

Gr. 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, Vermessungsingenieur.

10. Jahrg.

März 1935

Heft 1

## I n h a l t

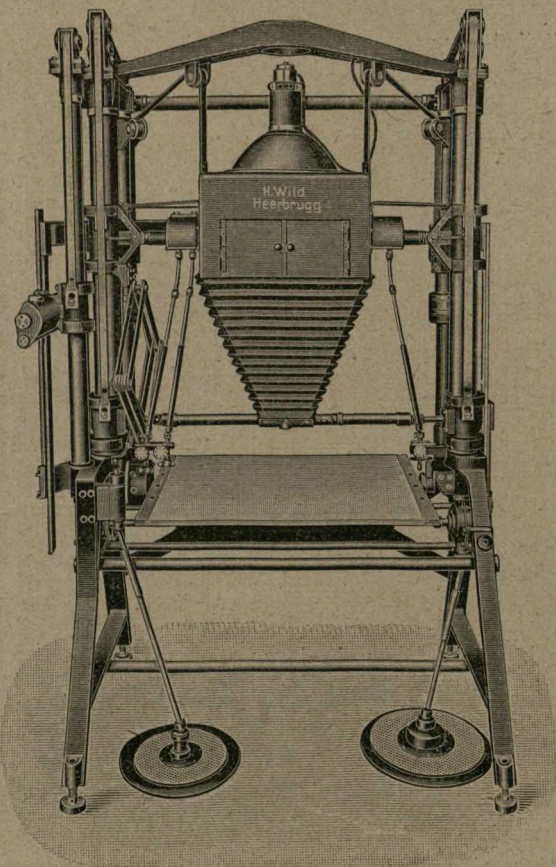
Anwendung und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in Deutschland, S.1 / Ueber ein Auswertungsverfahren in der Architektur-Bildmessung, S.11 / Ueber die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen unter besonderer Berücksichtigung der Architekturvermessung, S.16 / 4. Photogrammeter-Kongreß in Paris, S.22 / Kleine Mitteilungen, S.39  
Besprechungen, S.40 / Vereinsnachrichten, S.47.

**Wichtige Adressen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie:**  
Postscheckkonto: Berlin Nr. 28456, Deutsche Ges. f. Photogramm., Berlin NW 21, Emdener Str. 50. Kassierer und Versand: J. Unte, Berlin NW 21, Emdener Str. 50. An diesen sind auch Reklamationen und Nachbestellungen von Druckschriften zu richten. Schriftführer: Oberregierungsrat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 1.



# WILD

## NEUES ENTZERRUNGSGERÄT



### ODENCRANTS-WILD

Vollautomatisch

5 Freiheitsgrade

Vergrößerung b.  $4\frac{1}{2}$  fach

Verkleinerung bis  $\frac{1}{3}$

Nur ein Objektiv  
für alle Einstellungen

Entzerren von Platten  
und von ganzen und  
zerschnittenen Filmen

Größtes Bildformat  
 $18 \times 24$  cm

Größte Höhe des  
Gerätes 2,60 m

Gewicht 580 kg

Die bisher bekannten Wild-Instrumente für Fotogrammetrie haben durch die unerreichte Präzision, durch den einfachen Aufbau und die leichte Handhabung in allen Gegenden der Erde das Zutrauen der Fachleute errungen. Die gleichen Eigenschaften zeichnen auch dieses neuartige Entzerrungsgerät aus und stellen es als Vorbild weit über jede Nachahmung. Es ist eben ein echtes Produkt der Wildschen Werkstätten.

## A.-G. HEINRICH WILD ♦ HEERBRUGG

Vertreter: Gebr. Wichmann m. b. H., Berlin NW 6, Karlstr. 13-14

*Arch. B. 1190/64*

Gr 2691

# Schrifttum für Meßbildwesen

Bearbeitet von Kurd Slawik, Vermessungsingenieur

Beilage zu „Bildmessung und Luftbildwesen“, Heft 1/1955

1. **Zur Fehlertheorie des Rautenzuges.** Von Prof. Dr. A. Buchholtz. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 1—22.  
Es wird untersucht, welche mittleren Koordinatenfehler in einem Rautenzuge einer Bildtriangulation auftreten. Aufstellung der Bedingungsbedingungen, die Gewichtsreziproken in vier Fällen, mittlere Fehler für x und y.
2. **Folgebildanschluß bei Luftbildaufnahmen.** Von O. v. Gruber. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 22—31.  
Zweck und Verfahren des Reihenbildanschlusses durch Orientieren im Raum werden erörtert. Im Vergleich zum Teilbildanschluß und zur Bildtriangulation wird die Ausführung des Folgebildanschlusses mittels Aeroprojektors Multiplex beschrieben. (5 Abb.)
3. **Étude des déformations linéaires de films photographiques sous l'action de l'eau.** Von Dr. André Charrion und Ing. Valette, Paris. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 31—44.  
Nach einer Einleitung und einem geschichtlichen Ueberblick werden die Versuchsanordnung beschrieben und Ergebnisse mitgeteilt, welche linearen Veränderungen Bildfilme infolge der Luftfeuchtigkeit und durch Wasser erfahren.
4. **Méthode stéréophotogrammétrique pour mesurer les déformations dans les bâtiments et constructions.** Von Ing. G. M. Ivanov und Ing. E. V. Kirtov, Rußland. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 44—51.  
Vorteile der Raumbildmessung für die Untersuchung von Formänderungen an Bauwerken, Eisenkonstruktionen u. dgl., Grundlagen für die Lösung der Aufgabe, Ergebnisse und Verbesserungsvorschläge für das Verfahren.
5. **Rapport national de la société Belge de photogrammétrie.** Von L. van Oost. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 51—58.  
Da die Erdbildmessung für Belgien ungeeignet ist, ist dort die Bildvermessung erst nach Erprobungen in den Jahren 1928—1930 zur Einführung gelangt. Es werden Zeiss-Geräte verwandt. Die benutzten Flugzeuge, Aufnahmekammern sowie die Durchführung der Flüge und topographischen Arbeiten sind angegeben, ferner die Herstellung der Photopläne und der mit Stereoplanigraph ausgewerteten Karten. Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse für Karten 1 : 10 000 bis 1 : 500 sind angegeben.
6. **Landesbericht für Dänemark.** Von N. E. Nörlund. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 58—66.  
In Dänemark ist die Luftbildvermessung seit 1928 bei der Topographischen Abteilung des Generalstabes in Anwendung. Es wird angegeben, wie dort bei der Herstellung der Karten 1 : 20 000 und bei der Verwendung des Luftbildes für Katasterkarten verfahren wird. Ferner sind photogrammetrische Arbeiten auf Island und Grönland behandelt.
7. **Photogrammetrie in Deutschland 1930—1934.** Von Ministerialrat von Langendorff und Dr.-Ing. Lüscher. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 66—83.  
Nach einführenden Worten über die Fortentwicklung des Meßbildwesens in Deutschland ist zunächst die Erdbildmessung behandelt (Versuche für Katasteraufnahmen, Arbeiten von Dr. Finsterwalder im Himalaja, Zeiss-Rundbildkammer und Rollfilmkassette). Zusammenschluß deutscher Luftbildfirmen. Verbesserungen deutscher Luftbild-Aufnahme- und -Auswerte-Geräte. Ausgeführte Luftbildarbeiten. Anwendung der Photogrammetrie für Architektur-aufnahmen, in der Röntgenologie, für Kriminal- und Nahvermessung, zum Bestimmen von Flugzeugbewegungen, für Mondkarten, zur Untersuchung von Brücken und zur Festlegung der Vorgänge bei Atomzertrümmerungen. Unterricht, Bildfilmmaterial, Normung, Fachbezeichnungen, Wörterbuch und Veranstaltungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie.
8. **Rapport national français sur les travaux exécutés de 1930 à 1934.** Von General G. Perrier. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 84—101.



Es ist über die wissenschaftlichen Forschungen bei Frankreichs Heer und Marine, über neue Aufnahme- und über Auswertegeräte der Firma Gallus und von Poivilliers sowie über die Tätigkeit anderer Firmen und die Anwendung der Bildmessung in Frankreich und seinen Kolonien berichtet. Erfahrungen über Anwendung der Photogrammetrie zur Vermessung von Haustieren, für kriminalistische, archäologische und landwirtschaftliche Zwecke sowie ein Schrifttum- und ein Vortragsverzeichnis schließen sich an.

9. **Rapport sur le Développement de la photogrammétrie en Italie.** Von Prof. Cassinis. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 101—105.  
Verbesserungen der Geräte von Nistri und Santoni werden angegeben, ferner ausgeführte Arbeiten und italienische Fachaufsätze.
10. **Die Photogrammetrie in Lettland 1930—1934.** Von Prof. Dr. A. Budholtz. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 105—109.  
In Lettland wird mit Entzerrungsphotogrammetrie und Radialtriangulation gearbeitet. Hierzu ist ein Identifizierungsgerät gebaut. Angaben über Unterricht und Vorträge sind gemacht.
11. **Kurzer Bericht über die photogrammetrischen Arbeiten von Norges geografiske Opmåling.** Von Direktor K. S. Klingenberg. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 109—115.  
Die Erdbildmessung ist seit Jahren im Gange. Ueber die Feld- und Büroarbeiten sowie über die Ergebnisse ist berichtet. Mit Luftbildmessungen sind Versuche ausgeführt. Die ausgeführten photogrammetrischen Arbeiten sind angegeben.
12. **Le conseil permanent de Norvège de l'Aéro-cartographie.** Von Kapt. Th. Ween. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 116—117.  
Aufgaben, Zusammensetzung und Arbeiten des von Kapt. Ween geleiteten norwegischen Luftbildausschusses sind angegeben.
13. **Bericht über die von Norges Svalbard- og Ishavs-undersökelse ausgeführten Arbeiten.** Von Adolf Hoel. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 117—121.  
Die Aufgaben des staatlichen Instituts zur Erforschung Spitzbergens und des Eismeergebiets, die photogrammetrischen Arbeiten auf Grönland und Gletscheraufnahmen sind behandelt.
14. **La photogrammétrie aérienne dans les Pays-Bas de 1930—1934.** Von Prof. Schermerhorn. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 122—146.  
In Holland und Niederländisch-Indien wird die Luftbildmessung etwa seit 1930 verwendet. Ein holländischer Stereopantograph zum Kartieren nach entzerrten Fliegerbildern ist abgebildet und erläutert. Ausgeführte Bildtriangulationen und Entzerrungsarbeiten sowie Stereoauswertungen am Zeiss-Stereoplanigraph sind mit ausführlichen Zahlenangaben beschrieben.
15. **Die Photogrammetrie im Dienste der eidgen. Landestopographie und der privaten Vermessungspraxis; Entwicklung im Instrumentenbau und wissenschaftliche Tätigkeit.** Von Direktor K. Schneider. Int. Archiv f. Photogrammetrie VIII/1, S. 147—161.  
Es werden die terrestrischen und Luftbildarbeiten der schweizerischen Landestopographie und der Firmen Helbling-Zurbuchen, Leupin & Schwank, Bosshardt und Lips & Hofmann sowie neue Geräte der Firmen Wild (Heerbrugg) und von Kern & Co., sowie die Tätigkeit des Züricher Lehrstuhls für Photogrammetrie und der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie behandelt.
16. **Die Photogrammetrie im Dienste der schweizerischen Grundbuchvermessung 1930—1933.** Von Vermessungsdirektor Baltensperger. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 161—166.  
Heutige Verwendung der Photogrammetrie für die Grundbuchvermessung in der Schweiz. Organisation der Arbeiten. Durchgeführte Arbeiten, Prüfung und Kosten u. dgl.
17. **Rapport national de la République Tchécoslovaque.** Von Major Dozent Dr. J. Peterka. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 166—178.  
Verwendung der Erdbildmessung und Luftbildmessung seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und der Technischen Hochschulen zu Prag und Brünn und verschiedene andere Anwendungen der Bildmessung an diesen Hochschulen. Vorschläge für Anthropometrie und Anregungen für die Sitzungen der Kommissionen 5 (Unterricht) und 6 (Schrifttum) des Pariser Kongresses, letztere mit Angabe zahlreicher Fachaufsätze.

