt zu sein brauchen. Die Herleitung einer solchen Näherungsformel wird skizziert und ihre Anwendung auf synthetische und praktische Beispiele gezeigt. In letzterem Falle ist die Übereinstimmung der Ergebnisse mit älteren Drehwaagenmessungen befriedigend.

Für die Erkenntnis der Massenverteilung im Untergrund ist die Isanomalendarstellung der ersten drei vertikalen Ableitungen des Schwerepotentials besonders geeignet. In dem Aufsatz: „Die Berechnung von W_{zzz} aus Gravimetermessungen und ihre Bedeutung für die angewandte Geophysik“ entwickelt H. H a a l c k eine einfache Formel zur Herleitung des dritten Differentialquotienten W_{zzz} aus dem Isogammenbild. Dieser bringt, da in ihm die Attraktionswirkung der Massenelemente mit der vierten Potenz der Entfernung abnimmt, die Wirkung der kleineren, oberflächennahen Dichteungleich-

heiten zum Ausdruck und ist daher von großem Wert für die Analyse des gravimetrischen Störungfeldes. Selbstverständlich liefert die Berechnung der höheren Ableitungen des Potentials aus dem Isogammenbild, also aus Gravimetermessungen, nur Mittelwerte, die für eine größere Umgebung gelten. Die wirklichen Werte von W_{zzz} sind stärker von örtlichen Störungen beeinflusst und daher die Drehwaagenmethode der Gravimetermethode überlegen.

„Zur Bestimmung der Bodendichte nach dem Nettleton-Verfahren“ wird die Bouguersche Reduktion mehrmals mit verschiedenen Annahmen für die Gesteinsdichte ausgeführt. Trägt man dann die Bouguer-Anomalien mit dem Relief der Erdoberfläche als Profilkurven auf, so gilt jene Dichte als richtig, deren Schwerekurve die geringste Beziehung zum Oberflächenrelief aufweist. K. Jung bringt dieses Verfahren in dem gleichnamigen Aufsatz in eine analytische Form, indem er den Korrelationskoeffizienten der Bouguer-Anomalien und der Geländehöhen Null setzt, und erhält auch ein gutes Maß für die Genauigkeit der Dichtebestimmung. Schließlich vergleicht Jung seine Methode mit dem ähnlichen Verfahren von Parsons; die Unterschiede liegen nur in der Behandlung der Geländereduktion, bei deren Vernachlässigung sie völlig verschwinden.

K. Lederleger

Vollquards, Feldmessen. Teil 1. 16. überarbeitete Auflage (VI + 86 Seiten mit 160 Bildern und 1 Ausschlagtafel). Din C 5. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart 1954. Kart. DM 6·80. Hln. DM 8·60.

Der 1. Teil der in zwei Teilen erscheinenden Veröffentlichung von Vollquards liegt nunmehr in der 16. Auflage vor, ein Zeichen der großen Verbreitung, welcher sich das Buch erfreut. Der erste Teil umfaßt: Prüfung und Gebrauch der Meßgeräte bei einfachen Längenmessungen und Höhenmessungen (Nivellieren) sowie Aufnahme und Darstellung von Lage- und Höhenplänen. In knapper, aber ausreichender Form werden diese Kapitel behandelt, wobei der neueste Stand im Vermessungswesen berücksichtigt erscheint. So wird u. a. in der Neuauflage die Einrichtung und Wirkungsweise des Kompensators des Zeiß-Nivellierinstrumentes Ni 2 mit automatischer Horizontierung an Hand von mehreren Abbildungen leicht verständlich erläutert. Das in erster Linie für den Hochbau-, Tiefbau- und Kulturingenieur bestimmte Buch wird besonders wegen der reich bebilderten Instrumentenkunde auch dem Vermessungsingenieur nützlich sein können. Die gute Ausstattung und der deutliche Druck empfehlen das Buch, dem wir den gleichen Erfolg wünschen, wie den früheren Auflagen. *R.*

R. Brein, Untersuchung der Schneidenlagerung eines Libellenprüfers mit Lichtinterferenz. Veröffentlichung der Deutschen Geodätischen Kommission, Reihe B, Nr. 6, S. 33—46 mit 10 Abb. Verlag Meisenbach u. Co., Bamberg 1952.

