

Österreichische Zeitschrift für **Vermessungswesen**

REDAKTION:

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Hans Rohrer**
emer. o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Dipl.-Ing. **Karl Lego**
Präsident
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen i. R.

Hofrat Dr. phil. **Karl Ledersteger**
o. Professor
der Technischen Hochschule Wien

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1959

XLVII. Jg.

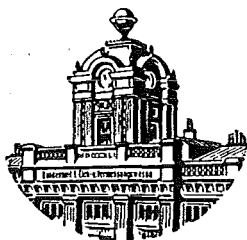
INHALT:

Abhandlungen:

- Der Bundespräsident an der Technischen Hochschule und im Vermessungs-
inspektorat in Graz H. Holl
Zur Frage des Freiluftgeoides und der wahren Freiluftreduktion K. Ledersteger
Objektive luftphotogrammetrische Vermessung signalisierter Geländepunkte ... K. Killian
Zur graphischen Punktbestimmung J. Mitter

Kleine Mitteilungen, Literaturbericht, engl.-franz. Inhaltsverzeichnis.

Mitteilungsblatt zur „Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen“,
redigiert von RdVD. Dipl.-Ing. Rudolf Arenberger.



Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

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

Baden bei Wien 1959

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

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

Redakteure:

o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Rohrer, Wien IV, Technische Hochschule
Präsident i. R. Dipl.-Ing. Karl Lego, Wien I, Hohenstaufengasse 17
o. Prof. Hofrat Dr. Karl Ledersteger, Wien IV, Technische Hochschule

Redaktionsbeirat:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alois Baryr, Graz, Technische Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Hauer, Wien IV, Technische Hochschule
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Hubeny, Graz, Technische Hochschule,
Rechbauerstraße 12
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 Annoncenteles: *OKdVD. Dipl.-Ing. M. Schenk*, Wien VIII,
Krotenthallergasse 3

Für die Redaktion des Mitteilungsblattes bestimmte Zuschriften sind an *Rat d. VD. Dipl.-Ing. R. Arenberger*, Wien XVIII, Schopenhauerstraße 32, zu senden.

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

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

Redaktionsschluß: jeweils Ende des Vormonats.

Bezugsbedingungen: pro Jahr:

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

Postscheck-Konto Nr. 119.093

Telephon: 45-92-83

FESTSCHRIFT THEODOR SCHEIMPFLUG

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

90 Seiten mit 46 Abb. und XIV Tafeln, Wien 1956, Preis S 60.— oder DM. 10.—

Aus dem Inhalt:

Geleitworte von Bundesminister DDDr. Illig und Präsident Dr. Schiffmann

Vorwort von Hofrat Neumaier

Prof. Doležal - Präs. Lego: Scheimpflugs Lebensbild

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

Prof. Krames: Scheimpflug und die Entwicklung der modernen Zweibildgeräte

Prof. Krames: Umbildung und Entzerrung photographischer Aufnahmen nach Scheimpflug

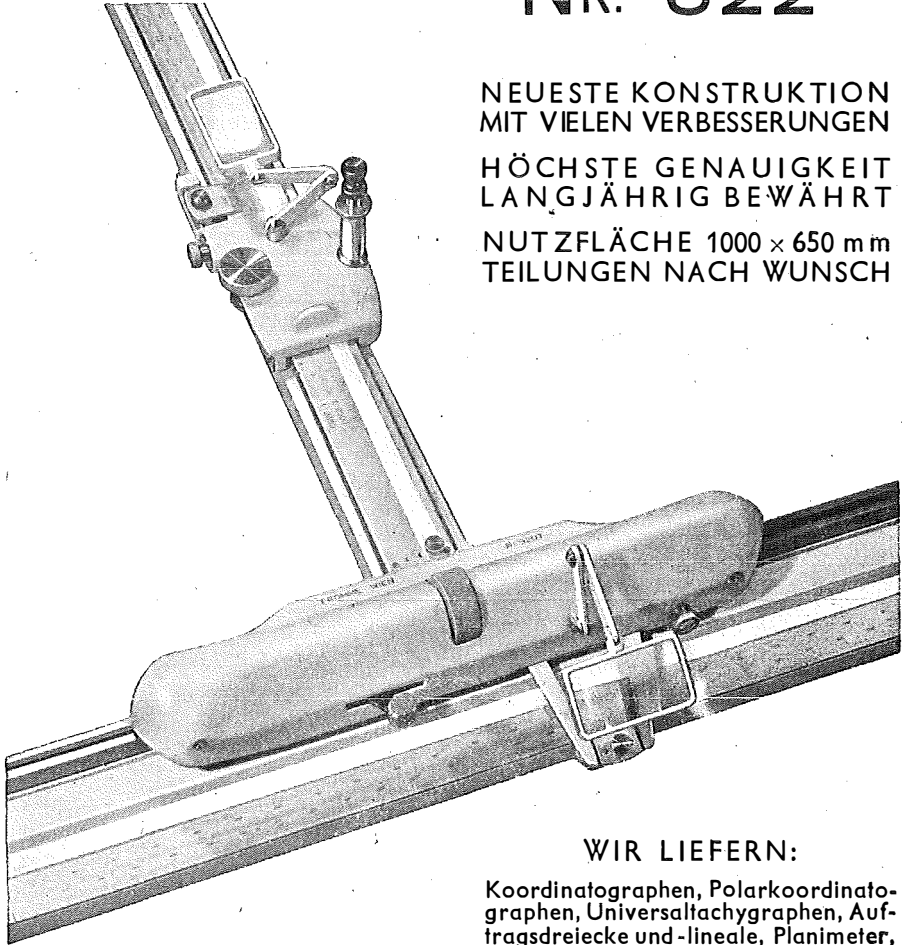
Prof. Krames: Scheimpflugs Landesvermessung aus der Luft

Präsident Lego: Der Entfernungsmesser Doležal-Scheimpflug

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

Wir empfehlen Ihnen:

FROMME^s PRÄZISIONS- KOORDINATOGRAPH Nr. 322



NEUESTE KONSTRUKTION
MIT VIELEN VERBESSERUNGEN

HÖCHSTE GENAUIGKEIT
LANGJÄHRIG BEWÄHRT

NUTZFLÄCHE 1000 x 650 mm
TEILUNGEN NACH WUNSCH

REPARATUREN VON
INSTRUMENTEN U. GERÄTEN

WIR LIEFERN:

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

Prospekte und Anbote kostenlos

ING. ADOLF FROMME

Geodätische und kartographische Instrumente, Fabrik für Zeichenmaschinen
Gegr. 1835 WIEN 18, HERBECKSTRASSE 27 Tel. 33-74-94

Theodolite, Nivelliere, Bussolen-Instrumente

sowie **sämtliche Vermessungsrequisiten**

für Feld- und Kanzleibedarf liefert in erstklassiger Ausführung

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

Telephon 34-65-51

Reparaturen von Instrumenten auch fremder Provenienz raschest und billigst

Prospekte gratis

WIR LIEFERN FÜR KANZLEIBEDARF:

COORAPID Rechengerät
Pantographen
Koordinatographen
Polar-Kartiergeräte
Planimeter
Transporteure
Lineale
Schablonen
Maßstäbe
Reißzeuge
Rechenschieber



Rudolf & August Rost

Vermessungsinstrumente

Wien 15, Märzstraße 7

Telefon 92-32-31

WIR LIEFERN FÜR FELDBEDARF:

Theodolite
Nivellierinstrumente
Nivellierlatten
Fluchtstäbe
Winkelprismen
Gefällsmesser
Höhenmesser
Kompass
Stahlbandmaße
Libellen
Senkel

Wild T 1

in bestem Zustand. Auf Wunsch mit Sachverständigen-Gutachten,
mit oder ohne Stativ und Schirm usw. und

Polar-Planimeter

günstig zu verkaufen.

Zuschriften unter „Wild T 1/4661/33 a“ an die Verwaltung des Blattes.

Reserviert

Kopfrechnen vermeiden!

Höhen aus Parallaxen Parallaxen aus Höhen

Umrechnungen bei Arbeiten mit Stereomikrometer, Stereopret, Stereotop und allen auf Parallaxenmessung beruhenden Instrumenten werden

schnell, sicher und bequem

gelöst mit dem handlichen

PARALLAXEN-RECHNER



Verlangen Sie die ausführliche Druckschrift ZA 335 !

ZEISS-AEROTOPOGRAPH · MÜNCHEN

MÜNCHEN 27 · ISMANINGER STR. 57



Vertretung für Österreich:

VERTRIEB OPTISCHER ERZEUGNISSE GES. M. B. H., WIEN 9, ROOSEVELTPLATZ 2

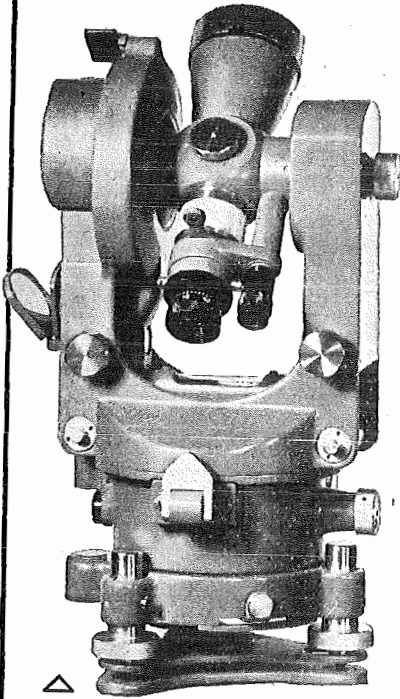
WILD
HEERBRUGG

**Zwei neue
Präzisions-Instrumente**

für rasche und fehlerfreie
Messungen

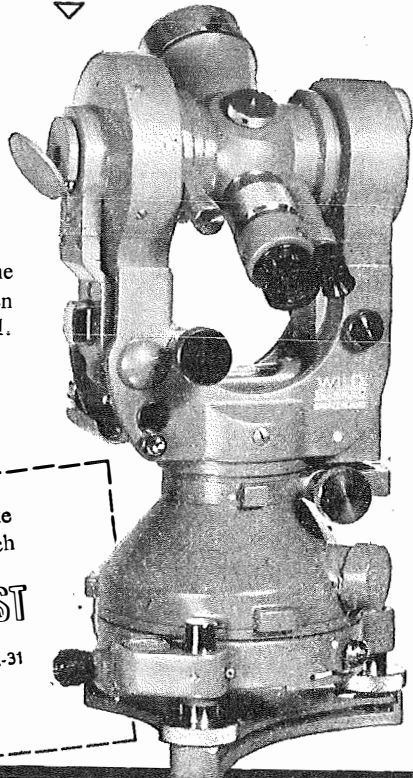
WILD T 2 / Modell 1956

Der neue Universal-Theodolit mit
dem abnehmbaren Dreifuß.
Genauigkeit der Kreisablesung:
0,4'' oder 1^{cc}



WILD T 16

Tachymeter-Theodolit / Eine
Weiterentwicklung des erfolgreichen
Repetitions-Theodoliten Wild T 1.
Abnehmbarer Dreifuß.
Genauigkeit der Kreisablesung:
6'' oder 10^{cc}



Verlangen Sie, bitte, Detailprospekte
von der Alleinvertretung für Österreich

RUDOLF & AUGUST ROST

Wien 15, Märzstraße 7 Tel. 92-32-31
Nähe Westbahnhof

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN
Offizielles Organ

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

REDAKTION:

emer. o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. H. R o h r e r
Präsident i. R. Dipl.-Ing. K. L e g o und o. Prof. Hofrat Dr. phil. K. L e d e r s t e g e r

Nr. 2

Baden bei Wien, Ende April 1959

XLVII. Jg.

Der Bundespräsident an der Technischen Hochschule und im Vermessungsinspektorat in Graz

Von Heinrich *Holl*

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

1. *Promotion sub auspiciis praesidentis an der Technischen Hochschule Graz*

Am 30. Jänner 1959 wurde unter den Auspizien und in Anwesenheit des Staatsoberhauptes in einem akademischen Festakt an der Grazer Technischen Hochschule der Dipl.-Ing. Helmut *Moritz*, der dem Fortführungsdienst des Grundkaltasters in Graz angehört, zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert. Es ist das erste Mal in der Geschichte des österreichischen Vermessungswesens, daß einem Vermessungsingenieur diese Ehrung dank seines vorzüglichen Studienerfolges zuteil wurde.

Zu dem Festakt hatte sich Bundespräsident Dr. *Schärf* mit Kabinettsdirektor Dr. *Toldt* und Sektionschef Dr. *Wirth*, Landeshauptmann Dr. *Krainer*, Landeshauptmannstellvertreter *Horvatek* und andere Mitglieder der steirischen Landesregierung, der dritte Präsident des Nationalrates Dr. *Gorbach*, Diözesanbischof Dr. *Schoiswohl*, Landtagspräsident *Wallner*, die Rektoren der drei Hochschulen der Steiermark, Vertreter der Akademie der Wissenschaften sowie österreichischer und deutscher Hochschulen, der Bürgermeister der Stadt Graz, Dr. *Speck*, und zahlreiche Persönlichkeiten eingefunden. Der Bundesminister für Unterricht war durch Ministerialrat Dr. *Swoboda* vertreten. Vom Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau war Ministerialrat Dipl.-Ing. *Nagy*, von der Technischen Hochschule in Wien der Dekan Prof. Dr. *Wunderlich* und Prof. Dr. *Hauer* anwesend. Selbstverständlich waren von der Zentrale des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien zahlreiche Beamte unter Führung des Präsidenten Dipl.-Ing. Dr. *Schiffmann* erschienen.

Die Promotion wurde durch eine Ansprache des Dekans Prof. Dr. techn. Hermann *Beer* eingeleitet, der den Kandidaten der Versammlung vorstellte und sodann mit folgenden Worten ein Bild seines Entwicklungsganges gab:

„Herr Dipl.-Ing. *Moritz* wurde am 1. November 1933 als Sohn eines Eichbeamten in Graz geboren. Nach Besuch der Volksschule trat *Moritz* im Herbst 1943 in das Akad. Gymnasium ein. Die Vorstudien an dieser ausgezeichneten Lehranstalt haben wohl im besonderen Maße den Grundstein zu seiner späteren ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung gelegt. Zunächst zeigte sich eine Vorliebe für die naturgeschichtlichen Fächer, aber auch gleichermaßen für die klassischen Sprachen, zu denen sich bald die Liebe für die Mathematik gesellte. Insbesondere die Begegnung mit den Elementen der höheren Mathematik hat in *Moritz* starken Widerhall gefunden und schließlich seine Entwicklungsrichtung bestimmt. Schon am Beginn seines Mittelschulstudiums fiel sein Vater im 2. Weltkrieg und der Schüler *Moritz* mußte durch Erteilung von Nachhilfestunden sein Schärfflein zum Unterhalt beitragen. Zur intensiven Beschäftigung mit den humanistischen Studien gesellt sich auch eine große Leidenschaft für Literatur und Musik und noch später erlernte er das Klavierspiel, das er seither eifrigst betreibt. Die am 28. Juni 1951 mit Auszeichnung abgelegte Reifeprüfung stellte *Moritz* vor die Wahl der Hochschule und der Studienrichtung. Zu seiner Vorliebe für das mathematisch Exakte kam die Liebe zur Natur, so daß sich der junge Abiturient entschloß, das Vermessungswesen an unserer Hochschule zu belegen. Es sei hier hervorgehoben, daß *Moritz* trotz der ausgezeichneten Prüfungserfolge in sämtlichen Gegenständen, die beiden Staatsprüfungen verhältnismäßig rasch absolvierte und am 5. Juli 1956 zu Diplom-Ingenieur graduiert wurde. Der Vorstand der 1. Lehrkanzel für Geodäsie, Prof. Dr. *Hubeny*, dem die mathematische Begabung von *Moritz* auffiel, zog ihn schon während seines Studiums zur Mitarbeit als wissenschaftliche Hilfskraft an seinem Institut heran und versetzte ihn in die fruchtbare Atmosphäre einer bedeutsamen Forschungsstätte. Seit dem 1. April 1958 ist *Moritz* im Bundesvermessungsdienst in Graz tätig. Während der Zeit seines Wirkens als wissenschaftliche Hilfskraft war dem Kandidaten aufgefallen, daß eine Fehlertheorie für das Planimetrieren von Flächen fehlt, welche es gestattet, die hier so notwendige Genauigkeit zu verbessern. Die Beschäftigung mit der Quantentheorie führt *Moritz* auf die lineare Funktionalanalysis und damit erweitert sich der Blick auf eine umfassendere Anwendung dieses mathematischen Rüstzeuges auf eine allgemeine Fehlertheorie. In seiner Dissertation „Fehlertheorie im Funktionsraum“ behandelt *Moritz* die Fehler und Genauigkeitsmaße solcher Funktionen und die Verteilung und Fortpflanzung dieser Fehler bei gewissen Funktionaloperationen, wie etwa das graphische und mechanische Integrieren. Er verwendet hiezu die lineare Funktionsanalysis, die eine Verallgemeinerung der linearen Algebra darstellt. An die Stelle des dreidimensionalen Raumes tritt der sogenannte Funktionsraum und man erhält durch Einführung eines Koordinatensystems eine Abbildung auf den unendlichdimensionalen Hilbertschen Raum. Als Ergebnis von wesentlicher Bedeutung sei eine hiemit gefundene allgemeine Fehlertheorie im Funktionenraum hervorgehoben. Die Untersuchungen von Dipl.-Ing. *Moritz* sind für die Beurteilung der Güte aller Präzisionsgeräte von großer Wichtigkeit. Ebenso ist die hiemit ermöglichte neu-

