

C2 2691

Bildmessung und Luftbildwesen

Beiheft der
Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten
unter Mitarbeit der
Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie E. V.



Herausgegeben von Herbert Wichmann, Berlin - Bad Liebenwerda.
Schriftleiter: Kurd Slawik VDL, Vermessungsingenieur.
Anschrift: Berlin NW 7, Karlstraße 14.

15. Jahrg.

Juni 1938

Heft 2

Inhalt

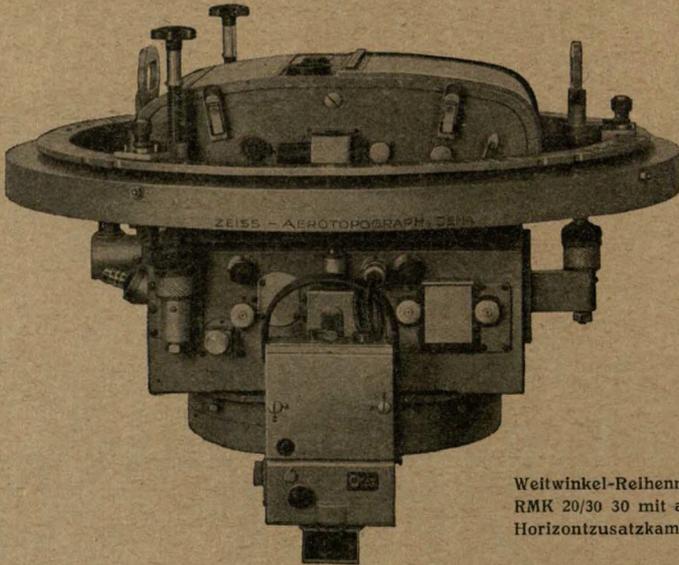
Hofrat Prof. Dr. Doležal Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, S. 49 / Hugerhoff, Kolonialtopographie und Luftbildmessung, S. 50 / Pillewizer, Photogrammetrische Gletscherforschung, S. 66 v. Gruber, Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten, S. 73 / Gotthardt, Zur gegenseitigen Orientierung von Senkrechtaufnahmen gebirgigen Geländes, S. 77 / Kleine Mitteilungen, S. 78 / Slawik, Gedenken an Walter Mittelholzer, S. 85 / Besprechungen, S. 86 / Vereinsnachrichten, S. 87.

Wichtige Anschriften der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie:

Postscheckkonto: Berlin 28456, Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Berlin SW 29, Zentralflughafen. — Zahlungen sowie Bestellungen und Nachbestellungen von Druckschriften bitte zu richten an: die Kasse der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (Dir. Geßner, Hansa-Luftbild G. m. b. H.), Berlin SW 29, Zentralflughafen. — Schriftführer: Senatsrat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 1.



Wirtschaftliche Luftbildmessung



Weitwinkel-Reihenmeßkammer
RMK 20/30 30 mit angesetzt
Horizontzusatzkammer

Die Weitwinkel-Reihenmeßkammer RMK 20/30 30

mit dem Topogon 1:6,3 und dem Format 30x30 cm,
 $f = 20$ cm, vereinigt großes Bildfeld mit großem
Bildmaßstab

Besonders geeignet für **Bildplanherstellung im
großen Maßstab** durch Entzerrung und topographische
Auswertung im Multiplex und Stereoplanigraph

Ausführliche Beschreibungen und Angebote auf Anfrage

ZEISS-AEROTOPOGRAPH JENA



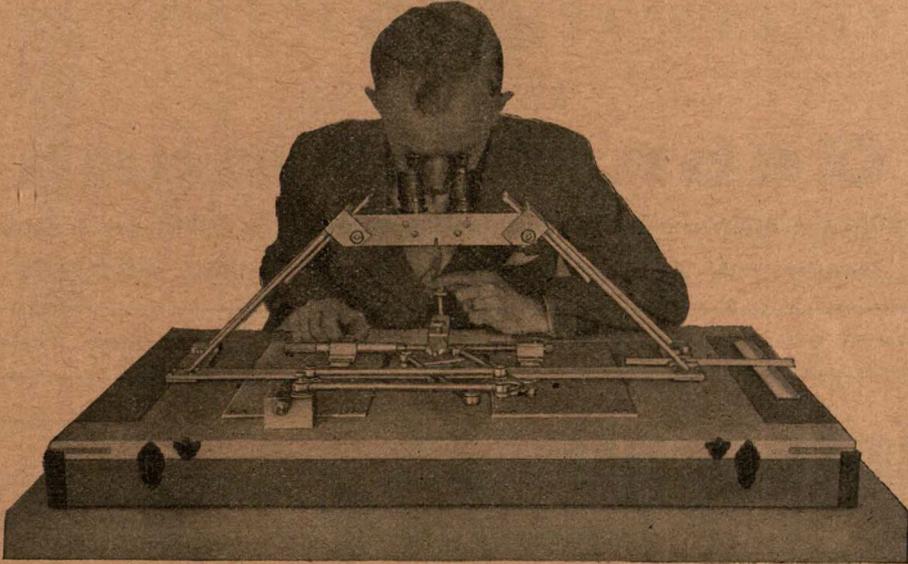
2 „Grands Prix“ Weltausstellung Paris 1937

Rund 40jährige Erfahrung auf dem Gebiete der
Photogrammetrie

Okc 5. 11/91/69



Alle Instrumente für die Photogrammetrie



KLAPPSPIEGELSTEREOSKOP

unentbehrliches Zusatzgerät für jede mit der Bearbeitung von Luftbildern beschäftigte Stelle:

zur stereoskopischen Betrachtung und Durchmusterung für Erkundungszwecke
zum Identifizieren schwieriger Objekte

Mit den folgenden Ergänzungen

aufsteckbare 2-, 4- und 6fache Feldstecherlupen
Zeichenstereometer
Parallelführung mit 2 Meßstäben

in ein einfaches und billiges **Meßgerät** zu verwandeln

zur Höhenmessung beliebiger Objekte im Stereomodell
zur zeichnerischen Grundrißergänzung von Karten / zum Zeichnen von Geländeformlinien (Extensivvermessung großer Gebiete in kleinen Maßstäben)

ZEISS-AEROTOPOGRAPH JENA





Seit 1873

Gebr. Wichmann

Zeichengeräte, Vermessungsinstrumente, Techn. Papiere, Lichtpausanlagen
Berlin NW 7, Karlstraße 13, Fernruf Nr. 425541

Bremen, Breslau, Düsseldorf, Hamburg, Königsberg i. Pr., Magdeburg, Stettin, Stuttgart

Integratoren

Planimeter, Integrimeter, Integraphen

Für Kartierungsarbeiten

**Kartiermaßstäbe, Auftrage-Apparate
Koordinatographen u. a.**

Für Paßpunktkartierung und Entzerrungsarbeiten
nur unser schrumpfungsfreies

**Zeichenpapier mit
Aluminiumeinlage**

in Bogen und Rollen erhältlich

Für Zeichen- und Übertragungsarbeiten

Kodak-Klarzell

die glasklare, dauernd maßhaltige Zeichenhaut

Wir unterbreiten gern ausführliche unverbindliche Angebote



AMZ ZEICHENKARTON

mit eingearbeiteter Aluminiumfolie / Patente im In- und Ausland
schrumpfungsfrei / absolut maßbeständig / stets planliegend, wasser-
fest und tadellos radierfähig; sowie

ALUMINIUM-PLATTEN „SUPERIOR“

nach einem neuen Verfahren beiderseitig glatt beklebt mit einem
hochwertigen Haderzeichenpapier 260 g/qm im Format 73×102 cm

Zu beziehen durch den einschlägigen Fachhandel!

Alleinige Hersteller:



FELIX SCHOELLER & BAUSCH

FEINPAPIERFABRIKEN

NEU-KALISS, SÜDWESTMECKLENBURG



Für kleinmaßstäbliche Luftaufnahmen großer Gebiete
die bewährten

P.-K.-Geräte

Panoramenkammer P.K. 33

mit 9 Objektiven Steinheil Pekar $f = 5,35$ cm

Umbildgerät

für Vereinigung der 9 P.-K.-Teilbilder zu einem geschlossenen Bild
26×26 cm mit 150° Bildwinkel

Übertragungsgerät für Bildtriangulation

Vermessungen

nach allen Methoden

für alle Zwecke

Telechromgeräte für das farbige Luftbild

Photogrammetrie G.m.b.H., München NO 27

Prakma

Randschutz für Zeichnungen

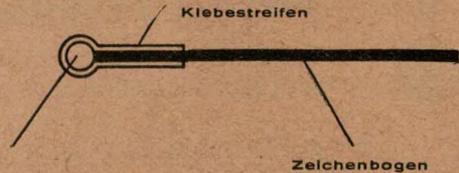
D. R. P. und Auslandspatente

Das vollkommene und billige Verfahren, Zeichnungen, Pausen und dergl. gegen das Einreißen vom Rande aus zu schützen, ist der

Original-Prakma-Fadenkantenschutz

Haltbar, trägt nicht unnötig auf, gibt klare Abzüge, ist in Pausmaschinen nichthinderlich und nicht hitzeempfindlich.

Der Faden macht's



Prakma-Randverstärker verarbeitet auf bequeme Weise einen dünnen Papierstreifen mit Gewebeverstärkung und einem trocken klebenden, kalt zu verarbeitenden Bindemittel.

Prakma-Einfaßstreifen sind von hervorragender Güte. **Prakma-Transparent-Band V/Tr** ist ein glasklarer Klebestreifen mit ebenfalls durchsichtigem, stets klebefertigem Bindemittel zum Flickern von Einrissen an Zeichnungen oder dergl.

Prakma-Maschinenfabrik, Berlin SO 26

Hochtransparente Zeichenpapiere

Marke „Diamant“

Marke „Diamant Extra“

verbinden größte Durchsichtigkeit
mit höchster Zähigkeit

Alleinige Hersteller:

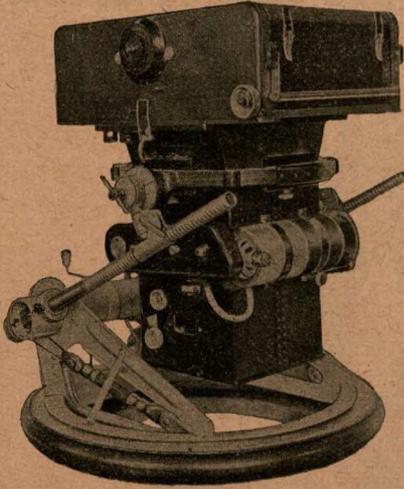
Gebr. Hoesch

Kreuzau bei Düren (Rhld.)

Lieferung nur an Wiederverkäufer

Groupement d'Industriels de la Photographie Aérienne

12, rue de l'Arcade, PARIS



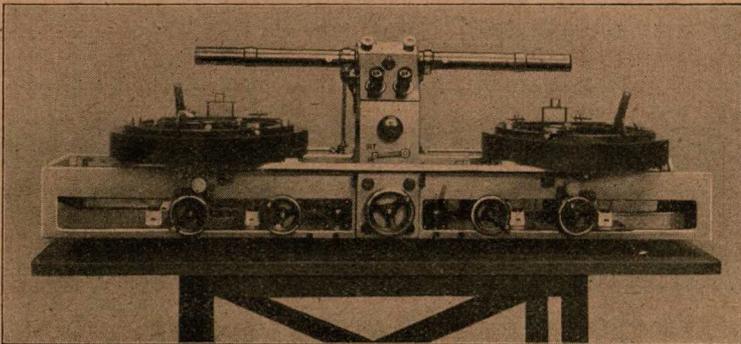
Alle neuzeitlichen Instrumente
und Geräte für Bildmessung und
Luftbildwesen

Aufnahmeapparate,
Entzerrungsgeräte, Auswertegeräte

Bürogeräte und Instrumente
für Flächenmessung,
Höhenmessung, Kataster u. Kartenwesen

G. DE KONINGH ARNHEM (Holland)

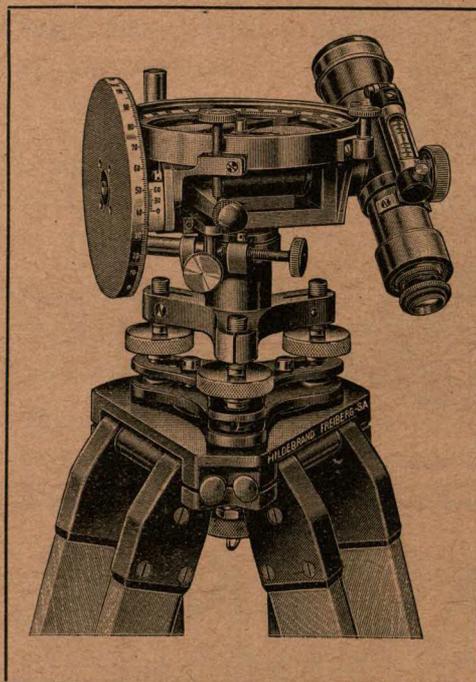
Werkstätten für photogrammetrische Instrumente



Triangulator „Schermerhorn“

Prospekte frei / Siehe Heft 4, Jahrgang 12, Seite 178, dieser Zeitschrift

**Neue
Kleine Bergbussole**



für Bussolenzüge und Geländeaufnahme

Max Hildebrand

früher August Lingke & Co. G.m.b.H.

Freiberg in Sachsen

Werkstätten für wissenschaftliche

Präzisions-Instrumente / Gegr. 1791

W 2691

Schrifttum für Meßbildwesen

Bearbeitet von Kurd Slawik VDI., Vermessungsingenieur

Beilage zu „Bildmessung und Luftbildwesen“, Heft 2/1938

53. **The development of northern transportation and Surveys in Canada.** (Die Entwicklung des nördlichen Luftverkehrs und der Luftbildmessung in Kanada.) Von F. T. Jenkins. Proceedings of 15. Annual Meeting of the Canadian Institute of Surveying, Chateau Laurier, 3. u. 4., II., 1937, The Canadian Surveyor, Special Edition, Ottawa 1937, S. 14—29.

Der Leiter der Canadian Airways Ltd. berichtet über die Entwicklung der privatwirtschaftlichen Luftvermessung in Kanada und über die Entwicklung des Luftverkehrs. Das Betätigungsfeld erstreckte sich auf Aufnahmen für Forstvermessung, geologische Aufnahmen, Eisenbahn- und Straßenvermessung und Stadtvermessungen. Entsprechend den verschiedenen Aufgaben lagen die verlangten Bildmaßstäbe zwischen 1:1600 und 1:30 000. An Kammern wurden solche mit Bildweiten von 21, 25, 30 und 50 cm verwendet. Einlinsenkammern wurden wegen der Einfachheit ihrer Bedienung und der Weiterverarbeitung bevorzugt. Es wurden Versuche mit Kamern von 13, 15 und 18 cm durchgeführt und für Aufnahmen 1:24 000 bis 1:28 000 eine Kammer mit 15 cm Brennweite als zweckmäßig aufgenommen. Mit einer Kammer von 30 cm Brennweite wurden mit Infrarotfilm Aufnahmen mit $\frac{1}{50}$ Sekunde Belichtungszeit versuchsweise durchgeführt, wobei sich Laubhölzer gegenüber Nadelhölzern besonders gut abhoben. Die Kartenherstellung erstreckte sich hauptsächlich auf Herstellung von Mosaiks, doch wurden auch Grundrißkarten nach der Radialmethode ausgearbeitet und die Bilder mit Hilfe einer Art Epidiaskop umgezeichnet. Für Kraftwerke wurden auch Schichtlinienkarten mit Schichtenabstand von 1,5 bis 50 m mit Hilfe des Barr-&-Stroud-Stereoskopes ausgearbeitet. Durch Privatgesellschaften wurden im ganzen etwa 65 000 sqm (etwa 180 000 qkm) und von diesen etwa 22 000 sqm mit Schrägbildern aufgenommen. Der größte Auftragsbestand wurde von der Forstindustrie verteilt, der nächstgrößte von Kraftwerken. Der Lufttransport hat sich außerordentlich stark entwickelt, dank den schwierigen Verhältnissen Kanadas für alle Transportmittel auf der Erde. Als besonders nützlich Frachtflugzeug wurde die Ju 52, „The Flying Boxcar“, verwendet.

54. **Ansprache anlässlich der 13. Jahresversammlung des Canadian Institute of Surveying.** Von A. G. L. McNaughton. Proceedings of the 13. Annual Meeting of the Canadian Institute of Surveying, Chateau Laurier, 3. u. 4., II., 1937; The Canadian Surveyor, Special Edition, Ottawa 1937, S. 50—54.

Aus der Ansprache des Präsidenten des kanadischen National Research Council entnehmen wir folgendes: Das Luftbild hat den verschiedenen Vermessungsorganisationen eine gemeinsame Grundlage gegeben. 1925 hat das nationale Verteidigungsministerium ein zwischen den Ämtern stehendes Komitee für das Luftbildwesen geschaffen. Die Verhältnisse führten 1929 und 1950 zu einer Teilung der Aufgaben in verschiedene Teile, und zwar: Kontrolle der ausgeführten Luftbildaufnahmen durch das reorganisierte Interministerielle Komitee, Untersuchung neuer Methoden durch ein Forschungskomitee für Vermessungswesen unter dem Research Council und Übertragung der Verantwortung für neue zweckmäßige Anwendung der Luftbilder nicht nur für Kartierungszwecke an eine besondere Abteilung des Topographischen Dienstes. Durch die kanadische Fliegertruppe wurden seit 1922 700 000 Aufnahmen von ungefähr ebensoviel sqm hergestellt oder von anderen Stellen erworben. Diese sämtlichen Bilder wurden durch das Überwachungskomitee registriert und sind für beliebige Zwecke verfügbar. Die Sammlung wird ständig benutzt durch den topographischen Dienst, die geographische Abteilung, den geodätischen Dienst, den hydrographischen Dienst, die geologische Aufnahme, das Büro für Wasserkraft und viele andere Abteilungen des öffentlichen Dienstes. Das Forschungskomitee beschäftigt sich zur Zeit mit a) Infrarot- und Farbenphotographie, b) Herstellung von Schichtlinienkarten aus Luftbildern und mit Kartiergeräten, c) Bildmaschinen, d) Zubehör zur Bildkammer und Prüfung von Filmen und photographischem Material. Es besitzt eine Werkstatt, in der neue Instrumente mit großer Präzision hergestellt werden können. So wurde ein Kartiergerät nach Burns gebaut. Ferner wurde eine Aufhängung für Mehrfachkammern



hergestellt. Das Komitee befaßt sich auch mit der Aufgabe der Aerotriangulation auf große Entfernungen und sieht mit Interesse dem Eintreffen eines Gerätes nach Foucade, hergestellt von Barr & Stroud, entgegen. Für die Entwicklung der Luftbildmessung in Kanada ist bezeichnend, daß bis 1922 mit terrestrischen Methoden von dem Gebiet des Staates nur etwa 240 000 sqm (etwa 650 000 qkm) kartiert waren, während seit 1922 und dem Einsatz des Luftbildes 481 000 sqm (etwa 1,5 Millionen qkm) neu aufgenommen wurden.

55. **Note di Fotogrammetria.** (Bemerkungen über Meßbildwesen.) Von Prof. Dr. G. Cassinis und Dr.-Ing. L. Solaini. 1. Fortsetzung. *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 134—169; 15 Abb.
Meßkammern für Erd- und -Luftbildmessung (Phototheodolite mit kippbarer Kammer, Luftbildaufnahmeausrüstung von Nistri, Santoni und Aschenbrenner). Perspektivische Eigenschaften des Meßbildes, Lagebestimmung der Aufnahmeschicht zum Objektiv (innere Orientierung), insbesondere Bestimmung des Bildhauptpunktes durch Autokollimation, Bestimmung der inneren Orientierung durch Erdbildaufnahme von koordinatenmäßig bekannten Punkten. Komparatoren und Bildmeßtheodolite. Bestimmung der Aufnahmelage im Raum (äußere Orientierung).
56. **Fotografia dall' aereo.** Von Mario Pozian. *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 216.
Besprechung des in der Zeitschrift „Universo“ im Juli 1936 erschienenen Aufsatzes über Bildaufnahme aus der Luft durch P. Belfiore.
57. **Testing of lenses and cameras used in aerial photography.** Von R. D. Davidson. *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 218—219.
Der in „The Canadian Surveyor“ im April 1936 erschienene Aufsatz über Untersuchung von Objektiven und Kammern für Luftbildaufnahmen ist von P. Belfiore besprochen.
58. **Les opérations techniques des mensurations cadastral photogrammétriques.** Von H. Härry. *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 226—228.
Besprechung des im Frühjahr 1936 zu Zürich gehaltenen Vortrages über technische Verfahren für Katastervermessungen nach Luftbildern durch P. Belfiore.
59. **Zaklady letecké fotogrammetrie.** Von Dr. P. Potužák. *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 254—255.
Das 1936 in Prag in tschechischer Sprache erschienene, 110 Seiten und 24 Abbildungstafeln umfassende Lehrbuch für Luftbildmessung ist von Prof. Petrik besprochen.
60. **La Photogrammétrie et ses applications générales.** Von H. Roussilhe. *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 255.
Besprechung des 1936 im Verlage Eyrolles zu Paris erschienenen, 210 Seiten umfassenden Buches über Bildmessung und ihre Hauptanwendungsgebiete durch Prof. Dr. Cassinis.
61. **Il 75o. compleanno del prof. Edoardo Doležal.** *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, 265—264; 1 Bild.
Zur Vollendung des 75. Lebensjahres von Hofrat Prof. Dr. E. Doležal ist eine kurze Lebensbeschreibung unter Hervorhebung seiner Verdienste um die Photogrammetrie gegeben.
62. **Corso di fotogrammetria per geometri in Parma.** *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 2/1937, S. 265.
Kurzer Bericht über den im November-Dezember 1936 von Prof. Dr. Cassinis und Dr.-Ing. Solaini zu Parma vor Vermessungsingenieuren abgehaltenen Lehrgang über Meßbildwesen.
63. **Herstellung der Topographischen Grundkarte des Deutschen Reiches 1:5000 durch Luftbildmessung.** *Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali* Nr. 3/1937, S. 342—345.
Der in den Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme Nr. 5/1936 erschienene Aufsatz von Regierungsrat Nowatzky ist von L. Solaini besprochen.

64. **La vérification des plans d'ensemble établis par la méthode photogrammétrique et les résultats obtenus.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 543—544.
Besprechung des in den Berichten über den 5. Lehrgang für Bildmessung an der Technischen Hochschule Zürich (Frühjahr 1956) abgedruckten Aufsatzes von M. Diday über Prüfung von nach Meßbildern hergestellten Plänen und ihres Ergebnisses durch P. Belfiore.
65. **Les nouvelles méthodes de cartographie coloniale.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 545.
Der im „Bulletin de la Société Belge de Photogrammétrie“ Nr. 7/1956 erschienene Aufsatz von L. van Oost über die neuen Luftbildverfahren zum Herstellen von Kolonialkarten ist von P. Belfiore besprochen.
66. **Servicio aerofotográfico del Ministerio de Obras Públicas.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 546.
Besprechung des in der „Revista Técnica“ des Ministeriums für öffentliche Arbeiten in Venezuela veröffentlichten Aufsatzes von Ing. E. Tamayo über Luftbildarbeiten dieses Ministeriums durch L. Solaini. Dieser Aufsatz ist von G. Medina in Nr. 1/1957 der amerikanischen Zeitschrift „Photogrammetric Engineering“ auf S. 51 behandelt.
67. **The Fourcade Stereogoniometer.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 548.
Der in „The Canadian Surveyor“ 1956, Nr. 9, erschienene Aufsatz von Oberst E. L. M. Burns über das Raumbildkartiergerät von Fourcade ist an Hand einer Abbildung von P. Belfiore besprochen.
68. **Kartieren nach Luftbildern.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 587—588.
Besprechung des 1957 erschienenen Buches von Dr. Lüscher (vgl. Bildmessung und Luftbildwesen Nr. 1/1957, S. 45—44) durch L. Solaini.
69. **Einführung in die Luft- und Erdbildmessung.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 588—589.
Das im Herbst 1956 herausgegebene Buch von Dr. Schwidofsky (Bildmessung und Luftbildwesen Nr. 5/1957, S. 144) ist von L. Solaini besprochen.
70. **Il III corso di cultura in Fotogrammetria.** *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 402-405.
Bericht über den vom 31. 3. bis 15. 4. 1957 zu Mailand abgehaltenen Lehrgang für Meßbildwesen von Prof. G. Cassinis und Dr.-Ing. L. Solaini.
71. **Réalisation des films indéformables pour la photogrammétrie.** (Herstellung von unveränderlichen Filmen für die Photogrammetrie.) Von A. Charriou und S. Valette. *Bulletin de Photogrammétrie* Nr. 1, 1956; besprochen durch P. Belfiore in *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 546—547.
72. **Plans de l'agglomération bordelaise par restitution de photographies aériennes.** (Der Erweiterungsplan von Bordeaux, hergestellt durch Luftbildauswertung.) Von Ph. Jarre. *Bulletin de Photogrammétrie* Nr. 2, 1956; besprochen durch P. Belfiore in *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 551—552.
73. **La dipendenza fra la latitudine di posa ed il potere risolutivo nelle emulsioni fotografiche.** (Die Abhängigkeit zwischen Belichtungsspielraum und Auflösungsvermögen photographischer Emulsionen.) Von R. Brusca glioni. *Ottica* Nr. 5/4, 1956; besprochen durch A. Pàroli in *Rivista del Catasto*... Nr. 5/1957, S. 579—580.
74. **Sul Problema del Vertice di Piramide.** (Das Problem des Pyramidenverfahrens.) Von B. Gulotta. *Rivista del Catasto*... Nr. 4/1957, S. 452—455.
Der Verfasser gibt eine einfache graphische Konstruktion für Grund- und Aufsicht des Pyramidenscheitels unter der Voraussetzung, daß man vorher nach irgendeiner Methode die Länge der Pyramidenkanten bestimmt hat.
75. **Note di Fotogrammetria, Esposizione riassuntiva dei principi, strumenti e metodi.** (Grundzüge der Photogrammetrie, eine zusammenfassende Darstellung ihrer Grundlagen, Instrumente und Methoden.) Von G. Cassinis und L. Solaini. Fortsetzung. *Rivista del Catasto*... Nr. 4/1957, S. 459—449.
Kap. III: Klassische terrestrische Photogrammetrie. Gezeigt wird die graphische Rekonstruktion nach dem Verfahren der Meßtischphotogrammetrie und die Be-

stimmung der Punktkoordinaten aus Bildkoordinaten bei vertikalen Bildebenen. Kap. IV: Zweiäugiges Sehen — Instrumente für stereoskopische Messung — Terrestrische Stereophotogrammetrie — Der Stereoaograph. a) Das beid- äugige Sehen. Behandelt werden die stereoskopische Betrachtung des Raumes und die von Bildpaaren, der Verlauf der Kernstrahlen in Bildern und die Verzerrung des Raumeindrucks bei Änderung von Basis und Bildweite.

76. **Ist Phototriangulation notwendig?** Von D. I. Kurlin. Geodesist, Moskau 1956. Heft 7. Besprechung durch P. Belfiore in *Rivista del Catasto*... Nr. 4/1957, S. 488-489.
77. **Photogrammetry.** Von H. O. Sharp. 100 Seiten mit 80 Figuren und 9 Tafeln. F. Edwards. Ann Arbor, Michigan 1956, II. Aufl. Besprechung durch P. Belfiore in *Rivista del Catasto*... Nr. 4/1957, S. 533-534.
78. **Aufnahmarbeiten in der terrestrischen Stereophotogrammetrie.** Von H. Dock. 110 Seiten, 53 Figuren; Karl Gerolds Sohn, Wien und Leipzig, 1955. Besprechung durch G. Pratelli in *Rivista del Catasto*... Nr. 4/1957, S. 535-536.
79. **Nozioni di Fotogrammetria.** Von U. S. F. L'Universo, XVIII, Florenz 1956, Nr. 6 u. 7, S. 45-71.

Grundriß der Photogrammetrie (Fortsetzung): Kap. IV, 2. Überblick und Hinweise für die praktische Arbeit bei photogrammetrischen Aufnahmen am Stereoaograph Orel, 5. Terrestrische Photogrammetrie mit geeigneten Aufnahmeachsen und die zugehörigen Aufnahmeinstrumente, 4. Beschreibung einiger Universalphototheodolite: Phototheodolite von Wild, Zeiss und Santoni, 5. Stellung der terrestrischen Photogrammetrie unter den modernen Aufnahmemethoden. Kap. V: Grundlagen der Luftbildmessung. 1. Voraussetzungen; 2. Besondere Bedingungen bei der Aufnahme aus der Luft, 5. Bestimmung der äußeren Orientierung eines Bildes mit Hilfe des Pyramidenverfahrens (einfacher Rückwärtseinschnitt im Raum), 4. Äußere Orientierung mit Hilfe der Doppelpunkteinschaltung im Raum (Methode des optischen Modelles: a) Prinzip, b) Translationsbewegungen, c) Rotationsbewegungen des zweiten Bildes, d) Praktische Durchführung einer relativen Orientierung, e) Maßstabsbestimmung, f) Horizontierung des Modelles, g) Orientierung des Zeichenblattes.

80. **Nozioni di Fotogrammetria.** (Grundriß der Photogrammetrie.) Von U. S. F. L'Universo, Florenz 1957.

Als Anhang bringt die genannte Zeitschrift in leichtverständlicher Darstellung die Grundbegriffe der Photogrammetrie. Heft 2 bringt Kapitel I. Allgemeines. 1. Wesen der Photogrammetrie, Erd- und Luftbildmessung, 2. Historischer Rückblick auf die ersten Anwendungen der topographischen Photogrammetrie durch Porro, Manzi und Paganini, 3. Einfache photographische Kammer, 4. Photographische und photogrammetrische Kammer, das Objektiv, 5. Fehler des Objektives: sphärische Aberration, Koma, Astigmatismus, Bildfeldkrümmung, Verzeichnung, 6. Elemente der inneren und äußeren Orientierung eines Photographes (12 S.). Heft 3 bringt Kapitel II, Terrestrische Photogrammetrie mit vertikaler Platte nach der Methode Paganini; 1. Aufnahmebedingungen, 2. Aufnahmeapparat Paganini, 5. Durchführung der Aufnahme und geometrische Grundbedingungen, 4. Bestimmung der Grundrißlage von Punkten und Berechnung der Höhenunterschiede, 5. Graphisches Einschneidegerät von Paganini, 6. Bestimmung der Bildweite, 7. Allgemeine Regeln für die Anwendung der Methode, 8. Bemerkungen zur Methode Paganini. Kapitel III, Stereophotogrammetrie mit Zahlen, enthält: 1. Normalfall mit horizontalen und zur Basis normalen Achsen, 2. Stereokomparator Pulfrich in seinen geometrischen Grundlagen (S. 15-27).

81. **Nozioni di Fotogrammetria.** (Grundriß der Photogrammetrie.) Von U. S. F. L'Universo, Florenz 1957.

Heft 4 bringt die Fortsetzung von Kapitel III: 5. Grundlagen des stereoskopischen Sehens, 4. Anwendung des stereoskopischen Sehens im Stereokomparator, 5. Genauigkeit der stereoskopischen Messung, 6. Ergänzende Bemerkungen über die stereoskopische Wahrnehmung (Tiefe des stereoskopischen Raumes im freien Sehen) (S. 29-36). Heft 5 enthält Kapitel IV, Terrestrische Autostereogrammetrie, 1. Stereoaograph Orel-Zeiss (S. 37-44).

82. **Metodi grafici aero-fotogrammetrici per rilievi topografici di terreni pianeggianti.** (Graphische aerophotogrammetrische Methoden zur topographischen Aufnahme ebenen Geländes.) Von M. Piazzolla-Beloch. L'Universo, Florenz 1956, S. 895—896.

Die Verfasserin teilt eine Variante des Vierpunktverfahrens mit. Diese besteht darin, daß mit Hilfe einer Kartenpause eine Seite AB des in der Karte gegebenen Vierecks über die entsprechende Seite A'B' des Bildvierecks so gelegt wird, daß die Verlängerungen der Richtungen nach den beiden anderen Viereckspunkten CD bzw. C'D' sich innerhalb der Zeichenfläche vorwärts oder rückwärts schneiden. Die beiden Schnittpunktpaare bestimmen dann zwei Perspektivitätsachsen für die von A und A' bzw. B und B' ausgehenden Strahlenbüschel. Mit Hilfe der beiden Perspektivitätsachsen lassen sich die Richtungen nach den vom Bild in die Karte zu übertragenden Punkten leicht bestimmen.

85. **L'Attività Fotogrammetrica del I. G. M. durante il biennio 1955—1956.** (Die photogrammetrische Tätigkeit des Militärgeographischen Institutes Florenz während der Zweijahresperiode 1955—1956.) Von R. Bianchi D'Espinoso. L'Universo, Florenz 1957, S. 1—10.

Am Anfang des Jahres 1955 war das Institut bereits wohl ausgerüstet für die Bildauswertung nach Lage und Höhe für große und kleine Maßstäbe. Hauptinstrument war der Stereokartograph Santoni für Erd- und Luftbildmessung mit zugehörigen Aufnahmegeräten und Hilfsapparaten. Die instrumentelle Ergänzung erfolgte für Spezialaufgaben, und zwar einmal, abgesehen von der Präzisionsaufnahme im Mutterland, für friedensmäßige Kolonialaufnahme zu Karten 1:100 000 und dann für ausgedehnte photogrammetrische Aufnahmen im Kriegsgebiet. Als Aufnahmegerät wurde für diese Sonderzwecke eine Vierfach-Pendelkammer nach Santoni mit einem Fassungsvermögen für 800 Platten beschafft, ferner für die Auswertung zwei Arten von Entzerrungsgeräten mit festem Entzerrungswinkel (50° bzw. 60°) zur Entzerrung der mit der Vierfachkammer gemachten Aufnahmen.