18. **Die Photogrammetrie in Ungarn in den Jahren 1950—1954.** Von der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 178—190.  
Ueber Arbeiten der ungarischen Gesellschaft. Ferner: Kartierung aus Einzelbildern und aus Meßbildpaaren mit Angabe der ermittelten mittleren Fehler. Verwendung der Photogrammetrie für Wolkenmessungen, Kriminalistik, Astronomie und Röntgenologie. Ausbildungsfragen.
19. **Bericht der Kommission 1 (Terrestrische Photogrammetrie).** Von Dr. M. Zeller. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 190—197.  
Verwendung der Erdbildmessung zur Landesvermessung in Norwegen, Oesterreich, Polen und der Schweiz sowie auf Forschungsreisen in Nordeuropa, Peru und im Himalaja.
20. **Vorläufiges Programm und Generalbericht der Kommission 3 (Luftbildauswertung).** Von Ministerialrat von Langendorff und Dr. Lüscher. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 197—216.  
Verteilung der 17 angemeldeten Vorträge auf die Sitzungen. Unterteilung des Arbeitsgebiets. Bericht über Luftbildverwendung in 20 Ländern. Bildkartierung aus Stereogrammen.
21. **Bericht der Kommission 4 (Verschiedene Anwendung der Photogrammetrie).** Von Hofrat Prof. Dr. Doležal. Intern. Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 216—225.  
Nahphotogrammetrie in der Schweiz und in Oesterreich. Wolkenphotogrammetrie in Deutschland und in Norwegen. Ballistik. Astronomie. Festlegung von Flugzeughbahnen in Deutschland und in der Tschechoslowakei. Seilbahnmessung. Messung von Aenderungen an Bauwerken. Hydrologie und Hydrodynamik. Verwertung von Anaglyphen für Meßbildzwecke. Angemeldete Vorträge.
22. **Orientierender Bericht über die Vorarbeiten der 6. Kommission.** Von Prof. Oltay und Dr. Rédey. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 225—231.  
Es werden Vorschläge gemacht für Terminologie, Wörterbuch, einheitliche Zeichnungen und Bibliographie.
23. **Besprechung des Buches „Lehrbuch der Stereophotogrammetrie“ von Dr. Baeschlin und Dr. Zeller** durch Prof. Dr. Seb. Finsterwalder. Internationales Archiv für Photogrammetrie VIII/1, S. 232—235.  
Das Werk trage Schweizer Prägung, es sei den Bedürfnissen dieses Landes angepaßt. Es wird über den Inhalt berichtet, die Gründlichkeit und Klarheit der Darstellung anerkannt und das Buch als ein Handbuch für die Benutzer der Wild-Apparatur bezeichnet.
24. **Règle à calcul pour la photographie aérienne; Groupement d'industriels de la photographie aérienne.** Bulletin de Photogrammétrie Nr. 3/1954, Mai-Juni, S. 45—55.  
Für die bei Luftbildaufnahmen vorkommenden Berechnungen zum Feststellen der nötigen Aufnahmehöhe, Zeitfolge der Verschlussauslösungen u. dgl. ist ein Rechenschieber mit 14 Teilungen (je sieben auf jeder Seite) und vier Ablesemarken vorgesehen. Die Einteilungen zeigen z. B. die Sekundenzahlen, die zwischen den Verschlussauslösungen liegen, bei  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{4}$  Ueberdeckung, die Flugzeuggeschwindigkeiten in Stundenkilometern und Metersekunden, den von einem Bild gedeckten Flächenraum auf der Erde, die auf der Bildlänge abgebildete Geländestrecke u. dgl. an. An verschiedenen Beispielen ist der Gebrauch dieses Rechenschiebers erläutert.
25. **Essais systématiques de décentrage et de déplacement de plaque sur l'appareil Gallus-Ferber.** Von Ing. R. Ferber, Bulletin de Photogrammétrie Nr. 3/1954, Mai-Juni, S. 56—64.  
An mehreren Beispielen wird gezeigt, daß kleine Fehler beim Einlegen der Platten in den Bildhalter des Doppelprojektors sich beim Meßergebnis nicht entscheidend bemerkbar machen, da sie beim Einpassen des Geräts ausgeglichen werden.
26. **Appareil de redressement Odenkrants-Wild.** Von Ing. Max Kreis. Bulletin de Photogrammétrie, 4. Jahrg., Heft 5, September-Oktober 1954, S. 76—92, 8 Abb.  
Der Aufsatz entspricht dem in Bildmessung und Luftbildwesen 2/1954, S. 87—95, abgedruckten Aufsatz über das Entzerrungsgerät der Firma Wild (Heerbrugg).
27. **Activité de la société Tchecoslovaque de photogrammétrie 1950—1954.** Bulletin de Photogrammétrie, 4. Jahrg., Heft 5, September-Oktober 1954, S. 93—95.

- Der in Bildmessung und Luftbildwesen 5/1954, S. 165—164, abgedruckte Bericht ist hier in französischer Sprache erschienen.
28. **Résultats d'essais dans l'emploi du Stéréotopographe Poivilliers.** Von H. Roussilhe. Bulletin de Photogrammétrie, 4. Jahrg., Heft 4, Juli-August 1954, S. 65—68.  
Vom französischen Luftfahrtministerium war Verfasser beauftragt, das Auswertegerät von Poivilliers zu untersuchen. Die ausgeführten Versuche und die Ergebnisse sind angeführt. Das Gerät sei gut, aber schwer und teuer.
  29. **Le redressement des photographies aériennes et l'appareil Roussilhe.** Von H. Roussilhe. Bulletin de Photogrammétrie, 4. Jahrg., Heft 4, Juli-August 1954, S. 69—76.  
Die Grundlagen der Entzerrung sind angegeben. Das Roussilhe-Gerät ist abgebildet und Arbeitsbeispiele sind veröffentlicht. Es sind 48 Geräte in 15 Ländern in Gebrauch. Im übrigen bevorzugt man deutsche Geräte. Ein Gerät zum Umwandeln der Schrägbilder einer Mehrfachkammer ist abgebildet.
  30. **Die ältesten Luftbilder Deutschlands.** Mit Grabstichel und Luftkamera. Von A. Zeiller. Luftbild und Luftbildmessung Nr. 9, Hansa-Luftbild G.m.b.H.  
Meriansche Städtebilder sind mit Luftbildern derselben Städte verglichen. Bilder von Ulm, Stralsund und Nördlingen sind abgebildet.
  31. **Erfahrungen mit der Luftbildmessung in der Landeskulturverwaltung.** Von Vermessungsrat Ringewaldt. Luftbild u. Luftbildmessung Nr. 9, Hansa-Luftbild G.m.b.H.  
Es wird über Versuche im Bezirk Köslin berichtet, inwieweit durch die Einschaltung der Luftbildmessung in die Arbeiten der Landeskulturverwaltung Vereinfachungen und Beschleunigungen der Arbeiten erzielt werden können. Für Planungs- und vorläufige Katasterberichtigungsarbeiten sei das Ergebnis günstig gewesen.
  32. **Wie weit vermag Aerophotogrammetrie den Genauigkeitsansprüchen an Katasteraufnahmen Genüge zu leisten?** Von O. v. Gruber. Luftbild und Luftbildmessung Nr. 9, Hansa-Luftbild G.m.b.H.  
Zunächst werden die Ansprüche des Katasters und die Leistungen der Photogrammetrie geschildert. Dann wird angegeben, in welchen Fällen die Luftbildmessung für diese Zwecke verwendbar ist.
  33. **Verwendung der Photogrammetrie bei der Projektierung der Reichsautobahnen.** Von Dipl.-Ing. Josef Heilmaier. Luftbild und Luftbildmessung Nr. 9, Hansa-Luftbild G.m.b.H.  
Für die Festlegung der Linienführung der Autostraßen werden Schichtlinienkarten benötigt. Von einem Gebiet Nordbayerns fehlten solche. Um solche bald zur Hand zu haben, wurden sie durch Luftbildmessung hergestellt. Ueber diese Arbeiten ist berichtet und ein Probeblatt ist beigelegt.
  34. **Eine neue Hilfe für den Städtebau.** Luftbild und Luftbildmessung Nr. 9, Hansa-Luftbild G.m.b.H.  
Eine Zwischenrevision der veralteten Stadtpläne Englands soll auf Vorschlag von General Winterbotham durch Luftbildmessung erfolgen. Berichte hierüber aus der „Times“ vom 5. 5. 1954 und aus dem „Journal of the Town planning Institute“ Nr. 7/1954 sind in Uebersetzung gebracht.
  35. **Luftbild-Lesebuch.** Zusammengestellt von H. Richter, herausgegeben von der Hansa-Luftbild G.m.b.H., Berlin SW 29. 66 Seiten, 24 × 30 cm, mit 164 Luftbildern.  
Mit wenigen treffenden Erläuterungen zeigen zahlreiche Senkrechtaufnahmen, was man alles den Fliegerbildern entnehmen kann. Beispiele für verschiedenartige Gewässer, für Bewachungs- und Bauunterschiede, Straßen, Eisenbahnen u. dgl. sind gegeben. Für jeden, der mit Luftbildplänen zu tun hat, bringt diese Zusammenstellung Lehrreiches und Interessantes.
  36. **Fliegerkammern und photogrammetrische Aufnahmegeräte.** Druckschrift ZA. 42 der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H.; 24 Seiten, 24 Abb.  
Dieses Heft enthält Fliegerkammern mit Schlitzverschluß und neuzeitliche Meßkammern für Luft- und Erdbildmessung der mannigfachsten Arten, z. B. auch Stereometer-Doppelkammern.
  37. **Photogrammetrische Auswertegeräte.** Druckschrift ZA. 41 der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H.; 20 Seiten, 17 Abb.  
Entzerrungsgeräte neuester Bauart mit Hohlspiegelreflektor und selbsttätiger Einstellung, verbesserte Entzerrungsgeräte nach Hugerhoff, Radialtriangulator, Brückenstereoskope und Raumbildzeichner, Stereokomparatoren, Stereoaerograph, Aerokarto- und Stereoplanigraph, sowie ein Kleinautograph für

Aufnahmen mit der Stereometerkammer zeigen, wie deutsche Ausmeßgeräte allen Anforderungen der Bildmessung gerecht werden.