Die Messung von Neigungsänderungen mit Hilfe des großen Libellenprüfers der Askania-Werke ist verhältnismäßig einfach, wenn nur solche Neigungsänderungen vorgenommen werden, die größer als 1'' sind. Mit Hilfe der Koinzidenzeinstellung war es dem Verfasser möglich, bei Sekundenlibellen noch Neigungsänderungen von 0'' 01 festzustellen. Nach einem von R. Delmonte angegebenen Verfahren ist es nun gelungen, die Meßgenauigkeit des Libellenprüfers mit Hilfe einer Interferenzeinrichtung weiter stark zu erhöhen, so daß noch Neigungsänderungen mit einer Genauigkeit von 0'' 006 erfaßt werden können. Mit dieser Genauigkeit kann auch die Eichung des Libellenprüfers mit Lichtinterferenz vorgenommen werden. Die Interferenzeinrichtung wurde zur Untersuchung der Schneidenlagerung verwendet und dabei festgestellt, daß diese auch für höchste Ansprüche ein durchaus brauchbares Bauelement für den Libellenprüfer ist.

F. Hauer

2. Zeitschriftenschau

Die hier genannten Zeitschriften liegen, wenn nicht anders vermerkt, in der Bibliothek des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen auf.

I. Geodätische Zeitschriften

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Berlin-Wilmersdorf (Jahrg. 1954): Nr. 3. Schmiedeskamp, Rationelle Katastermessung. — Eder, Graphische Koordinatentransformation. — Mulert, Aufsuchen einer unterirdischen Festlegung durch Rückwärtseinschnitt nach 2 Festpunkten. — Müller, Die Vergleichsbasis in der Baulandbewertung. — Tönnies, Vom höheren technischen Verwaltungsdienst im Vermessungswesen. — Nr. 4. Schmiedeskamp, Rationelle Katastermessung. — Niemann, Zulässige Baulandpreise. — Herrmann, Gesetz der Nachbarschaft. — Gerardy, Zum Aufbau eines Generalkataloges des geodätischen Schrifttums. — Lenz, Das neue Breithaupt-Feinnivellier Nr. 4050 „NABON“. — Sutor, Professor Roberto Müller, ein Pionier der Geodäsie in Argentinien.

Bollettino di Geodesia e Scienze affini, Firenze (13. Jahrg., 1954): Nr. 1. Carla, Einführung in die Anwendung der Feldmeßkunst nach der Radar-Technik. — Solaini, Einige Prüfungen über die Genauigkeit des Fotomultiplo Nistri D-III. — Albani, Über Kollimatoren, die Phasenfehler auch bei Messungen erster Ordnung vermeiden. — Chovits, Einige Anwendungen der Klassifikation der Kartographischen Darstellungen auf Grund des Metrischen Tensors, entwickelt bis zur zweiten Ordnung.

Bulletin géodésique, Paris (Nouvelle Serie): Nr. 31. Cecchini, Rapport sur l'activité du Bureau Central du Service International des Latitudes, du 1^{er} Novembre 1952 au 30 Octobre 1953. — Coron, Comptes rendus des séances de travail de la Commission Gravimétrique Internationale, réunie à Paris, du 21 au 25 Septembre 1953. — Weimer, Occultations d'étoiles et profils lunaires. — Wolf, On the Absolute Deflection of the Vertical at Potsdam. — Jelstrup, Sur le principe d'un nouveau gravimètre. — Dupuy, La détermination des dimensions de la terre pour les travaux géodésiques en U. R. S. S. — Heiskanen, Symposium on Geophysics and Geophysical Geodesy. Institut of Geodesy, Photogrammetry and Cartography of the Ohio State University, November 11-12-1953, Columbus, Ohio.

Der Fluchtstab, Wuppertal-Elberfeld (5. Jahrg., 1954): Nr. 2. Heyink, Vereinigtes Vor- und Rückwärtseinschneiden. — Camphausen, Rechenprobe zur Entfernungsmessung mit der 2-m-Basislatte. — Mulert, Örtliche Messungen (Schluß).