Während der bezeichneten Periode wurden im Mutterland 2815 qkm für Neuaufnahmen aerophotogrammetrisch aufgenommen, von denen bis 15.11.1956 1258 qkm ausgearbeitet waren. Außerdem wurden für Nachführungszwecke 4090 qkm aerophotogrammetrisch aufgenommen und davon 3050 qkm bis 15.11.1956 ausgearbeitet. Terrestrisch aufgenommen wurden 2225 qkm und davon bis zum gleichen Zeitpunkt 1800 qkm ausgearbeitet.

An friedensmäßigen Kolonialaufnahmen wurde in der ersten Hälfte 1955 die westliche Tiefebene Eritreas aufgenommen und bis zum Ablauf der Berichtsperiode ein Drittel der aufgenommenen Fläche ausgearbeitet. Außerdem wurden in der Libyschen Wüste etwa 11 000 qkm aufgenommen, deren Bearbeitung demnächst beginnen soll.

An Kriegsaufnahmen wurden im Feindgebiet 64 450 qkm während der Operationen aufgenommen und diese in 19 Blättern 1:100 000, 13 Viertelsblättern 1:50 000, 14 Blatt Routenkarten 1:100 000 und 27 Blatt Routenkarten 1:50 000 ausgearbeitet, wobei es in manchen Fällen gelang, die vierfarbige Karte mit Grundriß, Maßangaben und Formlinien innerhalb wenig mehr als zwölf Tagen nach der Aufnahme herauszubringen.

Am Schluß seiner Ausführungen wendet sich der Verfasser in scharfer Form gegen die Auswertung mit unmittelbarer optischer Doppelprojektion, ohne dabei das System Nistri oder Gasser zu nennen, und verwahrt sich temperamentvoll gegen den Vorwurf, als ob das Militärgeographische Institut durch die Annahme der Aufnahme- und Auswertemethoden Santoni einen Irrweg eingeschlagen habe. In einem ergänzenden Nachtrag werden die Methoden bei Herstellung der Kriegskarten kurz skizziert. Sie sind: a) Aufnahme mit der quer zur Flugrichtung pendelnden Vierfachkammer; b) Zusammenstellung von Stereopaaren und Entzerrung der Vierfachbilder mit Hilfe der Entzerrungsgeräte mit festem Entzerrungswinkel; c) Nadirtriangulation; d) morphologische stereoskopische Erkundung der Aufnahmen für das Zeichnen von Formlinien; e) Herstellung von Mosaikbildern unter Verwendung bekannter Geländepunkte. Es wird bemerkt, daß die Aufnahmen innere Orientierung besitzen und daher zu gelegener Zeit auch in Stereoauswertegeräten bearbeitet werden können.

84. **Betaenkning om „Rikets ekonomiska kartläggning i Sverige“.** (Denkschrift über die Herstellung der Reichswirtschaftskarte in Schweden. Von E. V. Harboe. Tidskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 46 (14), Kopenhagen 1937, S. 471—475.
Eine Besprechung der von Generaldirektor Malmberg, Bürochef Lindeberg und Arbeitschef Hernelund herausgegebenen Denkschrift über die Herstellung der Reichswirtschaftskarte, für die von der Luftbildmessung in weitem Maße Gebrauch gemacht werden soll. Beabsichtigt ist eine Bildkarte im Maßstab 1 : 10 000 in Blättern 50 × 50 cm, worin Eigentums Grenzen und Parzellenbezeichnungen eingetragen sind. Höhenpunkte, teils aus geometrischen, teils aus barometrischen Nivellements, mit der Dichte von 1 Punkt je Quadratkilometer sollen die Bildkarten ergänzen. Die Gesamtfläche von etwa 165 000 qkm soll im Laufe von 30 Jahren mit einem Aufwand von etwa 25 Millionen schwedischen Kronen aufgenommen und kartiert werden.
85. **R. E., The Seven-Lens Air-Survey Camera.** Von E. H. Thompson. Empire Survey Review, Bd. IV, Nr. 26, London 1937, S. 216—221.
Eine Besprechung der auf Veranlassung des Air Survey Committee in England entwickelten Sieben-Linsen-Kammer, ihrer geschichtlichen Entwicklung und ihrer Grundlagen. Ähnlich wie bei der Kammer von Aschenbrenner werden von sieben Objektiven mit parallelen optischen Achsen die Bilder auf eine gemeinsame Filmfläche geworfen. Ein mittleres Objektiv wird von sechs anderen im Kranz umgeben. Vor jedem der Kranzobjektive ist ein Fresnelsches doppelt reflektierendes Prisma mit einer Ablenkung von 40° angebracht, so daß das Gesamtfeld, das von den Kammern erfaßt wird, rund 120° beträgt. Als Verschluss dient ein gemeinsamer Schlitzverschluss für sämtliche Objektive.
86. **Was heißt Wirtschaftlichkeit im Vermessungswesen?** Von K. Michael und K. Slawik. 75 Seiten, Herbert Wichmann, Berlin 1936. Besprechung durch A. K. in Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, 55. Jahrg., Nr. 4, Rotterdam 1937, S. 142—144.
87. **Dobogókő 1:2000 méretarányú térképezése légi sztereofotogrammetriával.** Von Jenő Hofhauser. Magyar Fotogrammetriai Társaság évkönyve (Jahresbericht der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie) 1936/37, Budapest 1937, S. 59—62; eine Bildbeilage mit Übersichtskarte und Auswertung.
Die Aufnahme der Höhe Dobogókő mittels Senkrechtaufnahmen und die Auswertung zur Schichtlinienkarte 1:2000 sind behandelt.
88. **A Fotogrammetria fejlődése svájcban és németországban.** (Entwicklung der Photogrammetrie in der Schweiz und in Deutschland.) Von Géza Hankó. Jahresbericht der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie 1936/37, S. 65—75; 8 Abbildungen.
Das Modell C/4 des Stereoplanigraphen, der Aeroprojektor Multiplex, das neue Entzerrungsgerät mit Hohlspiegel, der Luftbildumzeichner, das Stoskop, ferner Arbeiten in der Schweiz und das Auswertegerät von Santoni (Florenz) sind behandelt.
89. **Eljárások a légi fénykép adatainak a térképre való átvitelére.** (Übertragung des Inhaltes von Luftbildern in die Karte.) Von Géza Hankó. Jahresbericht der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie 1936/37, S. 76—94; 14 Zeichnungen.
Es sind die verschiedensten Zeichenverfahren (Vierpunkt-, Netzverfahren u. dgl.) zum Übertragen von Neupunkten vom Bilde in die Karte beschrieben und erläutert.
90. **A projektív geometria alapelvei fotogrammetriai szemponthól.** Von Dr. Stephan Rédey. Jahresbericht der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie 1936/37, S. 95—106; 16 Zeichnungen.
In 48 Abschnitten, deren Inhalt am Schluß in einem alphabetischen Stichwortverzeichnis ersichtlich ist, sind die für das Meßbildwesen wichtigen Grundlagen der projektiven Geometrie zusammengestellt und erörtert.
91. **A sztereoszkópikus kidolgozó műszerek áltai előállított sztereoszkópikus kép pontjainak mozgása a bázis helyzetének és nagyságának megváltozásánál.** Von Laszló Niklasz. Jahresbericht der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie 1936/37, S. 107—124; 12 Zeichnungen, 4 Tabellen.
Die Einflüsse der Lage und der Länge der Basis auf die Lage der Bildpunkte eines im Raumbildauswertegerät erscheinenden räumlichen Modelles sind unter Formelableitungen u. dgl. eingehend behandelt.

92. **Aus der Praxis der Luftbildmessung 1957.** Von Wilhelm Geßner. Luftbild und Luftbildmessung, Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H., Heft 15, S. 5—9.
Die neuzeitlichen Anforderungen an die Landesvermessung, wie baldige Herstellung der Grundkarte 1:5000, Unterlagen für Reichsautobahnen, Reichsbodenschätzungen, Landesplanungen u. dgl., haben die Notwendigkeit der Eingliederung der Luftbildmessung in das Vermessungswesen erwiesen. Die Hansa-Luftbild G. m. b. H. hat durch planmäßige Werbung (z. B. die Hefte „Luftbildlesebuch“ und „Luftbild-Topographie“, die in über 10 000 Abdrucken erschienen), durch Schulung ihrer Belegschaft und durch die methodische Entwicklung ihrer Arbeiten die früheren Bedenken gegen die Luftbildverwendung in weiten Kreisen der Vermessungsingenieure zerstreut. Weitere Verbesserungen der Arbeiten sind eingeleitet. Eine Paßpunktverdichtung erfolgt durch Hochbellegung und Vorentzerrung, die dann die Unterlagen für die Entzerrung der in Tiefbellegung aufgenommenen Senkrechtaufnahmen zu Luftbildplänen 1:5000 liefert. Die Verwendung der Weitwinkelkammer ermöglicht eine Bellegung für diese Vorarbeiten in mittleren Höhen, in denen die störenden Einflüsse der niedrigen Temperatur (in 6500 m oft im Mai noch 30—50 Grad Kälte) vermieden werden. Diese Vorentzerrungsarbeiten haben sich im Flachlande als günstiger erwiesen als die Punktverdichtung an Auswertemaschinen, wie Multiplex und Stereoplanigraph, wenn an diesen das Punktnetz aus vielen Bildern gewonnen werden mußte. Die praktische Brauchbarkeit der Raumbildmessung ist für Karten in den Maßstäben 1:1000 bis 1:25 000 erwiesen. Die Verwendung des Vielfachbildwerfers „Aero-Multiplex“ ist auch für Pläne 1:5000 erprobt und verspricht dort bei befriedigender Genauigkeit beträchtliche Kostenersparnis (etwa 50 %). Die Luftbildmessung ist daher jetzt in den Arbeitsgang amtlicher Stellen (wie z. B. des Reichsamtes für Landesaufnahme) eingegliedert.
93. **Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten.** Von O. v. Gruber, Jena. Luftbild und Luftbildmessung, Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H., Heft 15, S. 10—23; 3 Abbildungen, 2 Tabellen.
Dieser Zweitabdruck der in „Bildmessung und Luftbildwesen“ Nr. 1 und 2 1958 erschienenen Arbeit behandelt die gegenseitige Einlagerung zweier Bilder in Raumbildauswertegeräten in einfachen und besonderen Fällen, die räumliche Einlagerung des Bildpaares, den Folgebildanschluß, die Punktverdichtung mittels dieser Maschinen und die Bearbeitung von Schrägaufnahmen.
94. **Verwendbarkeit der Photogrammetrie für verschiedene Zwecke, Topographie in großen und in kleinen Maßstäben.** Von J. Heilmaier. Luftbild und Luftbildmessung, Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H., Heft 15, S. 24—29.
Da die Höchstgenauigkeit der zeichnerischen Luftbildauswertung 3 dem nach Lage und Höhe beträgt, ist die Luftbildmessung bis zum Maßstab von 1:1000 für Bebauungs- und technische Projekte mit Erfolg angewendet. Die Luftbildverwendung für Pläne 1:5000 und die Einflüsse der Bodenbedeckung sind eingehend erörtert. Die erzielte Genauigkeit ist besser, als die Vorschriften sie fordern. Vor allem bei schwierigem Aufnahmegelände sei die erzielte Wirtschaftlichkeit, Gleichmäßigkeit und Formentreue beachtlich. Besondere Vorteile bietet die Luftbildverwendung für Karten 1:25 000. Sie ist in allen Kulturländern eingeführt.
95. **Ergänzung und Berichtigung von Kartenwerken.** Von J. Heilmaier. Luftbild und Luftbildmessung, Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H., Heft 15, S. 30—31.
Die Geeignetheit der Luftbildverwendung zur Fortführung von Kartenwerken mittels Luftbildplänen (die wegen ihrer Anschaulichkeit auch selbst Vorteile bieten) oder Luftbildmessung ist erörtert.
96. **Zur Paßpunktbestimmung für die Bildplanherstellung.** Luftbild und Luftbildmessung, Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H., Heft 15, S. 52—55; 1 Abb.
Stellen, wo Paßpunkte benötigt werden, werden durch Halbkreis ins Bild eingetragen. Der Vermessungsbeamte wählt im Gelände den günstigsten Punkt aus, sticht ihn ins Bild ein und liefert Lageskizze und Koordinaten.
97. **Die photogrammetrische Aufnahme vom Standpunkt des Photographen.** Von F. Thudichum, München. Luftbild und Luftbildmessung, Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H., Heft 15, S. 54—58.
Es ist zunächst vom Aufnahmematerial, der geringen unregelmäßigen Schrumpfung neuzeitlicher Filme, Einschränkung der Schrumpfung durch sachgemäße Behandlung beim Trocknen u. dgl. die Rede. Dann ist behandelt, wie

der Einfluß der zwischen Aufnahmekammer und überflogenem Gelände befindlichen Luftschicht durch Auswahl günstiger (panchromatischer) Emulsionen und Filter so eingeschränkt werden kann, daß man kontrastreiche Bilder erhält. Der Aufsatz schließt mit einem Ausblick, wie auch bei mittlerer Wetterlage (Winter) die Bildaufnahme aus der Luft verbessert werden könnte.

98. **Ausmeßgerät für räumlich wirkende Meßbildpaare.** Von Firma Carl Zeiss, Jena. Deutsche Patentschrift 619 150, läuft seit 11. 10. 1935, veröffentl. 25. 9. 1935; 2 S., 2 Abb. Es ist das als „Zeichenmikrometer“ bekannte Gerät beschrieben, das in Verbindung mit einem Spiegelraumglas verwendet wird und lediglich durch sein Eigengewicht auf den Meßbildern aufliegt.
99. **Verfahren und Vorrichtung zum Auswerten von Röntgenbildern bei der Ermittlung der Tiefenlage eines Fremdkörpers in einem Körper.** Von Dr. Alexander Schultze-Berge, Bonn. Deutsche Patentschrift 620 651, läuft seit 28. 1. 1934, veröffentlicht 24. 10. 1935; 2 Seiten, 5 Abbildungen. Der Abstand homologer Punkte der Röntgenaufnahmen wird mit einem Stechzirkel gemessen. Die Tiefenlage des Fremdkörpers, die diesem Abstände entspricht, wird mittels einer besonderen Meßplatte ermittelt.
100. **Meßmarke zum Ausmessen von Bildern in einem photogrammetrischen Meßgerät.** Von Firma Carl Zeiss, Jena. Deutsche Patentschrift 636 254, läuft seit 19. 5. 1934, veröffentlicht 5. 10. 1936; 1 Seite, 2 Abbildungen. Zum Erzielen eines genügenden Kontrastes gegenüber verschiedenen hellen Bildteilen ist die Marke mehrfarbig. Sie besteht z. B. aus einem schwarzen Kreisring, der eine gelbe Kreisscheibe einschließt.
101. **Verfahren und Vorrichtung zum Festlegen der äußeren Orientierung von Meßbildpaaren.** Von Erich Hörner, Berlin. Deutsche Patentschrift 636 235, läuft seit 20. 6. 1929, veröffentlicht 7. 10. 1936; 4 Seiten, 9 Abbildungen. Gegenüber einer Registriekammer, die dieselbe Aufnahmebrennweite wie die Geländekammer hat und mit dieser fest verbunden ist, so daß beide Aufnahmen zueinander parallel erfolgen, ist eine große Dosenlibelle angeordnet. Der sich hieraus ergebende Aufnahmelotpunkt wird dann auf die Geländeaufnahme übertragen. Es sind noch weitere Mittel zur Festlegung der Aufnahmelage der Bildkammer behandelt.
102. **Für stereophotogrammetrische Aufnahmen bestimmte Doppelkammer.** Von Firma Carl Zeiss, Jena. Deutsche Patentschrift 642 492, läuft seit 4. 6. 1935, veröffentlicht 6. 5. 1937; 2 Seiten, 2 Abbildungen. Vor den beiden Kammern, die auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sind, sind Spiegel vorgelagert, die die Bildaufnahmen nicht stören, aber von einem Kollimatorsystem Kontrollmarken auf die Bilder reflektieren, so daß die Abbildungen dieser Marken der eines unendlich fernen Punktes entsprechen.
103. **Auswertegerät mit stereoskopischem Betrachtungssystem.** Von Verkaufs-AG. Heinrich Wilds geodätischer Instrumente, Heerbrugg (Schweiz). Deutsche Patentschrift 644 864, läuft seit 18. 2. 1934, veröffentlicht 14. 5. 1937; 4½ Seiten, 5 Abb. Es handelt sich hier um die Grundlagen des neuen Wild-Autographen. Es sind im Dingraum und im Bildraum Lenker vorgesehen. Jede Hälfte des Raumbildbetrachtungsglases hat einen beweglichen Arm mit veränderlichem Abbildungssystem. Das eine Ende ist mit dem Ende des Bildraumlenkers gekuppelt und bewegt sich in einer Ebene, die in bezug auf den Pol des Bildraumlenkers der Bildebene entspricht.
104. **Verfahren und Einrichtung zur maßstäblichen Größenbestimmung von Körperteilen mit Hilfe einer Röntgenaufnahme.** Von Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas“ m. b. H., Berlin. Deutsche Patentschrift 650 504, läuft seit 13. 2. 1936, veröffentlicht 24. 9. 1937; 2 Seiten, 1 Abbildung. Zwischen Brennfleck und Körper ist ein Meßnetz so angeordnet, daß es durch die vom Brennfleck ausgehenden Strahlen derart in das Bild projiziert wird, daß es auf dem Bilde im selben Maßstabe wie der zu messende Innenkörper erscheint und sich dessen Abmessungen aus dem mitphotographierten Netz unmittelbar ergeben.



019

Bildmessung und Luftbildwesen

Beiheft der
Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten
unter Mitarbeit der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie E. V.

Herausgegeben von
H. Wichmann, Berlin - Bad Liebenwerda



Schriftleiter:
Vermessungsingenieur Kurd Slawik VDI.

Anschrift: Berlin NW 7, Karlstraße 14.

Nachdruck von Originalartikeln nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Manuskripte für Aufsätze und Fachberichte für das nächste Heft bitten wir bis zum 5. Juli 1938 an Senatsrat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Straße 1, zu senden.

Die Schriftleitung.

13. Jahrg.	Juni 1938	Nr. 2
------------	-----------	-------

Hofrat Prof. Dr. Doležal Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie

Begründet durch den begeistert begrüßten Zusammenschluß Deutschösterreichs mit dem Deutschen Reich, der die Vereinigung der Österreichischen mit der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie¹ zur Folge hat, ist Herr Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. Eduard Doležal², der Gründer und über 31 Jahre lang Obmann der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, mit größtem Beifall und voller Zustimmung aller am 25. März 1938 in Berlin versammelten Mitglieder durch den Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie zum Ehrenpräsidenten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie ernannt worden.

Der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie erhielt daraufhin folgendes Schreiben:

„Die Ernennung zum Ehrenpräsidenten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, der angesehensten Landesgesellschaft im Rahmen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, ist eine ganz besondere Auszeichnung, die ich zu bewerten weiß.

Ich bitte, meinen herzlichsten und tiefgefühlten Dank entgegennehmen zu wollen für diese mich in hohem Maße ehrende Auszeichnung.

Der Besitz so hoher Ehren verpflichtet.

Was ich an meinem Lebensabend mit meinen 76 Jahren für unsere schöne Wissenschaft, die eine ungeahnte Entwicklung genommen hat, leisten kann, wird geschehen.

In dauernder Dankbarkeit dem verehrlichen Vorstände verbleibt mit Heil Hitler!

Baden bei Wien, März 1938.

Dr. E. Doležal.“

¹ Näheres siehe nachstehend unter „Vereinsnachrichten“, S. 89.

² Lebenslauf vgl. Bildmessung und Luftbildwesen 1/1932, S. 2—11, und 1/1937, S. 1 u. 2.



Kolonialtopographie und Luftbildmessung

Von Prof. Dr. R. Hugershoff, Dresden.

Rund 25 Jahre liegen zwischen dem gewaltsamen Abbruch unserer kolonialtopographischen Betätigung auf eigenem Besitz und ihrer demnächstigen Wiederaufnahme. Die Tatsache, daß in diesem Zeitraum die Vermessungstechnik in bezug auf Großflächenaufnahmen bedeutsame Fortschritte gemacht hat und wirtschaftliche Umgruppierungen innerhalb der gesamten Kulturwelt unserer kolonialen Betätigung neue Ziele gesteckt haben, verpflichtet zu sorgsamem Erwägungen hinsichtlich der in der kommenden Epoche anzuwendenden topographischen Verfahren.

Diese Erwägungen müssen notwendig anknüpfen an die deutsche Kolonialtopographie vor dem Kriege. Die von Deutschland um 1884 übernommenen Gebiete waren im wesentlichen kartographisches Neuland. Und wie schon der Erwerb dieser Gebiete in der Hauptsache privater Initiative zu verdanken war, so war es auch ihre nun notwendig einsetzende kartographische Erschließung. Träger dieser Initiative waren die Geographen, die es verstanden, auch Forscher anderer Fachrichtungen und später Offiziere und Beamte der Verwaltung an diesen topographischen Arbeiten zu interessieren.

Das Ziel dieser Arbeiten konnte zunächst nur die topographische Übersichtskarte sein, etwa im Maßstab 1:300 000, in der die wichtigsten geographischen Zusammenhänge in Erscheinung treten. Der Weg zu diesem Ziel war — bei dem damaligen Stand der Aufnahmetechnik und dem Mangel an Geldmitteln — vorgezeichnet: es war die Routenaufnahme, d.h. die Festlegung des durchwanderten Reiseweges nach Lage und Höhe in Form eines Polygonzuges. Zur Sicherung der Messung dienten gelegentliche astronomisch-geographische Ortsbestimmungen, ferner in günstigen Fällen flüchtige Dreiecksmessungen und schließlich an Rast-

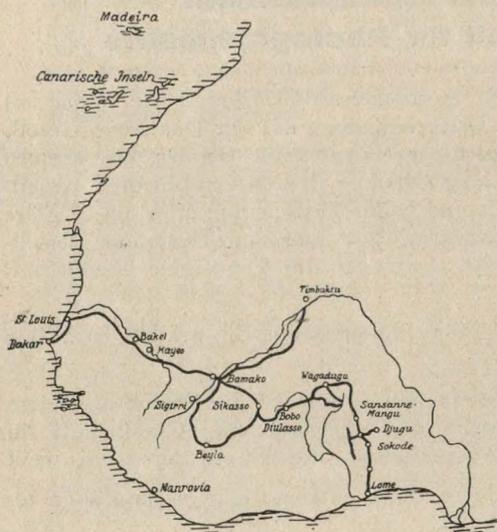


Abb. 1. Routenaufnahmen des Verfassers

2. Ufer	115	8 ⁰⁰	0	140	↘ Nuyya K. 2870' (5)
Stufe aus 220°, 25 mbr.			4 m tief		Schmaja Ufer, Stützpunkt
Am Stützpunkt	23				739,2 (22)
Strenge Leichtung	22				↘ & Steigung
	11	5		130	angebene Höhen
	08	5			
	7	01	0	170	
100 m Fluß 20 m br.	58				400 m Höhenzug + 100 m
Höhenzug 200 m	160			185	
	50	5			737,6 (18)
St.	6,45	5		180	
Dorf Sana, Lagerplatz	1508	Feb. 2		6-11,5	b-736,2 (18)

Abb. 2. Routenaufnahme, Feldbuch

plätzen Termin- oder Serienbeobachtungen von Luftdruck und Lufttemperatur, um die Marschbeobachtungen dieser Elemente auf ihr Tagesmittel zu reduzieren.

Abb. 1 zeigt die Wege, die ich selbst auf diese Weise im Westsudan gewandert bin. Ihre Aufnahme¹ erfolgt während des Marsches durch Ablesung der Marschrichtung an der freihändig gebrauchten Busssole, während die in der festgestellten Richtung zurück-

¹ R. Hugershoff und O. Oesterhelt, Kartographische Aufnahmen und geographische Ortsbestimmung auf Reisen. Bd. I: Topographische Aufnahmen. Berlin und Leipzig 1925.

gelegte Wegstrecke im allgemeinen durch die Marschzeit gemessen wird, so daß bei jeder Richtungsänderung auch die Uhr abzulesen ist. Außerdem aber ist zur Gewinnung des Vertikalprofiles des Weges fortlaufend an geeigneten Stellen ein Neigungsmesser oder ein Barometer abzulesen. Diese Ablesungen werden in besondere Formulare (Abb. 2) eingetragen und am Ende jedes Tagesmarsches ungefähr maßstäblich ausgearbeitet (Abb. 3 u. 4). In Abb. 5 ist schematisch die erwähnte Möglichkeit dargestellt, während des Marsches durch systematische Richtungsmessungen nach markanten Punkten eine Art Triangulation durchzuführen, die wesentlich zur Sicherung des Reiseweges und ins-

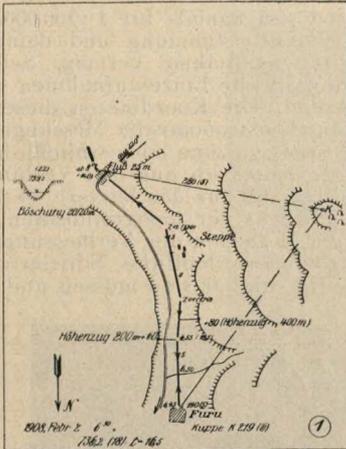


Abb. 3. Routenaufnahme, Lageskizze

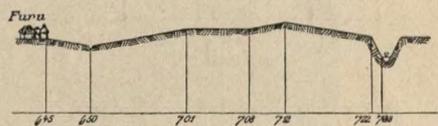


Abb. 4. Routenaufnahme, Längsprofil

besondere zur Kontrolle der Marschgeschwindigkeit beitragen kann, wenn es gelingt, zwei Standpunkte der Richtungsmessungen durch eine genauere Streckenmessung (Basismessung) zu verbinden.

Die mit diesem Verfahren erzielbare Genauigkeit ist überraschend groß: der mittlere Fehler der absoluten Lage eines Punktes der Route ist auf ± 100 m und der mittlere relative Lage- und Höhenfehler benachbarter Punkte auf $\pm 2\%$ ihres horizontalen bzw. vertikalen Abstandes zu schätzen.

Dieses für einen Kartenmaßstab 1:500 000 völlig ausreichende Ergebnis der Lokalisierung einzelner Punkte setzt allerdings voraus, daß die Routenaufnahme ununterbrochen und sorgfältig durchgeführt wurde. Und dies stellt — mit Rücksicht auf die Eintönigkeit des Verfahrens und auf die Witterungsverhältnisse, vor allem in der tropischen Regenzeit — unerhörte Anforderungen an die Willenskraft des Aufnehmenden.

Die angestrebte Großflächenaufnahme kann nun durch die gemeinsame Verarbeitung einer genügenden Anzahl von Routenaufnahmen erzielt werden, die das Gebiet wenn möglich systematisch durchziehen. Dabei muß das Netz der Routen um so engermaschiger sein, je schmaler der von der Route aus eingesehene und kartierte Landschaftsstreifen ist, und wer selbst solche Aufnahmen gemacht hat, weiß, daß die Sichtweite im Busch oft nur wenige Meter beträgt.

Man ersieht hieraus, daß es praktisch unmöglich ist, alle Einzelheiten, die in einem Kartenmaßstab 1:500 000 noch dargestellt werden könnten, durch Routenaufnahmen zu erfassen. Wenn wir trotzdem über solche Karten mit geschlossener Darstellung der Höhengliederung des Geländes verfügen, so verdanken wir das dem hervorragenden Formeneinfühlungsvermögen einzelner Kartographen, das — wie etwa bei Sprigade und Moisel — auf eigenen Reisen an afrikanischen Landschaftsformen geschult war.

Hinsichtlich der Lage- und Höhengenaugigkeit entsprechen freilich die nicht betretenen und darum nur intuitiv topographierten Räume nicht mehr den oben gemachten Angaben. Dieser Umstand beeinträchtigt zwar kaum den Wert eines solchen Kartenwerkes für die geographische Übersicht, er wird aber von besonderer Bedeutung, sobald die Karte wirtschaftlichen Zwecken, etwa der Grenzfestlegung für Farmen in hochwertigem Siedlungsgebiet, dienen soll. Hier muß jeder Kartenpunkt dieselbe Ge-

nauigkeit aufweisen, die zudem weit höher sein muß, als sie eine kleinmaßstäbliche Karte 1 : 500 000 — selbst wenn sie völlig homogen wäre — überhaupt zu liefern vermag.

Schon um 1900 ergab sich — zunächst für gewisse Bezirke unserer Kolonialgebiete — die Notwendigkeit eines solchen, wirtschaftlich-technischen Zwecken dienenden Kartenwerkes größeren Maßstabes. Da nun eine derartige Aufgabe die der geographischen Wissenschaft zur Verfügung stehenden Mittel weit überschreiten mußte und außerdem vorzugsweise im Interesse des Staates lag, so übernahm jetzt das Reich die Organisation und Durchführung einer einheitlichen Kolonialvermessung, mit der das Kolonialamt beauftragt wurde.

Ein wesentlich größerer Maßstab — man entschied sich damals für 1 : 100 000 — erfordert eine entsprechend höhere Genauigkeit der Punktbestimmung und damit auch Aufnahmemethoden, die mehr leisten, als es die Routenaufnahme vermag. Selbstverständlich muß auch das System der Festpunkte, auf die sich die Einzelaufnahmen stützen, mit entsprechend höherer Genauigkeit festgelegt werden. Die Koordinaten dieser Festpunkte können — wie bei der Routenaufnahme — durch astronomische Messungen oder — nach Vorschlägen von P. Gast² — durch Präzisionspolygonzüge oder schließlich durch die Winkel bzw. Seiten der Dreiecke bestimmt werden, die sich aus den Verbindungslinien der gewählten Festpunkte ergeben. Man entschied sich für das letztere Verfahren.

Eine solche „Triangulation“ der Festpunkte, die übrigens der topographischen Arbeit vorausgehen muß, macht, wenn sie nach den klassischen Methoden der Vermessungskunde durchgeführt wird, in Ländern ohne Verkehrsnetz außerordentliche Schwierigkeiten. Schon die Erkundung der Punkte, die hier ja gegenseitig sichtbar sein müssen und darum

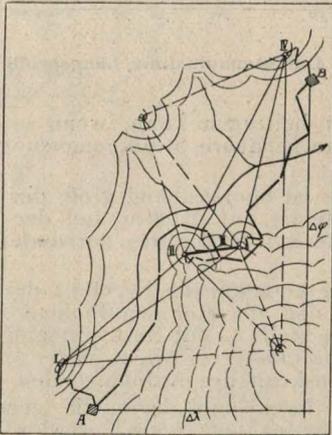


Abb. 5. Routenaufnahme mit flüchtiger Dreiecksmessung



Abb. 6. Aufstieg zum Trigonometrischen Punkt

zweckmäßig auf Bergen liegen, erfordert lange Zeit (Abb. 6). In stark bewachsenem, ebenem Gelände aber wird der Bau oft gewaltiger Beobachtungstürme erforderlich, für den Material und Personal schwer zu beschaffen sind; in Urwaldgebieten muß die Methode überhaupt versagen.

Es ist darum kein Wunder, daß sechs und mehr Jahre vergingen, ehe eine solche Triangulation durch die Preußische Landesaufnahme auch nur für eine unserer Kolonien durchgeführt war, nämlich für Deutsch-Südwestafrika, dessen Landschaftscharakter relativ die geringsten Schwierigkeiten hierfür bot. In Deutsch-Ostafrika aber, dessen

² P. Gast, Das polygonometrische Triangulierungsverfahren der argentinischen Landesaufnahme. Z. f. V., Bd. 39 (1910).

Vermessung später in den Händen von C. Uhlig lag, war die Triangulation im wesentlichen beschränkt worden auf das wirtschaftlich bedeutungsvolle Küstengebiet und auf Usambara.

Für die eigentliche und unmittelbar interessierende topographische Aufnahme in größeren Maßstäben liefert die klassische Vermessungskunde eine Reihe von Verfahren, von denen in wenig bewachsenen Gebieten mit übersichtsreichen Standpunkten die Meßtischdymetrie mit Recht die beliebteste ist. Die Arbeitsleistung, die ein erfahrener Topograph in solchem Gelände unter normalen Umständen erzielt, beträgt freilich für



Abb. 7.
Flugplanung in der
Übersichtskarte 1:300000

1:100 000 höchstens 50 qkm im Monat. Da gut ausgebildete und für den Kolonialdienst geeignete Topographen nicht in beliebiger Anzahl zur Verfügung stehen, so kann man leicht berechnen, wie viele Jahrzehnte vergehen, ehe für ein bestimmtes Kolonialgebiet das Kartenwerk abgeschlossen vorliegt, das dann natürlich in seinen ersten Blättern schon wieder veraltet ist.