38. **Vollautomatisches Entzerrungsgerät SEG. I.** Druckschrift ZA. 44 der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H.; 4 Seiten, 2 Abb.  
Das in Bildmessung und Luftbildwesen 4/1954, S. 197—199, behandelte neue Gerät, das infolge Verwendung eines Metallhohlspiegels und einer Glühlampenbeleuchtung trotz vielseitiger Verwendbarkeit kleiner und leichter als bisherige Geräte gleicher Wirkung ist, ist mit seinen wichtigsten Einrichtungen erläutert.
39. **Der Aerokartograph.** Druckschrift ZA. 45 der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H.; 4 Seiten, 2 Abb.  
Diese Schrift gibt einen guten Ueberblick über die Vielseitigkeit dieser bekannten Präzisions-Ausmeßmaschine und behandelt damit ausgeführte Arbeiten in Persien, Algerien und in den Vereinigten Staaten von Amerika.
40. **Führer durch die deutsche Abteilung der Internationalen Ausstellung für Photogrammetrie in Paris 16. 11. bis 2. 12. 1954.** Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie. 24 Seiten.  
Nach einem Ueberblick über die Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, der photogrammetrischen Gruppe des Reichsamtes für Landesaufnahme und der Staatlichen Bildstelle (Meßbildanstalt) gütetert sich dies Heft in neun weitere Gruppen, und zwar: photogrammetrische Geräte und Arbeiten, Vermessung kartographischen Neulandes, Verwertung des Luftbildes für Siedlung und Bauwirtschaft, Terrestrische Photogrammetrie, Forschung und Unterricht, Arbeiten der Abteilung für Topographie des badischen Finanzministeriums, Ballistik und Röntgenbildmessung. Die Liste der Aussteller schließt sich an.
41. **Was kostet eine Luftbildkarte unter günstigen Umständen?** Von O. Lehtonen. Landmätäre-föreningens i Finland tidskrift, 42. Jahrg., Heft 3, S. 97—100. Helsinki 1953.  
Stellungnahme zu Prof. Fagerholms gleichnamigem Artikel in der Zeitschrift der schwedischen Landmesser.
42. **Photogrammetrie.** Von Joh. Raslapcevitch. Geometarski i Geodetski Glasnik, 12. Jahrg., Heft 4, S. 119—122, und 13. Jahrg., Heft 2, S. 180—185, Belgrad 1951 u. 1952  
Eine populäre Einführung in die Photogrammetrie.
43. **Näherungsmethoden für Höhenbestimmungen aus Luftbildern.** Von R. F. Bengtson. Svensk Landmäteri Tidskrift, 5. Jahrg., S. 275—288, Stockholm 1953.  
Relative Höhenbestimmung aus Bildparallaxe, Basis und Flughöhe; Bestimmung von Bildparallaxen für konstante Höhendifferenzen für artilleristische Zwecke.
44. **Entwurf für ein Entwicklungsgerät für Aerofilme.** Von P. Popow. Transactions of the Scientific Research Institute of Geodesy and Cartography Leningrad, Section for Aerial Photography, Heft 9, S. 5—22, Leningrad 1951.  
Entwurf für eine besondere Aufwickeltrommel, auf welcher der Film während des ganzen Entwicklungsvorganges verbleibt.
45. **Photopolygonometrie und vereinfachte Methode für die Bearbeitung von Aeroaufnahmen.** Von F. W. Drobyschew. Ferner vom gleichen Verfasser: **Aerophototransformator.** Arbeiten des wissenschaftlichen Reichsforschungsinstitutes für Geodäsie und Kartographie, Abt. Leningrad. Herausgegeben von A. E. Fersmann. Heft 5, Leningrad 1951.  
Maßstabsvergleich zweier benachbarter Aufnahmen. Näherungsentzerrung. Anwendung der Methode. Einfügen der Bildreihe in das geodätische Netz. Einfluß der Neigungswinkel. Der zweite Aufsatz beschreibt ein vom Verfasser konstruiertes Entzerrungsgerät mit geknicktem Strahlengang und Projektion des Bildes von unten auf eine durchscheinende Platte.
46. **Neunfach-Luftbildmeßkammer und Hilfsgeräte für Auswertung der Aufnahmen.** Von F. Drobyschew. Transactions of the Scientific Research Institute of Aerial Photography, Heft 16, Seite 5—15, Leningrad 1952.  
Beschreibung der von Drobyschew konstruierten Neunlinsen-kammer f : 135 mm, 1 : 4,5; 12 × 12 cm. Konvergenzwinkel der Außenkammern gegen die Mittelkammer 45°, dazu Bildtheodolit und Umbildegerät.
47. **Die neue Luftbildmeßkammer „Nasch I“.** Von H. N. Wandel. Transactions of the Scientific Research Institute of Aerial Photography, Heft 16, S. 16—33, Leningrad 1952.

Die Kammer wird charakterisiert durch Tageslichtwechslung, auswechselbaren Verschuß, Propellerantrieb mit variablem Anstellwinkel, Ueberdeckungsregler im Beobachtungsfernrohr, Registrierung von Zähler, Libelle, Uhr, Datum, Brennweite, Rahmenmarken;  $f = 21 \text{ cm}$ ,  $18 \times 18$ , für 500 Aufnahmen, Aufnahmeintervall zwischen 10 und 75 Sekunden, Jalousieverschuß.

48. **Entwicklung des geometrischen Netzes aus unentzerrten Photographien und Ermittlung des Durchmessers eines Kreises, der den nutzbaren Bildraum von Luftbildern begrenzt.** Von N. M. Alexapolski. Proceedings of the 3rd All-Union Conference of Aerial Survey. Arbeiten des Wissenschaftlichen Forschungsinstitutes für Aeroaufnahmen, Heft 13, Leningrad 1952, S. 3—11.

Der Artikel versucht ein Maß für die nutzbare Bildfläche von Luftbildern aufzustellen für den Fall, daß Mosaiks entweder mit Hilfe entzerrter Bilder aufgebaut werden oder mit Bildern, die keiner genauen Entzerrung vorher unterworfen worden sind. Bezüglich der Phototriangulation wird festgestellt, daß in einer großen Anzahl von Fällen die Phototriangulation mit Hilfe perspektiver Luftbilder ausgeführt werden kann, ohne daß diese vorher entzerrt werden. Außerdem wird eine Mitteilung gemacht über einen russischen Radialtriangulator zur Ausmessung der Richtungen unter Benutzung des stereoskopischen Eindrucks.

49. **Neue Untersuchungen über das Zerstreungsvermögen sichtbarer und infraroter Strahlen durch terrestrische Objekte.** Von G. A. Tikhov. Proceedings of the 3rd All-Union Conference of Aerial Survey. Arbeiten des Wissenschaftlichen Forschungsinstitutes für Aeroaufnahmen, Heft 13, Leningrad 1952, S. 12—15.

Das Reflexionsvermögen wird für verschiedene Arten von Bäumen, Grasbewachung und andere terrestrische Objekte mit Hilfe panchromatisch und infrarot sensibilisierter Platten untersucht.

50. **Eine vereinfachte Methode der Kartenherstellung aus Fliegerbildern im Maßstab 1 : 25 000.** Von V. A. Ulianovski. Proceedings of the 3rd All-Union Conference of Aerial Survey. Arbeiten des Wissenschaftlichen Forschungsinstitutes für Aeroaufnahmen, Heft 13, Leningrad 1952, S. 16—22.

Es wird gezeigt, daß unter Verzicht auf den ganzen Bildraum bei Beschränkung auf den nach Alexapolskis Formel bestimmten Bildkreis Karten 1 : 25 000 mit noch ausreichender Genauigkeit ohne vorhergehende Entzerrung und ohne eigentliche Nadirtriangulation innerhalb wesentlich kürzerer Zeit erhalten werden können. Der Staatliche Luftbildmessungsdienst hat diese Methode eingeführt.

51. **Optische Methode der Mosaikkonstruktion aus Luftbildern.** Von S. A. Lebedev. Proceedings of the 3rd All-Union Conference of Aerial Survey. Arbeiten des wissenschaftl. Forschungsinstitutes für Aeroaufnahmen, Heft 13, Leningrad 1952, S. 23—29.

Es wird eine Aenderung des Entzerrungsverfahrens vorgeschlagen. Um Schrumpfung des Photopapieres zu vermeiden, wird das Photopapier vor der Arbeit auf Aluminiumplatten aufgeklebt. Das Aluminiumblatt wird mit Karton überdeckt und es werden dann die Paßpunkte durch den Karton hindurch auf die lichtempfindliche Schicht gestochen. Der Karton wird entsprechend den verschiedenen Bildausschnitten zerschnitten, die Stücke werden wieder zusammengeklebt und nach Bedarf vor der Belichtung einzeln abgenommen. Als besonders zweckmäßig hat sich für dieses Verfahren das Entzerrungsgerät von Sokoloff erwiesen, bei dem die Kassette für das lichtempfindliche Papier willkürlich orientiert werden kann.

52. **Stereoautograph.** Von F. Drobyschew. Geodesist, 9. Jahrgang, Heft 7/8, S. 39—45; Moskau 1953.

Theorie und Beschreibung eines in Rußland gebauten Stereoautographen nach dem System von Orel-Zeiss.

53. **Aeroaufnahmen als Zentralprojektion.** Von G. W. Romanowski. Geodätische Hauptverwaltung, Leningrad 1953, 44 Seiten.

Eine theoretische Untersuchung über projektive Beziehungen in Fliegerbildern.

54. **Mitteilungsblatt des Wissenschaftlichen Forschungsinstitutes, Abt. Aerophotographie,** Jahrgang 1953, Heft 5, Leningrad 1954; 186 Seiten.

Enthält:

J. Schukov, Gegenseitige Orientierung eines Paares nadirwärts gerichteter Aeroaufnahmen;



J. Schukov, Allgemeine Lösung der Aufgabe, ein Paar Aeroaufnahmen gegenseitig zu orientieren;  
 J. Schukov, Orientierung der Aufnahmen in bergigem Gelände;  
 G. Romanowski, Rautenkettens bei Längsüberdeckung der Aufnahmen von weniger als 50 Prozent;  
 M. Konschin, Nadirtheodolit von Drobyschew;  
 F. Drobyschew, Ueber weitwinklge Objektive;  
 J. Blomberg und D. Chartschenko, Fragen betreffend die Erhöhung der Empfindlichkeit des Photomaterials für Aeroaufnahmen.

55. **Ausgedehnte photogrammetrische Triangulation.** Von A. Skiridow. Technisch-theoretischer Reichsverlag, Moskau und Leningrad 1934; 192 Seiten.

Ein Lehrbuch über räumliche und Radialtriangulation mit umfangreichen Tabellen für die Umrechnung von Koordinaten und Berechnung von Orientierungsdaten.

56. **Entzerrungsgerät Mahr-Kolac.** Von K. Mahr. Zememericys Vestnik, 21. Jahrgang, Hefte 2, 4 und 5, Brünn 1935.

Ein automatisches Entzerrungsgerät, unter Benutzung von Konstruktionsideen von Odencrants und Carl Zeiss, mit drei Freiheitsgraden.

57. **Uwagi o technice i organizacji zdjec aerofotogrametrycznych.** (Betrachtungen über die Technik und Organisation für Luftbildmessungen.) Von Ing. Brunon Piasecki. Przegląd Fotogrametryczny Nr. 9/10, 1934, Warschau, S. 5—18.

Es werden die Anforderungen erörtert, die an die Aufnahmekammern und die Flugzeuge zu stellen sind, um Bildunterlagen für genaue Pläne zu erhalten, ohne daß die Kosten diejenigen der terrestrischen Vermessung übersteigen. Eingehend werden die Umstände behandelt, die die Unkosten der Luftbildmessung beeinflussen. Die für ein Bildflugzeug wichtigen Eigenschaften werden geschildert. Eine mittlere Berechnung der Unkosten der Bildaufnahme ist gegeben und es sind die Geräte und Einrichtungen der Luftbildgruppe der polnischen Luftbildfirma „Lot“ behandelt.

58. **La focale rationelle dans les appareils photographiques pour la photogrammétrie aérienne.** (Die zweckmäßige Bildweite bei luftphotogrammetrischen Aufnahmeapparaten.) Von T. Gutkowski. Przegląd Fotogrametryczny, 3. Jahrgang, Nr. 11, S. 45—48; Warschau 1934.

Der Verfasser versucht unter der Annahme, daß die Aberrationsfehler des Objektivs stets kleiner sind als das Auflösungsvermögen des lichtempfindlichen Materials und daß der Zentralverschluß eine einzige Oeffnungsgeschwindigkeit hat und außerdem eine gewisse Lichtmenge, die während einer bestimmten Zeit auf die Platte wirkt, stets die gleiche Schwärze erzeugt, die zweckmäßigste Bildweite für luftphotogrammetrische Kammern zu ermitteln.

59. **Enseignement technique à tous les degrés.** Vorbericht der Polnischen Gesellschaft für Photogrammetrie für Kommission 5 des Pariser Kongresses. Przegląd Fotogrametryczny, Nr. 11/1934, S. 49—65.

Von den bisherigen 14 Landesgesellschaften für Photogrammetrie sind nur aus Finnland, Lettland, Deutschland, Norwegen, Polen, Schweiz, Tschechoslowakei und Ungarn Angaben eingegangen, die am Schluß des Berichts in einer ausführlichen Tabelle zusammengestellt sind. Ein besonderer Lehrstuhl für Photogrammetrie besteht bisher nur in Deutschland (T. H. Berlin). Sonderkurse sind bei verschiedenen Hochschulen eingerichtet. Es werden die Fragen der Stundenzahl der Vorträge, der Lehrkräfte und der Lehrgeräte, unter denen der Aeroprojektor Multiplex empfohlen wird, behandelt. Auf die Wichtigkeit des Lesens der Fliegerbilder, der aufklärenden Kurse für Ingenieure, Städtebauer usw. ist hingewiesen. Die Ferienkurse der Firmen sind erwähnt.