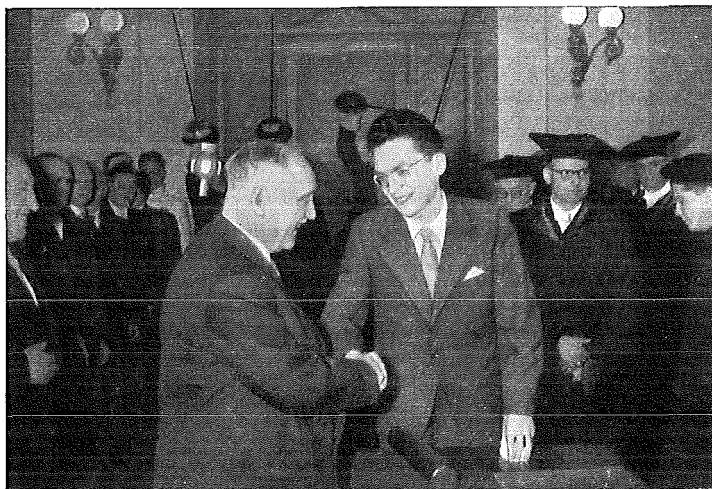
artige Ermittlung der Genauigkeit der Annäherung von empirisch gegebenen Funktionen durch ein Fouriersches Polygon nach dem Ausgleichsverfahren von Bedeutung. Schließlich wäre auch noch die naturwissenschaftliche und erkenntnistheoretische Seite der Untersuchungen hervorzuheben. Die Dissertation des Dipl.-Ing. Moritz kann als bedeutsamer Anfang auf einem noch entwicklungsfähigen Sektor der Funktionalanalysis betrachtet werden. Nach dem Urteil der beiden Begutachter, den Professoren Dr. *Barvir* und Dr. *Baule*, beherrscht Moritz das Fachgebiet weit über den Durchschnitt und ist auch in die Gebiete der reinen Mathematik tief eingedrungen. Die Arbeit erfüllt im hohen Maße alle Anforderungen, die an eine Dissertation zu stellen sind und der Kandidat ist in ausgezeichnetem Maße zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit befähigt. Das Rigorosum fand am 11. Juli 1958 unter dem Vorsitz des berichtenden Dekans statt. Als Prüfer fungierten die Professoren Dr. *Barvir*, Dr. *Baule* und Dr. *Hubeny*. Nach einem mit Stimmeneinhelligkeit gefaßten Beschluß der Prüfungskommission hat Herr Dipl.-Ing. *Moritz* dieses Rigorosum mit Auszeichnung bestanden. Die Prüfungskommission hat auch der Dissertation das Prädikat „mit Auszeichnung“ zuerkannt. Die Arbeit wurde außerdem zur Veröffentlichung empfohlen. Auf Grund eines Antrages der Fakultät für Bauingenieurwesen und Architektur hat das Professorenkollegium der Technischen Hochschule in Graz in seiner Sitzung vom 20. November 1958 einstimmig die Feststellung getroffen, daß alle Bedingungen für eine Promotion unter den Auspizien des Bundespräsidenten erfüllt sind. Der Herr Bundespräsident hat auf Grund eines Antrages des Bundesministeriums für Unterricht die feierliche Promotion unter seinen Auspizien genehmigt und ich bitte Eure Magnifizenzen, die Promotion vornehmen zu lassen“.

Die Promotion führte Prof. Dr. *Hubeny* als Promotor durch. Hierauf überreichte der Bundespräsident dem Promovierten den Ehrenring mit nachstehenden Worten:

„Magnifizenzen! Werte Festversammlung!

Ich freue mich darüber, daß die erste „sub auspiciis-Promotion“ dieses Jahres, übrigens auch die erste nach längerer Pause, gerade hier an der Technischen Hochschule in Graz stattfindet. Es ist doch, als ginge diese schöne Feier zugleich unter den Auspizien des Erzherzogs Johann vor sich, dessen hundertsten Todestages die Steiermark heuer mit berechtigter Dankbarkeit gedenken wird. Zu den weitausblickenden, in die Zukunftweisenden Taten dieses Kaisersohnes, der es vorzog, ein Mann des Volkes zu sein, gehört ja die Gründung des Grazer Joanneums, aus dem schließlich diese Hochschule hervorgegangen ist. Das Erzherzog-Johann-Jahr hätte also gar nicht besser beginnen können, als durch die hohe akademische Ehrung eines besonders begabten und erfolgreichen Absolventen dieser traditionsreichen Anstalt, eine Feier, durch die sich auch die Hochschule selbst ehrt, aus der er hervorgegangen ist und in der er sein Talent zur Blüte gebracht hat. Der umfangreiche Akt, in dem das wohlerworbene Recht des jungen Grazer Dipl.-Ing. Helmut Moritz auf Verleihung des Ehrenringes begründet und nachgewiesen wird, erzählt dem, der darin zu lesen versteht, und es wurde schon darauf hingewiesen, die charakteristische Lebensgeschichte eines richtigen Kindes unserer harten, unserer schweren Zeit. Dem Zehnjährigen raubte der Krieg den im besten Mannesalter stehenden Vater, einen

Beamten. Aber die tapfere Mutter ließ sich durch dieses Unglück nicht entmutigen. Sie brachte das Wunder zustande, mit Hilfe ihrer knappen Pension den begabten Sohn weiter studieren zu lassen und wie wir heute sehen, hat er wohl alle ihre Hoffnungen und Erwartungen erfüllt und übertroffen. Der junge Mann, der, ein seltener Fall, zwischen zwei gleichstarken Talenten für Sprachen und für Mathematik zu wählen hatte, hatte sich schließlich für ein Fach, die Geodäsie, entschieden, in dem



Der Bundespräsident überreicht Dr. Moritz den Ehrenring

die letztere eine wichtige Rolle spielt. Seine Dissertation, von der wir hier gehört haben, arbeitet freilich mit vielen ungezählten komplizierten Formeln und ist daher für den Laien, auch für mich, ein Buch mit sieben Siegeln. Sie wird aber, wie wir auch hier gehört haben, von seinen Lehrern uneingeschränkt für die Neuartigkeit und Originalität ihrer Erkenntnisse gelobt. So hat dieser junge Mann durch seine ganze Lebensführung, durch seinen Fleiß, seine Beharrlichkeit und seinen Ehrgeiz, ein Beispiel dafür gegeben, wie tapfer die Besten unserer oft mit Unrecht geschmähten Jugend von heute die Hindernisse und Schwierigkeiten zu überwinden wissen, die ihnen das Schicksal in den Weg stellt.

Ich beglückwünsche Sie, lieber Herr Doktor und Ingenieur, zu Ihrer Leistung, und ich bin davon überzeugt, daß Sie der *Ehrenring*, den ich Ihnen nun überreichen werde, auf einen erfolgreichen Lebensweg begleiten wird. Ihrer Frau Mutter aber, die Ihnen so treu geholfen hat, das zu erreichen, was Sie schon heute erreicht haben, möchte ich meinen herzlichsten Gruß senden und den Ausdruck meiner aufrichtigen Anerkennung, denn der heutige Tag ist auch ein Ehrentag für sie“.

Der neue Doktor dankte in kurzer Rede tief ergriffen für die hohe Auszeichnung, die ihm zuteil geworden. Er dankte auch allen seinen Lehrern und Vorgesetzten und insbesondere auch seiner Mutter, die ihm in Zeiten finanzieller Not unter großen Opfern sein Studium ermöglichte und voll Verständnis und Hilfsbereitschaft zu ihm

war. Glückwünsche des Rektors der Technischen Hochschule und des Vertreters der Hochschülerschaft beschlossen die eindrucksvolle Feier.

2. Die Rektorsinauguration

Vor dem Promotionsakt hatte, ebenfalls in Anwesenheit des Staatsoberhauptes, die Inauguration für das Studienjahr 1958/59 des gewählten Rektors Prof. Dr. phil. Fritz *Hohenberg* und die feierliche Immatrikulation der neueingetretenen Hörer stattgefunden.

Wie der Rektor in seiner Inaugurationsrede „*Fragen des technischen Studiums von heute*“ unter anderem sagte, hat sich die Zahl der Studierenden an der Grazer Technischen Hochschule innerhalb der letzten vier Jahre verdoppelt und beträgt jetzt mehr als 3200. Hievon sind 37 Prozent Inländer und 63 Prozent Ausländer, insbesondere Griechen, Ägypter, Deutsche und Norweger. Der Rektor wies auch auf die dringende Notwendigkeit eines raschen und umfassenden Ausbaues der österreichischen Hochschulen hin und richtete in diesem Zusammenhang an die öffentlichen Stellen den Appell, mehr Mittel als bisher für die Hochschulen und die Studienforschung zur Verfügung zu stellen.

3. Besuch des Staatsoberhauptes im Grazer Vermessungsinspektorat

Wiederholt hatten die Bundespräsidenten ihr besonderes Interesse an dem staatlichen Vermessungswesen bekundet.

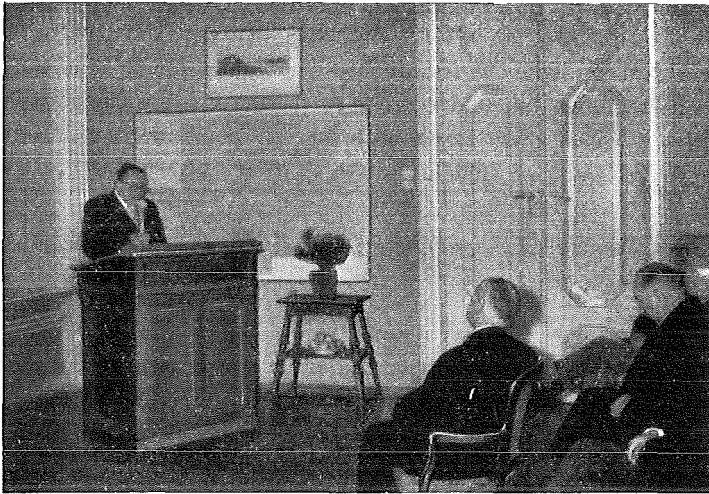
Unter der Patronanz des Bundespräsidenten *Miklas* wurde die Zentralisierung des staatlichen Vermessungswesens durchgeführt und 1921 das Bundesvermessungsamt geschaffen. Er ließ auch weiterhin dieser Institution wiederholt seine besondere Förderung angedeihen.

Generalstabsobst *Körner* hatte Ende 1918 als Delegierter des Staatsamtes für Heerwesen an den Verhandlungen über die Überleitung des Militärgeographischen Institutes in die Zivilverwaltung teilgenommen und als *Bundespräsident* nicht nur das Bundesamt durch seinen Besuch ausgezeichnet, sondern auch anlässlich der 150-Jahrfeier des staatlichen Vermessungswesens im Jahre 1956 in der Festversammlung eine Ansprache gehalten, in der er die Bedeutung des Vermessungswesens würdigte. Er besichtigte auch eingehend die mit dieser Jubiläumsfeier verbundene Fachausstellung.

Es wurde daher der Entschluß des derzeitigen Bundespräsidenten Dr. *Schärf*, anlässlich seiner Grazer Reise das dortige Vermessungsinspektorat zu besichtigen, mit größter Freude aufgenommen. Aus zeitbedingten Gründen fand dieser Besuch noch vor dem Festakt an der Technischen Hochschule statt. Das Staatsoberhaupt wurde vom Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen Dr. *Schiffmann*, in Vertretung des Bundesministers für Handel und Wiederaufbau, im Palais Meran, in dem das Vermessungsinspektorat untergebracht ist, begrüßt. Zum Empfang hatten sich außerdem eingefunden: Der Leiter der Finanzlandesdirektion, Präsident Dr. *Albegger*, mit Oberfinanzrat Dr. *Winter*, Ministerialrat *Nagy*, die w. Hofräte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen *Wessely*, *Gschwendner* und *Appel*, die Oberräte Dr. *Bernhard* und *Engelmayer* und von den leitenden Beamten

des Vermessungsdienstes in Graz der Leiter des Vermessungsinspektorates Dr. *Holl* und die Oberräte Dr. *Konopasek* und Dr. *Seewann*.

Nach einem von Präsident Dr. *Schiffmann* gehaltenen Vortrag über das seit mehr als 150 Jahre bestehende staatliche Vermessungswesen, über seine modernen Aufgaben und Arbeitsmethoden und seine Bedeutung für Verwaltung, Wirtschaft und Technik, besichtigte das Staatsoberhaupt unter Führung von Präsident Dr. *Schiffmann* und Oberrat Dr. *Holl* das Vermessungsinspektorat, das Vermessungsamt Graz und die Katasterdienststelle für agrarische Operationen. Hiebei konnte dem Bundespräsidenten der Promovend Dipl.-Ing *Moritz* an seiner Arbeitsstätte vorgestellt werden.



Ansprache des Präsidenten Dr. Schiffmann

In allen Räumen waren die vielfachen Arbeiten der einzelnen Dienststellen ausgestellt, sowie Katastralmappen von den ältesten Meßtischaufnahmen an bis zu jenen, die aus den modernen Luftbildvermessungen hervorgehen. Allgemeine Überraschung erweckte es, als der Bundespräsident erzählte, daß ihm anlässlich eines Besuches in Mailand alte österreichische Katastralmappen des Herzogtums Mailand gezeigt wurden. Es handelt sich um die älteste in Europa von 1720 bis 1723 durchgeführte Katastralvermessung, die der Hofmathematiker Kaiser Karls VI., J. J. *Marinoni*, geleitet hat. Es war bisher österreichischen Fachkreisen nicht bekannt, daß Mappen von dieser Katastralvermessung, welche für die hundert Jahre später einsetzenden europäischen Katastralvermessungen vorbildlich war, noch vorhanden sind.

Beim Abschied gab Bundespräsident Dr. *Schärf* seiner Freude über die ihm gezeigten wertvollen und interessanten Arbeiten Ausdruck und sprach sich in sehr anerkennenden Worten über die zweckmäßige Einrichtung und die modernen Arbeitsmethoden aus.

4. Der Ausklang des Festtages

Der Landeshauptmann der Steiermark, Ökonomierat Josef *Krainer*, Ehrensenator der drei steiermärkischen Hochschulen, gab nach der Promotion ein Mittagessen im Hotel „Steirerhof“, zu welchem außer dem Bundespräsidenten und seiner Begleitung noch die Spitzen der Landesregierung, des öffentlichen Dienstes und der Hochschulen geladen waren. Der Promovierte hatte den Ehrenplatz neben dem Staatsoberhaupt inne.

Bei der Begrüßungsansprache brachte der Landeshauptmann dem Bundespräsidenten seinen tiefstgefühlten Dank dafür zum Ausdruck, daß diesen seine erste Reise im neuen Jahr in die Steiermark geführt habe, und daß er so ehrend des großen Förderers der Steiermark, des Erzherzogs Johann, gedacht habe, dessen Jubiläum heuer im ganzen Lande dankbarst gefeiert werden wird. Abschließend richtete der Landeshauptmann anerkennende Worte an den jungen Doktor, dem er einen der Förderung seiner Wissenschaft und dem Wohl seines Vaterlandes dienenden aber auch für ihn erfolgreichen Lebensweg wünschte. Hierauf dankte der Bundespräsident mit herzlichen Worten.

Der späte Nachmittag vereinigte prominente Persönlichkeiten des öffentlichen Dienstes und der Technischen Hochschule mit den Gästen des Bundesamtes, des Vermessungsinspektorates, des Vermessungsamtes, der Katasterdienststelle für agrarische Operationen und der Bodenschätzung in den Räumen des Inspektorates im Palais Meran bei einem vom Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen gegebenen Empfang. In seiner Begrüßungsansprache gab Präsident Dr. *Schiffmann* seiner Freude Ausdruck, daß so viele Persönlichkeiten der Einladung Folge geleistet haben. Er fand ehrende Worte für die anwesende Mutter des Promovierten, worauf Oberrat des Verm.-Dienstes Dipl.-Ing. Dr. *Bernhard* als Obmann der Arbeitsgemeinschaft der Diplomingenieure im Bundesvermessungsdienst in herzlichen Worten die Bedeutung des heutigen Ereignisses hervorhob und dem neuen Doktor zu seinem Ehrentag ein Erinnerungsbuch überreichte.