Bei diesen Betrachtungen war vorausgesetzt, daß das aufzunehmende Gebiet in fast allen seinen Teilen betretbar ist. Wie wenige Teile insbesondere unserer tropischen Kolonien erfüllen aber diese Bedingung! Die Anwendung des Meßtisches auch hier — wie sie tatsächlich in gewissen Kolonialgebieten versucht wurde — ist sinnlos. Sie verbietet sich — wie alle terrestrischen Methoden — hier allein schon durch die Malariagefahr.

Es ist darum durchaus verständlich, daß bis zum Ausbruch des Krieges im wesentlichen nur von Usambara und dem ostafrikanischen Küstengebiet eine topographische Karte im Maßstab 1:100 000 fertiggestellt war, und daß es selbst in ihr noch Flächen geben muß, an deren topographischer Ausfüllung die Intuition ihren Anteil hat.

Wenden wir jetzt unseren Blick von der Vergangenheit auf die nahe Zukunft, die uns die Erfüllung unserer kolonialen Forderungen bringen wird. Diese Forderungen, gestellt vom Standpunkt der Ehre, werden aufs nachdrücklichste unterstrichen von unserer Rohstoffnot. Sie ist es, die uns zwingt, die wirtschaftliche Erschließung der wiedererlangten Gebiete in außergewöhnlicher Weise zu intensivieren.

Diese Erschließung wird damit beginnen, daß vor allem Geologen und Forstleute eine systematische und bis ins einzelne gehende Erkundung der Gebiete durchführen. Gleichzeitig mit dieser Erkundung, oder besser früher noch, muß die Karte geschaffen werden, die einerseits diese Erkundungsergebnisse aufzunehmen vermag und die andererseits dem projektierenden Ingenieur sichere Unterlagen für den

Bau von Transportanlagen gibt. Daß der Maßstab einer solchen Zwecken dienenden Karte keinesfalls kleiner als 1:50000 sein darf, wird von jedem Geologen, Forstmann und Bauingenieur bestätigt werden. Daß aber eine solche Kartierung nicht durchführbar ist nach den klassischen Methoden, muß nach dem oben Gesagten einleuchten. Denn diese klassischen Methoden sind zwar hinsichtlich ihrer Präzision unantastbar, sie sind aber wegen ihrer Langwierigkeit und wegen ihrer Abhängigkeit vom Klima und von der Betretbarkeit des Geländes für die vorliegende Aufgabe völlig ungeeignet.

Hier helfen und können allein helfen die Luftbildaufnahmen, mit deren Hilfe eine Erkundung auch nicht betretbarer Gebiete und zugleich deren rasche, einheitliche und angemessen genaue Kartierung möglich ist.

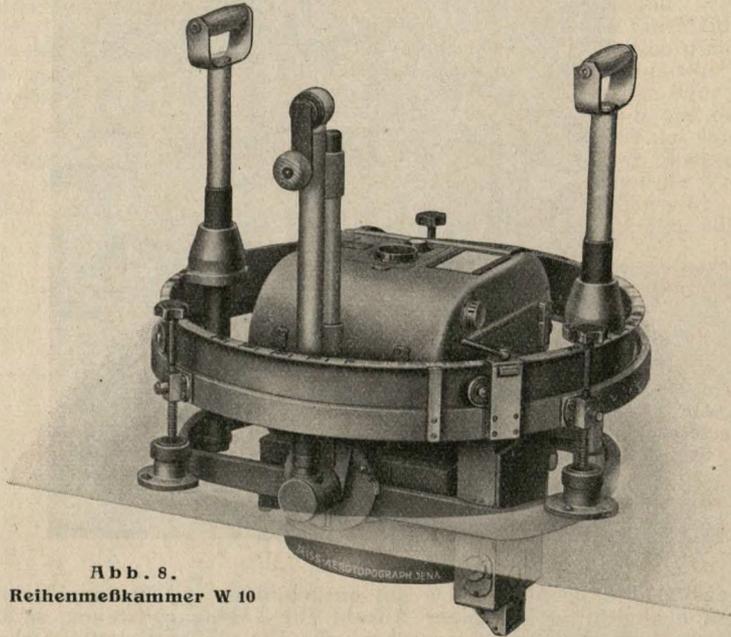


Abb. 8.
Reihenmeßkammer W 10

Solche Aufnahmen gewähren zunächst einmal eine Übersicht über die Geländeformen und über den Bodenbewuchs und decken Zusammenhänge auf, wie sie von Erdstandpunkten aus — selbst in baumloser Gebirgsgegend — niemals zu erfassen sind, von ebenen und gar mit Urwald bestockten Gebieten ganz zu schweigen.

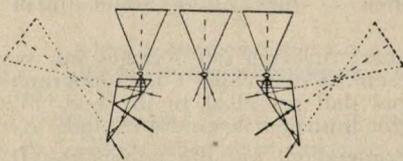


Abb. 9.
Schema der Neunfach-Panoramakammer

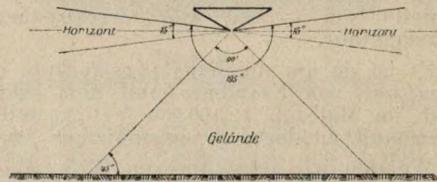
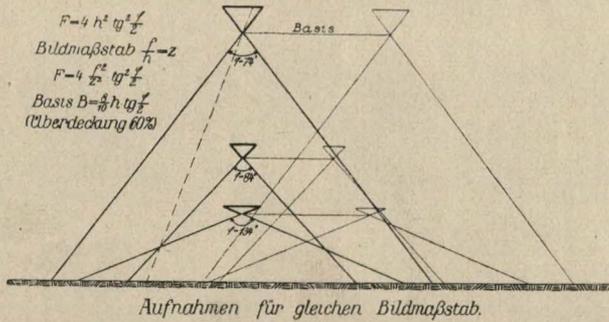


Abb. 10.
Schema einer Weitwinkel Aufnahme mit Horizontzusatzkammer

Die Größe der von einer Aufnahme überdeckten Fläche hängt natürlich ab von der Flughöhe über Grund und von dem Gesichtsfeldwinkel der Aufnahmekammer; die überdeckte Fläche ist proportional dem Quadrat der Flughöhe und dem Quadrat der Tangente des halben Gesichtsfeldwinkels, falls die Kammer ungefähr senkrecht nach unten gerichtet

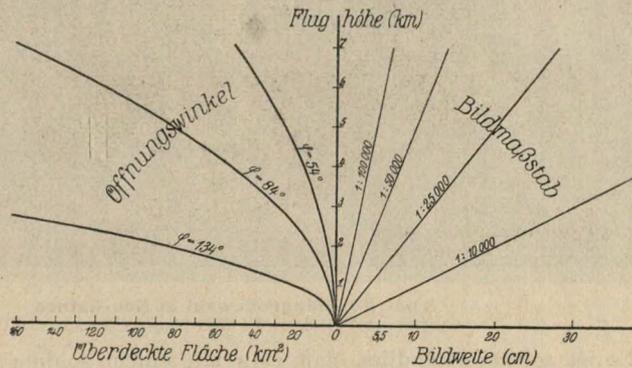
wurde. Für eine systematische Aufnahme eines großen Gebietes kommen allein solche Senkrechtaufnahmen in Frage, zumal sie einen allseitigen Überblick und in ihren nadirnahen Teilen auch die beste Einsicht in die Bodenfallen bzw. Bestandslücken bieten.

Abb. 11.
Vergleich der Wirkung
verschiedener
Kammertypen



Die systematische Aufnahme von großen Flächen erfolgt in parallelen Streifen (Abb. 7); sie wird wesentlich erleichtert, wenn die von einer Aufnahme überdeckte Fläche möglichst groß ist, wenn also zunächst die größtmögliche Flughöhe über Grund gewählt wird. Diese ist allerdings begrenzt zunächst aus flugtechnischen und meteorologischen Gründen. Beim Flug in der maximal zulässigen Höhe ist dann diejenige Kammer hin-

Abb. 12.
Graphische
Rechentafel für die
Flugplanung



sichtlich des überdeckten Gebietes überlegen, die den größeren Gesichtsfeldwinkel des Objektivs besitzt. Dieser Winkel betrug bisher bei normalen Kammerobjektiven von ausreichender Lichtstärke und genügender Verzeichnungsfreiheit nur 54°; erst in neuerer Zeit gelang es der Firma Carl Zeiss, ein Objektiv mit den genannten Eigenschaften zu konstruieren, das einen Öffnungswinkel von 84° besitzt (Abb. 8); bis dahin hat man, nach dem Vorgang von Scheimpflug, Thiele und anderen, zu einer Notlösung gegriffen, die darin bestand, daß man eine größere Anzahl — bis zu zehn — Einzelkammern starr miteinander verband, die durch nicht einfache Mechanismen gemeinsam und genau gleichzeitig zu betätigen sind. Die in technischer Beziehung wohl beste Verwirklichung dieses Vielfachkammergedankens ist die von C. Aschenbrenner³ angegebene Neunfachpanoramakammer der Photogrammetrie G. m. b. H. in München, bei der durch eine sinnvolle Verwendung von Spiegelprismen alle Aufnahmen auf eine gemeinsame Bildebene erfolgen, wobei allerdings die Aufnahme keine einheitliche Perspektive darstellt, sondern erst durch einen optischen Prozeß in eine solche verwandelt werden muß

³ C. Aschenbrenner, Bericht über die Durchführung und die Ergebnisse einer Bildtriangulierung mit den neuen Geräten der Photogrammetrie G. m. b. H. Bildmessung und Luftbildwesen 4 (1929).

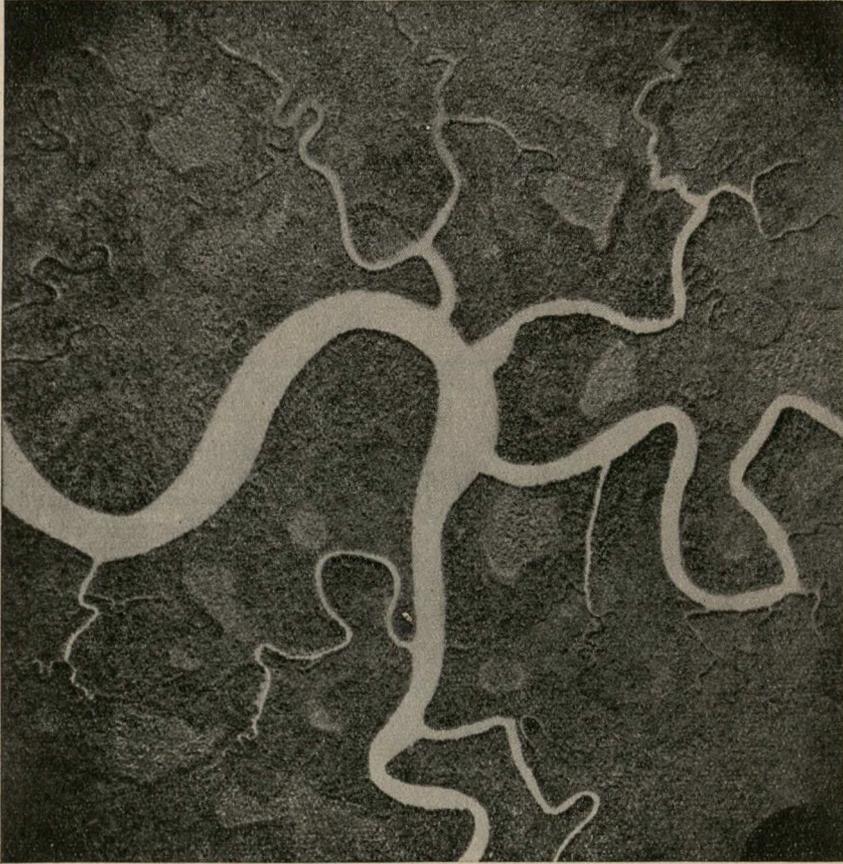


Abb. 13. Mangrovewald in Neu-Guinea

(Abb. 9). Es ist selbstverständlich, daß man mit einem solchen Kammeraggregat einen Bildfeldwinkel von über 180° erzielen kann (Abb. 10). Von diesem Winkel sind aber für die Zwecke einer ins einzelne gehenden Erkundung oder gar — wie wir dann sehen werden — einer topographischen Auswertung höchstens 90° des nadirwärts gerichteten Strahlenbündels nutzbar zu machen; das liegt an dem ungünstigen Einfluß der Atmosphäre auf die flacher zum Gelände verlaufenden Lichtstrahlen und auch daran, daß hier schon geringe Bodenwellen sichttote Räume zur Folge haben. Dagegen sind die nahezu horizontal verlaufenden Strahlen des Bündels wertvoll für die Orientierung der Aufnahme; sie lassen sich übrigens leicht gesondert erfassen durch kleindimensionierte Zusatzkammern, die an jeder Aufnahmekammer angebracht werden können (Abb. 11).

Es ist einleuchtend, daß normale Vielfachkammeraggregate unhandliche Formen und große Gewichte haben müssen, wenn die Einzelkammern des Aggregates nicht klein sind. Dementsprechend hat auch die Photogrammetrie G. m. b. H. mit Recht kleine Einzelkammern mit entsprechend kleiner Brennweite der Einzelobjektive miteinander verbunden. Von dieser Brennweite hängt aber bei einer bestimmten Flughöhe der Maßstab des Bildes ab; von ihm ist zu fordern, daß er für eine notwendig ins einzelne gehende Erkundung und eine nachfolgende Kartierung⁴ im Maßstab 1:50 000 auf

⁴ O. v. Gruber, Bildmaßstab und Kartenmaßstab. Bildmessung und Luftbildwesen 12 (1937).



Abb. 14. Bergland mit Urwald in Neu-Guinea

keinen Fall kleiner sein darf als ebenfalls etwa $1:50000^5$. In Abb. 12 sind nun die infolge der Forderung eines bestimmten Bildmaßstabes auftretenden Verhältnisse bei der Benutzung von Einlinsen-Weitwinkelkamern und einer Neunfachkammer dargestellt. Man ersieht (vgl. auch Abb. 13), daß bei gleichem Bildmaßstab eine 20-cm-Weitwinkelkammer mehr Fläche überdeckt als die Neunfach-Panoramakammer. Da die 20-cm-Kammer bei vorgeschriebenem Bildmaßstab oft eine unzulässig große Flughöhe beansprucht, die Panoramakammer aber für die Zwecke der Erkundung und Kartierung wegen der flachen Neigung der äußeren Strahlen des Bündels nicht voll ausgenützt werden kann, so dürfte die 10-cm-Weitwinkelkammer im vorliegenden Falle das geeignetste Aufnahmegerät sein.

Nachfolgend werden nun zwei mit dieser Kammer hergestellte Aufnahmen aus Neuguinea gezeigt (Abb. 13 u. 14). Die Flughöhe ist 4000 m über Grund und dementsprechend ist die von der einzelnen Aufnahme überdeckte Fläche etwa 50 qkm.

⁵ Diese an sich selbstverständliche Feststellung wird durch die Erfahrungen in anderen Ländern voll bestätigt; vgl. hierzu die Zusammenstellungen in der oben angegebenen Abhandlung O. v. Grubers. Kleinere Bildmaßstäbe sind gelegentlich wertvoll für die Herstellung von Übersichtskarten, die wir aber — wie oben erwähnt — für unsere Kolonialgebiete in völlig ausreichender Form bereits besitzen.



Abb. 15. Ganggestein und Klüfte in Transvaal

Bilder dieser Art gewähren einen praktisch restlosen Einblick in jeden Abschnitt des Geländes und damit auch eine Erkundungsmöglichkeit⁶ dort, wo das Gelände unbetretbar ist. Dabei wird die Deutbarkeit von Einzelheiten dadurch ungemein gesteigert, daß man nicht Einzelbilder, sondern aufeinanderfolgende, denselben Geländeabschnitt überdeckende Bilder paarweise gleichzeitig stereoskopisch, und zwar mit entsprechender Vergrößerung, betrachtet. Eine richtige Deutung der Einzelheiten (Abb. 15, 16 und 17), ein sicheres „Bildlesen“, setzt natürlich Erfahrungen voraus, die man sich durch das Studium des Geländes bzw. seines Bewuchses an betretbaren Stellen nach kurzer Übung leicht verschafft. Die Abbildungen zeigen an den in Bildabzügen unmittelbar gemachten Eintragungen das Ergebnis einer solchen Bilderkundung, die von Geologen⁷ bzw. Forstleuten⁸ gemacht wurden. Ich darf hier erwähnen, daß die für eine Petroleumgesellschaft

⁶ Vgl. hierzu auch K. Slawik, Landesforschung und Kartographie. — Der Einsatz des Luftfahrzeuges und der Bildmessung für koloniale Zwecke. Deutscher Kolonial-Dienst 1 (1936), Nr. 3.

⁷ H. Hemming, Air Survey as a factor in empire development. (Mine and Quarry Engineering, Juli 1937.)

⁸ A. Kint, De Luchtfoto en de topografische terreingesteldheid in de Mangrove. (De Tropische Natuur, Okt. 1934.)

in Neuguinea tätigen Geologen bei ihren in schwierigsten Gebieten durchzuführenden Erkundungen der Unterstützung durch Luftbilder die allergrößte Bedeutung beilegen⁹.

Luftbildaufnahmen sind aber nicht nur ein Hilfsmittel der Erkundung, sondern sie sind auch die Grundlage eines topographischen Kartierungsverfahrens, das in Kolonialgebieten allen terrestrischen topographischen Verfahren restlos überlegen ist wegen der praktisch lückenlosen Einsicht, auch in unbetretbares Gelände, die die Bilder gewähren, wegen der nahezu gleichzeitigen Gewinnung der Vermessungsunterlagen, wegen der Möglichkeit einer automatisch-mechanischen und darum einheitlichen Darstellung der Geländeform und endlich wegen der Raschheit und Billigkeit, mit der die Kartierung durchgeführt wird.

Dieses als „Luftbildmessung“ bekannte Verfahren ist aus der terrestrischen Photogrammetrie hervorgegangen, die aber, wie auch der Meßtisch, nur in Gebieten mit übersichtsreichen Standpunkten anwendbar ist. Hier allerdings ergibt sie Resultate, die denen der Meßtischtopographie vor allem hinsichtlich der formentreuen Wiedergabe des Geländes überlegen sind. Aus den vielen Beispielen einer Anwendung der Erdbildmessung in Neuländern seien hier nur erwähnt die Pamir- und Nanga-Parbat-Expeditionskarte R. Finsterwalders in 1:50 000 und die Kartierung C. Trolls in Bolivien im gleichen Maßstab und im Maßstab 1:15 000.

Für eine rationelle Großflächenaufnahme kann aber auch die Erdbildmessung, selbst in dem für sie geeigneten Gelände, nicht in Frage kommen, da es, wie die zitierten Karten deutlich zeigen, trotz aller Mühen kaum gelingt, die notwendigen Grundlinien zu finden, die einen lückenlosen Einblick in das Gelände ermöglichen. Aus diesem Grunde haben auch die entsprechenden Versuche in unseren Kolonien — in Südwest- und Ostafrika — nur bescheidene lokale Erfolge gehabt.



Abb. 16.
Luftbildplan mit
Bestandsausscheidung (Canada)

Die Luftbildmessung¹⁰ kann in verschiedener Weise durchgeführt werden, je nach den Genauigkeitsanforderungen und dem Geländecharakter.

So ist es bekannt, daß — unter der Voraussetzung ebenen und waagerechten Geländes und genau senkrechter Kammerachse — die photographische Aufnahme des Geländes mit dessen Orthogonalprojektion, also dessen Karte, identisch ist. Wird der Aufnahmeflug — was auch aus später zu erwähnenden Gründen zweckmäßig ist — unter Benutzung

⁹ Aerial Photography used extensively in New Guinea Oil Search. (World Petroleum, Okt. 1937.) Vgl. hierzu auch das Referat von O. v. Gruber in Bildmessung und Luftbildwesen 12 (1937).

¹⁰ Vgl. hierzu z. B. R. Hugershoff, Einführung in die Luftbildmessung. Bildm. u. Luftbildw. 11 (1936).

eines Statoskops so durchgeführt, daß die Flugbahn in einer Fläche gleichen Luftdruckes liegt, so haben die Bilder den gleichen Bildmaßstab, sie lassen sich also unmittelbar zu einer Luftbildkarte von einheitlichem Maßstab zusammenstellen, der dann mit Hilfe einzelner ihrer Lage nach bekannter und in den Bildern wieder erkennbarer „Festpunkte“ durch Vergrößerung oder Verkleinerung auf einen vorgeschriebenen Kartenmaßstab gebracht werden kann. Eine solche Karte läßt sich nach Bedarf durch Überzeichnung der Situation mit Tusche und Abschwächung der nicht gewünschten photographischen Einzelheiten in eine Signaturenkarte der üblichen Art verwandeln. Derartige „Luftbildkarten“ haben sich in flachen Gebieten ausgezeichnet bewährt zur Ergänzung bzw. Richtigstellung älterer Kartenwerke (Abb. 18).

Handelt es sich um ein Gelände mit merklicher und durch Schichtlinien wiederzugebender Bodenausformung, so genügt eine Aufnahme nicht mehr zur Geländerekonstruktion. Man braucht hierzu vielmehr je zwei der im Aufnahmestreifen aufeinander folgenden Luftbilder, die man dann paarweise verarbeitet. Das geschieht sehr einfach dadurch, daß man den Aufnahmevorgang umkehrt, indem man die Aufnahmen in Projektoren einlegt, die in ihren Proportionen der Aufnahmekammer genau entsprechen. Entspricht auch die Anordnung der Projektoren beim Umkehrvorgang genau der Stellung der Kammer in den Augenblicken der beiden Aufnahmen, so werden sich die aus den Projektoren austretenden Lichtstrahlen paarweise im Raume schneiden, und diese Schnittpunkte werden in ihrer Gesamtheit die Geländeoberfläche wiedergeben, und zwar in einem beliebig einstellbaren Maßstab, der durch den Abstand der Projektoren bestimmt ist.

Die Kartierung des so entstandenen und zunächst nicht sichtbaren Geländemodells geschieht mit Hilfe einer waagerechten, parallel mit sich selbst verschiebbaren Projektions- und Zeichenfläche. Auf ihr werden zwei zusammengehörige Strahlen im allgemeinen je zwei Bilder eines Geländepunktes erzeugen. Durch Heben oder Senken der Zeichen-

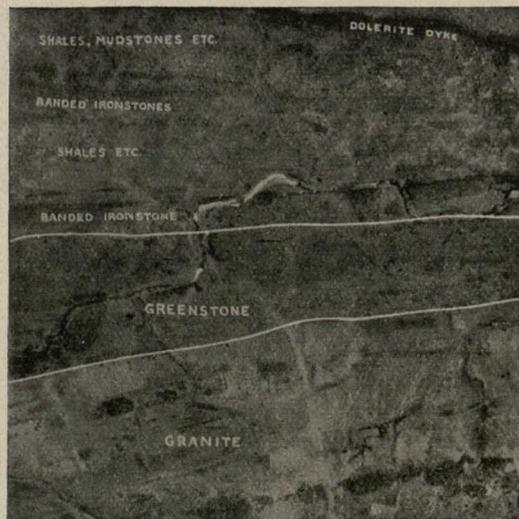


Abb. 17.
Geologische Erkundung im
Senkrechttbild, Rhodesia

(Aus „Mine and Quarry Engineering“,
Juli 1937)

fläche bringt man diese Doppelbilder zum Verschmelzen. Damit aber liegt der Strahlenschnittpunkt jetzt in der Zeichenfläche, und seine Markierung durch einen Bleistift ergibt die gesuchte Kartenprojektion.

Dieser Kartierungsvorgang wird in einförmigem Gelände wesentlich erleichtert und verfeinert, wenn man auch hier die stereoskopische Betrachtung zu Hilfe nimmt, d. h. wenn man das linke Bild nur dem linken Auge und das rechte Bild nur dem rechten Auge wahrnehmbar macht. Das kann dadurch geschehen, daß man die Bilder durch komplementärfarbige Filter projiziert und die Projektionen mit einer Brille mit entsprechenden Farbgläsern betrachtet.

Damit wird das Landschaftsmodell als solches sichtbar; und der eben markierte Punkt liegt auf der Schnittkurve der Zeichenebene mit dem Modell. Diese Schnittkurve aber

ist nichts anderes als eine Schichtlinie, die sich somit unmittelbar mit dem Bleistift nachzeichnen läßt.

Die hier angedeuteten Konstruktionsgedanken sind verwirklicht in dem bekannten Aeromultiplex¹¹ der Firma Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. An Stelle der verschiebbaren Kartierungsfläche wird hier ein kleiner Projektionstisch verwendet, der auf der festen Zeichenfläche beliebig verschoben und der Höhe nach beliebig eingestellt werden kann. Er trägt eine feine, leuchtende Marke, die sich senkrecht über einem Bleistift im Fuße des Tisches befindet. Führt man die Marke, bei stereoskopischer Betrachtung des Modelles und ohne die Markenhöhe zu ändern, in steter Berührung mit dem

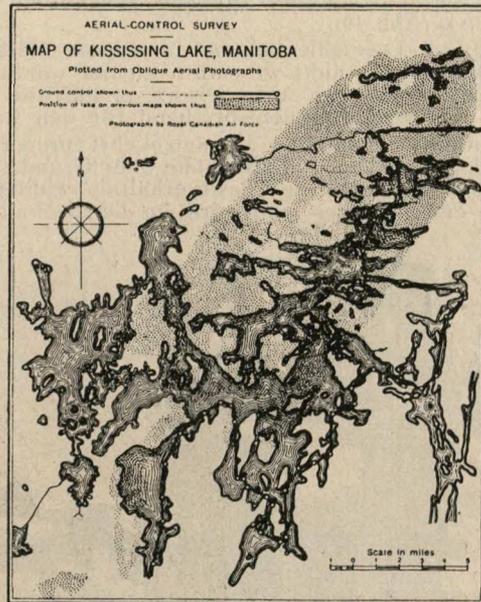


Abb. 18.
Richtigstellung einer älteren
terrestrischen Aufnahme durch
Luftbildmessung

Modell an diesem entlang, so zeichnet der Stift eine Schichtlinie auf, deren Höhe über dem Ausgangshorizont an einer Skala der Säule abgelesen werden kann; beliebigen Situationslinien, wie Pfaden, Bestandsrändern, Wasserläufen, folgt man unter entsprechender Änderung der Höheneinstellung.

Die Arbeitszeit für die Kartierung eines Quadratkilometers im Maßstab 1:50 000 beträgt ein bis zwei Stunden, je nach dem Reichtum an Einzelheiten. In dieser Zahl, die auch für die gleich zu erwähnende Präzisionsauswertemaschine gilt, zeigt sich besonders deutlich die Überlegenheit der Luftbildmessung über die terrestrischen Methoden, die für die gleiche Fläche mindestens die zehnfache Zeit benötigen. Das angegebene Zeitverhältnis liegt übrigens seit Jahren fest; es ist durch namhafte Fachbehörden im Auslande, wie z. B. durch die Geological Survey in Washington, und natürlich auch durch deutsche Behörden bestätigt worden¹². Da vor Beginn der Kartierung die gegenseitige Lage der beiden Strahlenbündel unbekannt ist, so werden sich auch zusammengehörige Strahlen der beiden Bündel zunächst nicht schneiden, so daß es durch Heben und Senken der Projektionsfläche nicht gelingt, die zwei entstehenden Bildpunkte zu verschmelzen. Aus dem Abstand der Doppelbilder und ihrer Lage im Bildfeld erkennt man Größe und Art der notwendigen Orientierungsänderungen, die nach wenigen Minuten an den dafür vorgesehenen Einstellschrauben durchgeführt sind. Diese relative Orientierung ist sehr genau, da sie praktisch an jedem Bildpunkt kon-

¹¹ Vgl. z. B. O. v. Gruber und R. Burkhardt, Der Aeroprojektor Multiplex als Anschauungs- und Übungsgerät im photogrammetrischen Unterricht. Bildmessung und Luftbildwesen 11 (1936).

¹² Es ist recht erstaunlich, daß noch vor ganz kurzer Zeit in einer deutschen Zeitschrift, die sich mit der Raumforschung beschäftigt, die Luftbildmessung abgelehnt wurde, da die Auswertung der Bilder die gleiche Zeit erfordere wie die Erdvermessung, eine Behauptung, die in keiner Weise den Tatsachen entspricht.

trolliert werden kann. Sie liefert also — bemerkenswerterweise ohne Kenntnis von Festpunkten auf der Erde — ein exaktes Modell des Geländes, das nun mit Hilfe von drei bekannten Geländepunkten auf den vorgeschriebenen Maßstab und in die richtige Neigung zum Horizont gebracht wird.

Die bei dem geschilderten Verfahren angewandte objektive Projektion auf eine diffus zerstreute Fläche mit unmittelbarer Betrachtung des Modelles gibt nicht die höchstmögliche Genauigkeit der Modellrekonstruktion. Diese wird vielmehr erreicht mit Hilfe einer besonderen Betrachtungsoptik, bei der — ähnlich wie an einem Theodolitenfernrohr — die Originalaufnahme unmittelbar und vergrößert betrachtet wird.

Auf Einzelheiten der angedeuteten Konstruktion braucht hier nicht eingegangen zu werden; sie führt zu der zur Zeit genauesten Auswertemaschine, dem Stereoplanigraph (Abb. 19).

Der mittlere Lagefehler einer mit diesem Gerät hergestellten Karte¹³ entspricht, wenn der Bildmaßstab nicht wesentlich kleiner war als der Kartenmaßstab, stets der an den letzteren zu stellenden Anforderung; er hält sich nämlich innerhalb von $\frac{1}{10}$ mm der Kartierung und beträgt dementsprechend für den Kartenmaßstab 1:50 000 etwa ± 5 m.

Der mittlere Höhenfehler ist umgekehrt proportional dem Bildmaßstab und dem Verhältnis der Basislänge zur Flughöhe über Grund. Dieses vom Beobachter einstellbare und automatisch eingehaltene „Basisverhältnis“ richtet sich zweckmäßig nach der Höhengliederung¹⁴ des Geländes und wird im Durchschnitt mit 1:3 gewählt. Der mittlere

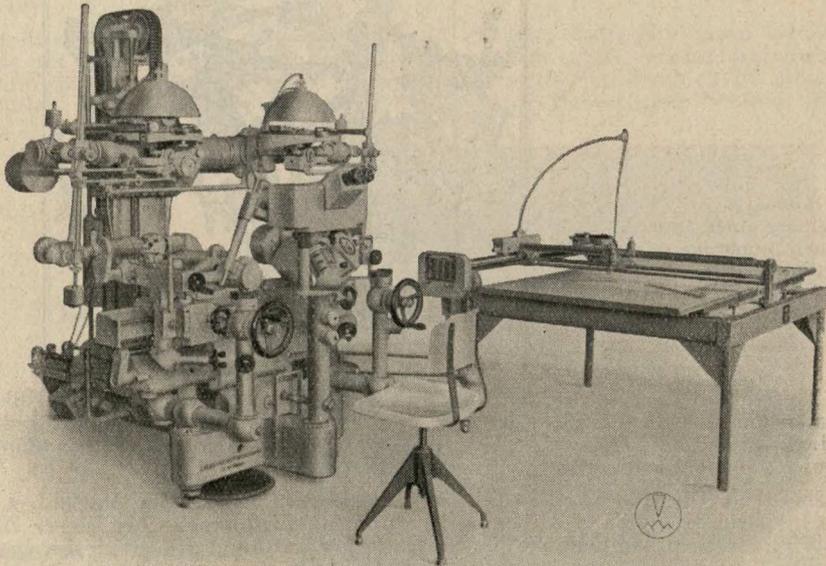


Abb. 19. Stereoplanigraph, neuestes Modell

Höhenfehler beträgt in diesem Fall bei einem Bildmaßstab von beispielsweise 1:5000 etwa ± 17 cm, wobei zu beachten ist, daß diese Genauigkeit allen Stellen des Bildfeldes und damit allen Punkten des Kartenwerkes, also auch den zunächst unbetretbaren, zukommt.

¹³ Zu den bemerkenswertesten Karten unerschlossener Gebiete, die mit dem Stereoplanigraphen hergestellt wurden, gehören die unter Leitung von O. Lacmann entstandenen, kürzlich erschienenen Karten von Nordostgrönland. (Gedruckt von Justus Perthes, Gotha, 1937.)

¹⁴ O. v. Gruber, Luftbild und Gebirgsvermessung und die hierzu dienenden Aufnahme- und Auswertegeräte. Bildmessung und Luftbildwesen 12 (1937).

Dementsprechend sind auch die automatisch gezeichneten Schichtlinien von einer hervorragenden Naturtreue und Präzision, die den Geologen und den projektierenden Ingenieur mit Recht ebenso befriedigen, wie sie manchen Ästheten¹⁵ und manchen nur in kleinen Maßstäben denken könnenden Kartographen befremden (Abb. 20). Wir dürfen aber nicht vergessen, daß wir den Auftrag haben, technisch brauchbare Karten zu schaffen, die durch eine graziöse Glättung der tatsächlich vorhandenen Formen und durch lyrisch empfundene Schummerung keinerlei Wertsteigerung erfahren.