60. **Levés photogrammétriques effectués par l'expédition polonaise au Spitzberg dans la période du 21.6. au 29.8.34.** Von Kapitän A. R. Zawadzki. Przegląd Fotogrametryczny Nr. 11/1934, S. 68—74, acht Bilder.

Im Sommer 1934 wurden auf Spitzbergen durch eine polnische Expedition von 24 Stationen 72 Raumbildpaare aufgenommen und danach von rund 550 qkm am Aerokartographen Auswertungen hergestellt. Die Aufnahmetätigkeit, bei der mit Zeiss-Phototheodoliten C. 3 b gearbeitet wurde, ist geschildert und hervorgehoben, welche großen Vorteile in solchem Gelände die Erdbildmessung bringt.

61. **Jahresbericht des Topographischen Dienstes in Niederländisch-Indien über 1932;**  
28. Jahrg.; Weltevreden 1933.

Der Bericht enthält auf S. 24—31 den Bericht der luftphotogrammetrischen Sektion. Nach dem von Kint in dem Organ der N.I. Officersvereinigung beschriebenen Verfahren, das in abgekürzter Weise hier ebenfalls mitgeteilt wird, wurden 285 qkm in Rambat-Plangas kartiert und die Ausarbeitung von Djeboes (385 qkm) und Belinjoe (490 qkm) begonnen. Der Bericht stellt fest, daß sich mit Hilfe der Nadirpunkttriangulation und unter Anwendung genäherter Senkrechtaufnahmen der Kartengrundriß in einfacher Weise darstellen läßt. Das Detail wird nicht mehr an Messungslinien angeschlossen, die nur über begehbares Terrain gelegt werden können, sondern an Nadirpunkte, die gleichmäßig über das Kartenblatt verteilt sind, so daß das gesamte Terrain mit derselben Genauigkeit und Vollständigkeit kartiert werden kann. Moräste, Urwald und andere schwer erreichbare und meßbare Geländeteile erscheinen infolge des Unterschiedes in der Vegetation auf den Luftbildern deutlich gekennzeichnet, so daß die Kartierung der Grenzen hiervon auf exakten Unterlagen beruht. Bei Routine im Lesen von Fliegerbildern ist es möglich, auch bei nicht allzu hoch bewachsenem Gelände (bis 15 m Bewuchshöhe) Fußpfade, Bäche usw. zu erkennen und zu kartieren. Das stereoskopische Betrachten der Fliegerbilder gibt bei lichter oder niedriger Bewachsung (bis 15 m) genügend Reliefeindruck für das Erkennen der Geländeformen. Dagegen verflacht hohe Bewachsung die Geländeformen. Infolge der deutlichen Erkennbarkeit der Bewachsung auf den Bildern kann diese in vollkommener Uebereinstimmung mit den örtlichen Verhältnissen auf der Karte wiedergegeben werden. — Die ökonomische Seite ist noch nicht endgültig untersucht worden, doch haben die vorläufigen Kostenberechnungen die Erwartung bestätigt, daß, ganz abgesehen vom Zeitgewinn, die luftphotogrammetrische Methode mittels einfacher Hilfsmittel für die in 1:25 000 kartierte Oberflächeneinheit billiger zu stehen kommt als die terrestrische Aufnahme.

62 **Annales de photographie Aérienne;** herausgegeben unter der Direktion von H. Roussilhe, 1. Bd. (1931—32), Paris 1933; 128 S.

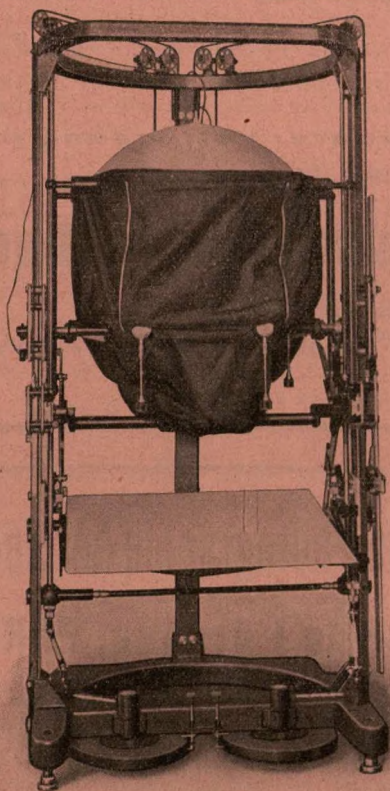
Der Band bildet einen Teil der „Wissenschaftlichen und technischen Arbeiten des französischen Luftfahrtministeriums“. Er enthält als Beiträge:

1. Einführung von M. Roussilhe;
2. Mitteilung über die Arbeiten der Permanenten Forschungskommission für Optik und Aerophotographie im Luftfahrtministerium von Ch. F a b r y, mit einem Arbeitsprogramm;
3. Mitteilung über die Probleme des Austauschbaues bei photographischen Apparaten für das Militärflugwesen von Le belle. Absolute Austauschbarkeit wird abgelehnt, dagegen Austauschbarkeit innerhalb der gleichen Serie von Apparaten gefordert hinsichtlich: a) Abstands der Trennungsebene des Objektivs gegen die Kammer von der Scharfabbildungsebene, b) Befestigungsfläche für das Objektiv, c) Profilbegrenzung des Objektivs innerhalb der Kammer, d) Blendeneinstellung bei Apparaten mit Fernsteuerung, e) Profilbegrenzung des Objektivs außerhalb der Kammer, f) Hilfsmaße.
4. Ueberblick über einige allgemeine Festsetzungen der photographischen Sensitometrie von Le belle.
5. Sensitometrie von Papieren für Luftbilder und andere Objekte mit geringen Helligkeitsunterschieden von Le belle.
6. Entwurf für ein allgemeines System der photographischen Sensitometrie von C o r d o n n i e r.
7. Beitrag zur Entwicklung einer praktischen Methode für die Kontrolle von Entwicklern von R o u l l e a u.
8. Bemerkung über Luftphotographie mit Mehrfachkammern von Roussilhe, enthaltend als Unterabschnitte a) Das Problem, b) Erfahrungen von 1931/32, c) Lufttriangulation, d) Die unmittelbaren Projekte des Luftfahrtministeriums, Vierfachkammern von P o i v i l l i e r s und Ferber und zugehörige Entzerrungsgeräte.
9. Mitteilung über die Herstellung eines Kontrollpolygons für Untersuchungen luftphotographischen Materials von R o u s s i l h e.

Unser altbewährtes

# ENTZERRUNGSGERÄT

in neuer Form



5 Freiheitsgrade

Vollautomatisch

Größtes Bildformat 18×24 cm

Vergrößerung bis 4fach

Verkleinerung bis  $\frac{1}{2}$

Auch für Entzerrung  
von Zweifach- und Vierfach-  
Kammer-Aufnahmen  
brauchbar  
und  
für Aufnahmen von  
unzerschnittenen Filmrollen

1 Objektiv  
für alle Einstellungen

50-Watt-Lampe  
für Beleuchtung, daher kein  
Ventilator nötig, keine  
Gefahr für Film und Platten

Tischgröße 1×1 m, größte Höhe 2,7 m, Gewicht 430 kg

Außer diesem ortsfesten, vollauto-  
matischen Gerät auch leichte

**transportable Entzerrungsgeräte**

vollautomatisch und halbautomatisch



**ZEISS-AEROTOPOGRAPH** G. m. b. H. **JENA**

Postfach 117

Telegramme: AEROTOPO



# Max Hildebrand

G. m. b. H.

**Freiberg i. Sa.**

liefert in anerkannter Vollendung alle  
Instrumente und Geräte für

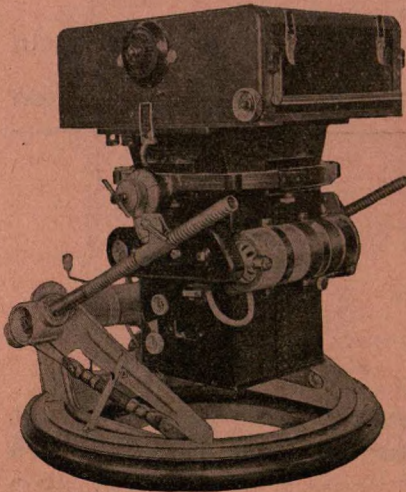
## Vermessungsarbeiten

**über und unter Tage**

jeder Größe, jedes Umfanges, jeder Genauigkeit

**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**



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:

Kurd Slawik, Vermessungsingenieur

Nachdruck von Originalartikeln nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Manuskripte für Aufsätze und Fachberichte für das nächste Heft bitten wir bis zum 10. Mai 1955 an Ober-Reg.-Rat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 1, zu senden.

Die Schriftleitung.

10. Jahrg.	März 1955	Nr. 1
------------	-----------	-------

## Anwendung und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in Deutschland

Vortrag, gehalten von Reg.-Rat Dr.-Ing. Lüscher auf der 25. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie in Berlin am 5. Oktober 1954.

Die Photogrammetrie, deren Pflege und Förderung sich unsere Gesellschaft zum Ziel gesetzt hat<sup>1</sup>, befaßt sich mit der Ermittlung der Maße von Gegenständen, und ihrer meßtechnischen Darstellung, wobei die erforderlichen Messungen nicht am Originalgegenstand selbst, sondern an einem oder mehreren photographischen Abbildern des Objekts vorgenommen werden.

Aus dieser Definition ergibt sich schon einer der Hauptvorteile dieses Meßverfahrens, daß man nämlich einmal die eigentliche Vermessung getrennt von der Oertlichkeit des Aufnahmegegenstandes vornehmen kann, und daß zweitens auch vorübergehende Zustände von der Dauer einer Momentbelichtung (Wellenmessungen, Aufnahme von Ueberschwemmungen, Geschloßbahnen usw.) meßtechnisch festgehalten werden können.

Vielfach versteht man namentlich in Laienkreisen unter Photogrammetrie die Anwendung dieses Verfahrens auf die Landesvermessung, insbesondere unter Benutzung von Luftaufnahmen. Dies ist aber nur ein Sondergebiet dieser Wissenschaft, wenn auch das ausgedehnteste; aber doch nur ein Teilgebiet, denn es gibt wohl heute kaum ein Gebiet von Wissenschaft und Technik, auf dem die Photogrammetrie keine Anwendung finden und wertvolle Aufschlüsse zu geben vermöchte. Ich möchte hier nur die wichtigsten Anwendungsgebiete kurz besprechen und über ihre Neuerungen und Fortschritte in den letzten Jahren berichten. Beginnen wir zunächst mit dem umfangreichsten und wichtigsten Anwendungsgebiet der photogrammetrischen Vermessung der Erdoberfläche. Wir unterscheiden hier wieder die Erdbildmessung und die Luftbildmessung.

Bei der Erdbildmessung oder terrestrischen Photogrammetrie erfolgen die stereoskopischen Aufnahmen vom festen Erdboden aus, was den großen Vorteil bietet, daß ihre äußere Orientierung leicht genauestens schon bei der Aufnahme festgelegt werden kann. Ihr Nachteil gegenüber der Luftbildmessung ist die wesentlich schlechtere Einsicht in das aufgenommene Gelände. Die Auswertung der Aufnahmen wird fast ausschließlich in Stereokartiergeräten linienweise vorgenommen. Die Erdbildmessung findet in Deutschland wegen seines meist flachen oder im Gebirge stark bewaldeten Geländecharakters verhältnismäßig wenig Anwendung. In den letzten Jahren wurde sie nur im gebirgigen Süddeutschland, besonders in Baden<sup>2</sup>, herangezogen, einmal zur Herstellung der Reichswirtschaftskarte im Maßstab 1 : 5000, sowie gelegentlich zur Schaffung technischer Entwurfsunterlagen im größeren Maßstab 1 : 200 bis 1 : 2500. Von den jährlich

<sup>1</sup> Satzungen: Bildmessung 1927, S. 192.

<sup>2</sup> Bildmessung 1933, S. 187, Abs. 4.



in Baden kartennäßig aufzunehmenden 250 qkm konnten jeweils etwa 40 qkm in terrestrischer Photogrammetrie und mit einer Ersparnis von durchschnittlich 50 Prozent gegenüber der sonst gebräuchlichen Tachymetrie aufgenommen werden.