Földmérési Közlönyek (Staatliche Vermessungsnachrichten), Budapest (6. Band, 1954): Nr. 1. Milasovszky, Sur la précision des signaux horaires rythmiques. — Fischer, La cartographie dans l'URSS. — Fodor, L'évolution de la position cartographique du Danube hongrois dans les siècles XV-XIX. — Regöczy, Nos hauts signaux d'un type nouveau. — Hankó, La détermination des points de repère de redressement. — Szentiványi, La transmission de direction dans puits par mesure indirecte des longueurs. — Homoródi, Machines à calculer électroniques. — Schmid, Un tableau des logarithmes pour les travaux géodésiques. — Nr. 2. Izotov, L'ellipsoïde de Krasovski et les progrès de la géodésie moderne. — Kudrjavcev, La classification des cartes fondamentales topographiques. — Hónyi, Sur la précision des angles des nouvelles chaînes trigonométriques primordiales hongroises. — L'Auné, L'utilisation du calcul corrélatif dans la géodésie. — Niklasz, Les problèmes principaux de la topométrie. — Szepessy, Sur l'utilisation des tachéomètres aux fils stadimétriques. — Bendefy, Les sources d'erreur des nivellements modernes. — Bence, Théodolites modernes.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover (4. Jahrg., 1954): Nr. 2. Jahn, Hinweise für den Feldvergleich der KaPlaKa. — Callies, Verschiedene Lichtpauspapiere. —

O v y e, Wie erhalte ich einwandfreie Lichtpausen? — *Sonderheft 1. Das Schichtfolien-Ritzverfahren nach Wieneke bei der Kartenherstellung.*

Photogrammetric Engineering, Washington (XX. Jahrg. 1954): Nr. 1. Saralegui, What is Photosculpture — Reading, International Research in Photogrammetry. — Sewell, Distortion — Planigon Versus Metrogon. — Blachut, A Steering Device for Plotting Machines. — Meritt, Collimating Camera Calibrator. — Doyle, Precise Aerial Camera Exposure Control. — Pennington, Aerotriangulation with Convergent Photography. — Beazley, Photogrammetry Aids Production of Planning Maps in Florida. — Esten, The Eagle and the Bat. — Heidelelaur, Aircraft Control for Photogrammetric Purposes. — Bennett, Human Factors in Research Management. — Bean, The Research Operator in Photogrammetry. — Philbrick, The Approach to Long Range Research for Photogrammetry. — Cude, Mapping Research and Development in the Corps of Engineers. — Macdonald, Why Research — What Research — How Research. — Pepper, Government — Sponsored Research at Mapping and Charting Research Laboratory. — McNeil, The Small Firm in Photogrammetric Research. — Radcliffe, Better Eyes for the Air Force. — Palmer, Application of Bi-Camera Photographs to Bridging. — Twinkell, Mapping with Nine-Lens Photography. — Bean, Use of the ER-55 Projector. — Wood, Forest Engineering and Photo Interpretation. — Traenkler, Resection in Space by Projective Transformation.

Przeegląd Geodezyjny, Warszawa (10. Jahrg., 1954): Nr. 3. Cichosz, Bonne organisation du service topométrique et cartographique comme condition d'efficacité. — Głowska, Le rôle de la géodésie dans l'économie municipale désigné par la IX^e Session Plénière du CC. PCP. — Dziurzynski, Régulation de la propriété des fermes de réforme agricole et des colonies. — Pilitowski, Cartographie détaillée en Tchécoslovaquie. — Nr. 4. Szmielew, Réduction des frais dans les bureaux nationaux de géodésie. — Olechowski, Economie de construction des bâtiments assurée par des plans rationnels et projets des centres des coopératives de production agricole. — Labacki, Anomalies magnétiques et leur importance pour mesurage à boussole. — Senisson, Application des tables de cracoviens de zéro et les moyens de détermination immédiate des valeurs probables des inconnues des équations normales.

Revue des Geometres-Experts et Topographes Français, Paris (116. Jahrg., 1954): Nr. 3. Le Theodolite de poche WILD T-12 est maintenant un Tacheometre.