Anmerkung der Schriftleitung. In der österr.-ungar. Monarchie wurden Kandidaten, die die Reifeprüfung und alle Rigorosen mit Auszeichnung abgelegt hatten, in besonders feierlicher Form unter dem Ehrenschutz des Kaisers (sub auspiciis imperatoris) zu Doktoren promoviert und erhielten einen Ehrenring. Mit Bundesgesetz vom 5. März 1952, BGBl. Nr. 58—1952, wurde diese Maßnahme zur Ehrung und Förderung hervorragend erfolgreicher Hochschulabsolventen dem Bundespräsidenten übertragen, der die Verleihung des Doktorates unter seinen Auspizien („Promotio sub auspiciis praesidentis rei publicae“) genehmigen kann, wenn der Kandidat folgende Bedingungen erfüllt: 1. Ablegung der oberen Klassen einer mittleren Lehranstalt mit sehr gutem Erfolg und der Reifeprüfung mit Auszeichnung; 2. Erzielung der besten Prüfungsnoten in allen Gegenständen und des Kalküls „Auszeichnung“ bei den zur Erwerbung des Doktorates vorgeschriebenen strengsten Prüfungen; 3. die Dissertation, falls eine solche vorgeschrieben ist, muß von den Begutachtern mit „ausgezeichnet“ bewertet werden.

An der Technischen Hochschule Wien wird zur Erinnerung an Professor Dr. Guido *Krafft* eine „Karoline- und Guido-Krafft-Medaille“ an Absolventen der Hochschule verliehen, welche die Standesbezeichnung Dipl.-Ing. und den akademischen Grad „Doktor der techn. Wissenschaften“ erlangt und die Reifeprüfung sowie alle Staatsprüfungen und Rigorosen ihrer Studienrichtung durchwegs mit Auszeichnung bestanden haben. Die Verleihung erfolgte seit 1923 an 19 Kandidaten, worunter sich 3 Vermessungsingenieure befinden. Ausgezeichnet wurden: Am 19. November 1930 Dr. Karl *Ulbrich*, am 23. Juni 1937 Dr. Josef *Litschauer* und am 3. Juni 1950 Dr. Hans *Schmid*.

Zur Frage des Freiluftgeoides und der wahren Freiluftreduktion

Von K. Ledersteger, Wien

(Veröffentlichung der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung)

Vor zwei Jahren¹⁾ habe ich die Frage nach einem künstlichen Geoid und seiner zugehörigen Schwereverteilung aufgeworfen, für welches nicht nur das Potential im Außenraum einer die ganze Erdmasse umschließenden Niveaufläche völlig ungeändert bleibt, sondern auch der indirekte Effekt unabhängig von einer bestimmten Annahme über die notwendige Umgruppierung der Erdmasse mit möglichst großer Schärfe berechnet werden kann. Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, daß zuerst die beobachteten Schwerewerte ganz im Sinne *Brillouins*²⁾ in freier Luft nach oben auf eine Niveaufläche in mindestens 10 km Höhe reduziert werden. Nach dem Stockesschen Umkehrproblem der Potentialtheorie ist dann aber eine Massenordnung denkbar, für welche nicht nur diese Niveaufläche und das Außenraumpotential erhalten bleiben, sondern überdies auch die neue Niveaufläche vom Potentialwert des aktuellen Geoides, das sogenannte „Freiluftgeoid“, eine äußere Niveaufläche oder Rand der umgruppierten Erdmasse wird. Man hat daher bloß mit der vorgegebenen Potentialdifferenz abermals in freier Luft zurückzugehen, wodurch gleichzeitig der Höhenunterschied des Freiluftgeoides gegenüber dem aktuellen Geoid und die zugehörige Schwereverteilung gewonnen werden. Hin- und Rückgang brauchen gar nicht wirklich durchgeführt zu werden. Vielmehr handelt es sich dabei um ein Gedankenexperiment, bei dem sich die Fehler der Brillouinschen Reduktion fast vollständig kompensieren.

Gegen diesen Vorschlag hat man verschiedentlich den Einwand erhoben, daß auch die „wahre Freiluftreduktion“ nicht absolut hypothesenfrei ist und daß die unvermeidlichen Fehler im Vertikalgradienten der Schwere trotz des Hin- und Rückganges nicht völlig eliminiert werden. Beides ist natürlich richtig und wurde von mir auch gar nicht behauptet. Tatsächlich sind sowohl das Geoid wie auch die Schar der äußeren Niveauflächen des rotierenden Erdkörpers von den unbekanntenen Massenunregelmäßigkeiten in der Erdkruste abhängig, deren Einfluß unmöglich ohne gewisse hypothetische Annahmen erfaßt werden kann. Hat man aber nicht bloß praktisch-technische Ziele im Auge, sondern sieht in der Geodäsie, wie es eigentlich selbstverständlich ist, eine reine Naturwissenschaft, so können wir zur Beschreibung des irdischen Schwerefeldes und für dessen Theorie die Niveauflächen nicht entbehren. Unsere Aufgabe kann es daher nur sein, die Hypothesen auf ein Minimum zu beschränken und ihren möglichen Fehlereinfluß abzuschätzen. In diesem Sinne soll in der folgenden Untersuchung die Frage des künstlichen Freiluftgeoides nochmals aufgegriffen werden.

Bekanntlich läßt sich für jeden Punkt der physischen Erdoberfläche aus einem Präzisionsnivellement in Verbindung mit Schweremessungen völlig hypothesenfrei

¹⁾ K. Ledersteger: „Eine Modifikation der Freiluftreduktion“, Festschrift C. F. Baeschlin, Zürich, 1957, Seite 155–164.

²⁾ M. Brillouin, *Revue général des sciences pures et appliquées*, 1900, S. 875–882.

die Potentialdifferenz ΔW_P gegenüber dem Geoid angeben. Ist dann ΔW die Potentialdifferenz zwischen dem Geoid und der äußeren Niveaufläche, für welche wir mindestens 10^{10} mgal . m wählen müssen, so gilt:

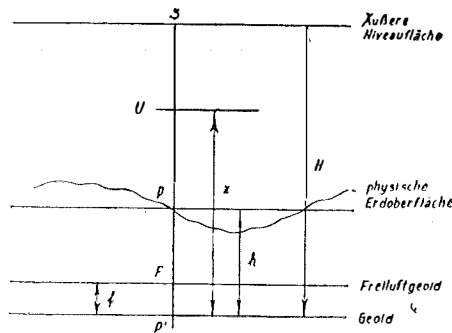
$$\Delta W = \Delta W_P + \int_h^H g_U dz, \quad \dots (1)$$

wobei selbstverständlich die Höhe H eine Funktion der geographischen Breite und des Störpotentials ist. Der Vertikalgradient der Schwere in der Lotlinie von P zerfällt in einen normalen und einen Störungsanteil:

$$-\left(\frac{\partial g}{\partial z}\right) = v_n + v_s = v \quad \dots (2)$$

mit

$$v_n = + [0,30855 + 0,00022 \cos 2\varphi - 0,000072 h_{\text{km}}] \text{ mgal/m} \quad \dots (3)$$



und die Schwere im Punkt S der äußeren Niveaufläche wird:

$$g_S = g_P + \int_h^H \frac{\partial g}{\partial z} dz = g_P - \int_h^H v dz \quad \dots (4)$$

Geht man mit dem Gradienten v' der neuen, unbekanntenen Massenanzordnung zurück, so findet man in U den Schwerewert

$$g_U' = g_S + \int_U^S v' dz$$

und erhält die gesuchte Höhe f des Freiluftgeoides über dem wirklichen Geoid als untere Integralgrenze in der Potentialdifferenz

$$\Delta W = \int_f^H g_U' dz \quad \dots (5)$$

Aus der Gleichsetzung von (1) mit (5) folgt die Grundgleichung

$$\Delta W_P + \int_h^H g_U dz - \int_f^H g_U' dz = 0, \quad \dots (6)$$

während sich für die Schwere auf dem Freiluftgeoid ergibt:

$$g_F = g_S + \int_f^H v' dz = g_P - \int_h^H v dz + \int_f^H v' dz \quad \dots (7)$$

Die Abhängigkeit der Erhebungen f des Freiluftgeoides über das aktuelle Geoid von der gewählten Höhe H erscheint auf den ersten Blick verwunderlich³⁾. Denn diese Erhebungen können allein durch die Kontinentalmassen bedingt sein. Die Wirkung der Kontinentalmassen äußert sich aber im Störungsanteil v_s des Vertikalgradienten. Da nun oberhalb der gewählten äußeren Niveaufläche wegen der Unveränderlichkeit des Außenraumpotentials $v' = v$ sein muß, so würde bei zu geringer Höhe H der Vertikalgradient v' für den Rückgang noch vom Störpotential beeinflußt sein und wäre somit auch gar nicht genügend exakt angebbar. Man erzielt aber strenge Eindeutigkeit des Freiluftgeoides, wenn man die äußere Niveaufläche so hoch wählt, daß dort bereits $v_s = 0$ gesetzt werden darf und demnach der Vertikalgradient v' der neuen Massenordnung mit dem normalen Freiluftgradienten v_n des tatsächlichen Erdkörpers übereinstimmt. Dann bleibt als einzige Unsicherheit der mögliche Fehler im Freiluftgradienten (3), der aber recht gering ist, wie weiter unten gezeigt wird. Der Sachverhalt kann auch so beleuchtet werden: könnte man die Schwerewerte g_s in der äußeren Niveaufläche beobachten, so würde man für die Schwereabnahme nach oben den Freiluftgradienten v_n ansetzen, d. h. man würde die Topographie der physischen Erdoberfläche genau so vernachlässigen, wie über den Weltmeeren gewöhnlich die Topographie des Meeresbodens vernachlässigt wird. Dies bedeutet natürlich eine geringe Verfälschung des Außenraumpotentials, solange die Höhe H noch nicht der obigen Bedingung $v_s = 0$ genügt.

Es liege die Station P in ideal ebenem Gelände. Dann gibt es keine Geländereduktion und (1) kann in der Form

$$\Delta W = \Delta W_P + G(H - h) = \Delta W_P + [g_P - 0,1543(H - h)](H - h)$$

geschrieben werden, worin G den Durchschnittswert der Schwere in der Lotlinie von P zwischen P und S bedeutet. Lediglich bequemlichkeitshalber wurde dabei der normale Freiluftgradient auf das Hauptglied 0,3086 mgal/m beschränkt. Ebenso findet man

$$g_S = g_P - 0,3086(H - h)$$

und damit auf dem Rückweg

$$\Delta W = [g_S + 0,1543(H - f)](H - f),$$

also schließlich aus der Differenz

$$\Delta W_P - g_P(h - f) - 0,1543(h - f)^2 = 0 \quad . . . \quad (8)$$

die gesuchte Höhe f des Freiluftgeoides

$$f = h - \frac{1}{g_P} \Delta W_P + \frac{1}{g_P} 0,1543(h - f)^2. \quad . . . \quad (8a)$$

Es ist unschwer zu erkennen, daß bei dieser Ableitung die innerkrustalen Störmassen und der durch sie bewirkte Störanteil v_s im Vertikalgradienten unberücksichtigt blieben und stillschweigend mit der homogenen Bouguerschen Platte der Dichte 2,67 operiert wurde. Wohl ist dank der empirisch gegebenen Potentialdifferenz

³⁾ K. Ledersteger: „Theoretischer Versuch einer exakten Lösung des gesamten Problems der Erdfigur“, Sondernummer 2 der Schweiz. ZfV, Zürich, 1957.

ΔW_P das zweite Glied von einer Annahme für die Dichte der Platte unabhängig, selbstverständlich nicht aber auch die Meereshöhe h .

Wäre ΔW_P nicht empirisch gegeben, so müßte man diese Potentialdifferenz wie in der eingangs zitierten Arbeit abermals unter Zugrundelegung der Dichte 2,67 theoretisch aus

$$\Delta W_P = (g_P + 0,1543 h - 0,1119 h) h = g_P h + 0,0424 h^2 \quad \dots (9)$$

berechnen, was in (8a) eingesetzt die Formel

$$f = \frac{1}{g_P} [0,1119 h^2 - 0,3086 hf + 0,1543 f^2] \quad \dots (9a)$$

liefert. Berechnet man für bestimmte vorgegebene Werte von ΔW_P z. B. mit $g_P = 980.000$ mgal und $\vartheta = 2,67$ aus

$$h = \Delta W_P : [g_P + 0,1543 h - 0,0419 \vartheta h]$$

die genäherte Meereshöhe der Station und anschließend aus (8a) die Höhe f des Freiluftgeoides, so erhält man folgende kleine Tabelle, in der auch die einer Dichtezunahme um $d\vartheta = +0,1$ entsprechende Zunahme dh ausgewiesen ist.

ΔW_P	10^8	10^9	$8823 \cdot 10^6$ mgal · m
h	102,040 m	1020,363 m	8999,556 m
dh	+ 0,000 m	+ 0,005 m	+ 0,347 m
f	+ 0,001 m	+ 0,119 m	+ 9,219 m

Die Formel (8a) zeigt auch den Einfluß eines Fehlers im Freiluftgradienten. Ist dieser z. B. $(0,3086 + \mu)$ mgal/m, so ändert sich f um

$$\frac{1}{g_P} \frac{\mu}{2} (h - f)^2 \approx \frac{\mu}{2 \cdot 10^6} h^2,$$

was für $h = 9000$ m maximal 40μ m ausmacht. Für den schon recht beträchtlichen Fehler $\mu = 0,001$ mgal/m wäre dies aber erst 4 cm.

Das Freiluftgeoid fällt über den Meeren mit dem aktuellen Geoid zusammen, falls wie üblich mit dem normalen Freiluftgradienten gerechnet wird, was auf eine Vernachlässigung des störenden Einflusses der Topographie des Meeresgrundes hinausläuft.

Auf dem Festland erhebt sich das Freiluftgeoid positiv über das Geoid, und zwar bei einer Meereshöhe von 1000 m erst um 114 mm. Die maximale Erhebung beträgt etwa 9 m im Himalaya. Die Unsicherheit in der mittleren Krustendichte wirkt sich in den Höhen des Freiluftgeoides genau so aus wie in den Meereshöhen; sie dürfte selbst in Extremfällen kaum 0,5 m übersteigen. Beschränkt man (9a) auf das Hauptglied und führt für g_P den Mittelwert $\gamma_{45} = 980\,629$ mgal ein, so findet man die in Anbetracht der soeben abgeschätzten Ungenauigkeit in h meistens ausreichende Näherung

$$f = \frac{1}{\gamma_{45}} 0,1119 h^2 = 0,1141 (h_{\text{km}})^2 \text{ m} \quad \dots (10)$$

Schließlich findet man für die Schwere auf dem Freiluftgeoid

$$g_F = g_S + 0,3086 (H - f) = g_P + 0,3086 (h - f) \quad \dots (11)$$

Dieser Wert ist also völlig unabhängig von der Dichte der Bouguerschen Platte und vom Fehler in der berechneten orthometrischen Meereshöhe.

Nunmehr schreiten wir an die Berücksichtigung der topographischen Reduktion, die bekanntlich immer im Sinne einer „Verbesserung“ der Wirklichkeit auf den Idealfall der Bouguerschen Platte angesetzt wird

$$g_U + T_U = g''_U.$$

Damit wird:

$$\Delta W = \int_0^h g_U dz + \int_h^H g''_U dz - \int_h^H T_U dz = \Delta W_P + \int_h^H g''_U dz - \int_h^H T_U dz$$

und wegen

$$g''_U = g''_P - 0,3086 (z - h) = g_P + T_P - 0,3086 (z - h)$$

weiter

$$\Delta W = \Delta W_P + g_P(H - h) + T_P(H - h) - 0,1543 (H - h)^2 - \int_h^H T_U dz, \quad \dots (12)$$

während sich für die Schwerkraft im Punkte S der äußeren Niveaufläche

$$g_S = g_P + T_P - T_S - 0,3086 (H - h) \quad \dots (13)$$

ergibt. Der Rückgang auf das Freiluftgeoid liefert

$$\Delta W = [g_S + 0,1543 (H - f)] (H - f). \quad \dots (12a)$$

Die Differenz der beiden Gleichungen (12)

$$\Delta W_P - g_P(h - f) - T_P(h - f) + T_S(H - f) - 0,1543 (h - f)^2 - \int_h^H T_U dz = 0 \quad \dots (14)$$

ist die erweiterte Bestimmungsgleichung für die Höhe f des Freiluftgeoides

$$f = h - \frac{1}{g_P} \Delta W_P + \frac{1}{g_P} 0,1543 (h - f)^2 + \frac{1}{g_P} T_P (h - f) - \frac{1}{g_P} T_S (H - f) + \frac{1}{g_P} \int_h^H T_U dz. \quad \dots (14a)$$

Ähnlich (11) findet man für die Schwere auf dem Freiluftgeoid die Gleichung

$$g_F = g_P + 0,3086 (h - f) + T_P - T_S. \quad \dots (15)$$

Die beiden letzten Gleichungen geben die vollständige Lösung des Problems. Die topographischen Korrekturen stellen den Störungsanteil v_s im Vertikalgradienten der Schwere dar. Jetzt erkennt man auch mit voller Deutlichkeit die Notwendigkeit einer sehr großen Höhe der äußeren Niveaufläche. Wollte man etwa H der Meereshöhe h des Gipfels des Himalayagebirges gleichsetzen, so würde wegen $P = S$ die gesamte topographische Korrektur in (14a) und (15) verschwinden. Oberhalb dieser Niveaufläche wäre aber der Vertikalgradient v noch gestört, d. h. es dürfte für den Rückgang v' noch nicht mit dem normalen Freiluftgradienten identifiziert werden. Wollte man dies dennoch machen, so würde dadurch das

äußere Potentialfeld zusammen mit dem Freiluftgeoid verfälscht. H muß also so groß gewählt werden, daß T_S unterdrückt werden kann. Damit verschwindet jedoch noch nicht das Integral

$$\int_h^H T_U dz = \bar{T}_U(H - h). \quad \dots (16)$$

Bedenkt man aber, daß für Überschubmassen die in P positive Korrektur T nach oben abnimmt, in einer gewissen Höhe Null wird, sodann ein negatives Extremum erreicht, um schließlich im Absolutbetrag rasch abzunehmen. daß andererseits für Defizitmassen die in P abermals positive Korrekturen zuerst anwächst, um dann gleichfalls rasch zu sinken, so wird man den im allgemeinen zwar endlichen Grenzwert des Integrales wegen seiner Zusammensetzung aus negativen und positiven Massenwirkungen als hinreichend klein annehmen dürfen. Man wird also, abgesehen vielleicht von wenigen Extremfällen, schon im Hinblick auf die notwendige Bildung repräsentativer Mittelwerte von g_F auch das letzte Glied in (14a) vernachlässigen dürfen.