Versuchsweise wurde die Erdbildmessung auch bei Katasteraufnahmen angewandt, wobei Grenzpunkte in nahezu ebenem Gelände signalisiert und die Aufnahmen von einer 15 m hohen Leiter aus vorgenommen wurden. Bei starker Parzellierung der Grundstücke mag auf diese Weise unter Umständen auch eine Ersparnis gegenüber anderen Verfahren erzielt werden. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze für die Anwendung der Erdbildmessung ist, abgesehen vom allgemeinen Geländecharakter, abhängig von den Genauigkeitsforderungen und damit vom Maßstab. Für Bau- und Entwurfszwecke dürfte 1:500 der größte, 1:5000 der kleinste vorkommende Maßstab sein. Für Massenberechnung in Steinbrüchen, Abraumbereichen in Gruben usw. können noch Maßstäbe bis 1:200 in Frage kommen. Kleine Maßstäbe, wie sie für Herstellung topographischer Landkarten in Frage kommen (1:25 000), erfordern, um ein wirtschaftliches Arbeiten zu ermöglichen, sehr große Aufnahmestrecken und stark überhöhte Standpunkte, kommen also nur in Ländern mit Hochgebirgscharakter in Frage. Dort wird ja auch die terrestrische Photogrammetrie von der staatlichen Landestopographie in sehr ausgedehntem Maße verwendet<sup>3</sup>.

Aus Vergleichsmessungen hat Oberregierungsrat Walther von der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektion Karlsruhe folgende Genauigkeiten festgestellt:

1. Maßstab 1:500. Aufnahmeentfernung durchschnittlich 600 m, Basisverhältnis 1:10 bis 1:5, Schichtenabstand 0,25 bis 1 m. Mittlerer Höhenfehler der Schichten:  $m_h = (0,1 + 0,5 \times \text{tg} \beta)$  m.
2. Maßstab 1:5000. Aufnahmeentfernung durchschnittlich 1000 m, Basisverhältnis 1:10, Schichtenabstand 0,5 bis 10 m. Mittlerer Höhenfehler der Schichten:  $m_h = (0,4 + 0,6 \times \text{tg} \beta)$  m.

Es sind dies Genauigkeiten, wie sie mit den sonst üblichen tachymetrischen Verfahren nicht zu erreichen sind.

Der Erdbildmessung wird vornehmlich unter folgenden Umständen gegenüber der Luftbildmessung der Vorzug zu erteilen sein:

- a) bei kleinen Aufnahmegebieten, wo die Kosten des Vermessungsfluges zu sehr ins Gewicht fallen;
- b) bei stark wechselnder Bodenbedeckung, wo die Nutzfläche bei fortlaufender Erfassung durch Luftaufnahmen unter Umständen recht klein ist, während terrestrisch nur die freien Flächen aufgenommen werden;
- c) in engen Tälern, wo die Einsicht vom Flugzeug beschränkt ist, insbesondere im Hochgebirge;
- d) für höchste Genauigkeitsansprüche wegen des höheren Auflösungsvermögens der weniger empfindlichen feinkörnigen Emulsion sowie Bekanntsein der äußeren Orientierung.

Ein besonderes Anwendungsgebiet der Photogrammetrie bildet ihre Verwendung bei Expeditionen in Ländern mit Hochgebirgscharakter. Hier sind gerade von deutschen Forschern sehr wertvolle Ergebnisse erzielt worden, unter denen die Arbeiten von Dr. Richard Finsterwalder in vorderster Linie stehen. Unter seiner Leitung sind u. a. an der Technischen Hochschule in Hannover Hochgebirgs- und Expeditionskarten der Alai-Pamir-Expedition<sup>4</sup> aus dem Jahre 1928, eine Karte des Zemu-Gletschers (Himalaja)<sup>5</sup>, eine Karte 1:25 000 von La Paz (Bolivien) ausgewertet worden. Ferner wurden die Ergebnisse der Anden-Expedition von Prof. Toll im Auftrage des Deutsch-Oesterreichischen Alpenvereins sowie der Peru-Expedition 1932 kartographisch verarbeitet. Als Aufnahmegerät diente bei fast allen Arbeiten der leichte Phototheodolit von Zeiss nach Angaben von Professor Dr. Sebastian Finsterwalder in München. Die großen Erfolge mit der Erdbildmessung auf diesem Gebiete gaben auch Veranlassung, die Erdbildmessung bei der in diesem Jahre durchgeführten, leider so tragisch verlaufenen deutschen Himalaja-Expedition zur Besteigung des Nanga-Parbat<sup>6</sup> für die kartographische Erfassung dieser Hochgebirgslandschaft wieder zu verwenden. Herr Dr. Richard Finsterwalder, der

<sup>3</sup> Bildmessung: 1926, S. 71; 1928, S. 39 u. 82; 1930, S. 65, 193; 1931, S. 43.

<sup>4</sup> Bildmessung 1929, S. 188; 1930, S. 46.

<sup>5</sup> Bildmessung 1933, S. 145.

<sup>6</sup> Bildmessung 1934, S. 99.



**D**ER DEUTSCHEN  
GESELLSCHAFT

FÜR PHOTOGRAMMETRIE,  
welche sich vom Tage ihrer Gründung an  
ununterbrochen an der Gestaltung der  
theoretischen und praktischen Photogram-  
metrie ruhmreich betätigte, widmet diese

**URKUNDE**  
zur Feier ihres 25 jährigen Bestehens mit  
innigen Grüßen die

UNGARISCHE GESELLSCHAFT  
FÜR PHOTOGRAMMETRIE

Es sollen der Gesellschaft auch weiter-  
hin stets den bisherigen Errungenschaf-  
ten würdige Erfolge beschieden sein.  
Möge sie aus ihren Reihen immer wieder  
Männer, wie in der Vergangenheit, auch  
in der Zukunft hervorbringen, zum Ruh-  
me ihres Landes und zum Gedeihen  
unsrer Wissenschaft.

Im Namen der Ungarischen Gesellschaft  
für Photogrammetrie:

*Mihály Ányó*  
Vizepräsident

*Olcay Karoly*  
Präsident  
Dr. Rados Mihály  
Oberschretär


*Szilárd Zoltán*  
Vizepräsident

Ungarische Ehrenplakette  
zum 25jährigen Bestehen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie



Die  
Österreichische Gesellschaft  
für Photogrammetrie  
hat in ihrer Hauptversammlung  
vom 1. Oktober 1934  
den Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft  
für Photogrammetrie  
Herrn Ministerialrat  
Hugo von Langendorff  
in Würdigung seiner Verdienste  
um die Photogrammetrie  
zum  
Ehrenmitglied  
ernannt.

Wien, am 1. Oktober 1934.



*J. Haider Wodera*  
Schriftführer

*J. & Joleza*  
Obmann

Oesterreichische Ehrenplakette  
für den Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie



persönlich die Aufnahmen dort unter den schwierigsten Verhältnissen durchgeführt hat, und den wir zu unserer Freude heute in unserem Kreise wohlbehalten wieder begrüßen können, hat, wie berichtet, ein sehr umfangreiches Aufnahmematerial mitgebracht, und wir hoffen, daß er uns demnächst persönlich über das Ergebnis dieser Arbeit wird berichten können.

Die Frage, weshalb man derartige Gebiete nicht vom Flugzeug aus kartographiert, beantwortete Dr. Finsterwalder auf seinem in diesem Frühjahr hier gehaltenen Vortrag dahin, daß die Luftbildmessung für derartig unerforschte Hochgebirge beim Fehlen zahlreicher Festpunkte sehr unsicher und zu teuer wäre. Ferner könnten bei einem 8000 Meter hohen Massiv die Flughöhen nicht groß genug gewählt werden, um durch die Aufnahme genügend große Gebiete zu erfassen.

Die Aufnahme- und Auswertegeräte für die terrestrische Photogrammetrie haben seit einigen Jahren einen gewissen Abschluß ihrer Entwicklung erfahren und sich in den vorliegenden Modellen ausgezeichnet bewährt. Das gilt besonders von der Feldausrüstung der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. mit drei Objektiven<sup>7</sup> im Format  $13 \times 18$ , von der Präzisionsfeldausrüstung mit neigbarer, auswechselbarer Kammer<sup>8</sup>, der bereits erwähnten leichten Ausrüstung nach Professor Finsterwalder<sup>9</sup> und der kleinen Ausrüstung  $9 \times 12$  für Forschungsreisen nach Professor Hegershoff<sup>10</sup>. Lediglich für Flächenaufnahmen hat die Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. neuerdings eine besondere Rundbildkammer<sup>11</sup> auf den Markt gebracht, die nach Art des Zylindrographen von Moëssard konstruiert ist und bei der das Objektiv, das um eine vertikale Achse geschwenkt wird, einen Bildwinkel von  $135^\circ$  Grad bestreicht. Die Aufnahmen erfolgen auf einen zylinderförmig gespannten Film im Format  $38 \times 10$  bei einer Bildweite von 25 cm. Die Auswertung solcher Aufnahmen gestaltet sich infolge der zylindrischen Anordnung der Bildfläche verhältnismäßig einfach.

Eine sehr rasche und ungeahnte Entwicklung hat namentlich in den Nachkriegsjahren die Luftbildmessung genommen. Die Aufnahme und Auswertung ist heute nahezu völlig automatisiert. Die Bilder werden fast immer in steter Aufeinanderfolge meist als Steilaufnahmen, d. h. mit nahezu lotrechter Achse nach unten und mit entsprechender Uebergreifung an den Rändern aufgenommen. Im Gelände mit nicht allzugroßen Höhenunterschieden (etwa ein Prozent der Flughöhe) kann in sogenannten Entzerrungsgeräten von dem überflogenen Gebiet ein zusammenhängender maßstäblicher Photoluftbildplan hergestellt werden, der für vielerlei Entwurfsarbeiten und namentlich für Siedlungszwecke eine außerordentlich wertvolle Unterlage bildet. In gebirgigem Gelände müssen die Aufnahmen mit stereoskopischer Ueberdeckung ausgeführt werden und können dann in besonderen Stereokartiergeräten, die Meisterwerke deutscher Präzisionsmechanik und Optik darstellen, zu Karten mit Schichtenlinien verarbeitet werden. Es liegt auf der Hand, daß solche Vermessungen nur von Behörden oder großen Instituten ausgeführt werden können, die über die nötigen Geldmittel und ziemlich kostspieligen Auswertegeräte mit besonders hierfür ausgebildetem Personal verfügen.

Neben dem Reichsamt für Landesaufnahme befaßt sich in Deutschland mit der Luftbildmessung nur noch die Hansa-Luftbild G.m.b.H. als privates Unternehmen, in der die noch früher vorhandenen Luftbildgesellschaften (Bildflug-A.G. in Bonn), Aero-kartographisches Institut in Breslau, die Photogrammetrie-G.m.b.H. in München) zusammengeschlossen sind<sup>12</sup>. Auch in der gerätebauenden Industrie ist zur Vermeidung der Zersplitterung erfreulicherweise ein Zusammenschluß<sup>13</sup> unter Führung von Zeiss-Aerotopograph-G.m.b.H. in Jena erfolgt. Lediglich die Photogrammetrie-G.m.b.H. in München baut noch weiterhin selbständig die Aschenbrennersche Panoramakammer und die dazugehörigen Geräte und betreibt die Anwendung ihrer Verfahren insbesondere im Auslande.

An neueren Modellen von Aufnahmekammern verdient besonders die neue automatische Meßkammer von Zeiss-Aerotopograph Modell RC 11<sup>14</sup> Erwähnung. Sie arbeitet vollautomatisch, wird mit Mattscheibenüberdeckungsregler oder Sucherfernrohr ausgerüstet und besitzt drei gegeneinander auswechselbare Objektivstützen mit Optik von

<sup>7</sup> Bildmessung 1927, S. 95.

<sup>8</sup> Bildmessung 1930, S. 194.

<sup>9</sup> Bildmessung 1930, S. 48.

<sup>10</sup> Bildmessung 1930, S. 195; 1933, S. 98.

<sup>11</sup> Bildmessung 1933, S. 29.

<sup>12</sup> Bildmessung 1934, S. 7, Anmerk.