Rivista del Catasto dei Servizi Tecnici Erariali, Roma (Neue Folge, 9. Jahrg., 1954): Nr. 1. Boaga, Die Arbeiten zur Erstellung des neuen Grundkatasters. Stand am 31. Dezember 1953. — Norinelli, Das Gewicht in Optimum-Aufgaben. Die Aufgabe der einfachen Dreiecksmessung und des Seitwärtseinschnittes. — Ronca, Bildauswertung nach dem Verfahren Nistris mit „reellem Modell“. — Bildmessungs- und Vermessungsfragen auf dem Kongreß der italienischen Gesellschaft für Photogrammetrie und Topographie 1953.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie, Winterthur (52. Jahrg., 1954): Nr. 4. Stohler, Graphische Bestimmung des zeitlichen Besonnungsverlustes durch Hochbauten. — Jeanneret, Impressions d'Allemagne (Fortsetzung).

Svensk Lantmäteritidskrift, Stockholm (45. Jahrg., 1953): Nr. 6. Rex, Le calcul des polygonations — les erreurs systématiques des mesures linéaires considérés.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Gravenhage (70. Jahrg., 1954): Nr. 2. Witt, Photogrammétrie et cadastre. — Schermerhorn, Désirs et possibilités au regard de l'application de la photogrammétrie au cadastre néerlandais. — Institut „Centre international d'instruction en photogrammétrie aérienne“. — Schermerhorn, L'organisation européenne pour les recherches expérimentales en photogrammétrie.

Vermessungstechnische Rundschau, Zeitschrift für Vermessungswesen, Hamburg (16. Jahrg., 1954): *Heft 4*. Conzett, Neuer selbstreduzierender KERN-Tachymeter. — Conzett, Geodätische KERN-Instrumente. — Jung, Die Anwendung der Matrizenrechnung in der Ausgleichsrechnung. — Wittke, Neue Formeln zum Hammer-Fennel-Diagramm. — Schmidt, Kulturtechnische Fragen der Praxis. — Heckmann, Breithaupt-Heckmann-Präzisionsfadentfernungsmesser. — Berchtold, Bildertrennung in den Doppelbild-Tachymetern. *Heft 5*. Conzett, KERN-Instrumente. — Rellensmann, Hammer-Fennel-System. — Heckmann, Breithaupt-Heckmann-Nivellier. — Schneider, Gestalt der optischen Streckenmeßgeräte. — Johannsen, Das 50-m-Band. — Zwicker, Zehntel-Schätzung. — Wittke, BRUNSVIGA 183 — ein Koordinatenumformer. — Krehl, Dokumentation. — Herrmann, Vermessung und Wirtschaft. — Canis, Photogrammetrische Wochen in München.

Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart (79. Jahrg. 1954): *Heft 3*. Rösch, Das neue Liegenschaftskataster. — v. d. Weiden, Erneuerung von Katasterkarten in Niedersachsen. — Mellien, Zur Neuherstellung der Topograph. Karte 1:100.000. — Finsterwalder, Zur Kartenprobe 1:100.000 von H. Mellien. — Gotthardt, Neue Wege zur Ausgleichung von Dreiecksketten und -netzen. — Hunger, Die ebene Meridiankonvergenz. — Cubranic, Beitrag zur Kenntnis des Einflusses systematischer Fehler. — *Heft 4*. Eichhorn, Untersuchung von Bodensenkungen in Konstanz und Lindau/Bodensee. — Ellenberger, Die Temperaturgradientenmessung beim Feinnivellement. — Wolf, Über die Verwendung von astronomischen Längen in trigonometrischen Netzen. — Rösch, Das neue Liegenschaftskataster (Schluß). — Kurandt, Zur Bezeichnung der Flurstücke nach dem Fortführungserlaß.

II. Andere Zeitschriften

Zeiß-Werkzeitschrift, Oberkochen/Württ. (2. Jahrg., 1954): *Heft 11*. Jung, Ein Nivellier setzt sich durch. — Schwidofsky, Wir lassen ein Bild sprechen. — *Heft 12*. Erfahrung mit Ni-2 in der Meßpraxis.

Teknisk Ukeblad, Oslo (101. Jahrg., 1954): *Nr. 17*. Gleditsch, Aktuelle arbeidsoppgaver for Norges geografiske oppmåling.

Österreichisches Ingenieur-Archiv, Wien (VII. Bd., 1953): *Heft 4*. Holecek, Ein Beitrag zum Maschinenrechnen: Die Berechnung vielstelliger Quotienten nach dem Aufbauverfahren.