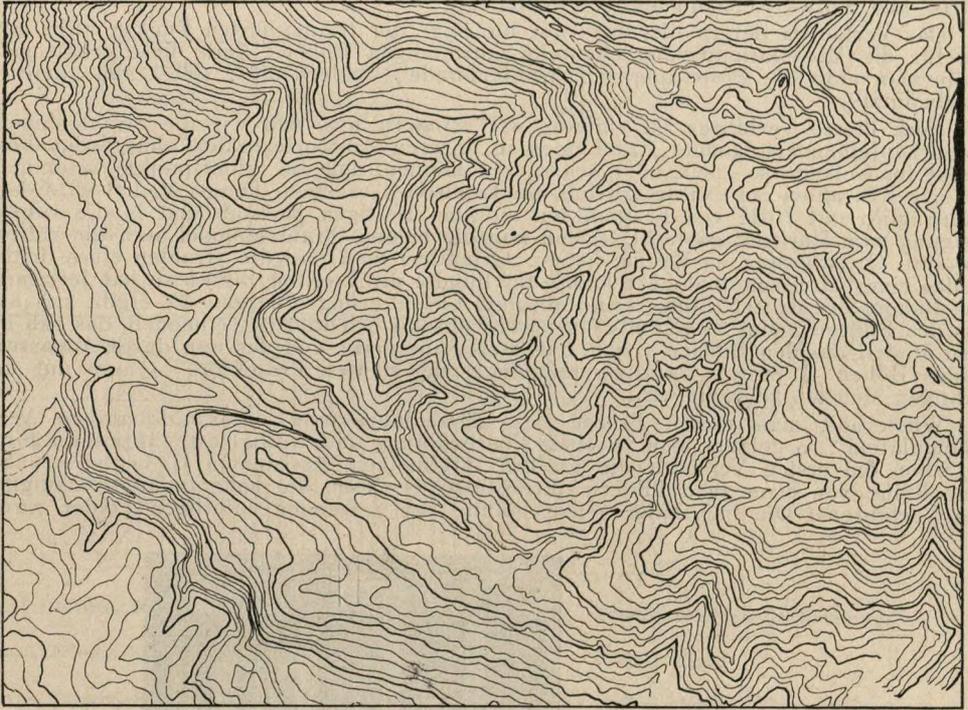


Abb. 20. Schichtenzeichnung im Aeromultiplex

An dieser Stelle mag auch erwähnt werden, daß die Genauigkeit der photogrammetrischen Höhenbestimmung gestattet, aus der Höhendifferenz von Baumspitzen und Bodenpunkten, die auch im Urwald in den vielfach vorhandenen Bestandslücken sichtbar sind, die mittlere Bestandshöhe zu bestimmen. Diese ermöglicht, zusammen mit dem im Luftbild bequem feststellbaren Bestockungsgrad und gewissen auf der Erde an betretbaren Probestellen vorgenommenen Erkundungen, die Bestandsmasse etwa an nutzbarem Stammholz festzustellen, eine Tatsache, die von außerordentlicher Wichtigkeit ist für die forstliche Erschließung der Kolonialwälder¹⁶.

Die Luftbildmessung bedarf selbstverständlich — wie eben an diesem Beispiel gezeigt wurde — der Mithilfe der terrestrischen Erkundung und Messung. Aber diese Mithilfe ist nur in sehr geringem Umfang nötig und kann an Stellen erfolgen, die leicht zugänglich sind. Hinsichtlich der oben besprochenen Herstellung eines maßstäblichen optischen Modelles erinnern wir uns, daß drei Erdpunkte im Modellfeld bekannt sein müssen. Das bedeutet beispielsweise bei einer Flughöhe von 4000 m über Grund und Benutzung einer Weitwinkelkamera die Forderung von drei Punkten für je 20 qkm.

¹⁵ R. Finsterwalder, Die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 46 (1934), S. 380.

¹⁶ R. Hugershoff, Gegenwärtiger Stand und Aussichten der Photogrammetrie als Hilfsmittel der Forstvermessung und Forsttaxation. Bildmessung und Luftbildwesen 8 (1935).

Das ist an sich nicht viel, macht aber doch die Schaffung eines noch dazu ziemlich engmaschigen Triangulationsnetzes notwendig, die in der zur Verfügung stehenden Zeit nach der klassischen Methode, wie wir sahen, praktisch unmöglich ist.

Es liegt nun sehr nahe, die durch die Einzelaufnahmen festgelegten Strahlenbündel selbst zur Durchführung einer Triangulation heranzuziehen. Der erste, der hierfür ein praktisch brauchbares Verfahren angab, war Scheimpflug, der zu seiner „Nadirpunkttriangulation“ die orthogonale Projektion der Bildstrahlen auf die Bildebene, also genähert horizontale Richtungssätze benutzte und sie in der üblichen Weise zum Vorwärts- und Seitwärts schneiden verwendete.

Das Verfahren liefert allerdings nur die Lage der triangulierten Punkte, nicht aber die für die Modellorientierung ebenfalls notwendigen Höhen. Auch diese erhält man, wenn man nicht die Projektion der Strahlenbündel, sondern diese selbst und unmittelbar benutzt¹⁷.

Auch dieses Verfahren ist einfach; wir erinnern uns, daß wir die Strahlenbündel zweier aufeinanderfolgender Aufnahmen in unseren Auswertegeräten ohne jeden Festpunkt im Gelände so zueinander orientieren können, daß die Schnittpunkte zusammengehöriger Strahlen ein exaktes Modell der Landschaft ergeben. Dieses Modell wird dann nachträglich mit Hilfe von Festpunkten auf den richtigen Maßstab und in die richtige Neigung zum Horizont gebracht, so daß nun die beiden Strahlenbündel auch die richtige absolute Orientierung im Raume haben. Orientiert man nun die Strahlen eines dritten Bildes einer Streifenaufnahme relativ zum Bündel des zweiten Bildes, so hat jetzt auch das Bündel des dritten Bildes seine absolute Orientierung erhalten. Es ergibt sich also aus den Bildern 2 und 3 ebenfalls ein bereits absolut orientiertes Teilmodell, das sich mit dem Modell aus den Bildern 1 und 2 teilweise überdeckt und das nun durch Anpassung seiner Höhen — mittels Parallelverschiebung des dritten Projektors — auch auf den richtigen Maßstab gebracht wird.

Wiederholt man diesen Prozeß der „Modellanpassung“ oder „räumlichen Aero-triangulation“, so gelangt man zu einer Überbrückung auch völlig festpunktloser Räume. — Schon die ersten Versuche, die ich 1927 mit meinem Assistenten H. Gruner über eine Reihe von etwa zehn Bildern durchführte, erwiesen die hohe innere Genauigkeit des Verfahrens: Die bei seiner Wiederholung sich zeigenden zufälligen Fehler waren

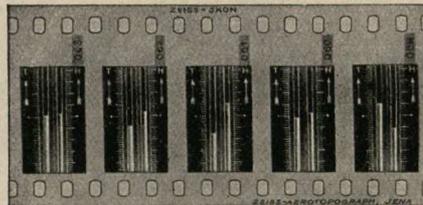


Abb. 21.
Statoskopregistrierung

praktisch bedeutungslos; sie waren im übrigen verschwindend klein gegenüber den systematischen Fehlern, die zu einer ganz regelmäßigen und einfachen Krümmung des Modellstreifens führten, als deren wesentliche Ursache schon damals die Verzeichnungsfehler der benutzten Objektive erkannt wurden. Die Größe der systematischen Fehler ergibt sich an Hand von drei Kontrollpunkten im Teilmodell am Ende des Streifens; der Schlußfehler wird dann entsprechend dem Krümmungsgesetz verteilt. — Die Verarbeitung des Streifens wird besonders einfach, wenn man gemäß meinem Vorschlag von 1950¹⁸ die Angaben eines Statoskopes auf jeder Aufnahme registriert; man erhält damit eine Zwangsbedingung für die Orientierung, deren Erfüllung die systematischen Fehler weitgehend ausschaltet (Abb. 21).

Mit dem Ergebnis eines Großversuches, den ich schon 1927 mit H. Gruner dem Department of Interior in Washington vorführen durfte, war die genannte Behörde durchaus zufrieden, während das Verfahren in Deutschland vielfach eine Ablehnung a limine erfuhr; so wurde es mir noch 1934¹⁹ arg verdacht, daß ich „festpunktlose Luft-

¹⁷ O. v. Gruber, Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raum. Jena 1924.

¹⁸ R. Hugershoff, Photogrammetrie und Luftbildwesen; Bd. VII des Handbuchs der wissenschaftlichen und angewandten Photographie; Wien 1930, S. 232.

¹⁹ R. Finsterwalder, Die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 46 (1934), S. 379.

triangulationen über 12 Aufnahmen hinweg mehrfach als eine Art Selbstverständlichkeit“ hingestellt habe.

Heute ist der Wert der räumlichen Aerotriangulation in Fachkreisen unbestritten. Sie hat inzwischen in methodischer Hinsicht wesentliche Verfeinerungen erfahren auf Grund eingehender Fehleruntersuchungen O. v. Grubers²⁰ und W. Schermerhorn's; letzterer hat nach großangelegten Versuchen in Holland und Sumatra die Methode mit vollem Erfolge in die Vermessung Neuguineas eingeführt.

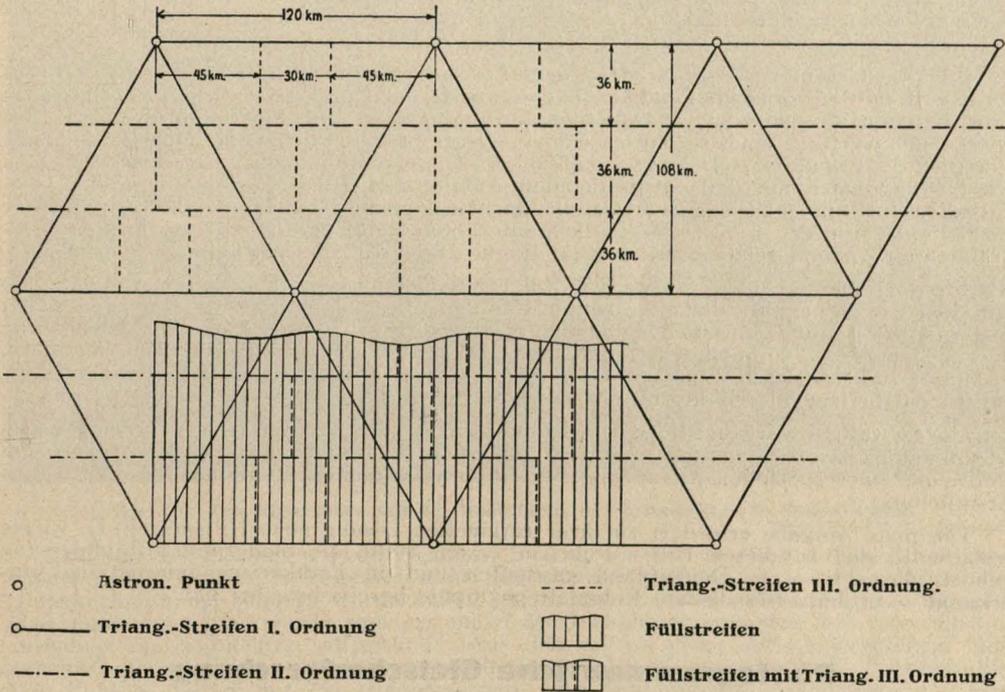


Abb. 22. Aerotriangulation I., II. und III. Ordnung

Die hierbei und anderwärts gemachten Erfahrungen sind folgende: Ein in 4000 m über Grund mit einer Weitwinkelkammer von 10 cm Bildweite und unter Verwendung der Stoskopkammer geflogener Bildstreifen, der nur im Anfangsmodell Festpunktanschluß hat, ergibt bei seiner Ausarbeitung im Stereoplanigraphen auf 100 km Zuglänge einen mittleren Längenfehler von ± 100 m und einen mittleren Höhenfehler von ± 10 m. Die Arbeitsleistung beträgt im Durchschnitt 25 km je Tag bei einer Streifenbreite von 7 km.

Auf Grund solcher Ergebnisse kommen O. v. Gruber und W. Schermerhorn²¹ zu dem in der Abb. 22 wiedergegebenen schematischen Vorschlag einer Aerotriangulation I. bis III. Ordnung, dem wir uns anschließen. Im Gebiet der hier als „astronomische Punkte“ bezeichneten Anfangs- und Endpunkte der Streifen von je etwa 100 km Länge werden terrestrische Festpunkte eingemessen, die zunächst eine Ausgleichung des Längenfehlers der Züge zulassen. Eine Richtungskontrolle ergibt sich hier durch astronomische Bestimmung des Azimutes je einer Seite der Festpunktfiguren. Eine astronomische Ortsbestimmung kann bei der angegebenen Genauigkeit der Aerotriangulation nur dort zu einer Sicherung der Züge bzw. einer Fehlerausgleichung heran-

²⁰ O. v. Gruber, Beitrag zur Theorie und Praxis von Aeropolygonierung und Aeronivellement. Bildmessung und Luftbildwesen 10 (1955).

²¹ W. Schermerhorn, Landestriangulation erster Ordnung oder Aeronivellement? Bildmessung und Luftbildwesen 12 (1957).

gezogen werden, wo Lotstörungen nicht zu befürchten sind. Hier wird der Geophysiker auf Grund seiner bisherigen Forschungen — ich erinnere an die Arbeiten E. Kohlschütters in Ostafrika — ein wertvoller Berater sein.

Die in der Abb. 22 angegebenen Füllstreifen werden zweckmäßig mit dem Aeromultiplex trianguliert, der es gestattet, eine ganze Serie von Aufnahmen gleichzeitig zu orientieren. Für eine Fläche von 10 000 qkm werden bei 5000 m Flughöhe über Grund mit der Weitwinkelkammer 10 cm etwa 1000 Aufnahmen gebraucht; die entsprechenden Flugstreifen — Triangulations- und Füllstreifen sind gesondert zu fliegen — haben insgesamt eine Länge von etwa 3000 km. — Die eigentliche topographische Ausarbeitung der Aufnahmen wird im wesentlichen²² mit dem Aeromultiplex durchzuführen sein.

Für die Gesamtorganisation der Neuaufnahme unserer Kolonialgebiete besitzt das Reich z. B. im Reichsamt für Landesaufnahme und in der Hansa-Luftbild G. m. b. H. bereits Einrichtungen, die mit dem Einsatz der Luftbildmessung für topographische Aufgaben weitgehend vertraut sind, so daß es sich an dieser Stelle erübrigt, ins einzelne gehende Vorschläge zu machen. Die zu schaffenden Kolonialabteilungen dieser Institutionen werden zusammen mit den entsprechenden Abteilungen des Reichsforstamtes, des Geodätischen Instituts und der Zentralstelle der Geologischen Landesanstalten und unter Beiziehung unserer in aller Welt bekannten kolonialtopographisch erfahrenen Geographen eine Arbeitsgemeinschaft bilden, die die große Aufgabe vorbildlich meistern wird.

Ich darf meine Ausführungen wie folgt zusammenfassen: Die Kolonialtopographie vor dem Kriege hat ihre damalige wesentliche Aufgabe — die Schaffung eines generellen und wissenschaftlichen Zwecken dienenden Kartenwerkes — unter sinnvoller Ausnützung der zu jener Zeit vorhandenen technischen Hilfsmittel glänzend gelöst. Den Männern, die unter rücksichtslosem Einsatz ihrer Person zur Schaffung dieser ausgezeichneten Übersichtskarte beitrugen, gebührt unsere Bewunderung.

Die gewaltige wirtschaftliche Umgruppierung in den Jahren unserer erzwungenen Abschließung hat aber unserer erneuten kolonialen Betätigung eine andere Aufgabe gestellt: die einer speziellen Kartierung für die Zwecke einer gründlichen wirtschaftlichen Erschließung.

Die neue Aufgabe erfordert zu ihrer rationellen Lösung neue Hilfsmittel. Es wurde festgestellt, daß zu diesen Hilfsmitteln an erster Stelle die moderne Luftbildmessung gehört, die sich — in Deutschland geschaffen und in Fachkreisen international anerkannt — in der ausländischen Kolonialtopographie bereits bewährt hat.

Photogrammetrische Gletscherforschung

Von Dr. Wolf Pillewizer, Hannover.

Seitdem an Gletschern regelmäßige Forschung betrieben wird, verwendet man geodätische Meß- und Aufnahmemethoden mit Erfolg zur Gewinnung gletscherkundlicher Ergebnisse; das Festhalten des jeweiligen Standes eines Gletschers, das am besten durch eine genaue Kartenaufnahme gewährleistet scheint, und die Bestimmung der Gletschergeschwindigkeit sind wohl die wichtigsten dieser Ergebnisse, zu deren Erlangung in neuerer Zeit besonders das Verfahren der Erdbildmessung herangezogen wird.

Die Gletscheraufnahme.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entstand das Bedürfnis, die Alpengletscher genauer, als dies bis dahin üblich war, auf Karten größeren Maßstabes (1:10 000 bis 1:5000) darzustellen, um den damals allgemein einsetzenden Gletscherrückgang zu erfassen. Nachdem zunächst einige Gletscherzungen in den Ostalpen mittels Meßtischverfahrens und Tachymetrie aufgenommen worden waren¹, ging man 1888 daran, einen Gletscher vollständig aufzunehmen, und wählte hierfür den durch seine Vorstöße ins Rofental bekannten Vernagtferner in den Ötztaler Alpen.

²² In ausgesprochen flachen Gebieten wird selbstverständlich das Entzerrungsverfahren Verwendung finden, für das der Aeromultiplex die Paßpunkte liefert. Da diese in größerer Zahl zur Verfügung stehen, so kann in gebirgigem Gelände zur weiteren Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit u. U. auch das stereomikrometrische Verfahren (H. Lüscher, Kartieren nach Luftbildern, Berlin 1957, S. 72) zur Ausarbeitung benutzt werden.

¹ Siehe S. Finsterwalder, Gletscherforschung und Alpenvereinskartographie, in der Abhandlung: Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden, von R. Finsterwalder, Verlag Wichmann 1956, wo alle Gletscheraufnahmen dieser Zeit ausführlicher besprochen sind.



Abb. 1. Der Nigardsbre mit der Hochfläche des Jostedalsbre in Südnorwegen

Aufnahme: R. Finsterwalder

Die von S. Finsterwalder² mit A. Blümcke und H. Heß durchgeführte Aufnahme dieses Gletschers bedeutet nicht nur einen Markstein in der Geschichte der Gletscherforschung, sondern wurde auch bedeutungsvoll für die Hochgebirgskartographie überhaupt, denn hier wurde zum erstmal Meßtischphotogrammetrie bei einer Kartenaufnahme im Hochgebirge angewandt. Aus den mittels einer selbstkonstruierten Meßkammer hergestellten photogrammetrischen Aufnahmen bestimmte S. Finsterwalder 1550 Punkte, die er mit 750 trigonometrisch und tachymetrisch gewonnenen zur Konstruktion einer Karte des Vernagtferners samt Vorgelände verwendete. Die 1897 im Maßstabe 1:10 000 mit 10-m-Höhenschichten herausgegebene Karte eilt durch die vollständige Erhaltung der Schichtlinien im Felsgelände ihrer Zeit weit voraus.

Diese erste Anwendung der Photogrammetrie wurde beispielgebend für die Gletscheraufnahmen der folgenden Zeit, bei denen aber anstatt der schweren Meßkammer der Vernagtaufnahme ein leichter, von Seb. Finsterwalder³ konstruierter Phototheodolit Verwendung fand. Durch diese Neukonstruktion, die das Gesamtgewicht der photogrammetrischen Feldausrüstung auf 10 kg herabdrückte, war die volle Beweglichkeit des Aufnehmenden in schwierigem Hochgebirgsgelände gewährleistet, so daß die kurze Zeit der Hochsommermonate für die Arbeiten an den Gletschern voll ausgenutzt werden konnte.

Zahlreiche Gletscheraufnahmen⁴ der folgenden Zeit beweisen die Leistungsfähigkeit des neuen Gerätes; von ihnen sei die Vergleichsaufnahme des Vernagtferners im Jahre 1912 durch O. v. Gruber¹ erwähnt, die, mit Hilfe der Raumbildmessung vorgenommen, bereits am Stereoautographen von Zeiss ausgewertet werden konnte, und schließlich die Aufnahme des Gepatschferners in den Öztaler Alpen im Jahre 1922, wobei es Seb. Finsterwalder⁴ und drei Mitarbeitern gelang, in 15 Feldarbeitstagen ein 50 qkm umfassendes Gebiet schwierigen, vergletscherten Hochgebirgsgeländes vollständig zu erfassen.

² S. Finsterwalder, Der Vernagtferner. Wissenschaftliche Ergänzungshefte des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Band 1, Heft 1, Graz 1897.

³ S. Finsterwalder, Zur photogrammetrischen Praxis. Zeitschrift für Vermessungswesen, Bd. 25, Heft 8, 1896.

⁴ S. Finsterwalder, Begleitworte zur Karte des Gepatschferners. Zeitschrift f. Gletscherkunde, Bd. 16, 1928.



Abb. 2. Zunge des Fedtschenkogletschers

Aufnahme: R. Finsterwalder

Damit war der Nachweis erbracht, daß die mit leichter Feldausrüstung arbeitende terrestrische Photogrammetrie die gegebene Methode zur Aufnahme von Gletschergebieten und Hochgebirgsgelände überhaupt darstellt, eine Tatsache, die seither durch erfolgreiche Kartenaufnahmen in den Alpen und während zahlreicher Expeditionen in vergletscherten Hochgebirgen Asiens, Südamerikas und Afrikas erwiesen worden ist.

Gletscheraufnahmen in außeralpinen Gebieten.

Aus der Fülle des vorliegenden Materials sollen nur einige Aufnahmen herausgegriffen werden; so gelang es R. Finsterwalder und H. Biersack⁵, im Rahmen der Alai-Pamir-Expedition des Jahres 1928, mit Hilfe des leichten Feldphototheodoliten der Firma Zeiss⁶, der nach Angaben S. Finsterwalders gebaut worden war, eine Karte des 77 km langen Fedtschenkogletschers (Abb. 2) aufzunehmen, die die Grundlage für die gletscherkundliche Erforschung dieses längsten außerarktischen Eisstromes der Erde bildete.

Es wären noch weitere Gletscheraufnahmen aus den Hochgebirgen Asiens und Südamerikas zu erwähen, doch sei in diesem Zusammenhang vor allem auch auf die photogrammetrische Aufnahme Tätigkeit hingewiesen, die schon seit 1896 an den Gletschern Spitzbergens und später auch Ostgrönlands durchgeführt wurde⁷. Es war insbesondere der Norweger G. Isachsen, der in der Zeit von 1906 bis 1910 ausgedehnte Arbeiten der Einschneidebildmessung auf Spitzbergen vornahm und dabei auch einzelne Gletscherzungen und -fronten in den Maßstäben 1 : 10 000 und 1 : 25 000 aufnehmen konnte. Seit 1919 wurden unter der Leitung von A. Hoel stereophotogrammetrische Aufnahmen auf Spitzbergen, der Bäreninsel und in Ostgrönland durchgeführt, die, am Stereoautographen

⁵ R. Finsterwalder, Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition 1928; Teil 1, Bd. 1 u. 2, Berlin.

⁶ R. Finsterwalder, Der leichte Feldphototheodolit der Firma Carl Zeiss und seine Verwendung bei der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition 1928. Aus: Ferienkurs in Photogrammetrie von O. v. Gruber, Stuttgart 1950.

⁷ Siehe O. Lacmann, Geleitworte zur Karte von Nordostgrönland. Selbsverlag von Norges Svalbard- og Ishavs Undersökelse, Oslo, Gotha 1937. Dort sind ausführliche Literaturangaben zu finden.

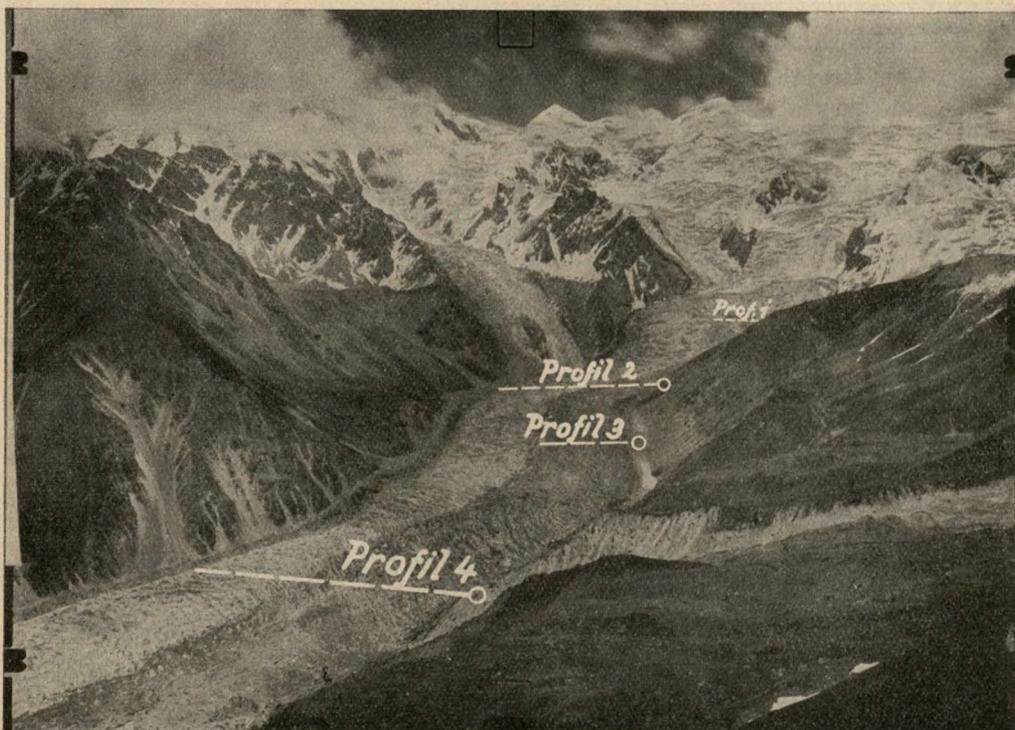


Abb. 3.

Aufnahme: R. Finsterwalder

Der Rakhiotgletscher am Nanga-Parbat mit den 4 photogrammetrischen Geschwindigkeitsprofilen

ausgewertet, gletscherkundlich wichtiges Material ergaben. Von besonderem Interesse ist die 1932 vorgenommene luftphotogrammetrische Aufnahme eines Teiles von Ostgrönland⁷. Die in deutsch-norwegischer Zusammenarbeit durchgeführte Aufnahme erfaßte auch Gletschergebiete; hier ist vor allem die Karte des Jordan Hill zu nennen, die am Zeiss-Stereoplanigraphen hergestellt, das Gebiet des Wordiebreen, eines Ausläufers des grönländischen Inlandeises, im Maßstabe 1 : 100 000 darstellt. Obwohl dieser Maßstab im allgemeinen für gletscherkundliche Forschungszwecke als zu klein zu bezeichnen ist, gibt die Karte des Wordiebreen doch wertvollen Einblick in das Wesen eines der rasch fließenden grönländischen Riesengletscher.

Für Zwecke gletscherkundlicher Untersuchungen sind Karten großen Maßstabes nötig, weil es von Wichtigkeit ist, viele Einzelheiten, wie Spalten und Eisbrüche auf dem Gletscher selbst und das Moränengelände in seinem Vorfelde, möglichst genau darzustellen. Erst aus solch einer großmaßstäblichen Karte können all die für Gletschermechanik und den Eishaushalt bedeutsamen Folgerungen abgeleitet werden, wie sie z. B. S. Finsterwalders Karte des Vernagtferners ergeben hat. Als beste und wirtschaftlichste Methode zur Herstellung solcher Karten hat sich die mit leichter Feldausrüstung arbeitende Erdbildmessung bewährt.

Von besonderer Bedeutung wird dieses Verfahren dadurch, daß mit seiner Hilfe rasch und einfach in regelmäßigen Abständen zu wiederholende Vergleichsaufnahmen an Gletscherzungen durchgeführt werden können⁸. All die sonst nur schwer erfaßbaren kleinen Schwankungen des Zungenendes, das Einsinken der Gletscheroberfläche u. a. können hierbei festgelegt und in ihrem zeitlichen Ablauf festgehalten werden. An einzelnen Gletschern der Ostalpen (Hintereis- und Vernagtferner) werden alljährlich solche Aufnahmen vorgenommen, und ein weiterer Ausbau dieser Aufnahmetätigkeit, wie sie

⁸ Vergleiche auch H. Kuhlmann, Bestimmung der Gletscherstände und -geschwindigkeiten mit Hilfe der Erdbildmessung. Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin 1934/35, Nr. 4.

u. a. 1957 an den Gletschern des Jostedalubre in Südnorwegen begonnen wurde⁹ (siehe Abb. 1, Seite 67), würde sicherlich gletscherkundlich wertvolle Ergebnisse zeitigen.

Geschwindigkeitsmessungen an Gletschern.

Die Bewegung der Eismassen ist die wichtigste und auffälligste Erscheinung, die an einem Gletscher beobachtet werden kann; die genaue Kenntnis der Geschwindigkeitsverteilung auf der Gletscheroberfläche erlaubt Rückschlüsse auf die Art dieser Bewegung, wie sie z. B. in der geometrischen Strömungstheorie S. Finsterwalder² dargelegt wurde. Von besonderer Bedeutung wurde die Feststellung der Oberflächengeschwindigkeit durch die Arbeiten M. Lagallys¹⁰, der die Gesetzmäßigkeit zäher Flüssigkeiten auf die Gletscherbewegung anwandte und dem es durch die Bestimmung des Zähigkeitskoeffizienten für Gletschereis gelang, bei bekannter Oberflächengeschwindigkeit und -neigung die Eisdicke eines Gletschers zu berechnen.

Es gibt verschiedene Verfahren¹¹, um die Gletscherbewegung zu messen; in dieser Abhandlung sei nur die in jüngster Zeit besonders bedeutsam gewordene Methode der photogrammetrischen Geschwindigkeitsmessung erwähnt, die von R. Finsterwalder¹¹ angegeben und an verschiedenen Gletschern der Alpen, Zentralasiens und Norwegens erprobt worden ist.

Die Methode der photogrammetrischen Geschwindigkeitsmessung.

Von einem Punkte des Gletscherufers, der guten Überblick über den Eisstrom bietet, wird eine Meßbildaufnahme senkrecht zur Bewegungsrichtung des Gletschers gemacht, wobei darauf geachtet werden muß, daß sowohl das jenseitige feste Gletscherufer als auch fester Vordergrund, etwa einige Moränenblöcke, mit abgebildet werden. Nach Ablauf eines Zeitraumes von einem bis zu höchstens vierzehn Tagen wird die Aufnahme unter denselben Verhältnissen, d. h. auf genau demselben Aufstellungsorte, mit derselben Aufnahmerichtung und zur gleichen Tageszeit, wiederholt. In einem Stereokomparator läßt sich nun das Gelände des festen Hintergrundes auf beiden Platten genau zur Deckung bringen, während auf der Gletscheroberfläche infolge der stattgehabten Bewegung Verschiebungsparallaxen p_x und p_y auftreten, die sich sehr genau messen lassen. Aufstellungsfehler, die bei der Wiederholungsaufnahme gemacht wurden, können an dem mit abgebildeten festen Vordergrunde leicht verbessert werden.

Ist nun die Entfernung s eines Meßpunktes vom Aufnahmeort bekannt, so läßt sich die Verschiebung dieses Punktes d_h in horizontaler und d_v in vertikaler Richtung nach den beiden Formeln $d_h = \frac{p_x}{f} s$ und $d_v = \frac{p_y}{f} s$ berechnen, wobei f die Brennweite des benutzten Phototheodoliten bedeutet. Die Entfernung der Meßpunkte erhält man am besten durch Anlage einer kurzen photogrammetrischen Standlinie, die mit Vorteil so gelegt wird, daß die Wiederholungsaufnahme für die Geschwindigkeitsmessung in ihrem A-Punkte erfolgen kann. Da es von Wichtigkeit ist, den Geschwindigkeitsanstieg vom Gletscherufer gegen die Strommitte genau zu erfassen, darf diese Standlinie nicht zu lang gewählt werden, da sonst die Entfernung naher Meßpunkte nicht mehr bestimmt werden kann.

Als Meßpunkte werden Steine, Schmutzstreifen, Spaltenränder u. a., die meist auf der ganzen durch die Aufnahme erfaßten Gletscheroberfläche zu finden sind, verwendet; es ist also keine Signalisierung auf dem Gletscher selbst und daher auch kein Betreten des Eises nötig, was von besonderer Bedeutung bei Arbeiten an stark zerrissenen Gletschern ist. Dies ist ein wichtiger Vorteil gegenüber anderen Verfahren der Bewegungsmessung, die ein mehrfaches Betreten des Gletschers erfordern; dort allerdings, wo Unregelmäßigkeiten auf der Gletscheroberfläche fehlen, wie z. B. meist auf den Schneefeldern der Firnregion oder auch auf den sehr reinen Zungen mancher Gletscher Nordeuropas, wird auch das Meßbildverfahren zur Signalisierung greifen müssen, da sonst kaum genügend identische Meßpunkte auf beiden Geschwindigkeitsaufnahmen zu finden sein werden.

Kurze Feldarbeitszeit zeichnet das Meßbildverfahren besonders aus; im allgemeinen läßt sich die gesamte Feldarbeit an einem Geschwindigkeitsprofil, die Anlage der kurzen

⁹ W. Evers, Glaziologische und morphologische Forschungen in Südnorwegen. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 1957, Nr. 9/10.

¹⁰ M. Lagally, Versuch einer Theorie der Spaltenbildung in Gletschern. Zeitschrift für Gletscherkunde XVII, 1929. — M. Lagally, Die Zähigkeit des Gletschereises und die Tiefe der Gletscher. Zeitschrift für Gletscherkunde XVIII, 1950.