<sup>13</sup> Bildmessung 1931, S. 142.

<sup>14</sup> Bildmessung 1926, S. 29; 1933, S. 173.

13,5, 21 und 15 cm Brennweite. Damit ist in einer Kamera die Möglichkeit einer besseren Anpassung an einen geforderten Bildmaßstab auch in verschiedenen Flughöhen gegeben. Die Kamera, deren Format  $18 \times 18$  ist, ist mit einer Rollfilmkassette ausgestattet, die fast 55 m Film faßt, ausreichend für etwa 285 Aufnahmen. Der Antrieb kann je nach Wunsch durch Luftpropeller oder mit elektrischem Stufengetriebe erfolgen. Die Objektive besitzen alle den bewährten Lamellenverschluß, der zwischen den Objektiven mit einer Lichtausbeute von etwa 87 Prozent arbeitet. Es sind Spezialobjektive von einem Oeffnungsverhältnis  $1 : 4,5$  und höchstmöglicher Verzerrungsfreiheit.

Neben diesem neuen Universalmodell wird noch eine Reihe Bildmeßkammern mit festen Stützen geliefert für die Formate  $18 \times 24$  und  $18 \times 18$  mit entsprechenden Brennweiten.

Eine interessante Kamerakonstruktion stellt auch die auf Anregung der finnischen Regierung gebaute Reihenbildkammer mit Horizontabbildung in zwei zueinander senkrechten Richtungen dar<sup>15</sup>. Dadurch ist eine ziemlich genaue Entnahme von Neigung und Kantung aus dem Bilde selbst möglich, so daß man bei der Verarbeitung solcher Aufnahmen zu entzerrten Luftbildplänen mit einer beträchtlich geringeren Anzahl an Festpunkten als sonst auskommen kann. Das Bestreben, mit einer Aufnahme ein möglichst großes Gebiet auf einmal abzubilden und mit möglichst wenig Festpunkten auf der Erde auszukommen und wirtschaftlich zu arbeiten, hat zum Bau von zusammengesetzten Kammern geführt. Am bekanntesten ist hier die Aschenbrennersche Panoramakammer der Photogrammetrie-G.m.b.H.<sup>16</sup> geworden, die aus neun Einzelkammern zusammengesetzt ist. Die Anordnung ist derart, daß ein Mittelobjektiv eine senkrechte Aufnahme erzeugt und ein Kranz von acht darum angeordneten Objektiven, deren Achsen durch vorgesezte Prismen seitlich abgelenkt werden, Schrägaufnahmen, die an das Mittelbild anschließen, auf dieselbe Platte entwirft. Nach Umbildung der seitlichen Schrägaufnahmen auf die Ebene des Mittelbildes in einem besonderen Gerät enthält man eine einzige Steilaufnahme, deren Winkel etwa 140 Grad umfaßt. Dieser Aufnahmekammer kommt vornehmlich für die Vermessung noch unerschlossener Gebiete, wo wenig Bodenpunkte vorhanden sind, und in kleineren Maßstäben  $1 : 50\,000$  bis  $1 : 100\,000$  eine große Bedeutung zu.

Neuerdings ist nach dem gleichen Prinzip ein weiteres Modell mit etwas geringerem Bildwinkel, dafür aber besserer Bildqualität und höherer Lichtstärke konstruiert worden, bei dem die Anzahl der Linsen auf fünf herabgesetzt wurde.

Die Firma Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. hat zur Aufnahme größerer zusammenhängender Flächen einen etwas anderen Weg beschritten, indem sie zwei Kammern  $18 \times 18$  mit 21 cm Brennweite<sup>17</sup> bzw. vier Kammern  $12 \times 12$  mit 13,5 cm Brennweite zu einem starren System zusammengeschlossen hat<sup>18</sup>. Bei der Zweifachmeßbildkammer beträgt der Konvergenzwinkel  $30^\circ$ . Bei der Vierfachkammer erfolgen die Aufnahmen unter jeweils  $27^\circ$  Neigung zur Nadirlinie „sternförmig“ auf getrennte Filmrollen.

Für die Auswertung solcher Aufnahmen am Stereoplanigraphen werden besondere Kuppel-Bildträger geliefert, die es gestatten, das gesamte Aggregat in ähnlich einfacher Weise wie gewöhnliche Aufnahmen zu orientieren und stereoskopisch auszuwerten. Auch können die Einzelaufnahmen in einem besonderen „Koppeltransformator“ zu einer einzigen Aufnahme mit einheitlicher Perspektive unter gleichzeitiger Verkleinerung auf das Gesamtformat  $18 \times 18$  umgebildet werden. Eine solche umgebildete Vierfachaufnahme entspricht dann einer einzigen Weitwinkelaufnahme von etwa  $84^\circ$  Bildwinkel, die dann weiter zu Luftbildplänen verarbeitet oder zur Bildtriangulation und ähnlichem verwendet werden kann.

Von Entzerrungsgeräten haben sich das kleine halbautomatisch arbeitende Modell von Professor Hugershoff<sup>19</sup> mit kardanisch aufgehängtem Zeichentisch und das große vollautomatische Gerät<sup>20</sup> von Zeiss weiterhin gut bewährt. Als völlige Neukonstruktion hat Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. ein vereinfachtes, leichteres und vor allem leicht transportables Entzerrungsgerät herausgebracht<sup>21</sup>, das trotz seiner Vereinfachungen und des dadurch bedingten niedrigeren Preises bis auf die Einhaltung der Perspektivbedingung, die durch Verschieben des Negativs in seiner Ebene von Hand bewirkt werden kann, automatisch arbeitet. Die Gewichtsverminderung wird vor allem durch Ersatz der

<sup>15</sup> Bildmessung 1932, S. 98.

<sup>16</sup> Bildmessung 1929, S. 30 u. 161; 1933, S. 83.

<sup>17</sup> Bildmessung 1930, S. 138; 1931, S. 7 u. 149.

<sup>18</sup> Bildmessung 1930, S. 138; 1933, S. 95 u. 139.

<sup>19</sup> Bildmessung 1928, S. 117; 1930, S. 187.

<sup>20</sup> Bildmessung 1926, S. 37; 1927, S. 10; 1934, S. 87.

<sup>21</sup> Bildmessung 1934, S. 198.

schweren Kondensorbeleuchtung durch einen Reflektor und weitgehende Verwendung von Leichtmetall erzielt. Seine geringeren Ausmaße sind auf die optische Knickung des Strahlenganges der Projektion um  $90^\circ$  zurückzuführen. Das Bildformat ist  $18 \times 18$ , der Vergrößerungsbereich erstreckt sich von 0,5- bis 2,5fach.

Neben der optisch-photographischen Entzerrung hat neuerdings auch wieder die optisch-zeichnerische Entzerrung<sup>22</sup> eine gewisse Bedeutung gewonnen, insbesondere für die Verbesserung vorhandener Karten nach Luftbildaufnahmen. Hier beschränkt sich die Auswertung meist auf die Uebertragung weniger Einzelheiten, und die Entzerrung in den großen Entzerrungsgeräten lohnt oft nicht die dafür aufgewandte Mühe. Ein einfaches Gerät nach dem Prinzip der „Camera lucida“, wie es schon zu Anfang der Entwicklung der Entzerrungsverfahren öfters verwendet wurde, leistet für diese Zwecke recht gute Dienste. In Frankreich ist schon lange ein solches Gerät konstruiert, und auch in Deutschland ist von Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. ein solcher mit neuzeitlichen Mitteln konstruierter Prismenumzeichner herausgebracht worden.

Entsprechend der zunehmenden Bedeutung der Bildtriangulation ist von Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. ein erweitertes Modell eines Radialtriangulators<sup>23</sup>  $18 \times 18$  gebaut worden, das sowohl die Entnahme von polaren als auch rechtwinkligen Bildkoordinaten gestattet. Damit ist ein Universal-Komparator geschaffen, der den ursprünglich nur für terrestrische Bildausmessung gedachten Stereokomparator mit dem Radialtriangulator in sich vereinigt und jedwede Art von Bildausmessung erlaubt. Das Gerät findet besonders vorteilhafte Verwendung in Fällen, wo neben Winkelentnahme zur Radialtriangulation auch Höhenbestimmungen durch Parallaxenmessungen mit Hilfe von Differenzformeln vorgenommen werden sollen.

Die im Strahlengang des Betrachtungssystems eingebauten Doveprismen erlauben, eine beliebige Stürzung der Bilder vorzunehmen, und ermöglichen so auch, für die Polarkoordinatenaufnahme die Punkte stereoskopisch einzustellen, d. h. ihre Betrachtung in Kernebenen.

Gleichfalls für Zwecke der Aerotriangulation bestimmt ist die von Professor Dr. Gast in Hannover konstruierte „optische Pyramide“<sup>24</sup>, ein Gerät, das gestattet, auf Grund von Paßpunkten die äußere Orientierung der Kamera rein optisch-mechanisch zu ermitteln. Nach erfolgtem räumlichen Rückwärtseinschnitt können dann auch in Verbindung mit einem Bildmeßtheodolit<sup>25</sup> Raumrichtungen nach beliebigen Neupunkten gemessen und deren Lage durch rechnerischen Vorwärtseinschnitt festgelegt, d. h. eine Aerotriangulation durchgeführt werden.

Von den stereoskopischen Auswertegeräten<sup>26</sup> haben der Hegershoffsche Aerokartograph<sup>27</sup> und das Modell C 4 des Stereoplanigraphen<sup>28</sup> im wesentlichen ihre frühere Form beibehalten. Die Bildträger des Planigraphen für die Auswertung von Koppelaufnahmen mit der Zweifach- und Vierfachkammer sind besonders ausgestaltet worden. Diese Geräte sind heute auf einem kaum mehr zu überbietenden Stande an Präzision und Vollkommenheit angelangt. Demgegenüber hat sich in den letzten Jahren mehr und mehr auch der Wunsch nach vereinfachten Geräten und Verfahren bemerkbar gemacht für Vermessungen von größeren zusammenhängenden Gebieten, bei denen man mit wesentlich herabgesetzten Genauigkeitsansprüchen und kleineren Maßstäben auskommen kann. Neben den bereits bekannten, von Aschenbrenner entwickelten Verfahren und Geräten der Photogrammetrie G.m.b.H. in München ist für solche Zwecke ein neues Gerät von der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. in Jena, der Aeroprojektor „Multiplex“<sup>29</sup>, entwickelt worden. Dieser Apparat arbeitet nach dem Prinzip des Gasserschen Doppelprojektors<sup>30</sup> mit Anaglyphenbetrachtung. Die auszuwertenden Aufnahmen werden vorher auf das Format  $4 \times 4$  verkleinert und in entsprechend kleine Projektoren eingelegt. Ihre Kleinheit ermöglicht die Aneinanderreihung einer größeren Folge von Aufnahmen, so daß es möglich ist, ein größeres Gebiet auf dem Projektionstisch aus aneinandergereihten Stereobildpaaren auf einmal räumlich in kleineren Maßstäben darzustellen und mittels eines höhenverstellbaren, mit Zeichenstift versehenen Tischdiens

<sup>22</sup> Bildmessung 1931, S. 92, 125; 1934, S. 197.

<sup>23</sup> Bildmessung 1928, S. 149; 1933, S. 152.

<sup>24</sup> Bildmessung 1934, S. 20 u. 65.

<sup>25</sup> Bildmessung 1929, S. 74.

<sup>26</sup> Bildmessung 1927, S. 81; 1929, S. 29, 41, 97; 1930, S. 157, 185; 1932, S. 123.

<sup>27</sup> Bildmessung 1926, S. 54; 1927, S. 8; 1928, S. 113.

<sup>28</sup> Bildmessung 1930, S. 129.

<sup>29</sup> Bildmessung 1933, S. 174; 1934, S. 208.

<sup>30</sup> Bildmessung 1927, S. 79; 1929, S. 39; 1930, S. 96.

zu kartieren. Dadurch, daß man in der Lage ist, Bildpaare zunächst gegenseitig untereinander zu orientieren und dann durch entsprechende Schwenkung des Projektorenträgers die absolute Orientierung vorzunehmen, lassen sich leicht größere Räume unter Aufwand von nur wenigen Paßpunkten überbrücken.