Somit bleiben die definitiven Formeln:

$$\left. \begin{aligned} f &= h - \frac{1}{g_P} \left[\Delta W_P - \frac{v_n}{2} (h - f)^2 - T_P (h - f) \right] \\ g_F &= g_P + v_n (h - f) + T_P. \end{aligned} \right\} \dots (17)$$

Diese verbesserte Lösung unterscheidet sich von der früheren durch die Verwendung der empirisch bestimmbaren Potentialdifferenz ΔW_P und die exaktere Begründung für die Verwendung des Freiluftgradienten (3) auf dem Rückweg. Die neue Darstellung läßt auch klarer die noch vorhandenen hypothetischen Elemente erkennen. Es sind dies folgende:

1. Die innerkrustalen Massenstörungen in der Schicht zwischen dem Geoid und dem Niveau der Beobachtungsstation P werden vernachlässigt, ebenso der störende Einfluß der Topographie des Meeresbodens. Mithin bleibt die Störung v_n im Vertikalgradienten bloß auf die Wirkung der Topographie der Kontinentalmassen beschränkt.

2. Die Höhe f ist mit dem Fehler der orthometrischen Höhe h der Station behaftet. Dieser Fehler kann aber nur einige Dezimeter erreichen.

3. Eine weitere Verfälschung erleidet f durch die Unterdrückung des Integrales (16). Aber selbst wenn dieser Fehler 1 m betragen sollte, so bewirkt dies bloß einen Fehler von 0,3 mgal in g_F .

4. Die topographische Korrektur T_P muß ebenso wie die Meereshöhe h mit der mittleren Krustendichte 2,67 berechnet werden. Hingegen sind die Schwerewerte g_F auf dem Freiluftgeoid völlig unabhängig von dem Fehler in der orthometrischen Meereshöhe und von der angenommenen Dichte der Bouguerschen Platte.

Die verbesserte Freiluftreduktion dürfte an Einfachheit der Berechnung und in der Sicherheit der reduzierten Schwerewerte und des indirekten Effektes der isostatischen Reduktionsweise weit überlegen sein, wozu sich noch der große Vorteil einer völligen Unabhängigkeit von bestimmten Massenverschiebungen und der

strengen Erhaltung des Außenraumpotentiales gesellt. Das Freiluftgeoid ist ein künstliches Geoid, für welches die Restfunktion nicht verschwindet, dessen Niveausphäroid aber der Reihe der „benachbarten Geoide“ angehört, welche durch die Konstanz der Rotationsgeschwindigkeit und des Potentialwertes des aktuellen Geoides ausgezeichnet ist.

Abschließend sei noch scharf betont, daß das vorgeschlagene Verfahren nicht als einfache analytische Fortsetzung des Außenraumpotentiales in den Innenraum gedeutet werden darf. Es geht dies schon aus der Notwendigkeit hervor, die äußere Niveaufläche so hoch zu wählen, daß in ihrem Außenraum der Einfluß aller topographischen Massenunregelmäßigkeiten bereits vernachlässigt werden kann. Beim Rückgang mit dem normalen Freiluftgradienten wird in P weder der frühere Potentialwert noch der beobachtete Schwerewert g_P erhalten. Groß sind die Unterschiede zwischen der entwickelten verbesserten Freiluftreduktion und der analytischen Fortsetzung des Außenraumpotentiales allerdings nicht. Ja, die vereinfachten Schlußformeln (16) laufen direkt auf eine analytische Fortsetzung mit den beobachteten Potentialdifferenzen, jedoch mit den topographischen korrigiert beobachteten Schwerewerten hinaus. Es ist dies auch sehr einleuchtend; würde man überall in ideal ebenem Gelände die Schwere ($g_P + T_P$) beobachten, so würde man bei Abstraktion von den innerkrustalen Massenunregelmäßigkeiten $v_s = 0$ setzen.

Objektive luftphotogrammetrische Vermessung signalisierter Geländepunkte

Von Dr. K. Killian

Neben der bedeutungsvollen Verwendung des Luftbildes zur topographischen Vermessung wird es mit dauernd ansteigendem Erfolg verwendet zur Verdichtung der Festpunktnetze mittels Aerotriangulation und zur Katastervermessung.

In den beiden letztgenannten Fällen werden im Gelände die auszumessenden Punkte gewöhnlich mit quadratischen weißen Tafeln, etwa 20×20 cm, signalisiert, d. h. luftsichtbar gemacht. Der Kontrast zwischen den Tafeln und deren unmittelbaren Umgebung muß entweder von vornherein sehr groß sein oder es muß ein solcher durch eine entsprechend schwarze Umrahmung (schwarzer Anstrich, schwarze Maske aus Pappe usw.) geschaffen werden. Die Farben Weiß und Schwarz werden bekanntlich oft besser durch Gelb und Blau ersetzt.

Die im Luftbild abgebildeten Punkte erscheinen bei mikroskopischer Betrachtung als angenähert quadratische kleine Flächen, die infolge der Korngröße der Emulsion abgerundete Ecken aufweisen. Die Belichtungszeiten können im allgemeinen so klein gehalten werden, daß praktisch keine Bewegungsunschärfen auftreten.

Die Auswertung der Punkte erfolgt bekanntlich zweckmäßig mit Stereokomparatoren, die zur Vermeidung der umständlichen Koordinatenablesungen eine elektrische Registrierung der Koordinaten gestatten. Sind die Höhenunterschiede aller auszuwertenden Punkte gegeben, so dient das rechte Bild des Komparators

nur zur Identifikation der auszuwertenden Punkte. In diesem Fall kann man auch mit einem Einbildkomparator das Auslangen finden. Man kann in diesem Fall ein binokulares Mikroskop zur Betrachtung eines Luftbildes verwenden. Die Augen des Beobachters werden dadurch weniger beansprucht und die Einstellung der Punkte ist überdies genauer als bei monokularer Mikroskop-Beobachtung. Ferner wäre zu entscheiden, ob nicht das sogenannte Doppelbildverfahren (siehe *W. Illig*: Zeiss-Werkzeitschrift Nr. 27) auch für photogrammetrische Messungen mit Vorteil verwendbar ist.

In allen Fällen erfolgt aber die Einstellung der Bildpunkte visuell. In den folgenden Zeilen wird ein Vorschlag zur objektiven Einstellung der Bildpunkte auf Grund eines physikalischen Kriteriums gegeben.

Wir gehen zunächst von folgender, rein geometrischen Überlegung aus: K ist ein Kreis, dessen Mittelpunkt mit dem Ursprung O des Koordinatensystems x, y zusammenfällt (Fig. 1). Die zwei unter 45° gegen x und y geneigten Durchmesser s_1 und s_2 teilen den Kreis in vier Quadranten I, II, III, IV. Die Punkte 1, 2, 3, 4 sind Eckpunkte eines Quadrates. Wir denken uns den Kreis K sowie x, y und s_1, s_2 fest. Mit dem Quadrat 1, 2, 3, 4 führen wir in der Ebene des Kreises Drehungen und Verschiebungen aus. Zunächst bringen wir den Mittelpunkt M des Quadrates mit dem Koordinatenursprung O zur Deckung und drehen es um O in eine beliebige Lage. Sodann erkennt man, daß die Flächen, die das Quadrat von den einzelnen Quadranten ausscheidet, untereinander gleich sind; denn diese Flächen werden von Vierecken gebildet, die sogar untereinander kongruent sind (zentrische Symmetrie). Quadranten ausscheidet, untereinander gleich sind, denn diese Flächen werden von Vierecken gebildet, die sogar untereinander kongruent sind (zentrische Symmetrie).

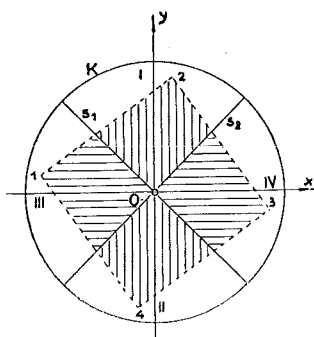


Fig. 1

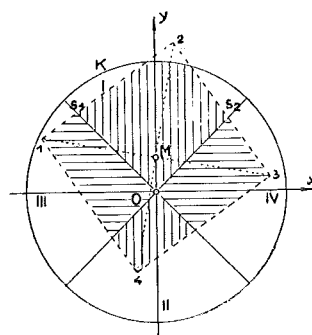


Fig. 2

Wir verschieben das in Fig. 1 dargestellte Quadrat um einen kleinen Betrag so, daß der Mittelpunkt M desselben immer auf der positiven y -Achse bleibt. Man erkennt, daß die Differenz zwischen oberer und unterer Fläche, die das Quadrat von den Quadranten I und II ausscheidet (vertikal schraffierte Flächen), immer größer wird, je weiter sich der Mittelpunkt M des Quadrates von O entfernt (Fig. 2). Ferner erkennt man, daß während der Verschiebung von M die rechte und linke Fläche, die das Quadrat von den Quadranten III, IV ausscheidet (horizontal schraffierte Flächen), fast einander gleich bleiben. (Die horizontal schraffierten

Flächen bleiben exakt einander gleich, wenn die Eckpunkte des Quadrates vor der Verschiebung in den x - und y -Achsen oder in s_1 und s_2 lagen.) Analoges tritt ein, wenn der Mittelpunkt M des Quadrates auf anderen Punkten der x - oder y -Achse liegt. Ist M sowohl in der x - als auch in der y -Richtung verschoben, so entstehen in den vertikal als auch in den horizontal schraffierten Flächen Differenzen, die um so kleiner werden, je kleiner die y - bzw. x -Abweichungen des Punktes M von O sind. Diese Differenzen werden immer und nur dann Null, wenn M mit O zusammenfällt.

Die Ergebnisse ändern sich nicht, wenn man an Stelle des Quadrates ein „Quadrat mit abgerundeten Ecken“ oder einen Kreis als gegeben annimmt.

Einrichtung zur objektiven Einstellung der Bildpunkte

In Fig. 3 ist diese Einrichtung schematisch dargestellt. B ist das Luftbild (Diaspositiv), T ist ein Teilungswürfel, der durch eine entsprechende Versilberung der Hypotenusenfläche nur einen kleinen Teil des Lichtstromes durchläßt. Er gelangt in das normal gebaute Beobachtungsmikroskop (Objektiv O , Okular K). Der andere Teil des Lichtstromes gelangt in ein optisches System, das aus zwei Sammellinsen

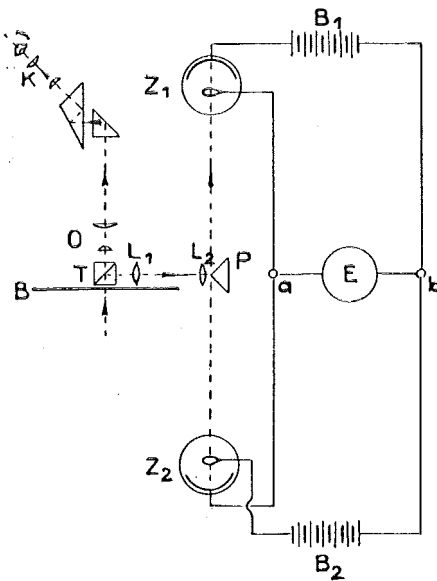


Fig. 3

bzw. Linsensystemen L_1 und L_2 und aus einer Pyramide P mit vier spiegelnden Seitenflächen besteht. Die Pyramide hat eine quadratische Grundfläche und vier unter 45° dazu geneigte Seitenflächen. Sie ist aus Glas geschliffen und die vier Seitenflächen sind versilbert. L_1 erzeugt ein vergrößertes reelles Bild des „Bildpunktes“, das, abgesehen vom Korn der Emulsion, quadratische Form hat. Dieses Bild entsteht knapp vor dem vorderen Brennpunkt von L_2 . Durch L_2 wird somit ein neuerlich vergrößertes reelles Bild erzeugt. Vorher treffen jedoch die Lichtstrahlen die spiegelnden Flächen der Pyramide, die eine Viertelung und Ablenkung des Lichtstromes bewirken. Die vier abgelenkten Teile gelangen je in eine der Photozellen Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 . (In der Figur sind nur die Photozellen Z_1 und Z_2 dargestellt. Z_3

und Z_4 sind symmetrisch zu Z_1 und Z_2 und senkrecht zur Zeichenebene angeordnet.) In der Figur sind in den Photozellen ringförmige Anoden angedeutet; sie sind erforderlich, um dem Licht freien Durchtritt zu den Kathoden zu gewähren. Die Schaltung der Photozellen Z_1, Z_2 erfolgt nach der in Fig. 3 ersichtlichen Brückenschaltung. B_1, B_2 sind Batterien und E ist ein Elektrometer. Zuvor werden die Spannungsverhältnisse der Batterien so reguliert, daß sich die Dunkelströme der beiden Photozellen kompensieren. Zwischen a und b besteht dann keine Potential-

differenz. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Lichtintensität in Z_1 und Z_2 einander gleich sind. Sind sie ungleich, so besteht zwischen a und b eine Potentialdifferenz und es fließt sodann ein Strom, der am Elektrometer E abgelesen werden könnte. In der gleichen Art sind die Photozellen Z_2 und Z_3 sowie ein Elektrometer E' geschaltet. Das Mikroskop, Teilungswürfel T , Linsensysteme L_1 , L_2 , Pyramide P und die Photozellen Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 sind, abgesehen von Justiereinrichtungen miteinander starr verbunden. Die Justierung der Pyramide erfolgt mit Hilfe einer Strichplattenaufnahme eines Quadrates.

Sieht man nun den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Kreis K sowie das Quadrat 1, 2, 3, 4 als Gesichtsfeld der optischen Systeme L_1 , L_2 bzw. als Bild des einzustellenden „Bildpunktes“ an, so erkennt man, daß der Zeigerausschlag der Elektrometer abhängig ist von den Differenzen der vertikal bzw. horizontal schraffierten Flächen und somit zur Bestimmung der Abweichung des Mittelpunktes M des Quadrates vom Mittelpunkt O des Kreises dienen kann.

Man könnte somit die das Auge wenig beanspruchende Grobeinstellung der Bildpunkte unter Verwendung des Mikroskops vornehmen. Die Feineinstellung hingegen könnte an Hand der Elektrometer-Ablesungen erfolgen. Es ist auch verhältnismäßig einfach, die beiden Skalen und Lichtzeiger der Elektrometer in das Gesichtsfeld des Mikroskops zu projizieren. Sodann wäre es zweckmäßig, die beiden Skalen so darzustellen, daß sie aufeinander senkrecht stehen und einen gemeinsamen Nullpunkt aufweisen; denn man könnte dann sofort die in den Koordinatenrichtungen notwendigen Verschiebungen sehen. Konstruktiv einfach wären die beiden Zeiger durch Summer zu ersetzen, die am linken und rechten Ohr angebracht werden. Auf Grund des beschriebenen physikalischen Kriteriums könnte das Problem der Feineinstellung rein automatisch gelöst werden. Der konstruktive Aufwand dazu ist zwar im Vergleich zu der genannten Feineinstellung von Hand aus erheblich größer. Aber alle dazu notwendigen Mittel sind heute schon vorhanden.

Zur graphischen Punktbestimmung

Von Josef Mitter

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

Die Verbreitung der Tischrechenmaschinen und die damit verbundene Rationalisierung der Rechentechnik führte zur fast ausschließlichen Anwendung der strengen numerischen Verfahren zur trigonometrischen Punkteinschaltung und drängte die graphischen Methoden in die Nebenrollen von Näherungs- und Untersuchungsverfahren. Zu dieser Entwicklung trugen besonders bei der Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen die Schematisierbarkeit und die unpersönliche Rechensicherheit des gesamten Rechenganges (Zwischenkontrollen) bei der Aufstellung und Auflösung der Normalgleichungen bei. Das Aufkommen der programmgesteuerten Relaisrechenmaschinen und der elektronischen Rechenautomaten unterstreicht diese Tendenz noch mehr. Trotz dieser grundsätzlichen Entwicklung sind die graphischen Verfahren bei geschickter Anwendung in vielen Fällen mit

den numerischen konkurrenzfähig: ihre Anwendung ist daher berechtigt. Als Beweis für diese Ansicht mag die Württembergische Neutriangulierung dienen, bei der ein graphisches Iterationsverfahren in allen Ordnungen als alleiniges Ausgleichungsverfahren angewandt wird [1]. Daß man mit den graphischen Verfahren rasch, einfach und anschaulich zu strengen Ergebnissen kommen kann, sollen die folgenden Ausführungen zeigen.