¹¹ R. Finsterwalder, Geschwindigkeitsmessungen an Gletschern mittels Photogrammetrie. Zeitschrift für Gletscherkunde XIX, 1951. (Mit Angabe der wichtigsten Methoden zur Geschwindigkeitsbestimmung an Gletschern.)

Standlinie und die Wiederholungsaufnahme, von einem Mann ohne besondere Schwierigkeit in drei Stunden erledigen, so daß, etwa auf Expeditionen, solche Geschwindigkeitsmessungen leicht neben der sonstigen Aufnahmarbeit durchzuführen sind.

Die vertikale Verschiebung der Meßpunkte d_v geht an schwach geneigten Gletschern, bei denen der senkrechte Anteil der Gletscherbewegung gering ist, zum größten Teil auf ein Einsinken der Oberfläche infolge des Abschmelzens von Gletschereis (Ablation) zurück, die besonders an Steinen, Gletschertischen usw. mit großer Genauigkeit gemessen werden kann. Treten allerdings zu starke Veränderungen der Gletscheroberfläche während des Messungszeitraumes auf, so stößt man wieder auf Identifizierungsschwierigkeiten an den Meßpunkten; man darf daher die Zeitspanne zwischen den beiden Aufnahmen nicht zu lang werden lassen, was übrigens auch gar nicht nötig ist, da auch kleine Verschiebungen, wie sie sich schon nach wenigen Tagen ergeben, mit der Genauigkeit von 0,01 mm stereoskopisch gemessen werden können.

An der Pasterze, dem größten Ostalpengletscher, wird seit langer Zeit mit Hilfe einer über den Gletscher gelegten Steinlinie, deren Lage alljährlich vom Ufer aus bestimmt wird, die Gletschergeschwindigkeit gemessen. Im Jahre 1929 wurde an derselben Stelle eine photogrammetrische Vergleichsmessung durchgeführt, deren Auswertung ergab, daß die auf das Jahr umgerechnete, aus den Platten hervorgehende Geschwindigkeit sich nur um knapp 10 % von der aus der Steinlinienmessung erhaltenen Jahresgeschwindigkeit des Gletschers unterscheidet.

Diese gute Übereinstimmung erwies die Zuverlässigkeit des Meßbildverfahrens und zeigte gleichzeitig, daß aus den bei dieser Methode erhaltenen Augenblickswerten der Bewegung auch auf die durchschnittliche Jahresgeschwindigkeit des Gletschers geschlossen werden kann. Da jedoch in jüngster Zeit mittels selbstregistrierender Geräte an den Enden einzelner Gletscherzungen beträchtliche Geschwindigkeitsschwankungen im Verlaufe eines Jahres festgestellt werden konnten, muß die Frage der Bewegungsänderung im Jahreslaufe noch einer eingehenden, über den ganzen Gletscher auszudehnenden Untersuchung unterzogen werden, wobei die photogrammetrische Geschwindigkeitsmessung das gegebene Beobachtungsverfahren darstellen dürfte, da sie Augenblicksbilder der Bewegung an beliebigen Stellen eines Gletschers zu liefern imstande ist. Aus Beobachtungen an der Pasterze und besonders am Rakhiotgletscher¹² konnte R. Finsterwalder schon vor mehreren Jahren eine pulsierende Bewegung des Gletschers feststellen, doch genigte das Material weniger photogrammetrischer Geschwindigkeitsmessungen noch nicht, Folgerungen über die Art dieser Bewegungsschwankungen abzuleiten, die jedoch mit Sicherheit aus den Geschwindigkeitsaufnahmen zu entnehmen waren.

Ergebnisse photogrammetrischer Geschwindigkeitsmessungen.

Die Jahreshöchstgeschwindigkeit der obenerwähnten Pasterze schwankt zwischen 40 und 50 m. Da der Geschwindigkeitsanstieg vom Rande zur Mitte, so wie es die Strömungstheorie verlangt, parabolisch erfolgt, läßt sich mit Hilfe der Formel¹³

Lagallys: $z = \sqrt{\frac{2\mu u_0}{\rho g \sin \alpha}}$ die Tiefe des Gletschers zu etwa 300 m berechnen, ein

Ergebnis, das in bester Übereinstimmung mit dem einer seismischen Dickenmessung steht, die an der Pasterze vorgenommen wurde. An Gletschern, die sich annähernd gemäß der Strömungstheorie Lagallys bewegen, wird man also aus der Oberflächengeschwindigkeit auf die Gletschertiefe schließen können, was zu bedeutsamen Folgerungen über die Gestaltung des Untergrundes und über den Eishaushalt des Gletschers Anlaß gibt.

Am Mittellaufe des dort 2,6 km breiten Fedtschenkogletschers (Abb. 2, Seite 68) ergab die photogrammetrische Geschwindigkeitsmessung¹⁴ eine Jahresgeschwindigkeit von 170 m. Daraus und aus der Oberflächenneigung von 4 % errechnet sich eine Gletschertiefe von 550 m. Mit genügender Sicherheit kann nun das Gletscherquerprofil zu 1 qkm Fläche bestimmt werden, durch das jährlich 0,11 cbkm Eis abströmen. Aus diesen durch exakte Messung erhaltenen Werten kann man auf die Niederschlagsverhältnisse im 342 qkm umfassenden Nährgebiete des Gletschers schließen, da ja die durchfließenden

¹² R. Finsterwalder, Die Gletscher des Nanga-Parbat. Zeitschrift für Gletscherkunde XXV, 1957.

¹³ z — Gletschertiefe, μ — Zähigkeitskoeffizient für Gletschereis, u_0 — Oberflächengeschwindigkeit, ρ — Dichte des Gletschereises, g — Erdbeschleunigung, α — Neigung der Gletscheroberfläche im Meßprofil. (M. Lagally, Die Zähigkeit des Gletschereises und die Tiefe der Gletscher. Z. f. Gletscherkunde, XVIII, 1950.)

¹⁴ R. Finsterwalder, Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition 1928, Teil 1, Bd. 1 und 2, Berlin 1952.

Eismassen als fester Niederschlag im Firngebiet abgelagert worden sind. Unter Einrechnung der sommerlichen Ablation kommt man zu einer Niederschlagshöhe von etwa 1000 mm im Jahr, einem Wert, der die mächtige Vergletscherung dieses in trockener Wüstenumgebung liegenden Gebirgslandes zu erklären vermag.

Im Jahre 1954 unternahm R. Finsterwalder¹⁵ den Rakhiotgletscher (Abb. 3, S. 69) am Nanga-Parbat einer eingehenden gletscherkundlichen Untersuchung. An vier Profilen wurden photogrammetrische Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen; dabei ergab sich die gletschermechanisch wichtige Tatsache, daß der Rakhiotgletscher eine eigentümliche Bewegungsform besitzt. Mit bis zu 800 m Jahresgeschwindigkeit bewegen sich die zerrissenen Eismassen des Gletschers als blockartige Masse zwischen beweglichen Randzonen zu Tal. Durch das oberste, 400 m unter der Firnlinie liegende Profil fließen, berechnet unter Zugrundelegung von Gletschergeschwindigkeit und sich daraus ergebender Eistiefe, jährlich 70 Millionen cbm Eis, die auf außergewöhnlich große Niederschlagsmengen im 15 qkm umfassenden Firngebiet schließen lassen. Unter Berücksichtigung der Ablation im Bereiche oberhalb des Meßprofils, für die die Auswertung der Geschwindigkeitsaufnahmen ebenfalls zuverlässige Werte ergab, läßt sich ein Jahresniederschlag von 6 bis 8 m Höhe im Firngebiet des Rakhiotgletschers errechnen.

Der Eishaushalt eines Gletschers, der sich aus dem Zusammenwirken von Niederschlag, Eisabfluß und Ablation ergibt, läßt sich mittels photogrammetrischer Geschwindigkeitsmessungen am einfachsten erfassen. Ihre Auswertung läßt in manchen Fällen Folgerungen für die Klimakunde vergletschter Gebiete zu, deren klimatische Verhältnisse bisher vielfach noch kaum bekannt sind.

In unwirtlichen Gebieten der Erde, in denen die Errichtung und Erhaltung meteorologischer Stationen auf Schwierigkeiten stößt, so z. B. in den Hochgebirgen Asiens, Amerikas, in der Arktis usw., wird die geschilderte Methode der Forschung, die mit dem Umwege über die Erkenntnis des Eishaushaltes der Gletscher Rückschlüsse auf das Klima dieser Gebiete zuläßt, mit Erfolg arbeiten können.

In dieser Richtung bewegen sich auch die Untersuchungen, die H. W. von Ahlmann unter Benutzung andersgearteter Methoden an den Gletschern Skandinaviens, Spitzbergens¹⁶ und Islands¹⁷ vorgenommen hat, und deren Ergebnisse bedeutsam für die Erkenntnis der Klimaentwicklung Nordeuropas zu werden scheinen.

Ein Vorschlag zur eingehenden Untersuchung eines Gletschers mit Hilfe photogrammetrischer Methoden.

Die Einführung photogrammetrischer Meß- und Aufnahmemethoden hat die Gletscherforschung ein gutes Stück weiter gebracht; an zahlreichen Gletschern wurden Einzeluntersuchungen vorgenommen, doch fehlt bisher noch der systematische Einsatz des Meßbildverfahrens zur genauen Untersuchung eines Gletschers, wie dies mit Hilfe anderer Methoden, z. B. am Rhonegletscher in der Schweiz¹⁸ oder am Hintereisferner in Tirol¹⁹, durchgeführt worden ist.

Es sei daher an dieser Stelle ein Plan zur Untersuchung eines Gletschers aufgestellt, an dem mit Hilfe des Meßbildverfahrens die Klärung wichtiger Fragen der Gletschermechanik und des Gletscherhaushalts erfolgen soll.

1. An einem rasch fließenden, langen Talgletscher wird eine größere Anzahl photogrammetrischer Geschwindigkeitsmessungen angelegt. Die Aufnahmepunkte werden so dicht gewählt, daß womöglich die ganze Gletscheroberfläche von Zungenende bis ins Firngebiet erfaßt wird. Dort, wo Unregelmäßigkeiten der Gletscheroberfläche fehlen, also besonders im Firngebiet, werden die Profile durch Reihen schwarzer Stangen, die 1 m tief in Bohrlöchern stecken, signalisiert. Einzelne dieser Stangen werden in allen Meßprofilen aufgestellt, wo sie gleichzeitig als Eispegel zur Ablationsmessung dienen.
2. Einen Sommer hindurch werden in allen Meßprofilen jeden vierten bis sechsten Tag Wiederholungsaufnahmen gemacht, so daß die Bewegung der ganzen Gletscheroberfläche durch mehrere Monate in allen Einzelheiten festgehalten wird.

¹⁵ R. Finsterwalder, Die Gletscher des Nanga-Parbat. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. 25, 1937.

¹⁶ H. W. von Ahlmann, Scientific Results of the Norwegian-Swedish Spitzbergen-Expedition in 1934, Part 1—8. Reprinted from Geografiska Annaler 1935, 1936.

¹⁷ H. W. von Ahlmann und S. Thorarinsson, Vatnajökull. Scientific Results of the Swedish-Icelandic Investigations 1936—1937. Medd. fr. Geogr. Inst. vid Stockholms Högskola, Nr. 59, 1937.

¹⁸ P. L. Mercanton, Vermessungen am Rhone-Gletscher von 1874 bis 1915. Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. 52, Basel 1916.

¹⁹ A. Blümcke u. H. Heß, Untersuchungen am Hintereisferner. Wiss. Erg.-H. des D. u. Ö. A.-V., Bd. 1, H. 2.

5. Beim Nachbohren der Pegellöcher werden fortlaufend Ablationsmessungen an den Signalstangen vorgenommen.
4. An einigen hierzu geeigneten Profilen werden die Wiederholungsaufnahmen durch ein ganzes Jahr in etwa 14tägigen Abständen fortgesetzt, um die Geschwindigkeitsschwankungen im Jahreslaufe zu erfassen. Dabei ist, vor allem im Winter, gute Signalisierung der Meßprofile wichtig.
5. Großmaßstäbliche Aufnahme des Gletschers samt Vorgelände und genaue kartenmäßige Festlegung der Geschwindigkeitsprofile. (Kann in den Zeiträumen zwischen den Geschwindigkeitsaufnahmen erfolgen.)

Die aus einer derartigen Untersuchung zu erwartenden Ergebnisse sind etwa folgende: Erfassung bisher unbekannter regelmäßiger und unregelmäßiger Geschwindigkeitsschwankungen an der ganzen Gletscheroberfläche; Lösung der Frage, ob die bisher nur am Zungenende beobachteten großen Schwankungen der Geschwindigkeit auch für den übrigen Gletscher bedeutungsvoll sind; Festlegung des vermuteten rhythmischen Einsinkens und Anschwellens der Gletscheroberfläche; falls Scherbewegungen²⁰ in der Bewegung des Gletschers eine Rolle spielen, besteht Aussicht, sie im Laufe dieser Untersuchung an irgendeiner Stelle des Gletschers zum erstenmal messend zu erfassen; aus den zahlreichen Geschwindigkeitsprofilen läßt sich mit großer Sicherheit die Gletschersohle ihrer gesamten Ausdehnung nach bestimmen, in den einzelnen Profilen kann daher die durchfließende Eismenge berechnet werden; die Verminderung der Durchflussmengen von Profil zu Profil ergibt genaue Ablationsdurchschnittswerte²¹, die im Vergleich mit den aus Eispegel- und Plattenausmessungen erhaltenen Werten wichtige Rückschlüsse auf die Temperaturverhältnisse des Gletschergebietes zulassen, dessen Niederschlagsmengen ebenfalls aus den erhaltenen Werten für Eisabfluß und Ablation zu bestimmen sein werden.

Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten

Von O. v. Gruber, Jena.

(Schluß)

5. Aerotriangulation.

Um einen raschen Verlauf der Aerotriangulation zu sichern, ist es zweckmäßig, vor Beginn der Arbeit die Bilder vorzubereiten. Die Vorbereitung besteht einmal darin, daß man auf den Papierabzügen die Hauptpunkte der einzelnen Bilder bezeichnet sowie auch die Lage von Paßpunkten und Fixpunkten, und dann die Hauptpunkte benachbarter Bilder von Bild zu Bild überträgt.

Ein Ausmessen der Abstände benachbarter Bildhauptpunkte gibt einen Anhalt für die kürzeste und die längste in einem Bildstreifen vorkommende Basislänge. Daraus ergibt sich für den Aeroprojektor Multiplex der für die Aerotriangulation zu wählende Minimalabstand der Projektoren.

Es ist ferner zweckmäßig, vor Beginn der Arbeiten den Bildstreifen auf einem Tisch auszulegen und aufeinanderfolgende Hauptpunkte so übereinander zu legen, daß die Richtung des Streifens eindeutig festgelegt ist. Statt des Auslegens der Bilder kann man auch die aufeinanderfolgenden Bildhauptpunkte mit ihren Bildabständen auf Pauspapier übertragen. Wesentlich ist, auf Grund der ausgelegten Bilder oder der Einzeichnung auf dem Pauspapierstreifen mit Hilfe einer gespannten Schnur die mittlere Richtung des Aufnahmestreifens zu bestimmen und diese dann auf den Bildpaaren zu markieren, mit denen man die Aerotriangulation beginnen will.

Sofern es sich um Gelände mit schlecht erkennbarem Detail, z. B. Urwaldgebiete, handelt, ist es zweckmäßig, auf den für die Aerotriangulation bestimmten Diapositiven oder Negativen außer den Hauptpunkten des einzelnen Bildes unter dem Stereoskop auch noch die Hauptpunkte der Nachbarbilder mit roten Tuschkreisen zu kennzeichnen, so daß gleich bei der ersten Orientierung keine Zeit für die Identifizierung von Punkten verlorengeht. Markiert man in der gleichen Weise Hilfspunkte in gleichen Abständen von der Flugachse jeweils näherungsweise in einer Lotebene durch den einzelnen Aufnahmeort, so kann man diese Hilfspunkte an Stelle der Maske bei der Aerotriangulation verwenden. Es genügt dabei, diese Hilfspunkte jeweils nur auf dem einzelnen Bild zu markieren.

²⁰ Siehe H. Philipp, Gletscheruntersuchungen in den Ostalpen. Zeitschrift für Gletscherkunde XX, 1932.

²¹ Nach einer Idee von H. v. Ficker in: Die eiszeitliche Vergletscherung der nordwestlichen Pamirgebiete. Sitzungsber. d. Preuß. Ak. d. Wiss., Phys.-Math. Kl., 1935, II.

Die Aerotriangulation selbst erfolgt nach der Methode des Folgebildanschlusses. Verwendet man den Stereoplanigraphen, so ist es zweckmäßig, bei längeren Bildstreifen die Rahmenmarken des einzelnen Bildes als Hilfsrichtungspunkte immer dann zu kartieren und koordinatenmäßig festzulegen, wenn ein Bild als Anschlußbild für einen Füllstreifen der Flächenaufnahme verwendet werden soll. Außerdem empfiehlt es sich, die Rahmenmarken in ihrer Projektion auf die Grundrißebene und mit einer Höhe gleich der Geländehöhe im zugehörigen Bildhauptpunkt koordinatenmäßig festzulegen, wenn der Flugstreifen Knicke aufweist, so daß eine Neuorientierung des folgenden Streifenabschnittes erforderlich wird.

Liegen für einen Triangulationsstreifen Statoskopangaben und Horizontbilder vor, so besteht die Vorbereitung der Aerotriangulation zunächst in dem Ausmessen der Registrierungen und in der Umrechnung auf Höhenunterschiede der einzelnen Aufnahmeorte bzw. Neigungsdifferenzen. Horizontbilder in der Flugrichtung geben meistens auch einen guten Hinweis über Richtungsänderungen während des Aufnahmefluges.

Für Aerotriangulation im Multiplex ist es bei Vorliegen von Statoskopangaben zweckmäßig, zur Vorbereitung sämtliche Projektoren mit näherungsweise den Abständen am Traggestell aufzuhängen, die aus den Abständen aufeinanderfolgender Bildhauptpunkte für den Auswertemaßstab ermittelt wurden. Es empfiehlt sich dann, mit Hilfe einer Gitterplatte den Indexfehler für die Höheneinstellung des einzelnen Projektors gegenüber der Tischfläche zu ermitteln und zu notieren. Auf diese Weise werden Fehler infolge einer Durchbiegung des Tragebalkens und einer Durchbiegung des Tisches gleichzeitig eliminiert.

Da bei dem Vorliegen von Statoskopangaben die relativen Höhenunterschiede aufeinanderfolgender Aufnahmeorte festliegen und ohne zwingenden Grund nicht korrigiert werden sollen, bedingt dies eine kleine Änderung der Methode des Folgebildanschlusses von Ziffer 4. Bei Verwendung des Stereoplanigraphen müssen y -Parallaxen in der Normalebene zur Basis durch das anzuschließende Bild mittels Längsneigungsänderung des bereits orientierten Bildes behoben werden. Diese Längsneigungsänderungen sind auch wegen des Einflusses der Erdkrümmung erforderlich. Damit nun diese Längsneigungsänderungen zu keiner zusätzlichen azimutalen Verbiegung des triangulierten Streifens Anlaß geben, ist es erforderlich, daß eine Querneigungskorrektur des ersten Modelles eines Streifens nicht durch eine gemeinsame Kippung der beiden Bildträger erfolgt, sondern durch Querneigungskorrektur der einzelnen Aufnahmen. Nur dadurch wird erreicht, daß die Achsen für die Längsneigung für den ganzen Streifen stets horizontal bleiben.

Für den Aeroprojektor Multiplex besteht der Vorzug, daß aufeinanderfolgende Bilder in verschiedenen Projektoren orientiert werden und vorhergehende Projektoren in ihrer orientierten Lage während des Triangulationsprozesses stehenbleiben. Man hat daher die Möglichkeit, beim Aeroprojektor Multiplex die Längsneigung eines mittleren Projektors zwischen dem vorhergehenden und nachfolgenden stets vermittelnd einstellen zu können, so daß sowohl in der Normalebene zur Flugrichtung durch den vorhergehenden wie durch den nachfolgenden Aufnahmeort die Parallaxeneinflüsse einer Längsneigung des dazwischenliegenden Projektors ausgeglichen werden.

Durch Verwendung von je drei Paßpunktsäulen in der einzelnen Normalebene zur Flugrichtung ist es beim Multiplex auch außerordentlich einfach, Verwindungsfehler aufeinanderfolgender Modelle festzustellen und entsprechend durch Korrektur der Querneigung zu berichtigen.

Der Bildanschluß bereitet beim Multiplex gelegentlich dann etwas größere Schwierigkeiten, wenn das aufgenommene Gelände gleichförmig ist und wenig markante einzelne Punkte enthält, an denen y -Parallaxen leicht festgestellt werden können. In einem solchen Falle hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die betreffende Stelle mit der Anaglyphenbrille so zu betrachten, daß die Verbindungslinie der beiden Augen quer zur Flugrichtung steht. y -Parallaxen erscheinen dann als Höhenunterschiede der projizierten Fläche gegenüber der Schirmfläche. Gleichsinnige Höhenverlagerungen zu beiden Seiten der Flugrichtung bedeuten einen Querneigungsfehler, ungleichsinnige einen Längsneigungsfehler.

Bekanntlich machen sich bei der Aerotriangulation systematische Fehler geltend, die sich nicht nur auf die Höhe, sondern auch auf die Grundrißlage der rekonstruierten Punkte beziehen. Eine bestimmte Art dieser systematischen Fehler tritt auch bei Verwendung des Statoskopes auf. Sie bewirken eine mit dem Quadrat der Streifenlänge wachsende Lageänderung der Punkte. Ein Kniff, den Einfluß dieser systematischen Fehler in rascher Weise eliminieren zu können, besteht darin, daß man, am Ende des Streifens angelangt, die Orientierung des letzten Bildes im azimutalen Sinne um zwei Rechte verändert, die Neigungseinstellungen entsprechend umkehrt und dann die Aerotriangulation mit den vorausgegangenen Bildern fortsetzt, als ob es sich um eine Fort-

setzung desselben Streifens handeln würde. Durch Mittelung der auf diese Weise für jeden einzelnen Punkt zweimal erhaltenen Koordinaten werden die systematischen Fehler, die aus Maschineneinfluß stammen, ohne weiteres beseitigt.

Bei dieser Mittelung erfahren die Koordinaten der Punkte des ersten Bildpaares ebenfalls eine Veränderung, die sich als Änderung des Modellmaßstabes auswirkt. Diese Änderung des Modellmaßstabes gilt aber in gleicher Weise für den Gesamtstreifen und ist infolgedessen in sehr einfacher Weise zu berichtigen.

6. Schrägaufnahmen.

Für Übersichtszwecke und zur geographischen Forschung bieten Schrägaufnahmen, die so gemacht sind, daß der Horizont eben noch auf den Bildern erscheint, den großen Vorteil der weiten Übersicht. Hinsichtlich der Auswertung gilt, daß derartige Aufnahmen in der Regel nur für kleinmaßstäbliche Karten (1:200 000 und kleiner) gemacht werden, und daß dementsprechend die Anforderungen an die Genauigkeit der Auswertung geringer sind als bei Aufnahmen für technische Zwecke.

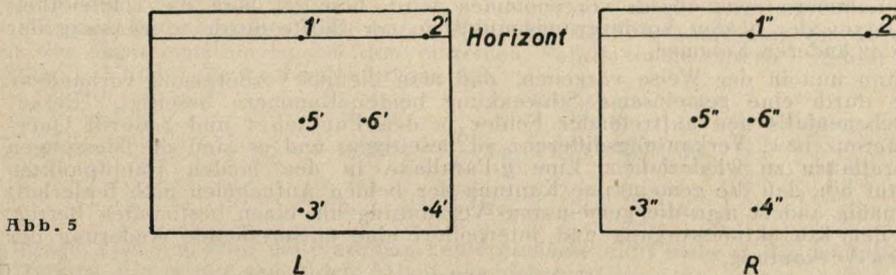


Abb. 5

Für die Orientierung kommen jeweils nur einzelne Bildpaare in Frage. Man kann dabei von folgenden Näherungsvoraussetzungen ausgehen: Die Flughöhe zweier aufeinanderfolgender Aufnahmen ist nahezu gleich; ferner sind die Aufnahmen näherungsweise normal zur Flugrichtung gemacht. Aus dem Umstand, daß die im Horizont abgebildeten Geländeteile sich in außerordentlich großer Entfernung befinden, ergeben sich für die gegenseitige Orientierung zweier Bilder unmittelbar die Vorteile, daß bei Basis-einstellung Null die weit entfernten Punkte in derselben Richtung liegen müssen, also die Konvergenz der Aufnahmerichtungen ohne weiteres näherungsweise eingestellt werden kann. Unbekannt bleibt noch die gemeinsame Verschwenkung der beiden Aufnahmen gegen die Basisrichtung. Da außerdem am Horizont ungefähr in der Richtung der Normalebene zur Basis auf beiden Bildern die gleichen Punkte erscheinen, ist für jedes einzelne Bild nicht nur näherungsweise die Querneigung zu ermitteln, sondern mit vollkommener Schärfe die Querneigungsdifferenz. Da ferner am Horizont in beiden Bildern gleiche Gebilde erscheinen, seien es der natürliche Meereshorizont, Bergrücken oder Wolkenbänke, so ist für jedes der beiden Bilder nicht nur näherungsweise die Verkantung des einzelnen Bildes zu ermitteln, sondern darüber hinaus mit aller Schärfe die Verkantungsdifferenz.

Als Unbekannte für die gegenseitige Orientierung eines Bildpaares bleiben demnach: gemeinsame Verschwenkung, Korrektion der gemeinsamen Verkantung und Korrektion der Konvergenz. Für die absolute Orientierung bleibt die Korrektion der gemeinsamen Querneigung und gegebenenfalls, wenn die Annahme gleicher Aufnahmhöhen nicht ausreichend genau zutreffen sollte, eine Korrektion der Längsneigung des ganzen Modelles, dazu natürlich die Maßstabsbestimmung.

Für die gegenseitige Orientierung wählt man zweckmäßig einen Punkt 1 am Horizont, dort, wo die beiden Normalebenen zur Basis den Horizont schneiden (Abb. 5), einen zweiten Punkt 2 ebenfalls am Horizont in möglichst großem Abstand von dem ersten, ferner zwei Punkte 3 und 4 im Vordergrund, und zwar, wenn möglich, so, daß die Bildordinate dieser Punkte gegenüber den Hauptpunkten dem absoluten Betrag nach gleich der Ordinate des Horizontes ist. Der eine der beiden Vordergrundspunkte wird in der Normalebene zur Basis durch den einen Standpunkt und der andere entsprechend in der Normalebene durch den anderen Standpunkt gewählt. Als fünfter und sechster Punkt werden die beiden Bildhauptpunkte genommen.

Man behandelt die beiden Aufnahmen zunächst genau entsprechend der gegenseitigen Orientierung zweier Bilder ausschließlich durch Drehung der beiden Strahlen-

bündel" (Ziff. 2). Dabei stellt man die Kammern am Stereoplanigraphen auf den größten möglichen Abstand von den Meßmarken und ändert die Basislänge bx jeweils nach Bedarf so, daß die einzelnen Bildstellen ohne Veränderung des Abstandes der Kammern betrachtet werden können. Die Aufnahmen werden also wie Normalaufnahmen der Aerophotogrammetrie behandelt. Der Unterschied liegt nur darin, daß man nach einer ersten vorläufigen Auskantung der beiden Bilder nach den Hauptpunkten sofort für den Punkt 1 im Horizont bei Basiseinstellung Null die Konvergenz und die Querneigungsdifferenz berichtigt und dann die Verkantungsdifferenz mit Hilfe des im Horizont gelegenen Punktes 2 beseitigt, wobei man noch dafür sorgt, daß in beiden Bildern die Punkte 1 und 2 auch tatsächlich parallel zur x -Richtung der Maschine liegen. Hierauf werden in allen übrigen Punkten die y -Parallaxen gemessen. Eine formelmäßige Aufstellung der Zusammenhänge zeigt, daß die y -Parallaxen in den beiden Vordergrundspunkten im wesentlichen bedingt sind durch einen Fehler der gemeinsamen Schwenkung. Durch eine solche gemeinsame Schwenkung wird aber die y -Parallaxe des Punktes 2 nicht beeinflusst. Sind die y -Parallaxen der beiden Punkte im Vordergrund ungleich, so ist dies ausschließlich hervorgerufen durch einen Konvergenzfehler der Aufnahmen. Da eine Konvergenzänderung auch die y -Parallaxe des Punktes 2 beeinflusst, wenn sie nicht an beiden Kammern symmetrisch vorgenommen wird, beseitigt man die Ungleichheit der y -Parallaxen der beiden Vordergrundspunkte je zur Hälfte durch Schwenkung der einen und der anderen Kammer.

Man kann nun in der Weise vorgehen, daß man die im Vordergrund vorhandene y -Parallaxe durch eine gemeinsame Schwenkung beider Kammern beseitigt. Hierauf ist ein gegebenenfalls neu auftretender Fehler in den Punkten 1 und 2 durch Querneigungsdifferenz bzw. Verkantungsdifferenz zu beseitigen, und es sind die Messungen der Restparallaxen zu wiederholen. Eine y -Parallaxe in den beiden Hauptpunkten deutet darauf hin, daß die gemeinsame Kantung der beiden Aufnahmen noch fehlerhaft ist. Zweckmäßig ändert man die gemeinsame Verkantung um einen bestimmten Betrag, wiederholt den Korrektionsvorgang und interpoliert eine entsprechende Änderung der gemeinsamen Verkantung.

Sobald die gegenseitige Orientierung der beiden Aufnahmen in dieser Weise vollendet ist, erfolgt die absolute dadurch, daß man beide Kammern gemeinsam so lange kippt, bis der Horizont in der z -Richtung erscheint bzw. entsprechend der Kimmtiefe unterhalb der xz -Ebene. Falls eine Strecke oder die Höhe über Meer gegeben sind, wird die Basis entsprechend eingestellt. Bei Vorhandensein von Küstenlinien oder Höhenpunkten kann die absolute Orientierung in der üblichen Weise verbessert werden.

Wenn die Aufnahmen gegen die Flugrichtung stark verschwenkt gemacht worden waren, so reicht gelegentlich die Einstellmöglichkeit für eine gemeinsame Verschwenkung nicht aus. Man ersetzt in diesem Fall die gemeinsame Verschwenkung durch eine Einstellung von bz . Der Orientierungsvorgang ist dann in bezug auf die Punkte 1 und 2 genau wie vorher, doch führt man nach Einstellung der Querneigungsdifferenz und der Verkantungen sofort eine gemeinsame Neigung der beiden Aufnahmen so durch, daß der Horizont entsprechend der geschätzten Kimmtiefe unterhalb der xz -Ebene erscheint. Hierauf werden die Messungen der y -Parallaxen in den verschiedenen Punkten durchgeführt, und es wird die Konvergenz in gleicher Weise wie früher berichtigt. Dann wird die y -Parallaxe der Vordergrundspunkte durch bz berichtigt. Dabei wird bx abgelesen, und nun muß bei allen weiteren Einstellungen von bx für die verschiedenen Punkte bz jeweils so eingestellt werden, daß das für die Vordergrundspunkte festgestellte Verhältnis bz/bx gewahrt bleibt.

Schluß.

Bei den vorstehenden Ausführungen wurde eine Reihe von Pfiffen und Kniffen entwickelt, die sich besonders gut eignen für die Bildorientierung am Aeroprojektor Multiplex und am Stereoplanigraphen der Firma Zeiss-Aerotopograph. Gerade letzteres Instrument ist für diese vereinfachten Verfahren dadurch besonders geeignet, daß die für Einstellung und Messung notwendigen Handgriffe und Skalen sich stets in unmittelbarer Nähe des Beobachters befinden.

Nachtrag.

Bei gebirgigem Gelände kommt man durch das Verfahren entsprechend den besondern Kniffen (Ziff. 2, c) im allgemeinen rasch zum Ziel; doch sind in diesem Falle die angewandten Berichtigungsformeln, wie Herr E. Gotthardt aufmerksam macht, nicht streng gültig. Irgendwelche praktischen Schwierigkeiten entstehen daraus jedoch nicht. Hat man bei Hochgebirge für eine erste Korrektur das angegebene Verfahren einmal

angewandt und zeigt sich hernach als Differenz $by_1 - \frac{1}{2}(by_3 + by_5)$ bzw. $by_2 - \frac{1}{2}(by_4 + by_6)$ ein merklicher Restfehler, so ist bei Wiederholung des Verfahrens der Korrekturkoeffizient für Ermittlung der Querneigungskorrektur zusätzlich zu vergrößern oder zu verkleinern, indem man die Wirkung der ausgeführten Korrektur mit der noch zu erzielenden vergleicht.

Zur gegenseitigen Orientierung von Senkrechtaufnahmen gebirgigen Geländes¹

Von Dipl.-Ing. Ernst Gotthardt, Berlin.

In seinem Aufsatz „Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten“ gibt v. Gruber an, daß die Schwierigkeiten bei der Orientierung von Aufnahmen gebirgigen Geländes sich dadurch umgehen lassen, daß man bei der Parallaxenmessung an Stelle einer Höhenänderung der Kammern eine entsprechende Veränderung der Basis vornimmt². Eine eingehendere Betrachtung der Fehlergleichungen zeigt jedoch, daß diese Behauptung unzutreffend ist.