Mit dieser Entwicklung ist ein Weg beschritten, der zwischen den oft für Kolonialzwecke angewandten allzu primitiven Kartierungsverfahren und den für Aufgaben mit verminderter Genauigkeit unnötig genauen und damit kostspieligen Auswertemaschinen bisheriger Bauart liegt. Infolge der Durchsichtigkeit der Konstruktionselemente und seines verhältnismäßig niedrigen Preises eignet sich das Gerät auch vorzüglich für Schul- und Lehrzwecke.

In den Aufgabenkreis einfacher Auswertemethoden gehört auch das neue Klappspiegelstereoskop von Zeiss-Aerotopograph-G.m.b.H. mit dem Zeichenmikrometer<sup>31</sup>. Der Abstand der Spiegel ist so groß gewählt, daß nicht nur zwei Bilder im Format  $18 \times 18$  stereoskopisch betrachtet werden können, sondern auch dazwischen noch Platz für eine entsprechend große Kartierungsfläche bleibt. Das dazugehörige Zeichenstereometer besteht einfach aus zwei an den Enden eines Stabes befindlichen, gegeneinander verstellbaren Meßmarken mit einem dazwischen befestigten Zeichenstift. Mit dieser Vorrichtung lassen sich einmal aus angenäherten Senkredtaufnahmen aus der parallaktischen Differenz beim Uebergang von einem Raumpunkt zu einem anderen, der Flughöhe  $h$  und dem Abstand  $s$  der Nadirpunkte (nach der Formel  $dh = \frac{h}{s} \cdot dp$ ) Höhenbestimmungen vornehmen. Andererseits können auch durch Abfahren des Geländemodells bei konstant gehaltener Parallaxe Formlinien des Geländes aufgezeichnet werden. Bei Verwendung von entzerrten Bildern werden die Formlinien Schichtlinien, die allerdings wegen ihres verschiedenen Maßstabes eine Zonentransformation erfordern.

Ich verlasse nun die Besprechung der Geräte, um auf die damit in letzter Zeit in Deutschland ausgeführten Arbeiten überzugehen.

Wie bereits erwähnt, wird praktische Luftbildmessung in Deutschland nur von der Hansa-Luftbild G.m.b.H.<sup>32</sup> Berlin und ihren Zweigstellen sowie vom Reichsamt für Landesaufnahme unter teilweiser Zusammenarbeit mit Hansa-Luftbild ausgeführt. Ueber die Arbeiten des Reichsamtes für Landesaufnahme<sup>33</sup> ist in den Mitteilungen dieser Behörde, die vierteljährlich erscheinen, jeweils ausführlich berichtet worden. Die Zeit der Prüfung und Versuche auf Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit ist heute vorüber, und die Luftphotogrammetrie ist als eines der wichtigsten Meßmittel im Betrieb der Landesaufnahme eingegliedert. Im Gegensatz zu der früher vielfach laut gewordenen Ansicht, die Luftphotogrammetrie arbeite erst bei kleineren Maßstäben von  $1:10\,000$  abwärts wirtschaftlich, hat es sich bei den nunmehr schon mehrjährigen Arbeiten der Reichswirtschaftskarte gezeigt, daß die Luftphotogrammetrie bei gleicher Genauigkeit nicht nur wirtschaftlich den alten terrestrischen Verfahren ebenbürtig ist, sondern vielfach eine bedeutende Kostenersparnis zur Folge hat. In den verflossenen Jahren ist die Luftbildmessung sowohl für die topographische Grundkarte  $1:5000$  wie auch zur Herstellung von Karten  $1:25\,000$  herangezogen worden. Für die letzteren erfolgten die Aufnahmen in einem Bildmaßstab von etwa  $1:18\,000$  bis  $1:20\,000$ . Die notwendigen Paßpunkte werden mit hinreichender Genauigkeit zum Teil aus den Bildern selbst durch Bildtriangulation gewonnen, zum Teil durch örtliche Einmessung von in der Nähe von trigonometrischen Punkten gelegenen, gut erkennbaren topographischen Einzelheiten, wie Weg- und Felderecken u. ä. Das Reichsamt für Landesaufnahme bedient sich sowohl der Entzerrungsverfahren im Flachgelände als auch der stereoskopischen Auswertung in immer steigendem Maße. Für die Laufendhaltung und Ergänzung von vorhandenen Meßtischblättern wird auch das einfache Luftbild mit Uebertragung von Einzelheiten auf zeichnerischem Wege weitgehendst herangezogen.

Die Hansa-Luftbild G.m.b.H. hat als nunmehr einziges in Deutschland tätiges privates Luftbildunternehmen in den letzten vier Jahren insgesamt etwa  $8000$  qkm Fläche zu Luftbildplänen verarbeitet. Auch die stereoskopische Auswertung mit Höhenschichtlinien, die in früheren Jahren gegenüber der Entzerrung sehr zurückstand, hat stark zugenommen. Es wurden im Maßstab  $1:500$   $0,05$  qkm, in  $1:1000$  etwa  $39$  qkm, in  $1:5000$   $298$  qkm und in  $1:50\,000$  etwa  $400$  qkm luftphotogrammetrisch vermessen.

<sup>31</sup> Bildmessung 1933, S. 174; 1934, S. 196.

<sup>32</sup> Bildmessung 1930, S. 93; 1931, S. 15; 1933, S. 79, 117; 1934, S. 165.

<sup>33</sup> Bildmessung 1928, S. 158; 1932, S. 150; 1933, S. 149.

Auch hierbei ist zu betonen, daß neuerdings die Paßpunktbestimmung für größere Gebiete mittels Bildtriangulation durchgeführt wird, die an ein weitmaschiges Netz von terrestrisch ermittelten Kontrollpunkten angeschlossen wird. Als Stereokartiergerät wird fast ausschließlich der Stereoplanigraph von Zeiss verwandt. Außerdem wurde für die Herstellung von Bebauungsplänen im Maßstab 1 : 1000 mit dem bei Hansa-Luftbild G.m.b.H. aufgestellten ältesten photogrammetrischen Stereokartiergerät nach Dr. Gasser gearbeitet, das sich dabei sowohl hinsichtlich Genauigkeit als auch Wirtschaftlichkeit recht gut bewährt hat. Die luftphotogrammetrisch gewonnenen Pläne und Karten waren für nachfolgende Zwecke bestimmt: Aufgaben der Land- und Forstwirtschaft<sup>34</sup>, Landgewinnungsarbeiten an Küsten, Meliorationen, Grundstücksumlegungen, Flußregulierungen, Be- und Entwässerungen von Industriegebieten, Talsperrenbau, Eisenbahn<sup>35</sup>, Straßen- und Kanalbau. Im größten Umlange wurde das Luftbild für die Zwecke des Städtebau- und Siedlungswesens, für Aufstellung von Generalbebauungsplänen und für alle Aufgaben der Landesplanung benutzt<sup>36</sup>.

Ueber die Grenzen Deutschlands hinaus bekanntgeworden ist auch die erstmalig in größerem Ausmaß erfolgte Anwendung der Luftphotogrammetrie für Forschungszwecke gelegentlich der unter russischer Führung durchgeführten Arktisfahrt des „Graf Zeppelin“ 1931<sup>37</sup>. Die Ausrüstung bestand einmal in einer Aschenbrennerschen Panoramakammer und einer Steinheilschen einfachen Handkammer der Photogrammetrie G.m.b.H. sowie einer Zweifachreihenbildkammer und einer Hegershoffschen Handmeßkammer der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. Ueber die außerordentlich wertvollen Ergebnisse dieser Expedition ist in mehreren Vorträgen und in den Fachzeitschriften ausführlich berichtet worden. Die Erkundungen vom Luftschiff aus konnten durch die Aufnahmen und Ausmessungen kartographisch festgehalten und die bisherigen Karten, insbesondere von Nordland, berichtigt werden. Wertvolle wissenschaftliche Unterlagen für die Erforschung der geographischen und geologischen Verhältnisse in den überflogenen Gebieten der Arktis sowie für Beobachtungen der Eisverhältnisse im Karischen Meer und der Barentssee wurden gewonnen.

Wir wenden uns nun noch kurz verschiedenen anderen, nicht minder wichtigen Gebieten der Photogrammetrie zu.

### 1. Die Architektur-Photogrammetrie.

Neben der Staatlichen Bildstelle (Meßbildanstalt<sup>38</sup>) in Berlin, die in den letzten Jahren eine groß angelegte Aufnahme und Auftragung des mittelalterlichen Doms in Regensburg abgeschlossen hat, sind auch vom badischen Finanz- und Wirtschaftsministerium<sup>39</sup> eine Reihe interessanter Denkmals- und Gebäudevermessungen ausgeführt worden. Während die Preussische Meßbildanstalt nach wie vor die großen Aufnahmeformate 40 × 40 und 20 × 20 verwendet, bediente sich Oberregierungsrat Dr.-Ing. Walther bei seinen Aufnahmen in Baden einer Zeiss'schen Felddarstellung 15 × 18 Modell C 3/b. Die Auswertung der damit gewonnenen Stereobildpaare wurde in einem Stereoplanigraphen vorgenommen. Von den letzteren Arbeiten interessieren besonders die Aufnahme des Münsters zu Konstanz und Deformationsmessungen an Gewölben (Maßstab 1 : 5). Einmal ergab die Nachprüfung der Pläne eine völlig ausreichende Genauigkeit von 1 bis 2 cm, und andererseits wurde gegenüber der sonst üblichen, meist kostspieligen Baugeüste erfordernden Aufmessung von Hand eine erhebliche Kostenersparnis erzielt.

### 2. Die Röntgen-Photogrammetrie<sup>40</sup>.

Die Uebertragung des photogrammetrischen Prinzips auf die Ausmessung von Röntgenaufnahmen bietet dem Arzt ein wertvolles Hilfsmittel zur Festlegung der Lage von Fremdkörpern und erleichtert ihm wesentlich die Ausführung operativer Eingriffe. Der Gynäkologe kann die Größenverhältnisse von Beckendurchgang und Kopf des Kindes vor der Geburt feststellen und mitunter so lebensgefährliche Eingriffe vermeiden. Sehr interessant und zu ganz neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen führend waren die im vergangenen Jahre von Professor Hasselwander auf der Essener Tagung unserer Gesellschaft gezeigten, auf Grund von Röntgenaufnahmen hergestellten Plastiken über die

<sup>34</sup> Bildmessung 1933, S. 1 u. 69.

<sup>35</sup> Bildmessung 1930, S. 179; 1931, S. 54; 1933, S. 110.

<sup>36</sup> Bildmessung 1926, S. 16, 19; 1933, S. 7, 49; 1934, S. 45, 48, 71, 115, 165.

<sup>37</sup> Bildmessung 1931, S. 146; 1932, S. 156, 183.

<sup>38</sup> Bildmessung 1927, S. 19; 1928, S. 120; 1931, S. 29; 1934, S. 151.

<sup>39</sup> Bildmessung 1934, S. 1 u. 199.

<sup>40</sup> Bildmessung 1927, S. 51; 1929, S. 67; 1930, S. 140; 1931, S. 28; 1932, S. 94; 1934, S. 7.

Lagerung der inneren Organe beim lebenden Menschen in verschiedenen Körperstellungen.

Neben der Ausmessung von Röntgenstereogrammen sind auch gewöhnliche Lichtbilder auf medizinischem Gebiet bereits vielfach ausgewertet worden. So hat Dr. Zabel in München<sup>41</sup> aus photogrammetrischer Bestimmung von krankhaften Veränderungen der Gestalt des Augapfels frühzeitig Diagnosen und damit Aussicht auf Heilung stellen können.