Die Zulässigkeit der graphischen Verfahren bei der Punkteinschaltung beruht auf der Zurückführung der strengen Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen auf das allgemeine arithmetische Mittel nach dem Satz von *Jakobi* bzw. nach den Darstellungen für den vorliegenden Fall von *Schmehl* [2] und *Müller* [3].

Sie erlaubt bekanntlich durch Bildung des allgemeinen arithmetischen Mittels nach

$$X = \frac{[px]}{[p]} \quad Y = \frac{[py]}{[p]} \quad \dots \quad (1)$$

aus allen möglichen $\binom{n}{2}$ Vorwärtseinschnitten bzw. $\binom{n}{3}$ Rückwärtsschnitten ($n \dots$ Anzahl der äußeren bzw. inneren Richtungen), unter Verwendung der Schnittpunktgewichte

$$p_{12} = \left(\frac{\sin \gamma_{12}}{s_1 \cdot s_2} \right)^2 \quad \dots \quad (2)$$

für den mehrfachen Vorwärtseinschnitt bzw.

$$p_{123} = \left(\frac{\sin \gamma_{12}}{s_1 \cdot s_2} + \frac{\sin \gamma_{23}}{s_2 \cdot s_3} + \frac{\sin \gamma_{13}}{s_1 \cdot s_3} \right)^2 \quad \dots \quad (3)$$

für den mehrfachen Rückwärtsschnitt, die strenge Bestimmung der wahrscheinlichsten Punktlage. Die Gewichte p sind durch die geometrischen Verhältnisse der Bestimmungsfigur vorgegeben, wobei γ den Strahlenschnittwinkel im Neupunkt und s die Seitenlänge bedeuten.

Dieser Mittelungsvorgang läßt sich für den mehrfachen Vorwärtsschnitt mit orientierten Richtungen (analytischer Geradenschnitt) graphisch einfach lösen. Die Bestimmungsgleichungen für den Schnittpunkt $P_0 (y_0, x_0)$ zweier orientierter Strahlen mit den Richtungen R_{o1} und R_{o2} (Ausgangspunkte $P_1 (y_1, x_1)$ und $P_2 (y_2, x_2)$) lauten:

$$x_0 = \frac{(x_2 \operatorname{tg} R_{o2} - x_1 \operatorname{tg} R_{o1}) + (y_1 - y_2)}{\operatorname{tg} R_{o2} - \operatorname{tg} R_{o1}} \quad \dots \quad (4)$$

$$y_0 = (x_1 - x_0) \operatorname{tg} R_{o1} + y_1 = (x_2 - x_0) \operatorname{tg} R_{o2} + y_2 \quad \dots \quad (5)$$

Wie Gleichung (5) zeigt, genügt eine einzige Ermittlung von x_0 , z. B. x_0' aus den Strahlen R_{o1} und R_{o2} , um die Schnittpunkte sämtlicher n Strahlen mit der Achsenparallelen $x_0 = \text{konstant}$ zu bestimmen und die fehlerzeigende Figur in einer gegen das *Jordan-Eggertsche* Verfahren [4] vereinfachten Form darzustellen. Man trägt auf der y -Parallelen $x_0' = \text{konstant}$ in einem passenden Maßstab die zu x_0' und den n -Strahlen gehörenden Werte y_0^1 bis y_0^n auf und legt mit einem Winkelmesser durch diese Punkte Strahlen mit den Richtungen R_{o1} bis R_{on} . Als Ausgangsrichtung dient jeweils die Richtung der Geraden $x_0 = \text{konstant}$: $R_o = 90^\circ$ bzw. $= 100^g$.

Abbildung 1 und 2 sind nach dem Beispiel in *Jordan-Eggert* [5] konstruiert, wobei zur Bestimmung von x_0' die Strahlen von B und W verwendet wurden. Die zur Konstruktion benützten Näherungskoodinaten lauten:

$$x_0' = + 92\ 728\cdot022\ \text{m}$$

$$y_0^B = - 15\ 190\cdot783\ \text{m}$$

$$y_0^W = - 15\ 190\cdot783\ \text{m}$$

$$y_0^H = - 15\ 190\cdot750\ \text{m}$$

$$y_0^A = - 15\ 190\cdot756\ \text{m}$$

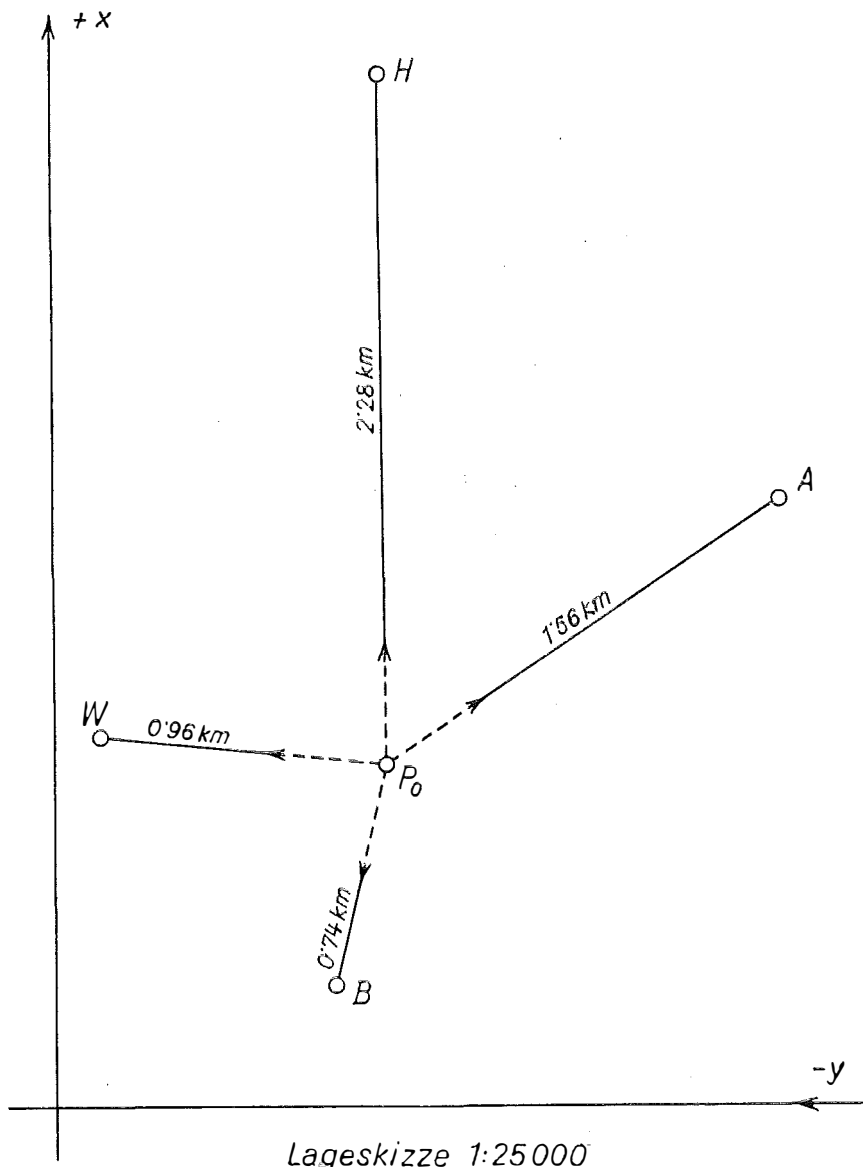


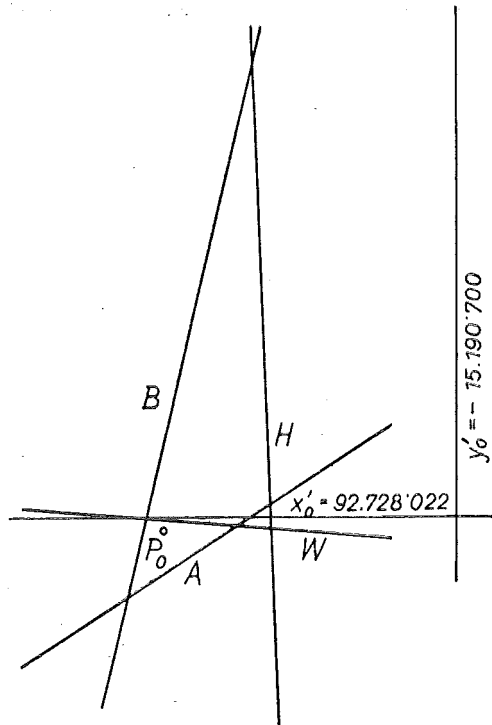
Abbildung 1

Die wahrscheinlichste Punktlage ergibt sich z. B. durch Abgreifen der Koordinatenunterschiede Δy und Δx der einzelnen Schnittpunkte gegen die Ausgangs-

gerade $x_0 = \text{konstant}$ und eine angenommene Gerade $y_0' = \text{konstant}$ und durch Bildung der allgemeinen Mittel für Δy und Δx unter Benützung der Gewichte p nach Gleichung (2) nach den Gleichungen

$$Y = y_0' + \Delta y_m, \quad X = x_0' + \Delta x_m \quad \dots \quad (6)$$

mit $Y = -15\,190\,778 \text{ m}$ $X = +92\,728\,019 \text{ m}$.



Fehlerfigur 1:2
Abbildung 2

Sie stimmt mit den Ergebnissen in [5] genau überein.

Die Schnittpunktgewichte p ergeben sich nach den Angaben in [5] mit

$$\begin{array}{ll} p_{BW} = 1.94 & p_{WH} = 0.21 \\ p_{BH} = 0.02 & p_{WA} = 0.17 \\ p_{BA} = 0.36 & p_{HA} = 0.06 \end{array}$$

(Dieses Verfahren ist ohne Verwendung von Gewichten in der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zur Berechnung vorläufiger Koordinaten und bei örtlichen Rechnungen in Gebrauch.)

Um die Ausmaße der Fehlerfigur in engen Grenzen zu halten, ist es von Vorteil, zur Bestimmung von x_0' die Richtungen mit $\text{tg } R_0 > 1$ bzw. mit den Höchstwerten von $\text{tg } R_0$ heranzuziehen. Zur Kontrolle der Auftragung der fehlerzeigenden Figur eignet sich ein um einige Zentimeter verschobener Wert von x_0' , mit dem eine Berechnung neuer y_0 -Werte, die auf den Bildern der Strahlen liegen müssen, erfolgt.

Die Gewichte werden, um keine Seitenlängen zu benötigen, mit Hilfe des von *Würtz* [6] entwickelten Nomogrammes (siehe Beilage) auf einer maßstäblichen Netzskizze bestimmt. Das Nomogramm geht von der entwickelten Form

$$p_{12} = \frac{\sin \gamma_{12}}{s_1^2} \cdot \frac{\sin \gamma_{12}}{s_2^2} = \overline{p}_1 \cdot \overline{p}_2$$

aus. Nimmt man die Winkelhalbierende von γ_{12} als Achse mit dem Neupunkt P_0 als Nullpunkt an, so lassen sich zwei symmetrische Kurvenscharen für $\frac{\sin \gamma}{s^2} = p =$

= konstant konstruieren, die mit dem Polarwinkel $\frac{\gamma}{2}$ auf Transparentpapier aufgetragen werden. Legt man dieses Nomogramm entsprechend auf die Netzskizze, wobei die zur Nomogrammachse symmetrischen Hilfslinien das Auflegen des Nomogrammes ohne Zeichnung der Winkelhalbierenden erlauben, so können an den durch die gegebenen Punkte verlaufenden Kurven sofort die Gewichts-faktoren \overline{p} der beiden Winkelschenkel abgelesen und im Kopf zu p_{12} multipliziert werden. Schleifende Schmitte werden wegen ihres sofort erkennbaren geringen Einflusses – Gewichtsabnahme mit $\sin^2 \gamma$, allgemeiner Beitrag $\frac{py}{[p]}$ bzw. $\frac{px}{[p]}$ – weggelassen.

An Stelle der Schnittpunktgewichte p benützt *Smetana* [7] die vektoriell zu deutenden Schnittpunktstärken μ , die er aus der Formel für den mittleren Punktlagefehler M streng ableitet und ebenfalls bei der graphischen Ermittlung der wahrscheinlichsten Punktlage des hier zitierten Beispiels aus dem Handbuch von *Jordan-Eggert* [4] verwendet. Sie stehen in einfacher Beziehung zum Schnittpunktgewicht p .

Für den Schnittpunkt der Strahlen 1 und 2 ist die Punktstärke in einer aus nur drei Strahlen gebildeten Fehlerfigur gleich

$$\mu_{12}' = (s_3 \sin \gamma_{12})^2 \quad \dots \quad (7),$$

in einer aus vier Strahlen gebildeten gleich

$$\mu_{12}'' = (s_3 s_4 \sin \gamma_{12})^2 \quad \dots \quad (7a)$$

usw., d. h. es treten immer die Quadrate der nicht am Schnitt beteiligten Seitenlängen als Faktoren auf. Dividiert man nun Gleichung (7) durch $(s_1 s_2 s_3)^2$ bzw. Gleichung (7a) durch $(s_1 s_2 s_3 s_4)^2$, so gehen beide Gleichungen in die entsprechenden für p_{12} über:

$$p_{12} = \frac{\mu_{12}'}{(s_1 s_2 s_3)^2} \text{ bzw. } \frac{\mu_{12}''}{(s_1 s_2 s_3 s_4)^2} \quad \dots \quad (2)$$

die von der Anzahl der Strahlen der Gesamtfigur unabhängig sind. Da jeweils alle μ einer Fehlerfigur durch denselben Divisor (Maßstabsfaktor) geteilt werden, sind nach dem allgemeinen Gewichts-begriff Schnittpunktstärke und Schnittpunktgewicht identisch, was nach der beiderseitigen Ableitung aus der Methode der kleinsten Quadrate zu erwarten war, und die Werte für die Stärken μ in [7] gehen nach Multiplikation mit dem Faktor $0.0157 = 1/(s_1 s_2 s_3 s_4)^2$ in die Werte für die Gewichte über.

Die Anwendung des Prinzipes des allgemeinen arithmetischen Mittels auf die Bestimmung der wahrscheinlichsten Punktlage in der fehlerzeigenden Figur beim mehrfachen Rückwärtsschnitt zeigt keine Besonderheiten. Sie ist auf das Verfahren mit Winkelwidersprüchen ebenso anwendbar wie auf jenes mit Transformation auf Richtungen. Beim ersten Verfahren gelten die Gewichte nach Gleichung (3) für die Schnittpunkte der beiden jeweils zusammengehörenden geometrischen Örter (Kreissehnenstücke) der Winkelkombination. Die Ermittlung der notwendigen Gewichte, die auch mittels Nomogramms erfolgen kann, ist umständlicher. Beim zweiten Verfahren sind dagegen die Gewichte des Vorwärtsschnittes nach Gleichung (2) anzuwenden, da die transformierten Richtungen den Charakter von äußeren Richtungen haben.

Zum Unterschied von dem besprochenen Vorwärtsschnittverfahren verlangt der mehrfache Rückwärtsschnitt aber die Berechnung von Näherungskordinaten und vorläufigen Richtungswinkeln, ferner die Orientierung und die Bildung der Widersprüche. (Von Interesse ist hier vielleicht noch der Hinweis, daß der mehrfache analytische Vorwärtsschnitt mit Bildung des allgemeinen arithmetischen Mittels auch für die numerische Rechnung mit gewöhnlichen Hilfsmitteln noch geeignet ist, während dies für den mehrfachen Rückwärtsschnitt selbst bei Verwendung von programmgesteuerten Rechenautomaten kaum zutrifft.)

Anders liegen die Verhältnisse beim kombinierten Einschneiden. Hier läßt sich, wie gezeigt werden soll, durch Verbindung der eben besprochenen Vorwärtsschnittmethode mit einer ersten näherungsweise Orientierung der inneren Richtungen ohne Berechnung von vorläufigen Richtungswinkeln durch nachfolgende Iteration die wahrscheinlichste Punktlage auf graphischem Wege streng ermitteln.

Zwischen den inneren und äußeren Richtungen besteht Ungleichwertigkeit. Sie beruht auf dem Gewichtsdefekt der äußeren Richtungen wegen $p_{\bar{a}} = \frac{n}{n+1} < 1$ ($n \dots$ Anzahl der festen Orientierungsrichtungen) gegen $p_i = 1$ und auf der vorerst unbekanntem Orientierung der inneren. Werden aber, wie z. B. im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, drei feste Orientierungsrichtungen pro Außenstandpunkt verlangt, also $p_{\bar{a}} = \frac{3}{4}$, so kann man ohne effektiven Genauigkeitsverlust zur Vereinfachung $p_{\bar{a}} = p_i = 1$ setzen. Diese Gleichsetzung wird im Zuge der fortschreitenden Punktbestimmungen umso berechtigter, weil üblicherweise jeder Neuberechnete Punkt mit allen seinen inneren Bestimmungsrichtungen orientiert wird.