Mit den Bezeichnungen v. Grubers erhält man nämlich, wenn man die Verschiedenheit der Basiseinstellungen bei den einzelnen Parallaxenmessungen beachtet, für die Punkte 1, 3 und 5 die Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned} p_{y_1} &= -b_1 d\alpha_{II} + h d\omega_{II} \\ p_{y_3} &= -b_3 d\alpha_{II} - \frac{ab_3}{h} d\varphi_{II} + h \left(1 + \frac{a^2}{h^2}\right) d\omega_{II} \\ p_{y_5} &= -b_5 d\alpha_{II} + \frac{ab_5}{h} d\varphi_{II} + h \left(1 + \frac{a^2}{h^2}\right) d\omega_{II} \end{aligned}$$

In diesem Fall sind aber die einzelnen Fehlereinflüsse nicht mehr in der einfachen Weise zu trennen, die in der genannten Arbeit angegeben ist.

Nach Division jeder Gleichung durch den zugehörigen Basiswert und Subtraktion der ersten Gleichung von der zweiten und dritten findet man:

$$\begin{aligned} \frac{p_{y_3}}{b_3} - \frac{p_{y_1}}{b_1} &= -\frac{a}{h} d\varphi_{II} + \left(\frac{h \left(1 + \frac{a^2}{h^2}\right)}{b_3} - \frac{h}{b_1} \right) d\omega_{II} \\ \frac{p_{y_5}}{b_5} - \frac{p_{y_1}}{b_1} &= +\frac{a}{h} d\varphi_{II} + \left(\frac{h \left(1 + \frac{a^2}{h^2}\right)}{b_5} - \frac{h}{b_1} \right) d\omega_{II} \end{aligned}$$

Hieraus ergeben sich die Unbekannten $d\varphi_{II}$ und $d\omega_{II}$ zu:

$$\begin{aligned} d\varphi_{II} &= -\frac{h \left(\left(\frac{p_{y_3}}{b_3} - \frac{p_{y_1}}{b_1} \right) \left(\frac{1 + \frac{a^2}{h^2}}{b_5} - \frac{1}{b_1} \right) - \left(\frac{p_{y_5}}{b_5} - \frac{p_{y_1}}{b_1} \right) \left(\frac{1 + \frac{a^2}{h^2}}{b_3} - \frac{1}{b_1} \right) \right)}{a \left(\left(1 + \frac{a^2}{h^2}\right) \left(\frac{1}{b_3} + \frac{1}{b_5} \right) - \frac{2}{b_1} \right)} \\ d\omega_{II} &= \frac{\frac{p_{y_3}}{b_3} + \frac{p_{y_5}}{b_5} - \frac{2p_{y_1}}{b_1}}{h \left(\left(1 + \frac{a^2}{h^2}\right) \left(\frac{1}{b_3} + \frac{1}{b_5} \right) - \frac{2}{b_1} \right)} \end{aligned}$$

an Stelle der entsprechenden Formeln bei ebenem Gelände (konstante Basis):

$$\begin{aligned} d\varphi_{II} &= -\frac{h (p_{y_3} - p_{y_5})}{2ab} \\ d\omega_{II} &= \frac{h (p_{y_3} + p_{y_5} - 2p_{y_1})}{2a^2} \end{aligned}$$

¹ Eine Bemerkung zu: v. Gruber, Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten. Bildmessung und Luftbildwesen 1958, S. 21 ff.

² Bildmessung und Luftbildwesen 1958, S. 21, sowie Luftbild und Luftbildmessung Nr. 15, S. 14.

Eine eingehendere Untersuchung zeigt, daß die in der abgeleiteten Formel zum Ausdruck kommende Beeinflussung des Überkorrekturfaktors von d_{011} durch die unterschiedlichen Basislängen vollkommen derjenigen entspricht, die sich bei Ausmessung unter Veränderung der Kammerhöhe, aber Konstanthaltung der Basis ergibt. Eine Beseitigung oder Verminderung der bei der Orientierung von Senkrechtaufnahmen gebirgigen Geländes auftretenden Schwierigkeiten ist daher auf dem angegebenen Wege nicht möglich.

Kleine Mitteilungen

Wechsel in der Leitung der Staatlichen Bildstelle zu Berlin.

Am 30. April dieses Jahres trat der langjährige Direktor der Staatlichen Bildstelle (Meßbildanstalt), Theodor von Lüpke, nach einem an Arbeit und Erfolgen reichen Wirken in den wohlverdienten Ruhestand. Mit ihm scheidet ein treuer, von keiner Modeströmung beirrter Beamter aus dem Dienst, ein Charakter, der stets, ohne Rücksicht auf sich selbst, an dem als richtig Erkannten bis zum Letzten festhielt. Ehrliche Liebe zur deutschen Kunst beseele sein Schaffen, seltene Gründlichkeit und Ausdauer halfen ihm, die von seinem Amtsvorgänger begründete Meßbildanstalt zu unbestreitbaren Erfolgen zu führen. Stets aber blieb seine eigene Person bescheiden im Hintergrund.

Theodor von Lüpke ist am 12. April 1873 zu Hermannsburg (Kreis Celle) als Pfarrerssohn geboren. Nach beendetem Hochschulstudium erhielt er seine Ausbildung als Regierungsbauführer des Hochbaufaches. Bereits damals, im Jahre 1902, kam er mit Meydenbauer in erste Berührung und beteiligte sich unter ihm als alleiniger Meßbild-Photograph bei der Aufnahme der Hagia Sophia in Konstantinopel. Im Auftrage der Generalverwaltung der Kgl. Museen in Berlin folgte er anschließend Meydenbauer zur meßbildnerischen Bearbeitung der spätromischen Tempelanlage zu Baalbek in Syrien, einer Arbeit, die er in den Jahren 1903/04 selbständig ergänzen konnte.

Bis 1907 war von Lüpke danach zeitweilig Assistent Meydenbauers in der Meßbildanstalt, wo er sich u. a. mit der teilweisen meßbildnerischen Auftragung der Hagia Sophia und, im Zusammenhang mit Unte, an der Auswertung der Aufnahmen aus Baalbek beschäftigte. Eine in den Jahren 1905/06 erfolgte Reise nach Abessinien brachte u. a. als meßbildnerisches Ergebnis die Aufnahme und spätere Auftragung des Stadtplanes von Aksum.

Nach zweijähriger Tätigkeit als Hilfsarbeiter des Landeskonservators im Preussischen Kultusministerium wurde von Lüpke im November 1909 kommissarischer Vorsteher und im Jahre 1911 unter Ernennung zum Regierungsrat endgültiger Leiter der Meßbildanstalt. Als solcher widmete er sich bis in den Krieg hinein ganz im Sinne Meydenbauers der weiteren Durchbildung der Aufnahmegeräte und des Meßbildverfahrens, während das Archiv wertvollen Zuwachs durch zahlreiche Aufnahmen aus Berlin, Potsdam und vielen anderen deutschen Städten, aus Griechenland (1910), dem besetzten Belgien und Laon (1917—1918) erhielt.

Die im Jahre 1920 von der vorgesetzten Dienststelle angeordnete Umgestaltung der Meßbildanstalt, der nunmehrigen Staatlichen Bildstelle, brachte für den Direktor und seine Gefolgschaft teilweise neue Aufgaben. Zugunsten der bildmäßigeren Photographie wurde hierbei die Meßbildnerie zwar etwas in den Hintergrund gerückt, selbstverständlich aber weiter gepflegt, soweit es die zur Verfügung stehenden Mittel erlaubten. Von den meßbildnerischen Aufträgen bearbeitete von Lüpke persönlich in der Folgezeit noch zwei auf archäologischem Gebiet: die Aufnahme der byzantinischen Stadtmauer zu Konstantinopel sowie den Plan der spätromischen Tempel- und Stadtanlage von Aizani in Kleinasien.

Weit über den Rahmen amtlicher Tätigkeit hinaus hat sich von Lüpke stets, auch in Wort und Schrift, wärmstens für die Vervollkommnung und Verbreitung des Meßbildwesens werbend und aufklärend eingesetzt. So stand und steht er der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie als einer ihrer Begründer besonders nahe. Bereits an dem ersten stereophotogrammetrischen Kursus des Professors Dr. Pulfrich in Jena nahm er teil. In Erinnerung sind neben verschiedenen Aufsätzen seine Vorträge im Berliner Architektenverein und in der Freien photogrammetrischen Vereinigung, auf der Tagung Deutscher Philologen in Posen und der der deutschen Photographen in Heidelberg sowie der Koldewey-Gesellschaft in München; endlich fand das Meßbildwesen in ihm seinen beredten und eifrigen Verfechter gelegentlich von Ausstellungen der Anstalt und vielfach bei Führungen in der Staatlichen Bildstelle selbst.

Kriegs- und Nachkriegsjahre brachten der Anstalt manche Schwierigkeit und Not; fast drohte sie in der Zeit des Abbaues einzugehen. Erfreulicherweise war es dem jetzt scheidenden Leiter, einem frühen Gefolgsmann des Führers, indessen beschieden, im Dritten Reich die Bildstelle durch Zuführung weiterer Hilfskräfte zu wieder gesteigerter Leistungsfähigkeit emporzuführen. Eben aus der edlen Schinkelschen Bauakademie in

die weiten, ebenso zweckmäßig wie einladend gestalteten Räume im ehemaligen Marstall verzogen, ergab sich bald eine würdige Aufgabe: die umfassende Neuaufnahme von Alt-Nürnberg. Was hier entstand in vorbildlicher Zusammenarbeit von Lüpkes mit seinem Werkstattleiter Titzenthaler, der die Aufnahmen herstellte, mag als sinnvolle Krönung einer Lebensarbeit gelten. Wohl selten ist eine große photographische Aufgabe so einheitlich gelungen wie dies einzigartige Abbild der alten Reichsstadt. Sie konnte nur so gemeistert werden durch gründliches Wissen um die kunstgeschichtlichen Werte, sicheren Blick für offenkundige und verborgene Schönheiten, sowie durch starkes Vermögen, bildmäßig zu photographieren. Die allseitige uneingeschränkte Anerkennung tat sich kund auf der Ausstellung „Das alte Nürnberg“ in der Akademie der Künste zu Berlin, die zum fünfzigjährigen Bestehen der Bildstelle veranstaltet wurde¹.

Endlich darf erwähnt werden, daß der Staatlichen Bildstelle auf der Internationalen Ausstellung zu Paris 1937 ein zweiter Preis (Ehrenurkunde) zuerkannt wurde für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Denkmalpflege und für die meßbildnerische Auftragung des Domes zu Regensburg.

Über ein Vierteljahrhundert lang leitete Regierungsrat von Lüpke die Staatliche Bildstelle. Was er in dieser Zeitspanne wirkte, wird seinen Namen für immer fortleben lassen in der Anstalt, der ihn verehrenden Gefolgschaft und in zahlreichen Freunden, die seine gewissenhafte Arbeit zu würdigen verstehen. Herzliche Wünsche begleiten den Scheidenden, dem im Kreise seiner reich gesegneten Familie noch viele beglückende Jahre besinnlicher Ruhe vergönnt sein mögen!

*

Die vorläufige Leitung der Staatlichen Bildstelle ist am 1. Mai dieses Jahres von Regierungsbaumeister a. D. Oscar Heck, geboren am 7. Januar 1902 zu Heddingen (Hohenzollern), übernommen worden. Auch er ist, wie sein bisheriger Vorgesetzter, aus dem Architektenstand hervorgegangen. Nach fünfjähriger Tätigkeit beim Konservator der Kunstdenkmäler im Reichs- und Preußischen Erziehungsministerium trat er in die Staatliche Bildstelle über, der er seit mehr als zwei Jahren als wissenschaftlicher Assistent angehörte.

Das Luftbild im Dienste der vor- und frühgeschichtlichen Forschung.

Von Dr.-Ing. Ewald, Berlin.

Die Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung hatte zum 21. und 22. März 1938 zu einer Tagung mit dem Thema „Luftbild und vor- und frühgeschichtliche Forschung“ eingeladen. Die Veranlassung zu dieser Veranstaltung war, daß vornehmlich im letzten Jahre mehrfach an verschiedenen Stellen Luftaufnahmen von vorgeschichtlichen Bodendenkmälern hergestellt worden sind. Der Herr Reichs- und Preußische Minister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung hatte unter dem 11. Februar 1937 einen Erlaß herausgegeben, in dem angeregt worden war, das Luftbild im weiteren Umfange in den Dienst der Bodendenkmalpflege zu stellen. Der Herr Reichsminister der Luftfahrt hatte sich einverstanden erklärt, daß die Verbände der Luftwaffe für die Ausführung derartiger Luftaufnahmen herangezogen wurden, soweit dieses im Nachgang zu den militärischen Aufgaben möglich ist. Ziel des Erlasses sollte sein, daß Erfahrungen gesammelt werden sollen, in welcher Weise das Luftbild für die Belange von vor- und frühgeschichtlichen Forschungsarbeiten verwendet werden könnte. Endlich war Verbindung aufgenommen worden mit Herrn O. G. S. Crawford, Archaeology Officer vom Ordnance Survey, Southampton, der über die umfassenden Arbeiten auf diesem Gebiete in England nähere Mitteilung gemacht hatte. So ergab sich als Ziel der Tagung, durch einen öffentlichen Vortragsabend, durch eine Fachsitzung der Vorgeschichtler und Flieger und durch eine Ausstellung von englischen und deutschen Luftaufnahmen einen Überblick über die in Deutschland durchgeführten Arbeiten sowie über die Leistungen und Erfahrungen in England zu vermitteln und zu klären, in welcher Weise künftighin auf diesem Gebiet weiter vorzugehen wäre, um ein zweckdienliches Ergebnis zu erreichen.

Professor Dr. Buttler (Reichserziehungsministerium) gab auf dem Vortragsabend einen Einblick in Grundfragen der Archäologie, in die Wissenschaft, die Kenntnisse vermittelt über die Gesellschaftsordnung, die Lebens- und Wirtschaftsweise, die religiösen und kultischen Anschauungen unserer Vorfahren in der Vorzeit, wie sie in den Bodendenkmälern, den Kultstätten, Wehranlagen, Siedlungen, Straßen, Ackeraufteilungen usw. ihren Ausdruck gefunden haben.

Im Mittelpunkt des Abends stand als wichtigster Teil der Vortrag von Herrn Crawford, der seit 1922 werden in England Luftaufnahmen von vorgeschichtlichen Anlagen hergestellt. Es wurden zunächst einzelne Bauwerke und Ringwälle aufgenommen.

¹ Vgl. Bildmessung und Luftbildwesen 5/1935, S. 153.

Dann aber fand man zufällig besondere Erscheinungen in den Bildern, die bei näherer Durchforschung als vorgeschichtliche Anlagen unter dem Erdboden festgestellt wurden. Es setzte nunmehr eine planmäßige Aufnahmetätigkeit ein, die auf Grund der gesammelten Erfahrungen zu einer immer größeren Vollkommenheit in der technischen Durchführung und in dem Einsatz des Luftbildes für die Erfassung der Bodendenkmale führte. Es muß hierzu bemerkt werden, daß diese Spezialaufgabe besondere Anforderungen an den Beobachter und seine persönliche Eignung stellt, wenn gute Ergebnisse erzielt werden sollen.

Herr Crawford zeigte zunächst eine Reihe von bodensichtbaren Anlagen, wie Ringwälle und Kultstätten aus der Stein-, Bronze- und Eisenzeit, darunter die berühmten Tempel von Stonehenge und Avebury. Diese Anlagen kennzeichnen sich im Luftbild durch die Linienführung, ferner durch Schattenwirkung der Wälle oder vertieften Gräben („shadow sites“, schattenwerfende Anlagen). Von größerer Wichtigkeit aber war die Aufnahme von Anlagen, die sich unter dem Erdboden befinden, die also bei einer Geländebegehung nicht erkannt werden können. Es handelt sich hier um Erscheinungen, die sich im Luftbild infolge von Bodenverfärbungen („soil marks“) oder durch verschiedenartigen Wuchs der Feldfrüchte („crop sites“) kennzeichnen. In Betracht kommen Kultstätten, Siedlungen, Häuser, Straßen und Ackeraufteilungen, die von der keltischen bis in die geschichtliche Zeit hineinreichen.

Die verschiedenartige Verfärbung des Bodens ist auf mancherlei Umstände zurückzuführen. Teils heben sich ehemalige hölzerne Pfosten, die verfault sind, dunkel von ihrer Umgebung ab (z. B. Tempel von Woodhenge, der einen ähnlichen Grundriß zeigt wie das steinerne Denkmal von Stonehenge), oder es sind Gräben ausgehoben und später mit einem anderen Boden ausgefüllt. Von Bedeutung ist auch, daß Feuchtigkeit im Boden verschieden je nach der Bodenart festgestellt wird, so daß z. B. im Frühjahr nach einer Trockenperiode einzelne feuchte Stellen sich dunkel herausheben und hierdurch den Verlauf von baulichen Anlagen kennzeichnen. In diesem Rahmen ist auch die Erscheinung zu nennen, daß bei Winteraufnahmen Grundrisse von Häusern sich dadurch abzeichnen, daß das in der Erde liegende Mauerwerk die Kälte länger bewahrt und daß hierdurch die Grundrisse weiß erscheinen, während im übrigen der Schnee bereits abgeschmolzen ist.

Der verschiedenartige Wuchs der Feldfrüchte ist darauf zurückzuführen, daß an den Stellen, an denen Mauerreste vorhanden sind, das Wachstum insbesondere des Kornes schlechter und bei Gräben, die mit gutem Boden unterfüllt sind, besser ist, so daß sich das Getreide durch den höheren Wuchs und damit durch den Schatten oder die dunklere Färbung kennzeichnet. Zur Zeit der Reife ist es dann umgekehrt. Das schneller gereifte Getreide hebt sich hell gegen das dunklere Feld heraus. Diese Erscheinung zeigt sich besonders bei den Getreidearten, die die Einzelheiten eines Hausgrundrisses gut erkennen lassen, während z. B. Rübenbestand ein gleichmäßiges Bild gibt. Für alle diese Erscheinungen sind natürliche Vorbedingungen maßgebend, die es zu erkennen und zu beobachten gilt. Sie machen sich zu den verschiedenen Jahreszeiten, wie z. B. im Frühjahr für die Bodenfeuchtigkeit, im Mai und Juni für das wachsende und reifende Getreide, besonders bemerkbar.

Die in England aus den Luftaufnahmen gewonnenen Erkenntnisse sind archäologisch weiter verwertet worden durch Ansatz von Grabungen. Hierbei wurde mehrfach der Befund aus dem Luftbild einwandfrei festgestellt, so daß man z. T. Grundrisse von Häusern und Siedlungen unmittelbar aus dem Luftbild entnehmen konnte. Man kann also mit Recht sagen, daß neben dem Spaten das Luftbild ein besonders wertvolles Hilfsmittel für die archäologische Forschung ist.

Die festgestellten Anlagen werden kartennäßig erfaßt sowohl durch Karten größeren Maßstabes, die die Grundrisse der einzelnen Anlagen wiedergeben, wie in Übersichtskarten, die die Verteilung von Kultstätten und Siedlungen während einer größeren Epoche zusammenfassen.

Dr.-Ing. Ewald, Reichsluftfahrtministerium, gab einen Überblick über die bislang in Deutschland ausgeführten Arbeiten. Es seien nur die wesentlichsten erwähnt. Geneigte Aufnahmen von vorgeschichtlichen Anlagen in der Mark Brandenburg sind durch die Hauptbildstelle des Reichsluftfahrtministeriums hergestellt worden. Sie sind in einer Bildreihe (41 Bilder) mit einführendem Text zusammengestellt, die jetzt vornehmlich für eine unterrichtliche Verwertung zur Verfügung steht. Auf Grund des oben genannten Erlasses sind von verschiedenen Archäologen Anträge auf Herstellung von Aufnahmen gestellt worden, die durch Verbände der Luftwaffe durchgeführt worden sind, so vornehmlich im Gebiet von Schleswig-Holstein, im Rheinland, in Hessen, in Schwaben, bei Detmold u. a. m. Berichte der Vorgeschichtler bestätigen, daß die Luftbilder für die Forschungsarbeiten von gutem Werte gewesen sind. Im Jahre 1935 wurde im Anschluß an die Aufnahme des Eider-Treene-Gebietes planmäßig die Aufnahme des ganzen Danc-

werkes einschließlich der Wikingerstadt Haitabu und des Margarethenwalls ausgeführt. Von diesen Anlagen wurden im Auftrage des Reichserziehungsministeriums mit Unterstützung des Reichsluftfahrtministeriums Luftbildpläne im Maßstab 1:5000 im Rahmen der Deutschen Grundkarte für eine Fläche von etwa 80 qkm hergestellt. Es sei weiter hingewiesen auf die Aufnahmen der Baubehörde Hamburg, Abteilung Vermessungswesen, von Burgwällen und anderen Baudenkmalen im Hamburger Staatsgebiet, insbesondere auch auf die Aufnahmen von den Resten der bei der Sturmflut von 1362 untergegangenen Ansiedlung von Rungholt. Bei der Wanderung der Sände waren die Reste von Warften mit Grundmauern und Sodenbrunnen sowie Spuren von alten Feldaufteilungen sichtbar und durch Luftaufnahmen festgehalten worden. Ähnliches war schon früher geschehen durch die Aufnahmen des Reichsamtes für Landesaufnahme gelegentlich der planmäßigen Aufnahmen im Halligengebiet. In Mecklenburg sind die für Zwecke der Reichsbodenschätzung gefertigten Luftbildpläne nach vorgeschichtlichen Anlagen durchforscht worden.

Von besonderer Bedeutung war der Einsatz der Fliegerbildschule Hildesheim gelegentlich der Grabungsarbeiten an der Kaiserpfalz Werla (rd. 14 km südlich von Wolfenbüttel), die 916 von Heinrich I. erbaut worden ist. Am Anfang stand die Bitte des Kustos des Landesmuseums Hannover, Dr. Schroller, an die Fliegerbildschule, Luftaufnahmen von den Grabungsstellen zu fertigen. Diese Aufnahmen wurden von Hauptmann Stein durchgeführt. Bei der ersten Aufnahme im März 1937 zeigten sich infolge der Bodenfeuchtigkeit kurz nach der Schneeschmelze Verfärbungen im Boden, die auf weitere Befestigungsanlagen und eine bei weitem größere Ausdehnung der Pfalz schließen ließen. Die stereoskopische Untersuchung gab weitere Aufklärung über die Anlage eines äußeren Ringes (flacher Graben) und eines inneren Ringes (tieferer Graben und Mauerwerk). Kuppelförmige Erhebungen ließen außerdem auf Türme schließen. Auf Grund dieser Auswertung wurde für 1937 ein Grabungsplan aufgestellt. Eine terrestrische Vermessung der Pfalz wurde durch die Technische Hochschule in Braunschweig durchgeführt. Gleichzeitig wurde ein Luftbildplan im Maßstab 1:5000 mit Gitternetz hergestellt. Auf Grund dieser Unterlagen konnte jeder Fund der Lage nach genau festgelegt und die aus den Luftbildern gewonnenen Feststellungen nachgeprüft werden. Der Fortgang der Grabungen wurde durch wiederholte Aufnahmen festgehalten. Es ist somit in Werla das Luftbild planmäßig in den Dienst der vorgeschichtlichen Forschung gestellt. Es wurde die Aufmerksamkeit auf Stellen gelenkt, an denen Bauanlagen nicht vermutet worden waren. Nach Aussage des Grabungsleiters ist durch Verwendung des Luftbildes kein Spatenstich umsonst gewesen. Der Herr Reichserziehungsminister hat den Einsatz des Luftbildes und die Beteiligung der Fliegerbildschule besonders anerkannt und bemerkt, daß der Einsatz des Luftbildes für die vorgeschichtliche Forschung von grundlegender Bedeutung ist.

Dem Sprechabend voraus ging eine Fachsitzung, in der zahlreiche Vorgeschichtler und Flieger zusammenkamen. Hierbei wurden zunächst die bislang durchgeführten Arbeiten bekanntgegeben. Von besonderer Wichtigkeit war der eingehende Vortrag von Herrn Crawford über die Leistungen und Erfahrungen in England. Es schloß sich daran eine eingehende Aussprache, in der die Vorgeschichtler ihre besonderen Wünsche darlegten, ferner Fragen der technischen Durchführung der Aufnahmen und der Verwertung der Arbeitsergebnisse geklärt wurden.

Die Veranstaltung war von einer Ausstellung begleitet, in der zahlreiche englische Aufnahmen in Vergrößerung sowie die archäologischen Karten und endlich eine Reihe der Arbeitsergebnisse in Deutschland ausgestellt waren. Das hervorragende Material fand lebhaftes Interesse und gab Anlaß zu Besprechungen im einzelnen. Die Vorträge werden mit zahlreichen Abbildungen nach den englischen und deutschen Aufnahmen in einem Sonderheft „Luftbild und vorgeschichtliche Forschung“ veröffentlicht werden, das im Rahmen der Hefte „Luftbild und Luftbildmessung“ der Hansa-Luftbild G. m. b. H. im Sommer dieses Jahres erscheinen wird.

Zusammenfassend läßt sich auf Grund der bisherigen Arbeiten und der Anregungen, die die Veranstaltung der Lilienthal-Gesellschaft gegeben hat, folgendes sagen. Die Aufgaben liegen auf dem Gebiete der Aufnahmetätigkeit in der

1. Herstellung von geeigneten Aufnahmen zur Erfassung von sichtbaren Bodendenkmalen, ihrer Gesamterscheinung und ihrer Lage in der Landschaft;
2. Herstellung von senkrechten Aufnahmen zur Klarlegung des Grundrisses, gegebenenfalls zur Festhaltung eines bestimmten Grabungszustandes;
3. Herstellung von maßstäblich entzerrten Luftbildplänen von größeren Anlagen. Diese können mit Plänen und Karten nach örtlichen Aufmessungen in Vergleich gesetzt werden;
4. Ausführung von Aufnahmen von nicht bodensichtbaren Anlagen, die allmählich in Angriff zu nehmen und auf Grund der gesammelten Erfahrungen fortzuführen sind;

5. Entwicklung der technischen Durchführung zur Klarlegung der günstigsten Aufnahmebedingungen hinsichtlich der besten Tages- oder Jahreszeit, des Sonnenstandes, des Neigungs- und Richtungswinkels usw. Das Hilfsmittel der räumlichen Betrachtung ist heranzuziehen. Versuchsarbeiten mit verschiedenen Emulsionen und Filtern sind als spätere Aufgabe anzusehen. Man wird sich hüten müssen, auf diesem Gebiet den zweiten Schritt vor dem ersten zu tun.

Auf dem Gebiet der Verwertung ist es zunächst notwendig, eine planmäßige Sammlung des gefertigten Aufnahmematerials und seine Bereitstellung für die verschiedenen Zwecke durchzuführen. Der unterrichtlichen Verwertung der Luftbilder zur Einführung der Jugend in die vorgeschichtliche Kultur wird weitere Aufmerksamkeit zu schenken sein. Diese Arbeiten sind bereits in die Wege geleitet.

Weiter ist es notwendig, daß die aus den Luftbildern gewonnenen Erkenntnisse und Forschungen der Archäologen bekanntgegeben werden. Ein gutes Zusammenarbeiten zwischen Vorgeschichtlern und Fliegern und eine Nutzbarmachung aller Erfahrungen wird die Wege weisen, die künftig zu gehen sind, um zweckdienliche Ergebnisse auf diesem besonderen Gebiet zu erzielen.

Veranstaltung der Bezirksgruppe Stettin des Deutschen Vereins für Vermessungswesen: Vortrag und Ausstellung über Luftbildwesen.

Am 23. April dieses Jahres fand auf Veranlassung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, Bezirksgruppe Stettin, im Landeshaus Stettin ein Vortrag von Dr.-Ing. Ewald über „Luftbild und Luftbildmessung, ein Hilfsmittel für Planung in Stadt und Land“ statt. Es wurde ein Überblick gegeben über den Einsatz dieser technischen Hilfsmittel für die Bearbeitung und Bereitstellung eines geeigneten Planungs- und Kartenmaterials, das zur Erfüllung der der Wehrmacht und Wirtschaft gestellten Aufgaben als Grundlage dient. Besprochen wurden die hierfür getroffenen organisatorischen, technischen und finanziellen Maßnahmen und das Zusammenarbeiten mit den verschiedenen Behörden, insbesondere denen des Vermessungswesens.

Vom Stadtvermessungsamt Stettin (Stadtvermessungsdirektor Kuhnert) war eine kleine, aber sehr instruktive Ausstellung bearbeitet, die vor und nach dem Vortrag für die Angehörigen des DVW, und die Teilnehmer an der Veranstaltung geöffnet war. Es war gezeigt der Werdegang von der Luftbilddaufnahme zum entzerrten Luftbildplan und zu der ausgemessenen Karte sowie die hierfür dienenden Aufnahme- und Auswertegeräte. Von der Hansa-Luftbild G. m. b. H. war ein Aeroprojektor Multiplex ausgestellt, der im Betrieb vorgeführt und erklärt wurde. Das Stadtvermessungsamt zeigte weiter Luftbildpläne vom Stadtgebiet Stettin und einige mit Hilfe der Luftbildmessung hergestellte deutsche Grundkarten sowie deren weitere Verwertung für die Anfertigung von Stadtplänen in kleineren Maßstäben und für sonstige Zwecke des städtischen Hoch- und Tiefbauwesens. Es waren u. a. Vergrößerungen von geeigneten Aufnahmen ausgestellt, in die Entwürfe von Siedlungsanlagen perspektivisch eingetragen waren. Die Landeskulturabteilung (Oberpräsident Stettin) hatte in zahlreichen Blättern die Verwertung von Luftbildplänen für Umlagungen und Bearbeitung von ländlichen Siedlungen gezeigt. Außerdem waren Luftbildpläne und Karten vom Emsland (Kultivierungsarbeiten), vom Wattenmeergebiet in Schleswig-Holstein, von Waldflächen und Stadtgebieten sowie eine Reihe von deutschen Grundkarten nach Luftbildmessungen ausgestellt, die die Anwendungsmöglichkeiten für die verschiedenen wirtschaftlichen Zwecke darlegten. (Ewald.)

Photogrammetrische Wochen 1938 in Jena.

Von Dr. K. Schwidofsky, Jena.

Vor fast 30 Jahren, im Herbst des Jahres 1909, ließ C. Pulfrich zum erstenmal Einladungen zu einem „Ferienkurs in Photogrammetrie“¹ herausgehen. Vom 28. März bis 9. April dieses Jahres fanden in Jena die XVIII. Photogrammetrischen Wochen unter starker ausländischer Beteiligung statt. Diese beiden Daten schließen eine gewaltige innere und äußere Entwicklung der Photogrammetrie ein, die sich natürlich auch in Form und Inhalt der Jenaer Kurse ausgeprägt hat.

Als Pulfrich mit der Einrichtung der Ferienkurse begann, gab es noch keine Hochschulvorlesungen über Stereophotogrammetrie, die ja noch in den Kinderschuhen steckte. Die mannigfachen Probleme des stereoskopischen Sehens und Messens bedeuteten damals, obwohl die Grundtatsachen schon seit einigen Jahrzehnten bekannt waren, völliges Neuland. So war der Hauptzweck der Vorträge, die Pulfrich in der Zeit vom 4. bis 9. Oktober 1909 in Jena hielt, den neuen Gedanken und Vorstellungen Eingang in die Gehirne seiner Zuhörer zu verschaffen. Hier war zu jener Zeit der einzige Ort in Deutschland, ja in der Welt, an dem man etwas hören konnte über die neuen Methoden, und an dem

¹ Bildmessung und Luftbildwesen 3/1934, S. 153—156.

man die neuen Instrumente, das Stereotelemeter, den Phototheodolit, den Stereokomparator, das Blinkmikroskop sehen und damit arbeiten konnte. Und umgekehrt waren die von Pulfrich begonnenen Kurse die erste und einzige Möglichkeit, die Vorteile und Erfolge der neuen stereoskopischen Meßverfahren einem weiteren Kreise von interessierten Fachleuten näherzubringen.

Heute ist die Lage wesentlich anders. Die Pionierarbeit ist geleistet. Es gibt an vielen Technischen Hochschulen in der ganzen Welt Vorlesungen über Photogrammetrie; es gibt Hochschulinstitute, die sich mit photogrammetrischen Arbeiten beschäftigen und Möglichkeiten zum Studium bieten. Die Aufgabe derartiger photogrammetrischer Kurse kann also heute nicht mehr darin bestehen, Anfängern eine Einführung in ein neues Gebiet zu vermitteln. Sie muß angesichts der Tatsache, daß sich außer in Deutschland auch in Frankreich, Italien, der Schweiz und in gewissem Umfange auch in USA, photogrammetrische Industrien entwickelt haben, für uns heute in einer wissenschaftlich ausgerichteten Werbung für die deutschen Erzeugnisse gesehen werden. Damit ist eine klare

Teilnehmergruppe vom 2. Ferienkurs in Jena 1911 bei der terrestrischen Aufnahme im Mühlthal bei Jena.