Abgeschlossen am 31. Mai 1954

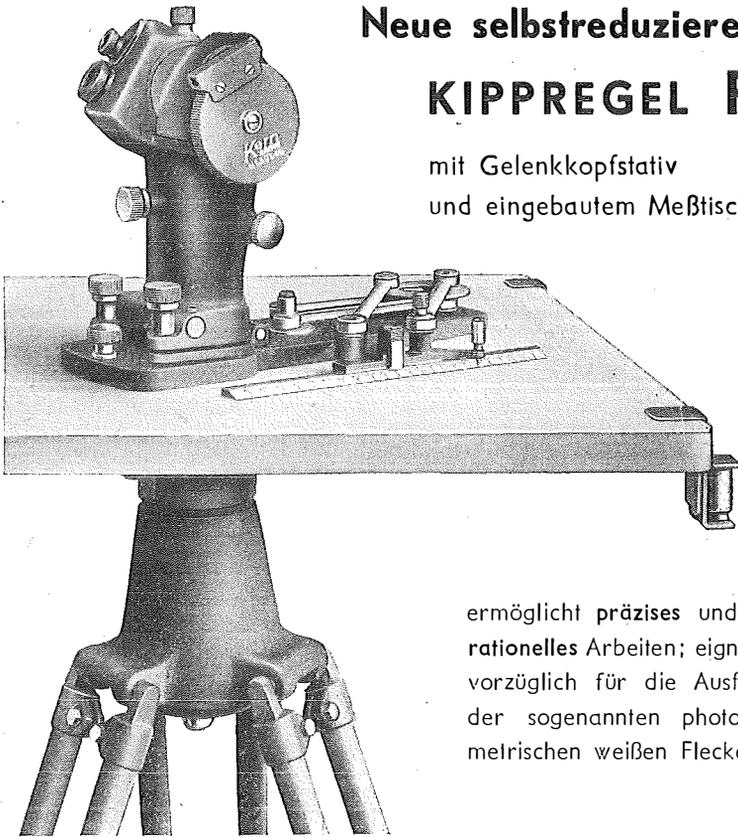
Zeitschriftenschau zusammengestellt im amtlichen Auftrag
von Bibliotheksangestellten K. Gärtner.

Contents:

F. Perz: Prof. Dr. techn. Franz Aubell †.
K. Schmid: Correlation between γ -parallaxe and site of observation in a stereo-model; a new numerical method of orientation.

Sommaire:

F. Perz: Prof. Dr. techn. Franz Aubell †.
K. Schmid: Les rapports fonctionnels existant entre la grandeur de la parallaxe γ et le lieu d'observation dans un modèle stéréoscopique; un procédé nouveau d'orientation numérique.



Neue selbstreduzierende **KIPPREGEL RK**

mit Gelenkkopfstativ
und eingebautem Meßtischkopf

ermöglicht präzises und doch rationelles Arbeiten; eignet sich vorzüglich für die Ausfüllung der sogenannten photogrammetrischen weißen Flecken.

Besondere Merkmale:

Neues, mit reduzierenden Distanz- und Höhendifferenzkurven ausgerüstetes Fernrohr mit feststehendem Okulareinblick und aufrechtem Bild. Feinzielschraube für die Richtungseinstellung. Fernrohroptik mit Anti-Reflex-Belag AR. — Die mit dem Reduktionsfernrohr gemessenen Horizontalabstände werden mit dem neuen Linealpiquoir ohne Rechenschieber, Transversalmaßstab und Zirkel direkt aufgetragen. — Neuartiges Gelenkkopfstativ mit eingebautem Meßtischkopf erlaubt eine sehr rasche und stabile Aufstellung. Sehr leichte und bequem zu transportierende Meßtischausrüstung.