Um mit den inneren Richtungen wie mit den äußeren operieren zu können, ist die Kenntnis der endgültigen Orientierung o notwendig. Orientiert man näherungsweise mit vorläufigen Richtungswinkeln alle inneren Bestimmungsrichtungen, so erhält man die vorläufige Orientierung o' . Für den Restwert $z = o - o'$ gilt aus der Bestimmungsnormalgleichung

$$z = - \frac{1}{n_i} ([a_i] dx + [b_i] dy - [w]) \quad \dots \quad (8)$$

Das dritte Glied $[w]$ wird gleich Null. z wird klein bzw. nahe gleich Null, wenn $[a_i]$ und $[b_i]$ bei möglichst diametraler Lage der Richtungen und Seitengleichheit

bzw. zunehmendem n_i klein bzw. nahezu Null werden. Das gleiche tritt ein, wenn die Koordinatenverschiebungen dx und dy sehr klein, die vorläufigen Koordinaten also gut sind.

Soll bei einem Iterationsverfahren rasche Konvergenz, womöglich mit einem Schritt erreicht werden, so kommt hier nur der zweite Fall in Frage, daß möglichst gute vorläufige Koordinaten vorliegen, da die geometrischen Netzverhältnisse nicht beeinflußbar sind. Es liegt daher der Gedanke nahe, dazu alle Außen- und Innenrichtungen nach dem einfachen Verfahren des mehrfachen Vorwärtsschnittes heranzuziehen.

Die notwendige Transformation der Innenrichtungen R_i auf Außenrichtungen erfolgt durch ihre näherungsweise Orientierung mittels bereits fest orientierter korrespondierender Außenrichtungen $R_{o\bar{a}}$. Es ergibt sich

$$\left. \begin{aligned} R_{oi}' &= R_i + o' \\ o' &= \frac{[(R_{o\bar{a}} + 2R) - R_i]}{n_i'} \end{aligned} \right\} \dots (9)$$

wobei n_i' die Anzahl der korrespondierenden Richtungen ist. Die orientierten Innen- und Außenrichtungen werden gemittelt und ergeben verbesserte orientierte Außenrichtungen

$$R_{o\bar{a}}' = \frac{R_{o\bar{a}} + (R_{oi}' + 2R)}{2} \dots (10)$$

mit denen nun der mehrfache analytische Vorwärtsschnitt nach den Gleichungen (4) und (5) mit graphischer Auswertung nach Gleichung (1) vorgenommen wird. Einseitige innere und äußere Richtungen müssen dabei sowohl wegen ihres Einflusses auf die vorläufigen Koordinaten, als auch wegen der anschließenden graphischen Ermittlung der vorläufigen Richtungswinkeln mitverwendet werden.

Die Ermittlung der resultierenden Punktlage erfolgt, weil es sich um eine sehr gute Näherung handeln soll, mittels Gewichten, wobei außerdem bereits auf einseitige ($g = 1$) und doppelseitige Richtungen ($g = 2$) Rücksicht genommen wird. Das Schnittpunktgewicht wird damit allgemein gleich

$$p_{12} = g_1 g_2 \left(\frac{\sin \gamma_{12}}{s_1 s_2} \right)^2 \dots (11)$$

Zeichnet man die gefundene Punktlage P_0' in die Fehlerfigur ein, so bestimmen die senkrechten Abstände q der einzelnen Strahlen von P_0' den Unterschied ΔR zwischen der verwendeten orientierten Richtung $R_{o\bar{a}}$ und dem Richtungswinkel ν' :

$$\nu' = R_{o\bar{a}}' + \Delta R \dots (12)$$

$$\Delta R = \frac{q}{s} \rho \dots (13)$$

zu dessen Bestimmung die Kenntnis von s notwendig ist. Da es sich immer um einen kleinen Winkel handelt, ist eine Lösung mit einer genäherten Seite möglich. Aus Gleichung (13) ergibt sich die notwendige Genauigkeit von s mit

$$ds = \frac{d\Delta R}{\Delta R} s \dots (14)$$

und bei der Annahme von $d\Delta R = 1^{\text{cc}}$, $\Delta R = 30^{\text{cc}}$ und $s = 1$ km als Extremwerte mit $ds_{\text{max.}} \sim 33$ m. D. h. die Seitenlänge kann z. B. direkt aus einer Netzskizze 1:25.000 entnommen werden. Sicherer ergibt sie sich mittels Rechenschieber aus Koordinatendifferenzen. Bei der Berechnung nach Pythagoras zeigt sich folgende Abhängigkeit von Vernachlässigungen in Δy und Δx :

$$ds = \frac{\Delta x}{s} d\Delta x + \frac{\Delta y}{s} d\Delta y$$

bzw. für $d\Delta x = d\Delta y = dk$

$$ds = \frac{dk}{s} (\Delta x + \Delta y) \quad \dots (15)$$

Die Summe $(\Delta x + \Delta y)$ hat ihr Maximum bei $\Delta x = \Delta y$ und kann für diese Stelle durch $s\sqrt{2}$ ersetzt werden. Damit ergibt sich aus den Gleichungen (14) und (15)

$$dk = \frac{d\Delta R \cdot s}{\Delta R \sqrt{2}} \quad \dots (16)$$

als zulässige Unsicherheit in den Koordinatendifferenzen. Nach den oben angeführten Extremwerten für $d\Delta R$, ΔR und s müssen Δx und Δy auf rd. 25 m genau sein, d. h. die Differenzen grob auf die ersten drei Stellen gebildet werden. (Der Einfluß der Zeichengenauigkeit und der Entnahmegengenauigkeit für q können, wenn nicht ein zu kleiner Figurenmaßstab gewählt wird, immer vernachlässigt werden.)

Dem jetzt folgenden Berechnungsvorgang ist im wesentlichen das in der Württembergischen Neutriangulierung angewandte Verfahren zugrundegelegt [1].

Als erstes erfolgt die Orientierung der Innenbeobachtungen mit Hilfe der vorläufigen Richtungswinkel v' . Sie ergibt nach Gleichung (9)

$$R_{oi}'' = R_i + o''; \quad o'' = \frac{[v' - R_i]}{n_i}$$

Analog zur Gleichung (10) werden wieder die korrespondierenden äußeren und inneren Richtungen gemittelt

$$R_{o\ddot{a}}'' = \frac{R_{o\ddot{a}} + (R_{oi}'' + 2R)}{2} \quad \dots (10a)$$

und die mittleren Widersprüche

$$\omega = v' - R_{o\ddot{a}}'' \quad \dots (17)$$

gebildet. Diese Mittelung der korrespondierenden äußeren und inneren Widersprüche, welche bereits zur Vereinfachung der Fehlerfigur in Gleichung (10) vorgenommen wurde, beruht bekanntlich auf der Berechtigung zur Zusammenfassung der korrespondierenden Fehlergleichungen, für die dann aber entsprechende Gewichte, siehe Gleichung (11) $g = 2$, bei der Aufstellung der Normalgleichungen eingeführt werden müssen. Die Grundlagen seien kurz zusammengestellt.

Die korrespondierenden Fehlergleichungen lauten:

$$\left. \begin{aligned} v_{\ddot{a}} &= a dx + b dy - \omega_{\ddot{a}} \\ v_i &= a dx + b dy - \omega_i - z \end{aligned} \right\} \quad \dots (18)$$

Ihre Summe ist

$$v_{\bar{a}} + v_i = 2(a dx + b dy) - (\omega_{\bar{a}} + \omega_i) - z \quad \dots (18a)$$

Dividiert man die Gleichung durch 2 und setzt man sie entsprechend dem Rechenprinzip beim allgemeinen arithmetischen Mittel gleich Null, so erhält man

$$0 = a dx + b dy - \frac{\omega_{\bar{a}} + \omega_i}{2} - \frac{z}{2} \quad \dots (18b)$$

Werden jetzt $\omega_{\bar{a}}$ und ω_i durch die Differenzen $(v' - R_{o\bar{a}})$ und $[v' - (R_{oi}'' + 2R)]$ ersetzt, so ergibt sich damit die Endform

$$0 = a dx + b dy - \left(v' + \frac{R_{o\bar{a}} + (R_{oi}'' + 2R)}{2} \right) - \frac{z}{2}$$

Berechnet man nun einmal aus den Gleichungen (18) mit $g = 1$ und dann aus 18b) mit $g = 2$ die Beiträge zu den Normalgleichungen, so ergibt sich volle Übereinstimmung. (Die Zusammenfassung zeigt außerdem optisch die Wirkung der korrespondierenden Außenrichtung auf die Orientierungsunbekannte z , sie wird halbiert.)

Im weiteren Verlauf wird die Orientierungsunbekannte dz in den zusammengefaßten und in eventuell auch auftretenden einseitigen inneren Fehlergleichungen in Näherung gleich Null gesetzt und weiter nach dem graphischen Verfahren für äußere Richtungen vorgegangen.

Hier kann nun wegen der bereits vorliegenden Fehlerfigur zur Ermittlung von P_0' eine Vereinfachung vorgenommen werden. Die graphische Lösung des Fehlergleichungssystems verlangt bekanntlich die Auftragung der Bilder der Fehlergleichungen parallel zu den Richtungen v , durch die vorläufige Punktlage P_0' im Abstand

$$q' = \frac{\omega}{\rho} s \quad \dots (13a)$$

wegen $a dx + b dy - \omega = -dx \sin v' + dy \cos v' - \frac{\omega}{\rho} s = 0$ bzw.

$$dy = dx \operatorname{tg} v' + \frac{\omega s}{\rho \cos v'}$$

(Normalform der Gleichung der Geraden mit dem senkrechten Abstand $\frac{\omega s}{\rho}$ vom Ursprung P_0'). Diese Geraden liegen nun zu denen der ersten Fehlerfigur ($R_{o\bar{a}}'$) parallel im Abstand $\Delta q = q - q'$ und lassen sich daher von diesen ausgehend nach der Beziehung

$$\Delta q = \frac{(\Delta R - \omega)}{\rho} s \quad \dots (13b)$$

konstruieren. (Für die Bestimmung der Vorzeichen der Querabstände q , Δq usw. ist die Betrachtung vom Außenpunkt her maßgebend.) Die Schnittpunktkoordinaten werden wieder nach den Gleichungen (1) gemittelt und ergeben die verbesserte Punktlage P_0'' . Sie wird in der Fehlerfigur eingetragen und anschließend die Änderung $\Delta v'$ der vorläufigen Richtungswinkel v' bestimmt. Sie ergibt sich aus $\Delta q' = q'' - q'$ analog ΔR nach Gleichung (13) und der damit verbesserte Richtungs-

winkel lautet $v'' = v' + \Delta v'$. Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt schematisch die Beziehungen von ΔR , ω und $\Delta v'$ bzw. q , q' , q'' , Δq und $\Delta q'$.

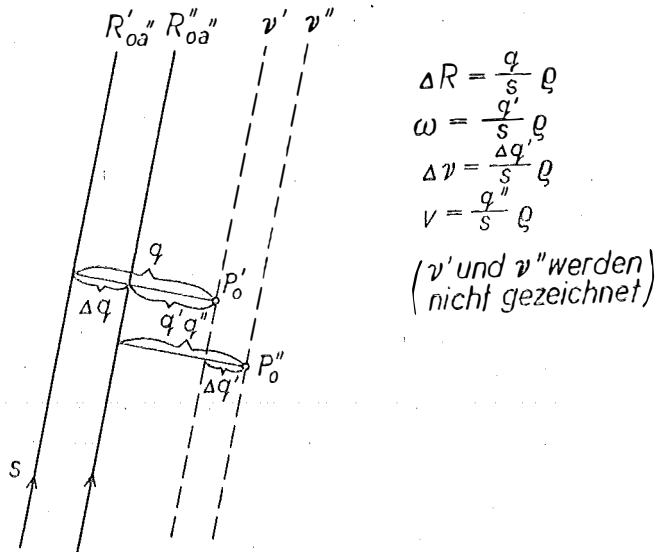


Abbildung 3

Um festzustellen, ob eine weitere Iteration notwendig ist, wird eine Neuorientierung mit v'' vorgenommen und das resultierende o''' mit o'' verglichen. Ist $o''' = o''$, so ist P_0'' die endgültige Punktlage und die Berechnung ist beendet.

Nach den Erfahrungen des Verfassers mit dieser Methode genügt im allgemeinen nach der Bestimmung der vorläufigen Koordinaten ein weiterer Berechnungsgang. In den Fällen, in denen eine gute Verteilung der Richtungen über den Kreis und in der Mehrzahl doppelseitige Richtungen vorlagen, führte bereits der Berechnungsgang für die vorläufigen Koordinaten zur endgültigen Punktlage ($o'' = o'$).

Die Berechnung mittlerer Fehler ist bei den graphischen Verfahren weniger wichtig, denn die fehlerzeigende Figur gibt ein genügend anschauliches Bild der Bestimmungsverhältnisse. Ist ihre Berechnung erwünscht, so kann sie mit den nachstehenden Formeln, deren Ableitung in [1] gebracht wird, erfolgen. Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit ist

$$m = \pm \sqrt{\frac{1}{n-3} [g\varrho\varrho] + \frac{1}{2} [(\omega_{\bar{a}} - \omega_i)^2]} \quad \dots (19)$$

n ist die Anzahl aller inneren und äußeren Richtungen, ϱ wird aus der Figur, z. B. aus q'' für den Fall, daß kein weiterer Rechnungsgang notwendig wird, nach der Gleichung (13) ermittelt, $\omega_{\bar{a}} - \omega_i = R_{o\bar{a}} - (R_{oi''} + 2R)$, wieder für den Fall, daß $R_{oi''}$ die endgültig orientierte Innenrichtung ist; diese Differenz tritt natürlich nur bei den gegenseitigen Richtungen auf. Der mittlere Lagefehler ergibt sich mit

$$M = \frac{m}{\rho} \sqrt{\frac{[g]}{[s^2]}} \quad \dots (20)$$

Für die graphische Durchführung, die einfacher ist, als sie nach der Beschreibung aussieht (siehe auch Abbildung 3), ist es von Vorteil, jeden Abschnitt in einer bestimmten Farbe zu zeichnen und die ein- und doppelseitigen Richtungen durch verschiedene Strichstärke zu unterscheiden. Als vorteilhaft erweist sich weiters die Zeichnung der Fehlerfigur auf Millimeterpapier, um sofort die Koordinatendifferenzen gegen die Linien $x_0' = \text{konstant}$ und $y_0' = \text{konstant}$ ablesen zu können.

Voraussetzung für die rationelle Anwendung des Verfahrens ist, daß im Neupunkt Ziel- und Standpunkt zentrisch sind und möglichst viele doppelseitige Richtungen vorliegen. Ferner soll die Anzahl der Strahlen wegen des Anwachsens der Anzahl der Schnittpunkte nach $\binom{n}{2}$ mit 6 bis 7 begrenzt sein. Ihre Anzahl läßt sich aber ohne Genauigkeitsabfall in vernünftigen Grenzen halten, wenn alle flachen Schnitte und Schnitte mit relativ zur durchschnittlichen Seitenlängen lange Seiten, für die der Quotient $\frac{p}{[p]} < \frac{1}{50}$ ist, weggelassen werden.

Ein wichtiger Punkt, auf den schon eingangs hingewiesen wurde, ist bei den graphischen Verfahren der Mangel an durchgreifenden Kontrollen und damit die Abhängigkeit des Ergebnisses von der Sicherheit und der Übung des Rechners. Auf eine Probe bei der Bildung der Fehlerfigur wurde bereits hingewiesen; an die Möglichkeit der doppelten Bildung relativer Koordinatenunterschiede gegen verschiedene Bezugslinien $x_0' = \text{konstant}$ und $y_0' = \text{konstant}$ sei erinnert.

Literaturangaben

[1] E. Schenk: Die Neutriangulierung von Württemberg, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Stuttgart 1956.

[2] H. Schmehl: Das arithmetische Mittel und die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen, AVN 49 (1937), Nr. 25, S. 429 ... 432; 50 (1938), Nr. 35, S. 583 ... 587.

[3] E. Müller: Einschneiden nach der Methode der kleinsten Quadrate durch Mittelbildung, AVN 53 (1941), Nr. 12, S. 193 ... 201.

[4] W. Jordan — O. Eggert: Handbuch der Vermessungskunde, IX. Auflage, Stuttgart 1931, Bd. II/1, § 102, S. 477, Fig. 3.

[5] wie [4] S. 475 ... 478.

[6] G. Würtz: Näherungs-Ausgleichsverfahren für die trigonometrische Punktbestimmung, VT 1953, Nr. 1, S. 14 ... 16.

[7] W. Smetana: Das „Zentroid“ als wahrscheinlichste Punktlage in fehlerzeigenden Figuren der trigonometrischen Punktbestimmung, ÖZfV 42 (1954) Nr. 6, S. 167 ... 171.

Kleine Mitteilungen

Professor Dr. Ing. Richard Finsterwalder — 60 Jahre

Unser Ehrenmitglied, der in Österreich wohlbekannte Professor Dr. Ing. Richard Finsterwalder, Vorstand des Instituts für Photogrammetrie, Topographie und allgemeine Kartographie der Technischen Hochschule München, feierte am 7. März 1959 seinen 60. Geburtstag.