Sitzend rechts: Th. Scheimpflug; stehend ganz rechts: C. Pulfrich



Arbeitsteilung eingeführt worden: der ersten Unterrichtung von Anfängern dienen die durch Professor Lacmann am Institut für Photogrammetrie der Technischen Hochschule Berlin veranstalteten „Einführungskurse in die Photogrammetrie“, während die Jenaer Kurse bereits vorgebildeten Fachleuten aus dem Auslande eine eingehende Kenntnis und Diskussion des letzten Standes der instrumentellen und methodischen Entwicklung in Deutschland vermitteln sollen. Es entspricht den Traditionen des Zeiss-Werkes und wird durch die Persönlichkeiten der wissenschaftlichen Leiter dieser Kurse, der Professoren v. Gruber und Hugershoff, gewährleistet, daß die Kurse keine kaufmännische Propaganda darstellen, sondern ernsthafte, wissenschaftlich-technische Arbeit für alle Teilnehmer bedeuten.

Ein anderer Gesichtspunkt kommt hinzu: dem internationalen Meinungsaustausch der Fachleute sind auch auf unserem Gebiet in der letzten Zeit mancherlei Beschränkungen auferlegt worden. So kommt es, daß die Fachliteratur ihre Aufgabe, einen dauernden lebhaften Erfahrungsaustausch zu vermitteln, nicht mehr in dem erwünschten Maße erfüllen kann. Hier bietet das Zusammentreffen einer größeren Zahl erfahrener Fachgenossen aus der ganzen Welt willkommene Möglichkeiten zur persönlichen Debatte, wie zur Diskussion im größeren Kreise.

Es ist interessant zu beobachten, daß man diese Vorteile nunmehr auch im Auslande zu nutzen beginnt: Seit kurzem werden an den Technischen Hochschulen in Mailand unter Leitung von Professor Cassinis sowie in Zürich unter der Leitung der Professoren Baeschlin und Zeller ähnliche Kurse abgehalten.

Für die Wertschätzung der deutschen photogrammetrischen Erzeugnisse in der Welt zeugt der Umstand, daß auch die XVIII. Photogrammetrischen Wochen in Jena wiederum von 40 Teilnehmern (der zugelassenen Höchstzahl) aus den folgenden 20 Nationen besucht waren:

Argentinien,	Litauen,
Bolivien,	Mexiko,
Chile,	Polen,
Deutschland,	Portugal,
England,	Rumänien,
Estland,	Schweden,
Holland,	Tschechoslowakei,
Iran,	Türkei,
Jugoslawien,	Uruguay,
Lettland,	USA.

Das Programm der beiden Arbeitswochen enthielt 20 Vorträge, die von sieben Vortragenden gehalten wurden, und insgesamt etwa 40 Übungsstunden, daneben eine Reihe gesellschaftlicher Veranstaltungen und Besichtigungen. Die Vorträge behandelten zunächst in kurzer anschaulicher Form die Grundlagen der Photogrammetrie, um sich dann den konstruktiven Fragen im Instrumentenbau, den Methoden der Aufnahme und Auswertung und schließlich den Anwendungen der Photogrammetrie zuzuwenden. In die konstruktiven Betrachtungen der Instrumente wurden stets auch die ausländischen Erzeugnisse mit einbezogen, um den Zuhörern die Grundlagen für eigene Werturteile zu geben. Während der Übungen, die in fünf Arbeitsgruppen durchgeführt wurden, hatten alle Kursteilnehmer Gelegenheit, an jedem der in der Ausstellung aufgestellten Instrumente neuesten Typs an je zwei Nachmittagen sich selbst praktisch zu betätigen.



**Teilnehmergruppe
aus Polen, Rumänien
und Litauen bei der
Arbeit am Weitwin-
kel-Multiplex**

Hervorgehoben seien noch zwei Lichtbildvorträge von Kursteilnehmern. Es sprach zuerst Herr van Frijtag-Drabbe, Direktor des Aufnahmedienstes in der Holländischen Landesaufnahme, über die photogrammetrischen Arbeiten seiner Behörde. Es handelt sich hier im wesentlichen um die Herstellung einer Karte im Maßstab 1 : 25 000 durch Entzerrung, wobei die Paßpunkte jeweils für Streifen von 20 km Länge durch rechnerische Radialtriangulation bestimmt werden. Interessant ist, daß dabei in weitgehendem Maße weibliche Arbeitskräfte Verwendung finden. Die Jahresleistung beträgt 1500 qkm; die Paßpunktbestimmung für diese Fläche wird durch eine Person in vier Monaten erledigt. Der Druck der nach der Entzerrung gezeichneten Signaturenkarte erfolgt in dreizehn Farben.

Später berichtete Professor W. Schulz, Buenos Aires, über die in fast jeder Hinsicht gegensätzlichen, äußerst interessanten geodätischen und kartographischen Verhältnisse in Argentinien.

Von neueren Konstruktionen, die während des Kurses gezeigt wurden, heben wir hervor: das leichte, selbstfokussierende Entzerrungsgerät SEG. IV mit kardanisch gelagertem Projektionstisch und dem größten entzerrbaren Bildformat 50×50 cm; die neueste Form des Kleinautographen mit Profilverzeicheneinrichtung; die letzten Modelle der Weitwinkelkamern mit Brennweiten $f = 10$ cm und $f = 20$ cm und Formaten 18×18 cm und 30×30 cm sowie die Großkammer mit $f = 50$ cm und dem Format 50×50 cm; schließlich die normale und leichte terrestrische Felddausrüstung. Auf der methodischen Seite standen natürlich Fragen der Aerotriangulation im Brennpunkt des Interesses.

Etwa 85 Prozent der gesamten Erzeugung der Zeiss-Aerotoptograph G. m. b. H. gehen ins Ausland. Mögen auch die diesjährigen photogrammetrischen Wochen zu ihrem bescheidenen Teile zur Leistungssteigerung der deutschen Ausfuhr und damit zur Erfüllung des Vierjahresplanes beitragen!

Gedenken an Walter Mittelholzer

Über ein Jahr ist es nun her: am 10. Mai 1957 erreichte uns die Kunde, daß Walter Mittelholzer bei einer Kletterpartie abgestürzt sei. Der Tod hat ihn in den Bergen gefunden, die er so oft mit seinem Flugzeug überwunden hat; auf dem Felde seiner Betätigung in den letzten Jahren hat er ihn wohlweislich verschont, 22 Jahre lang konnte er in der Luft tätig sein in einem fliegerischen Leben, das nicht vielen in Leistung und Erfolg beschieden ist.

Am 2. April 1894 in St. Gallen geboren, wurde er Photographenlehrling und begann mit 21 Jahren als Militärflieger seine fliegerische Laufbahn. Gleich nach Beendigung des Krieges gründete er mit Alfred Comte die erste Luftverkehrsgesellschaft in der Schweiz, die neben Passagierflügen auch die Luftphotographie in hohem Maße pflegte. Photograph und Flieger in einem, wurde Mittelholzer rasch anerkannter Meister des Luftbildes. Wie er die Welt durch zielbewußte Förderung des internationalen Luftverkehrs erschließen wollte, so ihr Antlitz durch die photographische Aufnahme aus dem Flugzeug.

1925 nimmt er an der Junkers-Hilfs-Expedition für Amundsen teil, wobei er zum ersten Male arktisches Gebiet überfliegt, photographiert und mit einfachen Mitteln auch kartographisch auswertet. Damit beginnt sein abenteuerliches Leben als einer der wagemutigsten Flieger der Welt, zugleich als Meister des Luftbildes. „Das Fliegen und das Luftbild wurden mir vor allem zu Mitteln, die Geheimnisse der Berge und der weiten Welt aus einem Blickpunkt zu erfassen, der uns lange versagt blieb.“ So leitet er den letzten Rechenschaftsbericht seines Lebens ein, den er in dem Buche „Fliegerabenteuer“ niederlegte¹. Hier berichtet er von seinen Alpenflügen, dem erwähnten Arktisflug (1925), den Flügen im Auftrage der persischen Regierung mit einem Junkers-Flugzeug nach Persien (1924/25), seiner ersten Durchquerung Afrikas mit einem Dornier-Wasserflugzeug (1926/27), des weiteren schildert er dort den Flug über Ägypten in die Jagdgebiete am Viktoria-See, wobei er als erster den höchsten Berg Afrikas, den Kilimandjaro, überfliegt (1929/30). In den Jahren 1930/31 begann er, seine Afrikaflüge fortzusetzen, die ihn kreuz und quer durch diesen Erdteil trugen. 1935 führte er bereits seinen achten Afrikaflug durch, bekannt durch den Umstand, daß er in $8\frac{1}{2}$ Flugstunden von Zürich nach Tunis und über Rom zurück nach Zürich ihn in einem einzigen Tage ausführte. 1934 folgte der berühmte Abessinienflug, dessen Bildausbeute nunmehr nach der poli-



1 Walter Mittelholzer: Fliegerabenteuer. Mit einem Geleitwort von Werner v. Langsdorff, 51 Abbildungen und 6 Karten, 167 Seiten. Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig 1958. Preis in Ganzleinen 6.90 RM.

tischen und wirtschaftlichen Umgestaltung dieses Landes schon historischen Wert erlangt hat. 1935 nahm er an einem Studienflug mit dem Luftschiff „Graf Zeppelin“ nach Südamerika teil und amtierte beim Rückflug als zweiter Pilot.

Mit seinen Flügen und seiner Bildausbeute hat er wertvolle Dienste nicht nur in sportlicher Hinsicht, sondern auch für die Geographie, den Verkehr und für zahlreiche Wissenschaftsgebiete geleistet. Es ist deshalb nicht zu verwundern, daß ihm zahlreiche Ehrungen seines Vaterlandes und des Auslandes zuteil wurden. Er erhielt:

Trophée der Ligue Internationale des Aviateurs für das Jahr 1926;

Goldene Medaille der Ligue Internationale des Aviateurs für das Jahr 1928;

die Ehrenmitgliedschaft und die Goldene Medaille des Schweiz. Aero-Clubs 1929;

die Goldene Medaille des Österreichischen Aero-Clubs als Anerkennung für die erste Überfliegung des Kilimandjaros.

Daß sich sein Vaterland die Erfahrungen, die er mit einer Gesamtflugleistung von 715 000 km gesammelt hat, nutzbar machte, ist erklärlich. Mittelholzer wurde vom Eidgen. Luftamt zum Navigationschef und verantwortlichen Leiter des Swiss-Air-Piloten-corps ernannt und setzte sich dort für moderne Flugtechnik, insbesondere für die Navigationskurse mit modernsten Hilfsmitteln, ein.

„Man fliegt mit den Augen“, diese Worte könnte man über das Leben Mittelholzers schreiben, der mit wissenschaftlichem und künstlerischem Blick die Welt für viele im Bilde erschloß, sie mit Worten in seinen zahlreichen Büchern schilderte und durch seine Tat vorbildlich und anfeuernd auf den Nachwuchs im Flug- und Bildwesen einwirkte.

Kurd Slawik.

Besprechungen

Lesen des Luftbildes. Von Oberstleutnant Eberhard Fischer, Kommandeur einer Aufklärungsgruppe. 109 Seiten, Format 21×50 cm, 104 Bilder, darunter zwei Farbenraumbilder und ein Kartenausschnitt. Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68. Preis in Leinwandband 4,80 RM., Wehrmachtpreis 4,20 RM.

Die Schwierigkeiten, die das Lesen der Fliegerbilder, d. h. das richtige Erkennen und Deuten der in Luftbildern enthaltenen Einzelheiten, bietet, haben schon mehrfach dazu geführt, Sammlungen von Luftbildern in Buchform herauszugeben. Die erste dieser Art dürfte die von dem jetzigen Major Carl Fink bearbeitete Sammlung „Bildmeldung der Flieger“ sein, die schon lange nicht mehr zu haben ist. Um 1925 gab dann Dr.-Ing. Ewald Bildzusammenstellungen, wie „Deutschland aus der Vogelschau“, Verlag O. Stollberg und Co., Berlin, heraus. 1935/36 erschienen von der Hauszeitschrift der Hansa-Luftbild G. m. b. H. die Sonderhefte „Luftbild-Lesebuch“ und „Luftbild-Topographie“, die großen Anklang fanden. Aber die meisten dieser Hefte und Bücher werden jetzt vergriffen sein. Es ist daher sehr zu danken, daß der frühere Kommandeur der Fliegerbildschule, Oberstleutnant Fischer, in dem vorliegenden Buche eine neue, treffliche Bildsammlung bearbeitet hat, die für jedermann käuflich ist. Das neue Buch soll eine Anleitung zum Lesen der Luftbilder geben für alle, die sich mit Luftbildern befassen.

Einführend ist an von der Erde aus aufgenommenen Gelände-Photographien gezeigt, wie das Erkennen von Einzelheiten insbesondere von der Brennweite des verwandten Aufnahmeobjektivs abhängt, und an Luftbildern, die unter verschiedenem Neigungswinkel aufgenommen sind, sowie an einer Senkrechtaufnahme erläutert, wie das Verdecken des Dahinterliegenden durch Bodenerhebungen, Bewachsung und Bauten immer mehr in Fortfall kommt, je mehr sich die Aufnahmerichtung der der Senkrechtaufnahme nähert.

Nach Erklärung der verschiedenen Aufnahmearten von Fliegerbildern und Erörterung ihrer Vor- und Nachteile sowie nach Richtlinien für die richtige Einlagerung (Orientierung) der Bilder für ihre Durchforschung und Auswertung und nach Behandlung des Schattens im Luftbild folgt auf 82 Seiten mit 82 vorzüglichen Luftbildern das eigentliche Lesen der Fliegerbilder.

Dieser Hauptteil des Buches hat zwei Hauptabschnitte, nämlich das Lesen von Geländeaufnahmen und das Erkennen von Truppen, Kolonnen und Lagern, von Brückenbauten und Einzelheiten in Bildern der Seeflieger. An Hand der Geländeaufnahmen ist das Erkennen der Bodenbewachsung und -bebauung im Flach- und Bergland behandelt; Aufnahmen im Hochgebirge, von Gewässern, Tagebau-Bergwerken und dergleichen sowie von Kanal- und Hafenanlagen schließen sich an.

Bei den Truppenaufnahmen handelt es sich vielfach um Bilder aus dem Weltkriege. Diese Bilder sind sehr gut ausgewählt. Aber trotzdem erkennt man an ihnen, wie schwierig es manchmal ist, die Einzelheiten richtig zu deuten. Da auch beim besten Druck manche Feinheiten nicht ebensogut wiedergegeben werden können, wie sie der photographische Bildabzug zeigt, und da ferner das unbewaffnete Auge weniger erkennen

kann als der Bearbeiter, dem Raumglas (Stereoskop) oder Doppelmikroskop zur Verfügung stehen, ist es oft dem Leser nicht leicht, im einzelnen das in den Bildern zu erkennen, was der Verfasser aus ihnen erläutert. Aber die in diesem Buche gegebenen Erklärungen führen in bester Weise den Laien in das Lesen der Luftbilder ein.

Das in der Sammlung „Der Dienst der Luftwaffe“ als Band 3 erschienene Buch ist vom Verlag vorzüglich herausgebracht. Es wird demjenigen, der das Durchforschen der Luftbilder erlernen will, ein willkommenes Mittel für den Selbstunterricht und dem Luftbildfachmann eine erwünschte neue Bildsammlung sein. Der niedrige Preis erleichtert die Anschaffung. O.K.

Films indéformables pour la photographie aérienne. Von A. Charriou u. S. Valette. Publ. scient. et techn. du Min. de l'Air, Nr. 116, Paris 1937; 101 Seiten mit 37 Abb.

Die Verfasser, von denen bereits mehrere Veröffentlichungen zu dem gleichen Thema vorliegen, geben eine eingehende Untersuchung der Ursachen der Veränderung von Filmmaterial und gleichzeitig die Mittel zu ihrer Beseitigung. Die Ursachen der Veränderung von Größe und Gestalt der Filme sind im wesentlichen Hygroskopizität und Instabilität der Zelluloidunterlage. Die Verfasser unterscheiden drei Erscheinungen:

1. eine (umkehrbare) Adsorption von Wasser, die eine Vergrößerung der Dimensionen bei Berührung der Filme mit Wasser und eine Verkürzung durch den Trockenvorgang zur Folge hat;
2. chemische Veränderungen des Zelluloids durch Wasser bewirken bleibende Deformationen des Filmes;
3. schließlich hat die Instabilität des verwendeten Materials hinsichtlich des chemischen Aufbaues wie auch der kolloidalen Struktur eine bleibende Kontraktion des Materials zur Folge.

Als fabrikatorische Maßnahmen zur Bekämpfung dieser Fehlerquellen werden angegeben: die Verwendung von Azetat-Zellulose mit hohem Gehalt an Essigsäure; die sorgfältige Auswahl und Zusammensetzung der Grundstoffe für die Herstellung des Zelluloidbandes; schließlich eine nach der Fabrikation vorgenommene Wärmebehandlung (künstliche Alterung) des Materials.

Erprobt wurde die Herstellung von Platten aus Zelluloid, die gewisse Vorteile von Glasplatten und Film vereinigen sollen; Herstellung nach verschiedenen Verfahren durch Gießen und Kleben in Dicken von 0,5 bis 2 mm. Es wurde schließlich die Ebnung der Filme in verschiedenen Kassettenkonstruktionen untersucht. Man fand Abweichungen von der ebenen Lage bis zu 0,15 mm bei Kassetten, die die Ebnung durch Zugspannung des Filmes bewirkten, und entsprechend von 0,05 mm bei Kassetten mit Andruckplatte (18 × 24 cm).

Als günstigste Dicke des Filmes sowohl hinsichtlich guter Ebnung als auch hinsichtlich der Vermeidung von lokalen Deformationen wurden 0,20–0,25 mm gefunden.

Dr. Schwidewsky.

Vereinsnachrichten

A. Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.

a) Vortragsabende in Berlin.

Die Ortsvereinigung Berlin der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie hielt im ersten Vierteljahr 1938 zwei Vortragsabende über Kolonialbildmessung ab.

Am 11. Februar sprach Prof. Dr. H u g e r s h o f f (Dresden) (vgl. vorstehend S. 50) im großen Hörsaal des Physikalischen Institutes der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg vor etwa 400 Zuhörern. Anschließend fand ein zwangloses Zusammensein im Landwehrkasino statt.

Am 25. März hielt Dipl.-Ing. F u c h s (Photogrammetrie - G. m. b. H., München) im Haus der Technik, Berlin, Friedrichstraße, den zweiten Vortrag (Veröffentlichung erfolgt später), der ebenfalls gut besucht war und an den sich ein Bierabend in der Gaststätte „Atlas“ anschloß.

Dieser zweite Abend erhielt durch die elf Tage vorher erfolgte Wiedervereinigung Österreichs mit dem Deutschen Reich eine besondere Weihe. Aus Wien waren erschienen: der 2. Vizepräsident der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, Wirkl. Hofrat Ing. L e g o, mit Gattin und vom Amt für Eich- und Vermessungswesen in Wien Dipl.-Ing. H u b. Nachdem der Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Ministerialrat v. Langendorff, die Ernennung des Obmanns der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, Hofrats Prof. Dr. E d. D o l e ž a l, zum Ehren-

präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (vgl. vorstehend S. 49) verkündet und insbesondere die aus Wien Erschienenen begrüßt hatte, führte Hofrat Lego folgendes aus:

„Vorerst sei es mir gestattet, namens der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie den herzlichsten Dank für die soeben durch den Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Herrn Ministerialrat v. Langendorff, verkündete ganz außerordentliche Ehrung des Hofrates Prof. Doležal auszusprechen. Die Nachricht, daß der Vorsitzende der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, der Lehrer und Altmeister der österreichischen Photogrammeter und Vermessungsingenieure, zum Ehrenpräsidenten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie ernannt wurde, wird alle österreichischen Berufsgenossen mit besonderem Stolz und hoher Genugtuung erfüllen; dem Hofrat Doležal aber wird diese Auszeichnung die größte Freude bereiten, die ihm in seinem Lebenslauf zuteil werden konnte.

Der Herr Vorsitzende hatte die Liebenswürdigkeit, mich als Berufsgenossen aus der nunmehr einen Teil des Deutschen Reiches bildenden Ostmark zu begrüßen. Ich fühle mich unsagbar glücklich, daß es mir vergönnt ist, als erster die herzlichsten Grüße der österreichischen Photogrammeter zu überbringen.

Allen, die am 14. März d. J. die Botschaft, die der Führer und Reichskanzler vom Balkon des Hotels „Imperial“ in Wien an die ganze Welt richtete, vernahmen, wird dieses denkwürdige Ereignis zu einem unauslöschlichen Erlebnis geworden sein. Uns Österreichern aber, die wir mit heißem Herzen und unaussprechlicher Dankbarkeit dieser Kunde lauschten, war damit der tiefste Herzenswunsch, der schon die Sehnsucht unserer Vorfahren gebildet hatte, in Erfüllung gegangen. Wenn auch erst seit diesem Augenblick die Grenzen zwischen den beiden deutschen Staaten gefallen sind, als Teil des deutschen Volkes haben wir uns immer gefühlt. Die seit jeher bestandene seelische und geistige Zusammengehörigkeit kommt in den vielen gemeinsamen Arbeiten von deutschen Forschern beider Staaten zum Ausdruck. In besonderem Maße finden wir dies aber auf dem Gebiete der Photogrammetrie. Gerade hier hatte das Zusammenarbeiten, das Sichgegenseitig-Ergänzen und -Fördern jene großen Erfolge gezeitigt, denen die Photogrammetrie ihre wichtige Stellung im heutigen Vermessungswesen verdankt. Ich verweise nur auf das erfolgreiche Zusammenarbeiten der Zeiss-Werke mit dem ehemaligen Militärgeographischen Institut in Wien, das die Entwicklung der Stereophotogrammetrie und der autographischen Auswertung in besonderem Maße gefördert hat, weiter auf den hohen Stand, den die Luftbildmessung dank der Tätigkeit deutscher Forscher und deutscher Institute erreicht hat, wozu vielfach die Arbeiten des Österreichers Scheimpflug die Grundlage bildeten. Ich verweise schließlich auf die internationale organisatorische Tätigkeit des Hofrates Doležal, die von der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie mit so großem Erfolge in den Jahren 1926 bis 1930 fortgesetzt wurde.

Nunmehr sind alle Voraussetzungen für ein noch viel engeres Zusammenarbeiten der Photogrammeter Großdeutschlands gegeben, wozu der in kurzer Zeit erfolgende Anschluß der Österreichischen an die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie wesentlich beitragen wird. Ich spreche im Sinne aller österreichischen Photogrammeter, wenn ich erkläre, daß wir in gemeinsamer Arbeit mit unseren Berufsgenossen aus den anderen Ländern des Deutschen Reiches alle unsere Kräfte einsetzen wollen, um auch unseren Anteil beizutragen zum Wohle und Gedeihen unseres großen, einigen deutschen Volkes und unseres herrlichen deutschen Vaterlandes.

Heil unserem deutschen Volke! Heil seinem Führer Adolf Hitler!“

Hierauf sprach Dipl.-Ing. Hub.

„Als Vertreter des Amtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien grüße ich Sie mit dem in Österreich viele Jahre verboten gewesenem Deutschen Gruß: Heil Hitler!

Wenn ich die mir vom Ehrenpräsidenten, Hofrat Doležal, und vom kommissarischen Leiter des Amtes für Eich- und Vermessungswesen, Hofrat Winter, aufgetragenen Grüße und besten Wünsche übermittle, so ist damit die Bedeutung der gegenwärtigen Stunde noch nicht voll gewürdigt.

Was in den letzten Tagen und Wochen vor sich gegangen ist, hat gewiß die Herzen aller aufrechten Deutschen tief bewegt. Denn der seit über hundert Jahren erträumte Zusammenschluß und der Anbruch des volksdeutschen Reiches ist verwirklicht.

Wir freuen uns, hüben wie drüben, über das gewaltige Geschehen. Aber was vor uns liegt und was werden soll, muß erst durch unsere Fäuste und Arbeit errungen werden. Mit stolzem Bewußtsein kann ich versichern, daß die Kameraden in Österreich am Aufbau des volksdeutschen Reiches mit an vorderster Stelle stehen werden. Die Tat soll und wird es in der Zukunft beweisen.“

Mit dreifachem Sieg-Heil auf den Führer und Reichskanzler beschloß er seine Worte.

b) Anschluß der Österreichischen an die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.

Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie¹ ist die älteste von allen Landesgesellschaften der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und hat, insbesondere in der Vorkriegszeit, sehr viel auf dem Gebiete des Meßbildwesens geleistet.

Nachdem in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Österreich Männer wie Schiffner, Hafferl, Pollack und Steiner sich mit der Einschnidebildmessung beschäftigt, Geräte geschaffen und auf die Möglichkeiten und Vorteile der Anwendung der Bildmessung auf den verschiedensten Gebieten hingewiesen hatten, sowie Baron v. Hübl² durch Aufnahmen in der Tatra und den Julischen Alpen die Bildmessung erprobt hatte, wurde sie beim Militärgeographischen Institut Wien zur dauernden Anwendung eingeführt. Diese Anwendung stieg, nachdem durch den Stereokomparator von Dr. Pulfrich die Raumbildmessung zur Verfügung stand, Prof. Dr. Doležal³ Vorträge, Lehrkurse, Aufsätze, Geräteschöpfungen usw. hatten weitere Kreise für die Bildmessung gewonnen. Scheimpflug⁴ baute das erste Entzerrungsgerät für seine Mehrfach-(Panorama-) Kammer und bearbeitete die verschiedensten Fragen der Luftbildmessung (Versuch mit Doppelprojektion, Radialstrahlentriangulation u. dgl.), v. Orel⁵ schuf das erste selbstzeichnende Auswertgerät, den bei der Firma Rost (Wien) gebauten Autostereograph. Auch andere Firmen in Wien, wie Starke & Kammerer, bauten Meßbildgeräte.

Das große Interesse, das in Wien für das Meßbildwesen herrschte, führte nach ersten Besprechungen im Februar 1907 zur Gründung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie am 5. Mai 1907 unter Vorsitz von Prof. Dr. Doležal.

Die guten Erfolge, die das Militärgeographische Institut mit der Raumbildmessung, insbesondere im Hochgebirge, erzielte, die Ingenieurarbeiten des Instituts Stereographik Wien u. dgl. wurden auch in anderen Ländern bald bekannt und zogen aus der ganzen Welt Vermessungsfachleute und Ingenieure nach Wien, um diese neue Wissenschaft zu studieren. Daher fanden sich schon in der ersten Mitgliederliste, die 90 Herren zählte, einige Ausländer, deren Zahl später stieg.

Im Winter 1907/08 fanden fünf Vortragsabende statt mit acht Vorträgen und Auslage von Arbeiten, Schriften u. dgl. Auch in den folgenden Jahren bis zum Weltkriege war die Vereinstätigkeit eine rege. Hierzu trug das Internationale Archiv für Photogrammetrie bei, dessen erstes Heft Doležal im März 1908 herausgab, das im Februar 1909 mit vier Heften den ersten Band füllte und vor dem Kriege in noch drei weiteren Bänden erschien. Da die Aufsätze in verschiedenen Weltsprachen erschienen, war es auch den ausländischen Mitgliedern der Gesellschaft möglich, in ihrer Landessprache oder in einer ihnen vertrauten Sprache zu schreiben.

Da auch im Auslande das Interesse an der Bildmessung wuchs, ging Doležal daran, eine Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie zu schaffen. Es war zwar schon im Herbst 1907 in Paris die Sektion Laussedat gegründet, aber die Verhandlungen für den zwischenstaatlichen Zusammenschluß zogen sich sowohl mit Frankreich als auch mit Rußland, Spanien und Italien hin, bis sie der Weltkrieg ganz unterbrach. Nur die in Deutschland 1909 unter Dr. Gasser gegründete Vereinigung schloß sich mit der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie zusammen, so daß am 4. Juli 1910 die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie mit den Sektionen Österreich und Deutschland gegründet wurde. Diese hielt vom 24. bis 26. September 1913 in Wien ihren ersten internationalen Kongreß ab, der von über 300 Teilnehmern besucht wurde, zahlreiche Vorträge und eine reichbesetzte Ausstellung brachte. Damals hatte die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie 250 Mitglieder.

Trotzdem der Weltkrieg die Vereinstätigkeit völlig unterbrach, gelang es doch Hofrat Doležal, noch während des Krieges den fünften Band des Archivs herauszubringen. Mit vielen Mühen erreichte er es ferner, daß er die Mittel zur Herausgabe eines Bandes 6 zusammenbrachte, der in ansehnlichem Umfange 1923 erschien und einen vorzüglichen Überblick über den damaligen Stand des Meßbildwesens brachte.

Nach der Zerstückelung der österreichisch-ungarischen Monarchie durch das Zwangsdiikt der Feindmächte war die Arbeitsmöglichkeit für die Meßbildfachleute in Österreich auf ein Minimum gesunken. Baron v. Hübl, Wolf und Vallo⁶ gingen daher nach Brasilien,

¹ Bildmessung und Luftbildwesen 1/1932, Seite 11 bis 24, und 1/1927, Seite 1 bis 9

² Bildmessung und Luftbildwesen 2/1932, Seite 49 und 50.

³ Bildmessung und Luftbildwesen 1/1932, Seite 2 bis 11, und 1/1937, Seite 1 und 2.

⁴ Bildmessung und Luftbildwesen 4/1936, Seite 231 bis 234.

⁵ Bildmessung und Luftbildwesen 3/1937, Seite 120 bis 124.

⁶ Bildmessung und Luftbildwesen 3/1931, Seite 139 und 140.

Reibenschuh⁷, Wenzel, Illner⁸ nach Italien, v. Orel, Boykow⁹ nach Deutschland, Manek, Miksch, Domanski nach Spanien, andere nach Prag, Bukarest, Belgrad, Paris und Amerika.

Trotzdem gelang es den Bemühungen Doležals, die Vereinstätigkeit in Wien aufrechtzuerhalten und in dem nunmehr kleiner gewordenen Kreise (Mitglieder und Freunde der Gesellschaft zusammen über 80) wiederholt Vortragsabende u. dgl. abzuhalten. Wie auch praktisch in Österreich auf dem Gebiete der Bildmessung weitergearbeitet wurde, zeigten die Kongresse zu Berlin 1926 (wo Dock, Schober, Winter und Wodera Vorträge hielten), zu Zürich 1950 und zu Paris 1954, wo beidemal eine wissenschaftliche Kommission von Österreich geleitet wurde, wie es auch für den diesjährigen Kongreß zu Rom vorgesehen ist.

Glanzvolle Tage in Wien brachten die Festlichkeiten von 1952¹⁰, wo im März das 25jährige Bestehen der Österreichischen Gesellschaft und der 70. Geburtstag ihres Gründers und ständigen Obmannes, Hofrats Doležal, gefeiert wurden.

Der im Jahre 1934 zum Leiter der Photogrammetrischen Abteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen ernannte Wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Karl Lego machte eingehende Versuche über die Auswertung luftstereophotogrammetrischer Aufnahmen. Gestützt auf die dabei erzielten guten Ergebnisse, gelang es ihm nach vielfachen Bemühungen, bei denen er wesentlich von Hofrat Doležal und Feldmarschallleutnant Korzer gefördert wurde, für das Jahr 1958 einen außerordentlichen Kredit für den Ankauf eines Stereoplanigraphen bewilligt zu erhalten. Durch den noch im Januar 1958 erfolgten Ankauf dieses Instrumentes und einer Multiplex-Ausrüstung ist das jetzige österreichische Amt für Eich- und Vermessungswesen, das sich bisher auf dem Gebiet des Luftbildwesens nur mit der Luftbildverzerrung befaßt hatte, auch zur stereoskopischen Luftbildauswertung übergegangen. Hofrat Lego ließ auch im Jahre 1957, unterstützt von Hofrat Doležal und Sektionsrat Dr. Karl Scheimpflug, den im Technischen Museum in Wien hinterlegten Nachlaß Scheimpflugs einer gründlichen Durcharbeit durch die Beamten seines Amtes, Dipl.-Ing. Dr. Kern und Dipl.-Ing. Nehammer, unterziehen, deren Ergebnisse als Scheimpflug-Monographie in nächster Zeit erscheinen werden.

Beim Pariser Kongreß gaben die Österreicher bei einer besonderen Zusammenkunft mit den deutschen Kongreßteilnehmern am 27. November 1954¹¹ ihrem Wunsche für ein engeres Zusammenwirken der österreichischen und der deutschen Photogrammeter Ausdruck. Dieser Wunsch konnte nun, nach der Wiedervereinigung Österreichs mit dem Deutschen Reich, in Erfüllung gehen. So benutzte die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie die erste Gelegenheit nach der politischen Rückkehr Österreichs zu Deutschland, einen in Berlin am 25. März 1958 abgehaltenen Vortragsabend, um Vertreter nach Berlin zu entsenden und mit dem Vorstände der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie die Einzelheiten für den Zusammenschluß der Österreichischen und der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie zu besprechen.

Die wichtigsten Punkte dieser Vereinbarungen sind folgende:

1. Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie tritt in ihrer Gesamtheit zur Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und führt hinfort die Bezeichnung: „Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Landesverein Österreich (ehem. Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie).“
2. Die Satzungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (Bildmessung und Luftbildwesen Nr. 4/1927, S. 192—195) gelten hinfort auch für den Landesverein Österreich. Anträge auf Änderung einzelner Punkte der Satzungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie sind bis 1. Oktober dem Schriftführer Koerner zuzuleiten.
3. Der Landesverein Österreich wird von einem Obmann geleitet, der in seinen Arbeiten von einem von ihm zu ernennenden Schriftführer unterstützt wird. Bei Bedarf steht es dem Obmann frei, seinen Stellvertreter und den des Schriftführers zu ernennen und einen Ausschuß zu bilden. Für diese Stellen gilt § 17 der Satzungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Die Wahl des Obmannes erfolgt in einer hierzu anzuberäumenden Mitgliederversammlung des Landesvereins Österreich mit Stimmmehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet der Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie.
4. Die Sammlungen und das Vermögen der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie verbleiben dem Landesverein Österreich.
5. Beiträge für das Übergangsjahr 1958 sind noch durch den Landesverein Österreich zu erheben. Hierbei ist anzustreben, daß ein Teilbetrag für „Bildmessung und Luftbildwesen“ nach Berlin abgeführt wird.