Verlangen Sie Prospekt RK 511 von der

Vertretung für Österreich:

Dipl. Ing. Richard Möckli

Wien V/55 · Kriehberggasse 10 · Telefon U 49-5-99



Österreichischer Verein für Vermessungswesen

Wien VIII., Friedrich Schmidt-Platz 3

I. Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948, Preis S 18.—.
- Sonderheft 2: *Legó (Herausgeber), Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24.—.
- Sonderheft 3: *Ledersteger, Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25.—.
- Sonderheft 4: *Zaar, Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 5: *Rinner, Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18.—.
- Sonderheft 6: *Hauer, Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten, 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: *Ledersteger, Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59 + 22 Seiten, 1949. Preis S 25.—.
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22.—.
- Sonderheft 11: *Mader, Das Newton'sche Rumpfpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25.—.
- Sonderheft 12: *Ledersteger, Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoids und der absoluten Lage der Landestriangulationen.* 140 Seiten, 1951, Preis S 35.—.
- Sonderheft 13: *Hubeny, Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoids.* 208 Seiten, 1953. Preis S 60.—.
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120.—.

II. Dienstvorschriften

- Nr. 1. *Behelfe, Zeichen und Abkürzungen im österr. Vermessungsdienst.* 38 Seiten, 1947. Preis S 7.50.
- Nr. 2. *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Muster und sonstige Drucksorten.* 50 Seiten, 1947. Preis S 10.—.
- Nr. 8. *Die österreichischen Meridianstreifen.* 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—.
- Nr. 14. *Fehlergrenzen für Neuvermessungen.* 4. Aufl., 1952, 27 Seiten, Preis S 10.—.
- Nr. 15. *Hilfstabellen für Neuvermessungen.* 34 Seiten, 1949. Preis S 7.—.
- Dienstvorschrift Nr. 35 (Feldarbeiten der Verm. Techn. bei der Bodenschätzung).* Wien, 1950. 100 Seiten, Preis S 25.—.
- Nr. 46: *Zeichenschlüssel der Österreichischen Karte 1:25.000 samt Erläuterungen.* 88 Seiten, 1950. Preis S 18.—.
- Technische Anleitung für die Fortführung des Grundkatasters.* Wien, 1932. Preis S 25.—.
- Liegenschaftsteilungsgesetz 1932.* (Sonderdruck des B. A. aus dem Bundesgesetzblatt.) Preis S 1.—.

(Fortsetzung nächste Seite)

III. Weitere Publikationen

Prof. Dr. R o h r e r, *Tachymetrische Hilfsstafel für sexagesimale Kreisteilung*. Taschenformat, 20 Seiten, Preis S 10.—.

Der österreichische Grundkataster. 66 Seiten, 1948, Preis S 15.—.

Behelf für die Fachprüfung der österr. Vermessungsingenieure (herausgegeben 1949)

Heft 1: Fortführung 1. Teil, 55 Seiten, Preis S 11.—.

Heft 2: Fortführung 2. Teil, 46 Seiten, Preis S 10.—.

Heft 3: *Höhere Geodäsie*, 81 Seiten, Preis S 16.—.

Heft 4: *Triangulierung*, 46 Seiten, Preis S 9.—.

Heft 5: *Neuvermessung, Nivellement und topographische Landesaufnahme*, 104 Seiten, Preis S 20.—.

Heft 6: *Photogrammetrie, Kartographie und Reproduktionstechnik*. 70 Seiten, Preis S 15.—.

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
in Wien VIII., Krotenthallergasse 3 / Tel. A 23-5-20



Es werden folgende Kartenwerke empfohlen:

Für Amtszwecke sowie für Wissenschaft und Technik

Die Blätter der

Österreichischen Karte 1:25.000, bzw. der
Alten österreichischen Landesaufnahme 1:25.000
Österreichische Karte 1:50.000, bzw. die
Provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000
Generalkarte von Mitteleuropa 1:200.000
Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:750.000
Plan von Wien 1:15.000 mit Straßenverzeichnis
Plan von Salzburg 1:15.000
Bezirkspläne von Wien 1:10.000, bzw. 1:15.000
Arbeitskarten 1:200.000 und 1:500.000 von Österreich
Ortsgemeindegrenzenkarten von allen Bundesländern 1:500.000

Zum Zusammenstellen von Touren und Reisen

Karte der Republik Österreich 1:850.000
Karte der Republik Österreich 1:500.000, mit Suchgitter und Index
Karte der Republik Österreich 1:500.000, hypsometrische Ausgabe
Verkehrs- und Reisekarte von Österreich 1:600.000

Für Auto-Touren

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

sowie für Motorrad und Radfahrer

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

Für Wanderungen

die Blätter der Wanderkarte 1:50.000 mit Wegmarkierungen

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

Auf Wunsch werden Übersichtsblätter kostenlos abgegeben.