Richard Finsterwalder hat Bauingenieurwesen studiert und war auch kurze Zeit als solcher tätig. Bald wandte er sich aber der Hochgebirgstopographie zu, wozu ihn wohl die photogrammetrischen und gletscherkundigen Arbeiten seines Vaters, des Geheimrates Professor Dr. Sebastian Finsterwalder, bewogen haben dürften. R. Finsterwalder hat in der Folge eine Reihe von Karten des deutschen und österreichischen Alpenvereines mit für das Hochgebirge besonders leichten

Aufnahmegeräten durch terrestrische Photogrammetrie hergestellt, die allgemein besondere Anerkennung gefunden haben.

Im Jahre 1928 nahm er an der deutsch-russischen Altai-Pamir-Expedition teil. Mittels der schon erprobten Methode der Alpenvereinskartographie hat er dabei eine Karte des Fedtschenkogletschers im Maßstab 1:50.000 hergestellt. Bei der in aller Welt bekannten Nanga-Parbat-Expedition des Jahres 1934 fungierte er als wissenschaftlicher Leiter und schuf die großmaßstäbliche Karte der Nanga-Parbat-Gruppe von rund 1600 km². Außerdem befaßte er sich mit dem Studium der Gletscher dieser Gruppe.

In der Folgezeit hat R. Finsterwalter Studien der Gletscherbewegung auf Grund photogrammetrischer Aufnahmen, besonders an österreichischen Alpengletschern, durchgeführt und in regelmäßigen Zeitabschnitten Hochgebirgskurse darüber in unseren Alpen abgehalten.

R. Finsterwalder begann seine Lehrtätigkeit im Jahre 1930 an der Technischen Hochschule Hannover als Oberassistent und Privatdozent für Geodäsie. An dieser Hochschule wurde er 1940 zum a. o. Professor und 1942 zum o. Professor für Vermessungswesen berufen. Im Jahre 1948 erhielt er als o. Professor für Photogrammetrie, Topographie und allgemeine Kartographie eine Berufung an seine jetzige Wirkungsstätte, die Technische Hochschule München.

Als Forscher und Lehrer hat R. Finsterwalder in Hannover und in München eine intensive Tätigkeit entwickelt, wie seine zahlreichen Veröffentlichungen, darunter ein Lehrbuch der Photogrammetrie, bekunden. Sein besonderes Interesse gilt nach wie vor der Photogrammetrie, Topographie und Kartographie sowie dem Nachbargebiet Geographie.

Für seine wissenschaftliche Tätigkeit wurde R. Finsterwalder i. J. 1950 durch Verleihung der Mitgliedschaft der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ausgezeichnet. Er ist weiters Ehrenmitglied der Geographischen Gesellschaft Hannover und im Ehrenpräsidium der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Seit 1949 gehört Finsterwalder als Mitglied der Schriftleitung der Zeitschrift für Vermessungswesen an.

Der Österreichische Verein für Vermessungswesen wünscht dem Jubilar zum 60. Geburtstag aus vollem Herzen, er möge seine erfolgreiche wissenschaftliche Tätigkeit als Forscher und Lehrer mit unverminderter Kraft noch recht lange zum Wohle des Vermessungswesens ausüben. *Rohrer*

Direktor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. eh. Erwin F. Gigas — 60 Jahre

Wenn Fachzeitschriften hervorragender Persönlichkeiten anlässlich ihrer Festtage gedenken, wollen sie damit nicht nur dem Gefeierten Ehre erweisen, sondern auch deren Bedeutung für die Fachwelt unterstreichen und nachahmenswerte Beispiele vor Augen führen. Kommt dem so Geehrten internationale Wertschätzung zu, so bezeugt dies, wie wichtig die überstaatliche Verbundenheit für die nur durch Gedanken- und Erfahrungsaustausch erfolgreiche Fachwissenschaft ist.

Einer solchen Persönlichkeit in der uns fachlich besonders nahestehenden Bundesrepublik Deutschland gelten diesmal die Wünsche der österreichischen Geodäten, nämlich dem Direktor des dem Bundesministerium des Innern unterstellten Institutes für Angewandte Geodäsie in Frankfurt (Main), Herrn Dipl.-Ing. Dr.-Ing. eh. Erwin F. Gigas.

Gigas wurde am 3. Juni 1899 in Bad Warmbrunn in Niederschlesien geboren, studierte an der TH Berlin Tiefbau und Ingenieurgeodäsie sowie an der Landwirtschaftlichen Hochschule Vermessungswesen. Seine Neigung dazu vertiefte seine der Diplomhauptprüfung und Landmesserprüfung folgende Assistentenzeit unter Geheimrat Prof. Dr. *Haußmann* und Prof. Dr. *Eggert*. Dann wirkte *Gigas* durch 17 Jahre beim Reichsamts für Landesaufnahme, wo er — erst dreißigjährig — das Referat Haupttriangulierung und Basismessung übernahm. 1939 wurde er mit der Leitung der Trigonometrischen Abteilung betraut und bald zum Direktor ernannt. Beiträge über die Praxis der Triangulierung, sein „Handbuch für die Verwendung von Invardrähten bei Grundlinienmessungen“ und das Sammelwerk „Dreiecks- und Höhenmessung“ kennzeichnen diese Zeit. Seinen Einfluß auf die Erneuerung der älteren Dreiecksnetze und Grundlinien zeigt der Bericht „Das Reichsdreiecksnetz“. Die Einführung moderner Instrumente und Verfahren lag ihm stets am Herzen; die Hochzieltriangulierung und sein photographisch registrierender Theodolith seien hervorgehoben. Er gehörte dem Forschungsbeirat für Vermessungstechnik und Kartographie sowie verschiedenen Prüfungsausschüssen an.

Durch seinen über Deutschland hinausreichenden Ruf und sein großes Organisationstalent ist es *Gigas* gelungen, sofort nach dem Krieg unter schwierigen Verhältnissen das „Institut für Erdmessung“ in Bamberg zu errichten, das die wissenschaftlich und praktisch bedeutungsvolle Aufgabe löste, das Zentraleuropäische Dreiecksnetz in sinnvoller Verschmelzung weiterentwickelter internationaler Methoden auszugleichen. 1950 konnte er das Institut, seither II. Abteilung des Deutschen Geodätischen Forschungsinstitutes, nach Frankfurt verlegen. Dem „Institut für Angewandte Geodäsie“ obliegen bedeutende Forschungsaufgaben und die Herstellung der topographischen Übersichtskarten der Bundesrepublik. Eine Reihe von Veröffentlichungen unterstreicht die Weltgeltung dieser Institute.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt berief *Gigas* in ihr Kuratorium; die Akademie für Naturwissenschaften und Technik der Universität Tucumán (Argentinien) und die Deutsche Geodätische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ernannten ihn zu ihrem Mitglied. Er ist unter anderem Präsident der Interessengemeinschaft für Geodäsie und Kartographie.

Die TH Hannover verlieh 1953 *Gigas* in Anerkennung seiner einmaligen Verdienste um die Schaffung des Europäischen Dreiecksnetzes und um die Einführung physikalischer Verfahren in die Geodäsie die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber. Wie zuerst die TH Berlin und dann die Philosophisch-theologische Hochschule Bamberg, so beauftragte 1957 die Universität Bonn Dr. *Gigas*, die physikalisch-geodätischen Meßmethoden dem Nachwuchs zu vermitteln.

Möge es Direktor Dr. *Gigas* vergönnt sein, im Kreise seiner Familie, die beide Söhne im Ringen um Berlin verlieren mußte, das so erfolgreiche Lebenswerk noch durch viele Jahre in Gesundheit zu erweitern, ihm zur inneren Befriedigung und der internationalen Geodäsie zur Bereicherung.

Franz Schiffmann

Farbsteriodiasammlung im International Training Centre for Aerial Survey in Delft

Im International Training Centre for Aerial Survey in Delft besteht eine Farbstereodiasammlung von beiläufig 600 Stück fast aller heute existierender photogrammetrischer Instrumente. Wie Professor *Schermerhorn* mitteilt, besteht die Absicht, diese Sammlung durch Beispiele aus der Photointerpretation zu erweitern, außerdem soll sie durch Hinzufügung von Photos aller neu herauskommenen Instrumente stets am neuesten Stand gehalten werden. Jedes Stereopaar ist auf einem Diapositiv 5×5 cm montiert, die Größe jedes Einzelbildes beträgt 16×23 mm.

Herr Dipl.-Ing. *Hothmer*, derzeit TH München, hat diese Photosammlung angelegt, als er am ITC in Delft weilte. Der größte Teil der Photos wurde am ITC selbst gemacht, verschiedene Fabriken gaben aber überdies Herrn *Hothmer* die Erlaubnis, Detailphotos von Konstruktionsteilen zu machen, die sonst nicht zu sehen sind. In der Sammlung sind Aufnahmen enthalten, die aus Entfernungen von nur 6 cm gemacht wurden.

Die Photos erfüllen die Bedingung des stereoskopischen Sehens, und sind daher ohne Schwierigkeiten entweder mit dem Stereoskop oder mit dem Stereoprojektor unter Anwendung von Polarisationsfiltern zu betrachten. Als Projektoren eignen sich der Ikolux „500“ mit Stereovorsatz von Zeiss-Ikon oder der „Prado 500“ mit großem Stereovorsatz von E. Leitz. Es kann für Demonstrationszwecke auch ein Leuchtpunktprojektor verwendet werden, der eine Leuchtmarke erzeugt, die dann auf jeden Punkt des Stereomodelles aufgesetzt werden kann. Für kleinere Räume genügen auch die Projektoren Ikolux „300“ bzw. Ikolux „250“ von Zeiss Ikon oder Prado 150 von Leitz und „PLG“ von Galileo.

Zu dieser Stereophotosammlung haben Herr *Hothmer* und Herr Gordon *Gracie* aus Kanada eine Detailbeschreibung aller Bilder angefertigt. Diese Liste umfaßt 20 Seiten und ist in deutscher, englischer, französischer, italienischer und spanischer Sprache abgefaßt worden. Sie kann beim ITC Delft, Kanalweg 3, angefordert werden.

Diese Stereosammlung samt Beschreibung eignet sich ganz besonders für Unterrichtszwecke und kann jedem Photogrammetrischen Institut wärmstens empfohlen werden. Dr. Hans *Schmid*

„ÖNA“, Österr. Normenausschuß

Der Fachnormenausschuß „Vermessungsgeräte“ des „ÖNA“, Wien I, Bauernmarkt 13, hat die Normblätter ÖNORM A 2201 (Fluchtstäbe aus Holz) und ÖNORM A 2202 (Meßplatten) zum Einspruch aufgelegt.

Literaturbericht

Buchbesprechungen

K. H. Meine — E. Reents: **Die neuzeitlichen Luftfahrtkarten und ihre Anwendungsbereiche**. R. Eisenschmidt Verlagsbuchhandlung Frankfurt am Main, 1957. 148 Seiten, 30 Abbildungen und 16 Tafeln.

Im vorliegenden Werk haben es sich die Verfasser zur Aufgabe gesetzt, die neuzeitlichen Luftfahrtkarten und ihre Anwendungsbereiche ausführlich zu erläutern. Erst werden einige Kartenprojektionen gestreift, um dann auf das Wesen der Luftfahrtkarte überzugehen. Die Frage des Maßstabes, die Luftfahrtsignaturen und Symbole werden zunächst behandelt. Die Flugsicherungssymbole im Wandel der Zeiten führen über auf den Einfluß der ICAO-Karten im allgemeinen.

Ein weiterer Abschnitt ist dem Flugsicherungs-Verfahren und deren Technik als Gegenstand kartographischer Darstellung gewidmet. ICAO-Spezialkarten, wie die ICAO-Anflugkarte und ICAO-Landekarte werden in Maßstab, Projektion und Farbe geschildert.

Sehr interessant ist der Teil über Randgebiete in der Luftfahrtkartographie und über Spezialkarten für die Luftnavigation. Es gibt Navigationslehrbücher, in welchen die in diesen Teilen gebrachten Lande- und Funkverfahren nicht so klar aufgezeigt werden wie hier. Sehr wertvoll ist das Verzeichnis des ausgewählten Schrifttums. Die 16 Tafeln im Anhang bilden ein ausgezeichnetes Lehrmaterial für das Gebiet: Luftfahrtkarten.

W. Embacher

H. F. Rainsford: **„Survey adjustments and least squares“**. Constable & Company LTD. 10 & 12 Orange Street London WC₂. 1957. 326 Seiten, 117 Tafeln und 53 Figuren.

Das Buch besteht aus 3 Hauptteilen: einem theoretischen Teil, der die Fehlertheorie, die Methode der kleinsten Quadrate und die Genauigkeit der Resultate einschließt, einem Teil, der sich hauptsächlich mit der numerischen Lösung der Gleichungssysteme befaßt, während der dritte Teil verschiedene Methoden der Ausgleichung in der Vermessung bringt.

Doch nicht allein für den Vermessungsingenieur ist dieses Buch geschrieben. Einige Kapitel sind der Auflösungstechnik von Normalgleichungen gewidmet, zeigen, wie man Hand in Hand damit auf einfachste Weise den mittleren Fehler erhält und könnten auf Grund ihrer Allgemeinheit auch wertvolle Behelfe für alle sein, die aus Messungen bzw. aus Überbestimmungen die wahrscheinlichsten Resultate erhalten wollen.

Verglichen mit modernen deutschen Werken, die das gleiche Thema behandeln, ist es eine wertvolle Ergänzung für den, der tiefer in das Studium der Methode der kleinsten Quadrate eindringen will. So hat der Verfasser eine große Zahl von Begriffen aus der Statistik, welche erst während des letzten Weltkrieges in Amerika vorangetrieben wurde, mit in die geodätische Ausgleichsrechnung einbezogen.

Ein umfassendes Verzeichnis der modernen englischen Fachliteratur ist noch eine wertvolle Beigabe.

W. Embacher

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 1959: *Nr. 2. Schmidt-Falkenberg*, Photogrammetrie in der Flurbereinigung. — *Härry*, Die vermessungstechnischen Bedürfnisse der Städte. — *Hammermann*, Der Durchführungsplan des Aufbaugesetzes in seinem Verhältnis zum Fluchtlinienplan des Fluchtliniengesetzes und zu den Baustufenplänen der Bauordnungen. — *Straßer*, Zur Verwendung des Tellurometers bei Punkteinschaltungen. — *Nr. 3. Hirsch*, Rationelle Vermessungsarbeit in Entwicklungsländern. — *Hunger*, Vernünftige Genauig-

keit im Vermessungswesen. — *Draheim*, Zur Problematik der Rationalisierung und Automation im Vermessungswesen. — *Meyer*, Zur Bestimmung der trigonometrischen Richtungskoeffizienten mit Rechenprobe. — *Scholz*, Katasterverwaltung und Ortsplaner.

Bildmessung und Luftbildwesen, Berlin 1959: *Nr. 1. Schmid*, Eine allgemeine analytische Lösung für die Aufgabe der Photogrammetrie. — *Schoeler*, Über einige Probleme der Photogrammetrie und des photogrammetrischen Instrumentenbaues. — *Wunderlich*, Zur Flugplanung bei Konvergenzaufnahmen. — *Burkhardt*, Formeln für die Affin-Entzerrung von Nadirbildern bei geneigtem Gelände. — *Draheim*, Eine Reihenmeßkammer für Packfilm. — *Eule*, Aus dem forstlichen Luftbildwesen.

Der Fluchtstab, Düsseldorf 1959: *Nr. 1/2. Schulz*, Kartographie und Vermessungstechnik in Argentinien. — *Heyink*, Erkundungsarbeiten für die polygonometrische Bestimmung von TP (A) (Fortsetzung).

Geodetický a kartografický obzor, Praha 1958: *Nr. 10. Vyskočil*, Verbesserungsvorschläge, Probleme und Standpunkte. — *Delong*, Geodätische Instrumente, Geräte und Hilfsmittel. — *Nr. 11. Tomsa*, Theorie der rechnerischen Aerotriangulation. — *Šesták*, Optimale Art der Horizontalwinkelmessung bei den in den Gleisachsen geführten Polygonzügen. — *Šitti*, Nomogramm für einige Beziehungen aus der Fehlertheorie. — *Hromádka*, Sicherheitsmaßnahmen bei der Vermessung von Eisenbahnstrecken. — *Nr. 12. Vykutil und Delong*, Tellurometer. — *Svoboda*, Naturschutz in der Praxis des projektierenden Vermessungsingenieurs. — 1959: *Nr. 1. Broz*, Zur Fehlerfortpflanzung in Gravimeternetzen. — *Herda*, Fehler aus der unvertikalen Lage und Durchbiegung der Latte eines Doppelbildentfernungsmessers (u. *Nr. 2*). — *Nr. 2. Broz*, Fünf Jahre Tätigkeit des Forschungsinstitutes für Geodäsie, Topographie und Kartographie in Prag. — *Pecka*, Die Kartenherstellung des Kartographischen und Reproduktionsinstitutes in Prag. — *Nr. 3. Hartl*, Gründung der einheitlichen Bodenevidenz in der ČSR. — *Hodač*, Wirtschaftstechnische Einrichtungen für die Landwirtschaft. — *Kasal*, Einfaches Projekt der wirtschaftstechnischen Einrichtungen für die Landwirtschaft und sein die Produktion betreffender Teil. — *Böhm*, Allgemeine Erklärung der nivellistischen und tachymetrischen Refraktion.