⁷ Bildmessung und Luftbildwesen 2/1953, Seite 94 bis 96.

⁸ Bildmessung und Luftbildwesen 2/1953, Seite 52.

⁹ Bildmessung und Luftbildwesen 1/1956, Seite 39 bis 45.

¹⁰ Bildmessung und Luftbildwesen 2/1952, Seite 82 bis 91.

¹¹ Bildmessung und Luftbildwesen 4/1954, Seite 214, Abs. 1.

6. Unkosten, die durch Zusammenkünfte gemäß § 14 der Satzungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie entstehen, sind möglichst durch Erheben einer Teilnehmergebühr zu decken.
7. Der Landesverein Österreich sendet ein Mitgliederverzeichnis nach Berlin.
8. Desgleichen sendet er die Unterlagen für den Landesbericht betr. Österreich dorthin.
9. Der Landesverein Österreich gibt die Festschrift „Scheimpflug“ und den Vorbericht der Kommission 5 des Kongresses zu Rom heraus.
10. Die Drucklegung der Schrifttumsammlung übernimmt die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.
11. Um auf Ausstellungen im Auslande das deutsche Meßbildwesen einheitlich zur Geltung zu bringen, sind alle diesbezüglichen Anmeldungen, Anträge u. dgl. an das diese Angelegenheiten bearbeitende Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Ministerialrat Dr.-Ing. Ewald, zu richten.
12. Die Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie führt im Sinne der derzeit in Österreich geltenden Bestimmungen für Vereine, Organisationen und Verbände den Anschluß in kürzester Zeit durch.

Am 14. Mai 1958 ist in Österreich das Gesetz über die Überleitung und Eingliederung von Vereinen, Organisationen und Verbänden erschienen, wonach der vom Reichskommissar Bürckel bestellte Stillhaltekommissar für Vereine, Organisationen und Verbände, Reichsamtsleiter Pg. Hoffmann, ermächtigt ist, die zu dieser Überführung erforderlichen Verfügungen unbeschadet etwa entgegenstehender Satzungsbestimmungen zu treffen. Der mit der kommissarischen Leitung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie beauftragte Hofrat Dipl.-Ing. Lego, Wien IV, Prinz-Eugen-Str. 54, wird die notwendigen Schritte unternehmen, um die Zustimmung des Stillhaltekommissars zum Anschluß in kürzester Zeit zu erreichen.

B. Die Tagung der Lettländischen Gesellschaft für Geodäsie und Photogrammetrie im Februar 1958.

Berichtet von Prof. A. Buchholtz, Riga.

Anläßlich der Feier ihres zehnjährigen Bestehens hatte die Lettländische Gesellschaft für Geodäsie und Photogrammetrie vom 17. bis 19. Februar d. J. eine Tagung von Geodäten und Photogrammetern, verbunden mit einer Ausstellung, veranstaltet. Zu dieser Tagung hatten sich auch ausländische Gäste aus Deutschland, Estland, Finnland, Litauen, Schweden und der Schweiz eingefunden, und zwar die Herren Prof. Dr. v. Gruber, Ing. Jürendi, Oberingenieur Rainesalo, Depart.-Dir. Chmieliauskas, Hauptmann Slykas, Hauptmann Surna, Ingenieur Guogis, Ingenieur Deksnys, Oberdirektor Dr. Hernlund, Prof. Dr. v. Odencrants und Ingenieur Berchtold.

Nachdem die ausländischen Gäste bereits am Vorabend im Offizierklub vom Vorstand begrüßt worden waren, fand die Eröffnungsfeier am Morgen des 17. Februar in der Alten Aula der Universität statt. Zu dieser Feier hatten sich in großer Anzahl Teilnehmer der Tagung mit ihren Damen eingefunden. Es waren auch zahlreiche Ehrengäste — Vertreter staatlicher Behörden, der Universität, von Vereinen usw. — erschienen. Die Eröffnung wurde vom Prorektor der Universität, Prof. Dr. Vitols, vollzogen. Es folgten Begrüßungsansprachen in- und ausländischer Delegierter von Behörden, Hochschulen, Gesellschaften und Vereinen, worauf schriftlich und telegraphisch eingegangene Glückwünsche aus dem In- und Auslande (Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Italien, Norwegen, Polen und der Tschechoslowakei) verlesen wurden. Ihrerseits sandte die Gesellschaft Begrüßungstelegramme an den Staatspräsidenten, den Kriegs-, Bildungs- und Landwirtschaftsminister, das Stadthaupt von Riga sowie an den Ehrenpräsidenten und den Präsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Nach einer kurzen Pause hielt der Vorsitzende, Prof. Dr. Buchholtz, den Festvortrag über „Lettland und die Photogrammetrie“, an den sich ein gemeinsamer Rundgang durch die im Geodätischen Institut der Universität untergebrachte Ausstellung angeschlossen.

In der Ausstellung hatten die Vermessungsabteilung des Landwirtschaftsministeriums und die Geodätisch-Topographische Abteilung des Armeestabes den gegenwärtigen Stand der von ihnen ausgeführten geodätischen und photogrammetrischen Arbeiten der Landesvermessung zu anschaulicher Darstellung gebracht. Das Seedepartement des Finanzministeriums war mit Luftbildplänen eines Küstenstreifens von Kurzeme vertreten. Der Stand des Geodätischen Instituts der Universität zeigte eine Kollektion selbstangefertigter photogrammetrischer Modelle und photogrammetrische Übungsarbeiten von Studenten. Das Institut für gerichtliche wissenschaftliche Expertise hatte die Ausstellung mit einer reichhaltigen Sammlung die photographischen und stereoskopischen Untersuchungsmethoden des Instituts veranschaulichender Photographien und Geräte beschriftet.

Die ausländische Abteilung brachte von der Schwedischen Landesvermessung nach modernsten Verfahren mustergültig ausgeführte photogrammetrische Karten, während die Finnische Landesvermessung mit vorzüglichen Stereobildern und vermittelt der Nenonen-Kammer aufgenommenen Luftbildern beteiligt war. Geodätische und photogrammetrische Geräte wurden von den Firmen Zeiss-Aerotopograph und Verkaufs-AG. Heinrich Wild gezeigt. Die Hauptattraktion des Standes der erstgenannten Firma und wohl der Ausstellung überhaupt bildete ein Multiplex-Gerät, dessen Einrichtung und Handhabung durch Herrn Prof. Dr. v. Gruber zu wiederholten Malen einzelnen Interessentengruppen in anschaulichster Weise demonstriert wurde.

Es wurden im ganzen zwölf Vorträge gehalten. Diejenigen der Herren Oberingenieur Adsons-Goncarovs, Abteilungschef Oberingenieur Jansons, Ingenieur Slics und Geometer Purvins umrissen ein Bild der trigonometrischen, polygonometrischen, Feinnivellements- und photogrammetrischen Arbeiten in Lettland. Oberdirektor Dr. Hernlund sprach über die photogrammetrischen Arbeiten der Schwedischen Landesvermessung, Oberingenieur Rainesalo über die finnische Horizontmethode. Anschließend an den Vortrag von Prof. Dr. v. Odencrants über einfache Entzerrungsgeräte behandelte Ingenieur Berchtold in zwei Vorträgen die photogrammetrischen Geräte der Firma Wild. Prof. Dr. v. Gruber berichtete über Ergebnisse und Erfahrungen der räumlichen Triangulation. Dann sprach Prof. Kanger über die Bedeutung der Stereoskopie und Stereophotographie beim Nachweis von Urkundenfälschungen, und den Abschluß bildete ein Vortrag von Prof. Buchholtz über die Anwendungsmöglichkeiten der Photogrammetrie bei der Vermessung Lettlands.

Während der Tagung fanden Führungen durch das Astronomische Observatorium der Universität (Direktor Zäggars) statt sowie eine gemeinsame Ausfahrt zum im Bau befindlichen Wasserkraftwerk Kegums.

Am Abend des 19. Februar wurde die Tagung mit einer Ansprache des Vorsitzenden geschlossen, in der der Regierung, der Universität und allen denen, die zum Gelingen der Tagung beigetragen hatten, herzlichster Dank ausgesprochen wurde. Anschließend brachte Oberdirektor Dr. Hernlund in warm empfundenen Worten den Dank der Teilnehmer an die Gesellschaft und ihren Vorsitzenden zum Ausdruck.

Den Ausklang bildete ein Festessen im Hotel Rome. Bei mehreren vom Geist aufrichtiger Freundschaft getragenen Tischreden und nachfolgendem gemütlichem Beisammensein nahm auch dieser Schlußakt der Tagung einen sehr angeregten und herzlichen Verlauf, und man schied voneinander mit dem Wunsch nach einem baldigen Wiedersehen beim nächsten Photogrammeter-Kongreß in Rom.

C. Internationaler Photogrammeter-Kongreß.

Für die Hinreise nach Rom zu dem vom 29. September bis 5. Oktober 1938 in Rom tagenden 5. Internationalen Photogrammeter-Kongreß gewährt die italienische Staatsbahn 70 % Ermäßigung auf die normalen Schnellzugfahrpreise, ebenso für die Rückreise. Ferner können vier Reisen innerhalb Italiens mit 50 % Fahrpreisermäßigung gemacht werden.

Für Ausstellungsgut wird innerhalb Italiens nur für die Rücksendung 50 % Ermäßigung zugestanden.

Für Deutsche gelten bei der Reichsbahn die üblichen Ermäßigungen für Gesellschaftsfahrten (33 1/3 % bei mindestens 8, 50 % bei mindestens 50 gemeinsam fahrenden Personen) und für Urlaubsreisen (20 % bei Rückreise frühestens am 7. Geltungstage).

Durch Deutschland reisende Ausländer können durch das Mitteleuropäische Reisebüro Fahrscheinefte erwerben, die mit ausländischer Währung zu bezahlen sind und eine Fahrpreisermäßigung von 60 % des Schnellzugfahrpreises gewähren.

Die Deutsche Luft-Hansa AG. gewährt für den Hin- bzw. Rückflug zum Kongreß auf ihren eigenen und den in Betriebsgemeinschaft beflogenen Strecken eine Ermäßigung von 10 Prozent. Näheres ist durch Herrn Direktor Geßner, Berlin SW 29, Zentralflyghafen, zu erfahren.

Devisenbeschaffung.

Ausländische Zahlungsmittel (Devisen) für die Reise zum Kongreß sind von den einzelnen Teilnehmern selbst zu beschaffen. Um rechtzeitige Zuteilung zu ermöglichen, ist es erforderlich, daß diesbezügliche Anträge und Anmeldungen umgehend erfolgen.

Für die Anmeldung bei einer Bank ist die Vorlage eines gültigen Reisepasses notwendig. Devisen werden bis zu einem Höchstbetrage von 400 RM. zugeteilt. Zugewiesene Devisen müssen innerhalb von zwei Monaten in Anspruch genommen werden.

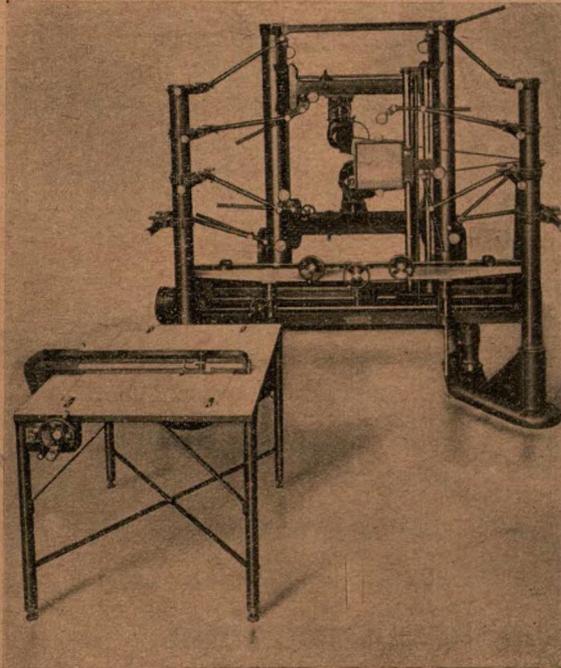
Weitere diesbezügliche Auskünfte und über sonstige Reisefragen sind bei den Reisebüros des Mitteleuropäischen Reisebüros (MER.) oder der Compagnia Italiana Turismo G. m. b. H. (CIT. — in Berlin: Unter den Linden 59) erhältlich.



OTTICO MECCANICA ITALIANA E RILEVAMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI S. A.

Valco di S. Paolo, ROM

Telegramm-Adresse: Saromi-Roma



Photokartograph „NISTRI“ Aeronormal

Nach dem Luftbildmeßverfahren

NISTRI

wurden in Italien und den anderen Ländern zum Zwecke der Katastervermessungen, für Eisenbahnen, Auto- und Fernverkehrsstraßen, Bodenverbesserungen, industrielle Anlagen und geologische Erkundungen mehrere hunderttausend Hektar im Maßstabe 1:500 bis 1:5000 und kleiner aufgenommen und ausgewertet.

• Die große Luftbildmeßarbeit in Sao Paulo, Brasilien

(3 500 Hektar 1:1000 mit Höhengichtlinien im Abstand von 1 Meter und hunderttausend Hektar 1:5000 mit Höhengichtlinien von 5 zu 5 Metern) wurde zur größten Zufriedenheit der Kontrollkommission im Internationalen Wettbewerb ausgeführt.

• Die „S.A.R.A.“ besitzt 12 Stück des großen Modells

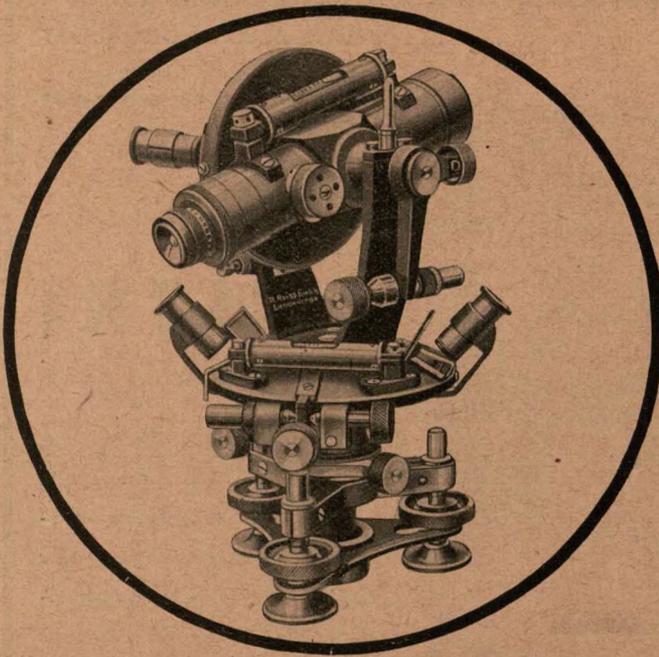
des Photokartographen „NISTRI“. Sie beschäftigt ferner 105 technische Spezialisten. Eine straffe und wissenschaftliche Organisation ermöglicht ihr deshalb, alle Luftbildmeßaufträge zu Zwecken jeder Art in den Maßstäben 1:500 bis 1:25000 auszuführen, und zwar in allen Ländern der Welt.

• Die Schwesterfirma „Ottico Meccanica Italiana“

baut automatische Luftbilddaufnahmekameras, Phototheodolite, Theodolite, Tachymeter, Nivellierinstrumente und alle anderen topographischen Instrumente.

• Vertreter in allen maßgebenden Ländern

„Reiss“-Erzeugnisse



50 Jahre
weltbekannt
als
Qualitäts-
arbeit!

Unser Fabrikationsprogramm

Abt. I Mechanik und Optik:

Theodolite, Tachymeter, Bussolen, Nivellierinstrumente, Stockkompass, Kompaßinstrumente für Markscheidzwecke, Grubentheodolite, Kippregeln, Meßtische, Winkelprismen, Winkelspiegel, Winkelköpfe, Kreuzscheiben, Gefäll- und Höhenmesser, Stahlbandmaße, Präzisionspantographen, Kompensationsplanimeter, Zeichenmaschinen

Abt. II Zelluloid-Werkstätten:

Meßgeräte für Geländeübungen, Transporteure, Zeichengeräte, Sonderanfertigungen

Abt. III Holzbearbeitung:

Zeichengeräte, wie Dreiecke, Reißschieben, Kurvenmaßstäbe, Lineale, Reißbretter, Zeichentische, Zeichnungsschränke, Meßgeräte, wie Nivellier- und Meßlatten, Fluchtstäbe usw.

Abt. IV Lichtpauseeinrichtungen:

Tageslichtpausapparate einschließlich Zubehöre elektrische Lichtpausapparate und Lichtpausmaschinen

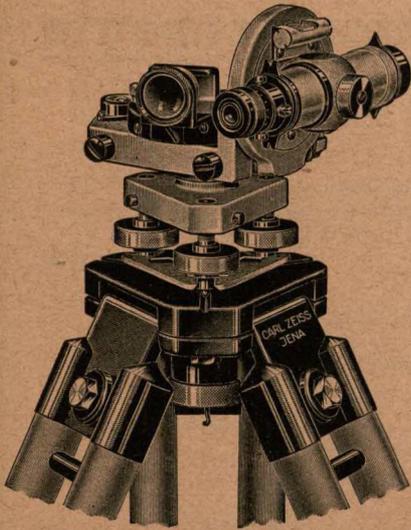
Fordern Sie Druckschriften und Angebote

R. Reiss, Bad Liebenwerda

Präzisions-Werkstätten für geodätische und kartographische Instrumente / Gegründet 1882

ZEISS

Neuartige Hilfsgeräte für topographische Ergänzungsmessungen



Tachytometer

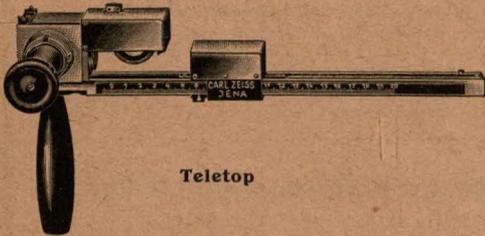
Tachymeter-Bussolle „Tachytometer“

Besonders leistungsfähig und handlich.
Vereinigung der Ablesestellen.
Geringes Gewicht.

Direkte Ablesung 1g (1°)

Schätzung 0,1g (0,1°)

Mittlerer Richtungsfehler 0,1g (0,1°)



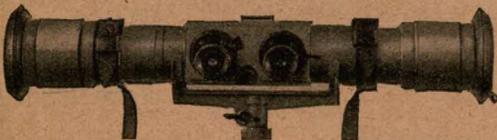
Teletop

Entfernungsmesser „Teletop“

Auch mit Bussolle, Vertikalkreis und Träger für Verwendung auf Stativ lieferbar.

Auswechselbare Meßkeile für die
Bereiche von 2 bis 20 m, 6 bis 100 m,
" " 12 " 200 m, 25 " 400 m.

Keine Meßplatte im Zielpunkt erforderlich.



Raubild-Entfernungsmesser

Raubild- (Stereo-) Geräte

Basis 0.36, 0.50, 0.70 oder 1.0 m.

Kehrbild- (Invert-) Geräte.

Basis 0.36 oder 0.70 m.

Gebrauch freihändig oder auf Stativ.

Druckschriften auf Wunsch kostenlos.



CARL ZEISS, JENA

BERLIN HAMBURG KÖLN WIEN

Aus dem Gebiet der Photogrammetrie

- Nr. 47 *Mehrsprachiges Wörterbuch für Photogrammetrie*
deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch
Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie e. V., Berlin.
Das erste seiner Art in der Welt mit 1850 Fachausdrücken und einem Index in fünf Sprachen, der es ermöglicht, jedes Wort in jeder Sprache leicht zu finden.
136 Seiten stark, Format DIN B 5, in Ganzleinen gebunden **8.— RM.**

- Nr. 49 *Die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen*
Von Professor Dr. Richard Finsterwalder.
Die Schrift gibt einen Überblick über die Bedeutung der Photogrammetrie für das Vermessungswesen, ihre Anwendungsmöglichkeiten und die Zukunftsentwicklung.
28 Seiten stark, Format DIN B 5, mit 9 Abbildungen **2.— RM.**

- Nr. 52 *Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden*
Von Professor Dr. Richard Finsterwalder.
Das Werk unterrichtet Geodäten, Geographen, Militärs und andere kartographisch interessierte Kreise über die Entwicklung, die Arbeitsweise und den Stand der Gebirgskartographie. Mit Beiträgen von Ing. F. Ebster, Innsbruck; Dr. Karl Finsterwalder, Innsbruck; Geheimrat Prof. Sebastian Finsterwalder, München; Prof. O. von Gruber, Jena, und Privatdozent Wilhelm Kuny, Stuttgart.
Sammlung Wichmann, Band 3, 88 Seiten stark, Format DIN B 5, mit 21 Karten und Abbildungen, in Preßspandekel gebunden **4.— RM.**

- Nr. 55 *Was heißt Wirtschaftlichkeit im Vermessungswesen?*
Herausgegeben von Karl Michael und Kurd Slawik, Vermessungsingenieure.
Das Gesetz zur Neuordnung des Vermessungswesens vom 3. Juli 1934 hat eine Reihe von organisatorischen Maßnahmen zur Folge. Hierfür gibt dieses Werk auf allen Gebieten erwünschte Hinweise. Neben den grundsätzlichen Fragen der Wirtschaftlichkeit im Vermessungswesen, insbesondere im Dienste des Staates und der freien Wirtschaft, werden besondere Untersuchungen angestellt und Vorschläge gemacht für die Ausgestaltung der Feld-, Büro- und Kartierungsarbeit. Der Wortlaut des Gesetzes über die Neuordnung des Vermessungswesens vom 3. Juli 1934 nebst Begründung ist aufgeführt. Der neue Grundkartenerlaß (1:5000) liegt ungekürzt bei.
Sammlung Wichmann, Band 6, 80 Seiten stark, Format DIN B 5, in Preßspandekel gebunden **3.80 RM.**

- Nr. 57 *Festschrift Sebastian Finsterwalder zum 75. Geburtstag (4. Oktober 1937)*
Sie enthält dreizehn der wichtigsten und heute noch gültigen, grundlegenden Arbeiten des Gelehrten für die Photogrammetrie und die Landmessung, die bisher zerstreut und nur schwer zugänglich waren, nebst einer Einleitung von Prof. O. v. Gruber, Jena, der die Lebensarbeit des Gelehrten würdigt.
208 Seiten stark, Format DIN B 5, mit 42 Abbildungen, in Halbleinenband **6.— RM.**



Verlag Herbert Wichmann, Berlin NW 7

Die neue Fennel- Polygonausrüstung

mit dem Keilmikrometer Berroth-Fennel ist besonders geeignet für die schnelle Einmessung von Paßpunkten für die Luftbildmessung

Die Einrichtung ermöglicht die optische Messung von Längen bis 350 m in einer Aufstellung. Die Fehler betragen bei dieser Entfernung und mittleren Sichtverhältnissen nur wenige Zentimeter

Die Handhabung ist äußerst einfach

**Messung und Auswertung
erfordern wenig Zeit und Mühe**

Die Streckenmeß-Einrichtung ist ein Zusatz-Gerät zu einem Fennel-Universal-Theodolit, der für sich zu allen vorkommenden Theodolitmessungen, wie Triangulation, Absteckung, Tachymetrie usw. verwendet werden kann

Nähere Angaben auf Anfrage

Otto Fennel Söhne, Kassel
Werkstätten für geodätische Instrumente



31. Oktober bis 26. November 1938

WILD
HEERBRUGG

Einführung in die Praxis der Photogrammetrie in den **WILD**-Werken, Heerbrugg

Zweck des Kurses ist die Einführung der Teilnehmer in die Praxis, in die Handhabung der Instrumente bei der photographischen Aufnahme und bei der Auswertung der Aufnahmen zu Bildplänen oder zu Kurvenkarten.

Den Teilnehmern stehen folgende Instrumente zur Verfügung:

Aufnahmegерäte: Stereometerkammern, Phototheodolit, Präzisions-Plattenkammer, automatische Filmkammer mit Überdeckungsregler und Statoskop.

Auswertegeräte: Die dreibekanntesten WILD-Autographen A4, A2, A5

Entzerrungsgerät: Odencrants-WILD, für die Erstellung von Bildplänen.

Geodätische Instrumente: Theodolite und Nivellierinstrumente für die Paßpunktbestimmung.

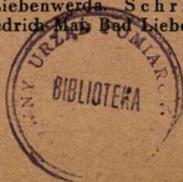
Größte Teilnehmerzahl 20. Sollten sich mehr als 20 Teilnehmer melden, so wird ein zweiter Kurs abgehalten für 4 Wochen ab 20. Februar 1939. Die Teilnehmer werden in Sprachengruppen eingeteilt für die Instruktion in deutsch, französisch oder englisch.

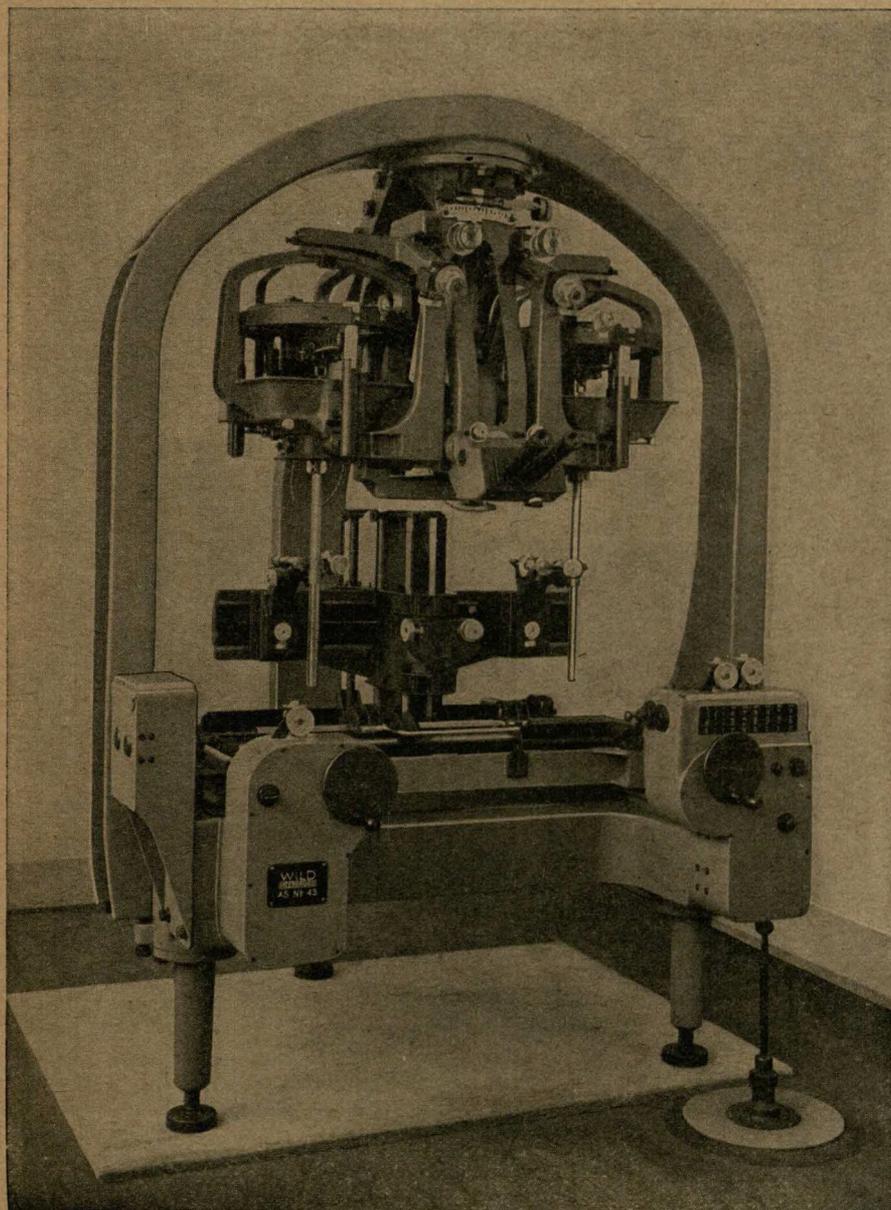
Die Anmeldungen haben bis zum 1. September 1938 zu erfolgen.

Die Instruktion ist kostenlos.

Verkaufs-Aktiengesellschaft

Heinrich Wild's geodätische Instrumente, Heerbrugg (Schweiz)



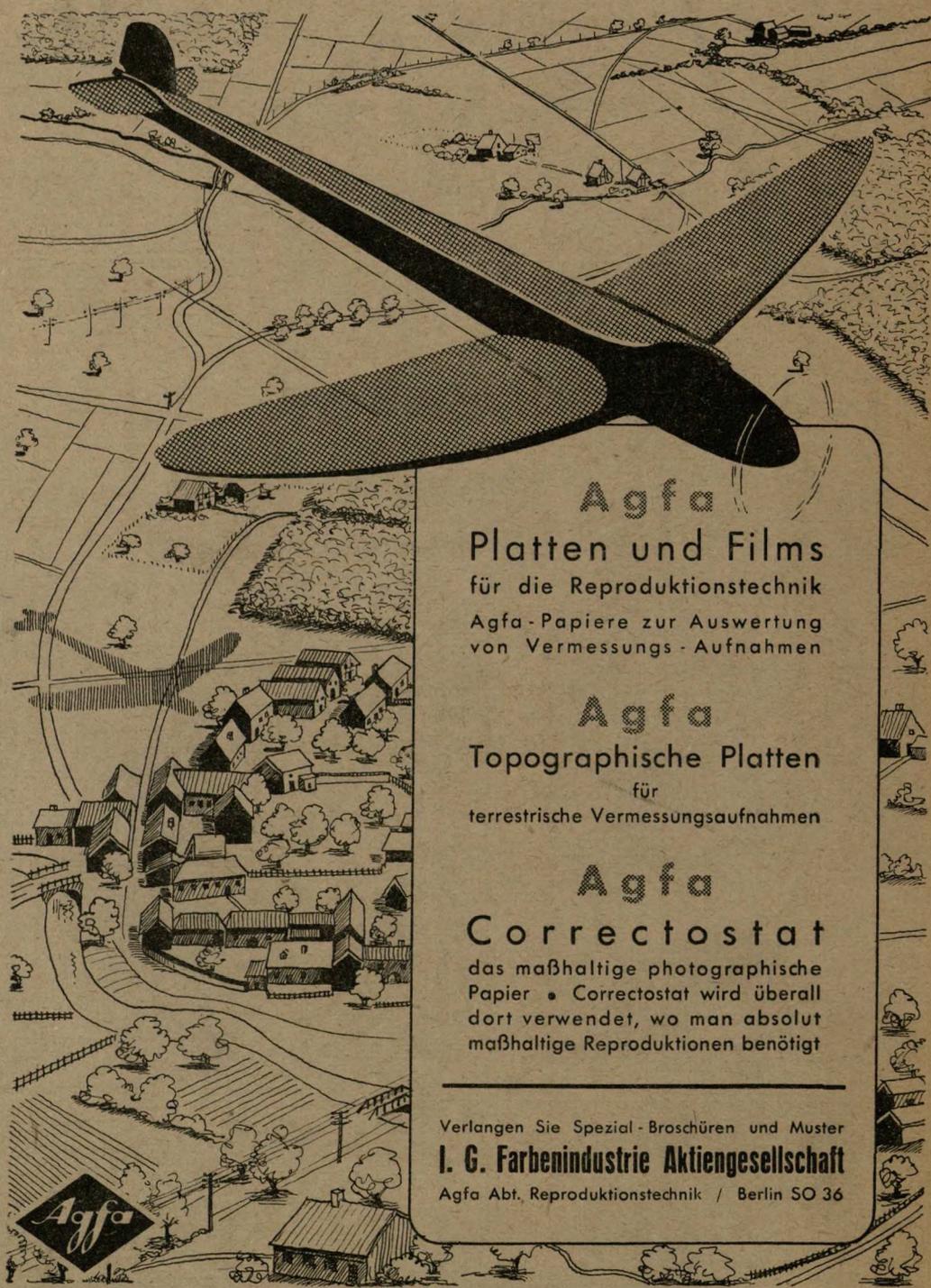


Neuer Stereo-Autograph, Modell A 5

Verkaufs-Aktiengesellschaft
Heinrich Wild's geodätische Instrumente, Heerbrugg (Schweiz)

WILD
HEERBRUGG

40



Agfa
Platten und Films
 für die Reproduktionstechnik
 Agfa-Papiere zur Auswertung
 von Vermessungs-Aufnahmen

Agfa
Topographische Platten
 für
 terrestrische Vermessungsaufnahmen

Agfa
Correctostat
 das maßhaltige photographische
 Papier • Correctostat wird überall
 dort verwendet, wo man absolut
 maßhaltige Reproduktionen benötigt

Verlangen Sie Spezial-Broschüren und Muster
I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
 Agfa Abt. Reproduktionstechnik / Berlin SO 36