Neuerscheinungen

von offiziellen amtlichen Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:25.000

(Preis pro Blatt S 8.—)

Blatt 55/2 Ober-Grafendorf
72/2 Frankenfels
123/1 Hochfilzen
124/1 Saalfelden
127/1 Schladming
203/2 Painach
213/1 Eisenkappel

Österreichische Karte 1:50.000

(Preis pro Blatt mit Wegmarkierung S 6.—,
ohne Wegmarkierung S 7.—)

Blatt 155 Bad-Hofgastein
181 Obervellach
197 Kötschach
198 Weißbriach

*

Berichtigt erschienen:

Karte der Republik Österreich 1:500.000

- a) geschummerte Ausgabe mit Suchgitter und Index Preis S 22.—
- b) hypsometrische Ausgabe „ S 18.—
- c) politische Ausgabe „ S 21.—

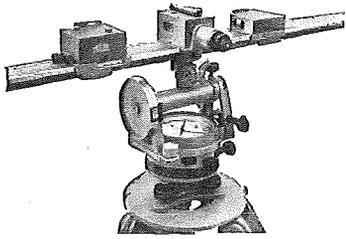
Umgebungskarte von Salzburg 1:25.000

Preis S 5.20

Karte der Hohen Wand 1:40.000

Preis S 5.—

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



Nivelliere · Theodolite · Tachymeter
Bussolen · Kippregeln · Kompass

F. W. Breithaupt & Sohn

Fabrik geodätischer Instrumente

Kassel (Deutschland), Adolfstraße 13

Seit 1888

Werkstätten für Präzisions-Mechanik

RUDOLF & AUGUST ROST

WIEN XV., MÄRZSTRASSE 7 · TELEFON: Y 12-1-20

Sämtlicher geodätischer Bedarf

Aktuelles: Verlangen Sie Angebot über unser
neues Doppelpentagon-Prisma für Steilsicht!

Theodolite, Nivelliere, Bussolen-Instrumente

sowie **sämtliche Vermessungsrequisiten**

für Feld- und Kanzleibedarf liefert in erstklassiger Ausführung

Neuhöfer & Sohn Akt.-Ges., Wien V., Hartmannngasse 5

Telephon A 35-4-40

Reparaturen von Instrumenten auch fremder Provenienz raschest und billigst

Prospekte gratis

KRIECHBAUM-SCHIRME

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

VERMESSUNGS-

RUCKSACK- und

GARTEN-SCHIRME

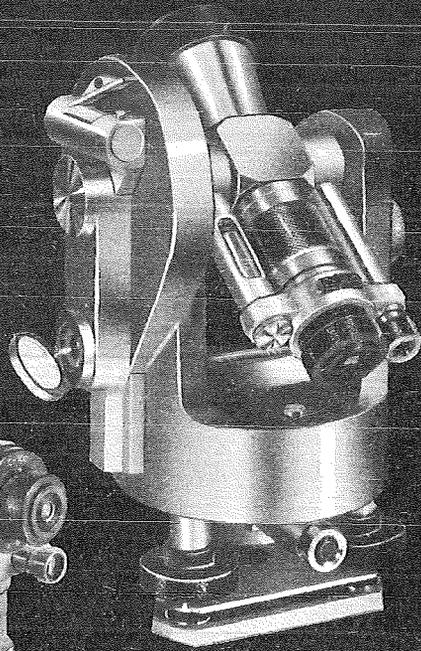
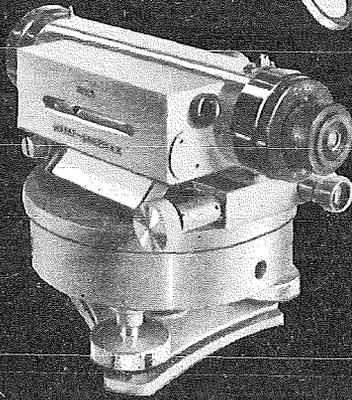
Hauptbetrieb:

WIEN 16

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon B 40-8-27

MILLER
INNSBRUCK



OPTISCHE THEODOLITE UND
NIVELLIERINSTRUMENTE