Geodetski list, Zagreb 1958: *Nr. 4–6. Tomić*, Katastervermessung in FNRJ. — *Podpečan*, Das Bedürfnis nach topographischen Karten und Plänen. — *Karavanić*, Die techn. Vorschriften, Instrumente und Arbeitsmethoden. — *Rudl*, Rückblick auf die Triangulierung und Präzisionspolygonometrie von Ljubljana. — *Janković*, Gedanken über die Wirkung der systematischen Fehler bei der optischen Distanzmessung mit Theodolit und Basislatte. — *Jakšič-Popesku*, Die Tätigkeit des Photogrammetrischen Institutes in Beograd 1953–1957. — *Petrović*, Die Leistungsfähigkeit in der Vermessungstätigkeit. — *Grašić*, Rückblick auf die gravimetrischen Vermessungen. — *Radošević*, Die Arbeiten des Geographischen Institutes an der Vermessung der geodätischen Basen. — *Nr. 7–9. Neidhardt*, Beitrag zur Kenntnis der Beseitigung von Run-Korrektur am optischen Mikrometer in der parallaktischen Polygonometrie. — *Staněk*, Die Korrektur für die Neigung der Alhidadenachse bei der Vermessung der Wehrdeformationen. — *Benčić*, Interferenzschichten an optischen Bestandteilen des Instrumentes. — *Tomašegović*, Die Bestimmung der Aufnahmehöhe bei der Auswertung am Stereotop. — *Gorjup*, Die relative Orientierung des Stereopaars für gebirgiges Gelände. — *Smit*, Die Orientierung der Paßpunktunterlage bei der großmaßstäblichen Kartierung. — *Berković*, Die Koordinatenberechnung für Knotenpunkte. — *Hadži Vasilev-Lazarov*, Die Trassierung einer Seilbahn. — *Abakumov*, Das Komparieren des Bandes H 2567. — *Sendjerdži*, Die erste josephinische Vermessung (Schluß in *Nr. 10–12*). — *Nr. 10–12. Vučević*, Komarnica-Tunnel. — *Janković*, Die Aussteckung des Tunnels für die Entwässerung des Konavle-Feldes. — *Klak*, Die indirekte Richtungsbestimmung durch polygonometrisches Verfahren. — *Krmpotić*, Die Bestimmung des Maximums des Landwirtschaftsgrundstückes und die Ausscheidung des Überschusses im Umlegungsverfahren.

Geodézia és Kartográfia, Budapest 1958: *Nr. 3. Irmédi-Molnár*, Notar Lázár und sein Kartenwerk. — *L'Atné*, Die Schätzung der Genauigkeit bei geringer Messungszahl. — *Hazay*, Einheitliche Deutung der Brechungswinkel des an den Endpunkten mit mehreren Richtungen orientierten Polygonzuges. — *Csatkai*, Die Schwerekorrekturen der Nivellierung (u. *Nr. 4*). — *Halmos*, Die Bestimmung des mittleren Fehlers auf Grund der Korrekturen der Messungsergebnisse. — *Radó*, Der „Atlas von Ungarn“ auf der Tagesordnung. — *Kaós* und *Németh*, Paß-

punktbestimmung durch Radialtriangulierung. — *Winkler*, Polygonierung mit entwickelten Seiten. — *Lóránt*, Die Fortführung. — Nr. 4. *Imhof*, Naturalistik und Abstraktion in der kartographischen Geländedarstellung. — *Tarczy-Hornoch*, Zur Ausgleichung der kontinentalen Triangulierungsnetze. — *Vincze*, Die Entwicklungsrichtung der Geodäsie und ihre Einwirkung auf die Entwicklung der Instrumente. — *Regöczy*, Die Entwicklung des Herstellens horizontaler Festpunkte höherer Ordnung. — *Szarka*, Die Anwendung der Matrixrechnung in der Ausgleichsrechnung. — *Szent-Iványi*, Der Feldriß. — *Magyarosy*, Die Anfertigung des Expropriationsplanes. — *Szjártó*, Die Ausbesserung der Bodenevidenz mit Hilfe der Erneuerung der Katastralpläne.

Geodezja i Kartografia, Warszawa 1958: Nr. 3. *Biernacki et Panasiuk*, Canevas cartographiques obliques. — *Senisson*, Erreur moyenne d'un point d'un polygone rectiligne et équilatéral rattaché par deux extrémités, en tenant compte de la longueur des côtés de rattachement et des erreurs moyennes des coordonnées de rattachement. — *Milewski*, Une fois encore de la compensation par groupes de Pranis-Praniewicz dans la conception cracovienne. — Nr. 4. *Tarczy-Hornoch*, La suite des études se rapportant à la compensation des réseaux de triangulation continentaux. — *Cichowicz*, Une méthode de la détermination simultanée du temps local et de l'azimut au moyen de l'observation des étoiles à une hauteur égale à leur déclinaison.

Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- u. Katasterverwaltung, Hannover 1959: Nr. 1. *Wachsmann*, Der Nachweis von Veränderungen, die beim Ausbau von Wasserläufen entstanden sind. — *Bock*, Berechnung von Überbaurenten. — *Weber*, Die vermessungstechnischen Arbeiten bei der Vorbereitung und Durchführung größerer Bauvorhaben. — *Bock*, Kann die Höhenaufnahme für die Deutsche Grundkarte schon jetzt auf die Katasterämter übertragen werden? — *Engelbert*, Polycarbonatfolie für kartographische Zwecke.

II. Andere Zeitschriften

Zeiss-Werkzeitschrift, Oberkochen (Württ.) 1959: Nr. 31. *Förster*, Präzisionsnivellierung mit dem automatischen Zeiss-Nivellier Ni2 — Messung und Auswertung.

Abgeschlossen am 31. März 1959.

Zeitschriftenschau zusammengestellt im amtlichen Auftrag
von Bibliotheksleiter K. Gartner.

Contents:

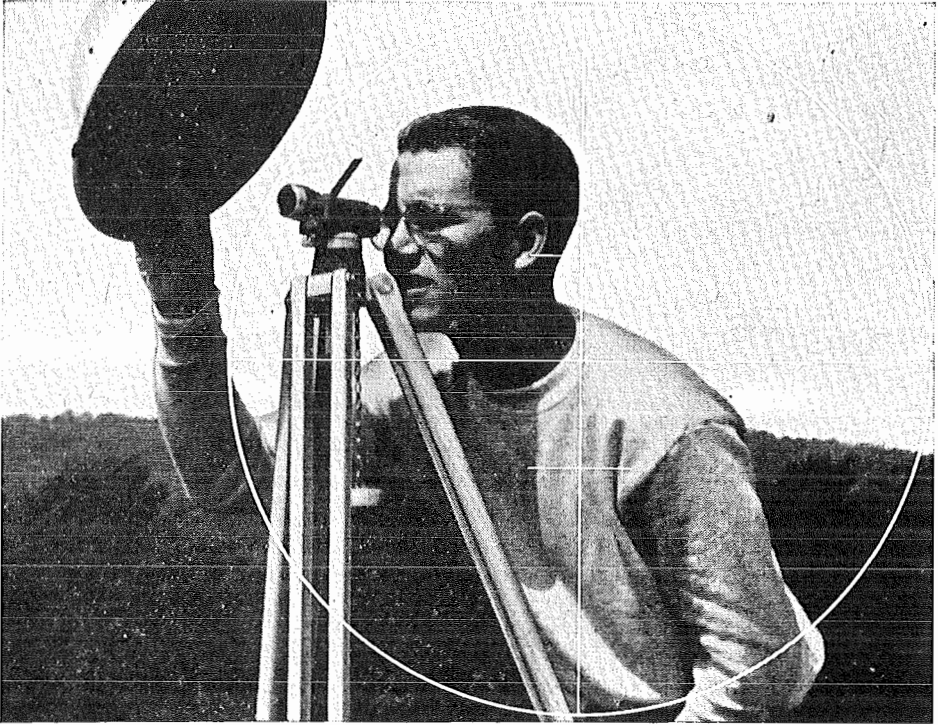
H. *Holl*: The President of Austria visits the Technical University and the Surveying office in Graz. — K. *Ledersteger*: At the question of the free-air geoid and the true free-air reduction. — K. *Killian*: Objective airphotogrammetric surveying of signalized groundpoints. — J. *Mitter*: At the graphic adjustment of points.

Sommaire:

H. *Holl*: Le Président d'Autriche visite l'Université technique et l'inspectorat du cadastre à Graz. — K. *Ledersteger*: À la question du géoïde à l'air libre et de la réduction à l'air libre vraie. — K. *Killian*: Le mesurage airphotogrammétrique objectif des points de terre signalisés. — J. *Mitter*: À la compensation graphique de points.

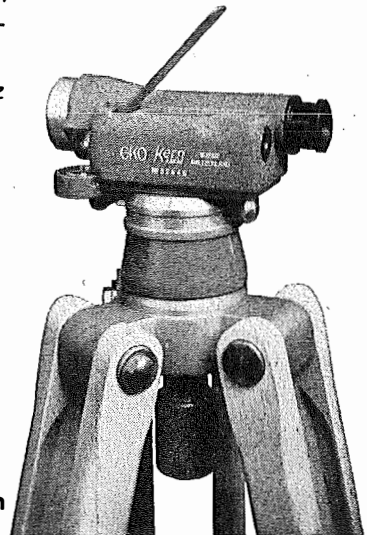
Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes:

Dr. H. *Holl*, Oberrat dVD., Graz, St. Leonhardstraße 15.
Prof. Dr. K. *Ledersteger*, Techn. Hochschule Wien 4, Karlsplatz 13.
Dr. K. *Killian*, Wien 14, Hadikgasse 40.
Dipl.-Ing. J. *Mitter*, Oberrat dVD., Wien 8, Friedrich-Schmidt-Platz 3.



GKO kleines Nivellierinstrument mit Gelenkkopfstativ für alle Bauplatzarbeiten. Einfach-Robust-Wirtschaftlich. Verlangen Sie den ausführlichen Prospekt.

Kern & Co. AG, Aarau/Schweiz



Kern-Vermessungsinstrumente: Weltruf durch technische Vollkommenheit und Präzision.

Alleinverkauf für Österreich

Dr. Wilhelm Artaker, Wien 3, Reisnerstraße 6 Ruf 73-15-86 Serie

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

II. Dienstvorschriften

- Nr. 1: *Benennungen, Zeichen und Abkürzungen im staatlichen Vermessungsdienst.* 44 Seiten, 2. Auflage, 1956. Preis S 10.—. (Vergriffen.)
- Nr. 2: *Allgemeine Bestimmungen über Dienstvorschriften, Rechentafeln, Vordrucke und sonstige Drucksorten.* 56 Seiten, 2. Auflage, 1957. Preis S 10.—.
- Nr. 8: *Die österreichischen Meridianstreifen.* 62 Seiten, 1949. Preis S 12.—.
- Nr. 14: *Fehlergrenzen für Neuvermessungen.* 5. Auflage, 1958, 27 Seiten. Preis S 15.—.
- Nr. 15: *Hilfstabellen für Neuvermessungen.* 2. Auflage, 1958, 39 Seiten, Preis S 15.—.
- Nr. 16: *Einschaltpunkt- und Polygonnetz.* 1958, 40 Seiten, Preis S 20.—.
- Dienstvorschrift Nr. 35 (Feldarbeiten der Vermessungstechnik 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.—.

III. Weitere Publikationen

- Prof. Dr. Rohrer, *Tachymetrische Hilfstafel für sexagesimale Kreisteilung.* Taschenformat. 20 Seiten. Preis S 10.—.
- Der österreichische Grundkataster.* 66 Seiten, 1948. Preis S 15.—.
- Behelf für die Fachprüfung der österreichischen 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.—

KRIECHBAUM-SCHIRME

ERZEUGUNG ALLER ARTEN

VERMESSUNGS-

RUCKSACK- und

GARTEN-SCHIRME

Hauptbetrieb:

WIEN 16

Neulerchenfelderstr. 40

Telephon B 40-8-27

Neuwertige Doppel-Rechenmaschinen „Brunsviga“

so wie
einfache Rechenmaschinen für etwa die Hälfte des Neuwertes lieferbar!

Gewährleistung 1 Jahr. Günstige Angebote in Vorführmaschinen!
Neuer Wertzolltarif 5%!

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

Offizielle österreichische amtliche Karten der Landesaufnahme

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
in Wien VIII., Krotenthallergasse 3 / Tel. 33-46-31

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 Salzburg 1:15.000
Arbeitskarten 1:200.000 und 1:500.000 von Österreich
Ortsgemeindegrenzenkarten von allen Bundesländern 1:500.000
Politische Karte der Republik Österreich 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 Terraindarstellung, 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 Karten der Landesaufnahme

Österreichische Karte 1:25.000

93/4 Hoher Göll	169/1 Gargellen
95/3 Abtenau	177/4 Kalkstein
121/2 Kirchberg in Tirol	189/1 Ligist
121/3 Salzachgeier	189/2 Stainz
122/4 Mittersill	189/3 Schwanberg
164/3 Graz	190/1 Unterpremstetten
165/3 Eggersdorf bei Graz	

Österreichische Karte 1:50.000

58 Baden	124 Saalfelden am	175 Sterzing
59 Wien	Steinernen Meer	189 Deutschlandsberg
65 Mondsee	125 Bischofshofen	203 Maria Saal
72 Mariazell	126 Radstadt	204 Völkermarkt
81 Bodensee	127 Schladming	210 ABling
82 Bregenz	157 Tamsweg	211 Windisch Bleiberg
122 Kitzbühel	161 Knittelfeld	

Berichtigt erschienen sind:

Österreichische Karte 1:25.000

95/4 Gosau	164/1 Deutschfeistritz
96/1 Bad Ischl	198/3 Hochwipfel
96/3 Hallstatt	199/3 Egg
96/4 Bad Aussee	

Preise der Kartenwerke:

je Blatt S

Österreichische Karte 1:25.000

Dieses Kartenwerk wird insgesamt ca. 746 1/4 Blätter (Halbsektionen) umfassen.

Davon sind bisher erschienen:

32 1/8 Blätter (Aufnahmeblätter)	7.—
187 1/4 Blätter (Halbsektionen)	10.—
Zeichenerklärung 1:25.000	2.—

Österreichische Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung 7.50

Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte) 8.50

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 ohne Wegmarkierung 4.—

Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50.000 mit Wegmarkierung
(Wanderkarte) 5.—

Dieses Kartenwerk umfaßt insgesamt 213 Blattnummern.

Hievon sind bisher erschienen:

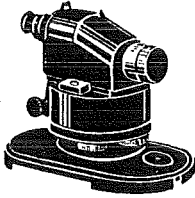
37 Blätter Österreichische Karte 1:50.000 mit Schichten in Mehrfarbendruck sowie 174 Blätter als provisorische Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000 in Zweifarbendruck (schwarz mit grünem Waldaufdruck).

Die Blätter 39, 40, 41, 42, 57, 59, 60, 105, 106 sind mit Schichtenlinien und Schummern, alle anderen Blätter mit Schichtenlinien und Schraffen versehen. Das Blatt 27 ist auf dem Blatte 45, das Blatt 194 auf dem Blatte 168 als Übergreif ohne Auslandsdarstellungen aufgedruckt.

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

ASKANIA

Na



*Schneller,
bequemer und
genauer messen!*

INGENIEUR-NIVELLIER Bauart Na
mit automatischer Horizontierung
der Ziellinie

mit astronomischem oder terrestrischem Fernrohr. Die besondere Ausbildung des Pendels gestattet, die Ziellinie mit einer Genauigkeit von etwa 1'', d. h. etwa 1 mm auf 200 m, horizontal zu halten.

*

PRÄZISIONS-THEODOLITE
mit automatischem Höhenindex

SEKUNDEN-THEODOLIT Bauart Tu

für Triangulation ab II. Ordnung, Feinpolygonierung und astronomische Ortsbestimmung. Kreisablesung nach der Koinzidenzmethode direkt bis zu 2^{cc} bzw. 1'', Schätzung bis zu 0,2^{cc} bzw. 0,1''.

Die Präzision unserer Serienfertigung garantiert eine gleichbleibend extrem hohe Kreisgenauigkeit.

*

TACHYMETER-THEODOLIT
Bauart Tt

für Kataster- und Ingenieurvermessungen. Mikrometerablesung an je einer Kreisstelle direkt bis zu 1^c bzw. 20''; Kreisklemme.

Unterlagen über unser vielseitiges Herstellungsprogramm geodätischer und geophysikalischer Instrumente stehen gern zur Verfügung.

*

Vertretung für Österreich:

NORMA . FABRIK ELEKTRISCHER MESSGERÄTE GmbH
WIEN XI/79, FICKEYSSTRASSE 1-11

210

ASKANIA · WERKE · AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN · FRIEDENAU