Die bisher bekannten Aufnahmegeräte gingen von der Voraussetzung aus, daß von dem Röhrenbrennfleck aus der auf die Ebene des Films senkrecht gerichtete Strahl die Fläche des Films erreicht, daß somit der Achsenstrahlfußpunkt besonders markiert werden kann. Zahlreiche Fälle haben es aber als wünschenswert erscheinen lassen, daß das Röntgenbild mehr oder weniger schräg auf die Filmfläche einfällt. Solche Aufnahmen können aber nur dann raumrichtig betrachtet und ausgewertet werden, wenn sie dem Auge unter den gleichen Bedingungen wie bei der Aufnahme dargeboten, also entzerrt werden. Um dies zu erreichen, haben Grünert und Köhnle ein Aufnahmegerät geschaffen, an dem der Röhrenbrennfleck und die Filmebene derart miteinander verbunden sind, daß alle Neigungen der Filmfläche stets um ein und denselben Punkt erfolgen, der auf der Filmfläche markiert ist und mit dem Brennfleck eine Gerade bestimmt, dessen Neigung zur Filmfläche an Gradbogen abgelesen werden kann. Ein dazu ebenfalls von Grünert und Köhnle besonders eingerichtetes Entzerrungs- und Betrachtungsgerät nach dem Prinzip des Hasselwanderschen Stereodiagraphen gestattet die raumrichtige Auswertung solcher Schrägaufnahmen. Auch das von Hasselwander nach dem Grundsatz des Devilleschen Stereoplanigraphen gebaute und 1952/53 vereinfachte Vierspiegelgerät für die Auswertung von Röntgenstereogrammen sei hier noch kurz erwähnt.

Ein Hauptaugenmerk wird bei der Schaffung der stereoskopischen Aufnahmegeräte auf die möglichste Abkürzung der Zeitintervalle zwischen den beiden Teilbildern gerichtet, ein Problem, dessen Schwierigkeit in dem Schattencharakter des Röntgenbildes begründet ist. Hasselwander und neuerdings Köhnle haben dafür aussichtsreiche Vorschläge unter Verwendung der Rasterstereoskopie gemacht, die jedoch bisher industriell noch nicht verwirklicht worden sind. Auch der von Beyerlein (München) beschrittene Weg, durch Anordnung zweier bewegter, in den Strahlengang eingeschalteter Schlitze, die die in einer besonderen Rollfilmkassette eingelegten Filmpaare bestreichen, kommt diesem Ideal der einzeitigen Aufnahme schon sehr nahe. Endlich bietet die von Janker neuerdings ausgebaute Leuchtschirmphotographie die Möglichkeit, mittels unmittelbar, also ohne Intervall, aufeinanderfolgender Belichtungen zur synchron ausgelösten Exposition der Photogramme der Leuchtschirmbilder zu gelangen, also die beiden Aufnahmen in Zeiten von der Größenordnung kinematographischer Bildfolge zu gewinnen.

Die Hauptanwendungsgebiete der messenden Röntgenphotographie bilden, wie bereits zum Teil erwähnt, Anthropologie (Bestimmung von Schädelinhalten lebender Personen u. ä.), Anatomie (Erforschung der natürlichen Lage, der Verschiebbarkeit und Befestigung der Eingeweide in verschiedenen Körperstellungen), Konstitutionsforschung (telestereoskopische Röntgenaufnahmen des ganzen Menschen aus 5 m Abstand von Dr. Köhnle), Lokalisation von Fremdkörpern, Geburtshilfe (Beckenmessung), Zahnheilkunde (Klärung von Kieferbrüchen und Zahnanomalien), Ohrenheilkunde, innere Medizin u.a.m.

### 5. Kriminal- und Nahphotogrammetrie.

Auf diesem Gebiet kann die Photogrammetrie bei Tatbestandsaufnahmen ganz besonders wertvolle Dienste leisten für die Aufklärung von Verbrechen und Unglücksfällen. Leider wird von diesem wertvollen Mittel, das einwandfreie und jederzeit nachprüf- und ausmeßbare Dokumente liefert, bisher in Deutschland verhältnismäßig wenig Gebrauch gemacht, während beispielsweise die Züricher Polizeidirektion über eine besonders für diese Zwecke nach neuesten Gesichtspunkten gebaute Aufnahme- und Auswerteparaatur verfügt. Es ist dies um so bedauerlicher, als gerade bei uns unsere hochentwickelte Spezialindustrie derartige Apparaturen baut, und es wäre sehr zu begrüßen, wenn auch unsere Kriminalbehörden diese in ihren Dienst mehr als bisher stellen wollten. Allgemein setzt sich wohl die Erkenntnis durch, daß die früher gelegentlich angewandten Verfahren von Eichberg<sup>42</sup> und Heindel wegen der Verschleierung von Einzelheiten durch das die Bilder überdeckende Liniensystem wenig zweckmäßig sind und daher mehr die stereophotogrammetrische Tatbestandsaufnahme mit besonders dafür gebauten Sondergeräten<sup>43</sup> vorzuziehen ist. Als ein derartiges neues Aufnahmegerät ist die von Zeiss-Aerotopograph

<sup>41</sup> Bildmessung 1928, S. 18.

<sup>42</sup> Bildmessung 1929, S. 30.

<sup>43</sup> Bildmessung 1932, S. 91; 1933, S. 186, 191.

nach Angaben von Prof. Dr.-Ing. Hegershoff gebaute Stereometerkammer<sup>44</sup> anzuführen. Sie besteht aus zwei im festen Abstand von 1 m starr verbundenen Kameras mit gleichzeitig elektrisch auslösbaren Verschlüssen. Die Verbindung der Kameras geschieht durch ein in Ringen gelagertes Metallrohr, so daß die Kammern stets im „Normalfall“ zueinander stehen, auch gemeinsam nach oben und unten gekippt werden können. Dieselbe Firma liefert neuerdings auch noch eine ähnliche Basiskammer mit bis zu 2 m veränderlich einstellbaren Standlinien. Die Auswertung der damit gewonnenen Stereogramme kann punktweise mit Hilfe eines Stereokomparators oder auch in automatischen Kartiergeräten vorgenommen werden.

In diesem Zusammenhang möchte ich nicht versäumen, die Kriminalisten auf die außerordentlichen Vorteile des stereoskopischen Lichtbildes hinzuweisen und seine Anwendung für alle Tatortsaufnahmen und nicht zuletzt auch für die Anlage von Verbrecher-alben wärmstens zu empfehlen. Im Raumbild nehmen wir bekanntlich die räumliche Gliederung aller Gegenstände zueinander wahr und haben die dritte Dimension, während das einlinsige Bild den gesamten Raum in die Ebene des Papiers zusammenpreßt und bestenfalls nur eine Raumvorstellung vermittelt. Es war für mich beim Besuch der im vergangenen Jahre so großzügig aufgebauten Ausstellung „Die Kamera“ ein deprimierendes Gefühl, daß in der Abteilung Kriminalphotographie auch nicht ein einziges Stereobild zu finden war, um so mehr, als die vielen dort ausgestellten Tatortsaufnahmen ausnahmslos Nahaufnahmen waren, die direkt zur stereoskopischen Aufnahme herausfordern. Man braucht ja zur Erzielung solcher Raumaufnahmen gar kein besonderes neues Gerät anzuschaffen, sondern lediglich nach Verschiebung des Stativs um etwa 1 dm eine zweite Aufnahme vorzunehmen. Es kostet also nur eine Platte mehr, und man erhält dafür ein Dokument von ungemein höherem Wert, als es das Flachbild auch bei bester Ausführung jemals bieten kann. Auch die allgemeine Einführung des Stereobildes für die Anlage der Verbrecher-alben würde die Identifizierung von Personen ganz wesentlich erleichtern und vereinfachen und beispielsweise einen Fall Daubmann von vornherein ausschließen.

Dadurch würden aber auch in maßgebenden Kreisen sicherlich das Verständnis für die messende Stereoskopie geweckt und ihrer allgemeinen Einführung in die kriminalistische Wissenschaft die Wege geebnet werden.

Was über die kriminalistische Wissenschaft gesagt worden ist, das gilt auch in gleichem Maße und ganz allgemein für die Nahphotogrammetrie<sup>45</sup> in ihrer Anwendung auf anthropologischem Gebiet, insbesondere zum Zwecke der Rassenforschung, in Kunstgeschichte und auf zahlreichen anderen Gebieten.

#### 4. Photogrammetrie bewegter Gegenstände<sup>46</sup>.

Die Aufgabe, bewegte Objekte oder auch Bewegungen selbst messend zu erfassen, kann überhaupt fast nur unter Zuhilfenahme der Photogrammetrie gelöst werden. Seit Jahren bedient man sich zur Erforschung der Größe und Form der Meereswellen<sup>47</sup> der Bildmessung. Bekannt sind die in Versuchsanstalten für Schifffahrt ausgeführten photogrammetrischen Aufnahmen von Schleppversuchen, um daraus die Wellenbildung an den bewegten Objekten feststellen zu können und Schlüsse auf die Formgestaltung der Schiffskörper zu ziehen. Auch die Meteorologie hat von Anfang an zur Vermessung von Wolkenformen<sup>48</sup> und ähnlichen Aufgaben<sup>49</sup> der Bildmessung größtes Interesse entgegengebracht. Während die dazu notwendigen Aufgaben früher allgemein von erdfesten Punkten vorgenommen wurden, hat in den letzten Jahren Dr. Raethjens in Verbindung mit den Askania-Werken Berlin eine Kinoapparatur entwickelt, bei der Stereoaufnahmen durch Verwendung synchron laufender Verschlüsse von den beiden Flügelenden eines Flugzeuges aus, also mit der Spannweite des Flugzeuges als feste Basis, gemacht werden, die auch einer meßtechnischen Auswertung unterworfen werden können.

Schon von ihren ersten Anfängen an wird auch die Photogrammetrie für astronomische Messungen<sup>50</sup> verwendet. Durch die Anwendung besonders langbrennweitiger Kammern wird hier eine Genauigkeit der Winkelmessung von beinahe 100 Sekunden erreicht, also eine Genauigkeit, die alle sonstigen Messungen weit übertrifft. Auch sind neuerdings

<sup>44</sup> Bildmessung 1931, S. 117; 1933, S. 74.

<sup>45</sup> Bildmessung 1932, S. 109.

<sup>46</sup> Bildmessung 1931, S. 32.

<sup>47</sup> Bildmessung 1927, S. 187; 1931, S. 118.

<sup>48</sup> Bildmessung 1931, S. 49.

<sup>49</sup> Bildmessung 1929, S. 121; 1930, S. 1, 27, 74.

<sup>50</sup> Bildmessung 1930, S. 56.

wieder Versuche von Dr. Ritter eingeleitet worden, aus langbrennweitig aufgenommenen Mondbildern Schichtenkarten auszuwerten.

Für die photogrammetrische Feststellung und Messung der Aenderung von Bauwerken<sup>51</sup> ist von der Firma Carl Zeiss und unter Anregung von Prof. Dr.-Ing. Kulka<sup>52</sup> vom Lehrstuhl für Brückenbau in Hannover ein Apparat entwickelt worden, der die Durchbiegung von Brücken bei bewegter Last photogrammetrisch registriert.

Eine interessante wissenschaftliche Anwendung der Photogrammetrie hat im vergangenen Jahre in Verbindung mit der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft für Chemie Prof. Lacmann von der Technischen Hochschule Berlin durchgeführt. Es gelang ihm auf photogrammetrischem Wege, die bei der Atomzertrümmerung in einer Wilson-Kamera sich abspielenden Vorgänge mechanisch festzulegen.

Bevor ich meinen Vortrag schließe, möchte ich noch ein Anwendungsgebiet der Photogrammetrie kurz hervorheben, das uns durch das großzügige Arbeitsbeschaffungsprogramm der Regierung erschlossen worden ist, insbesondere beim Bau der Reichsautobahnen. Die wichtigste Aufgabe vor Inangriffnahme der eigentlichen Vorarbeiten ist die Beschaffung von geeigneten Planunterlagen für die Beurteilung und Festlegung der Linienführung. Das vorhandene Kartenmaterial hat vielfach den Anforderungen, die an eine Projektierungsunterlage gestellt werden müssen, nicht entsprochen, teils infolge veralteter und unvollständiger Situationswiedergabe, teils wegen Fehlens der Höhendarstellung. In ausgedehnten Gebieten stellte sich daher das dringende Bedürfnis nach Neuaufnahmen oder Ergänzung und Berichtigung des vorhandenen Planmaterials heraus. Bei dem Umfang dieser Arbeiten, der Kürze der hierfür zur Verfügung stehenden Zeit und den geringen Mitteln, die für derartige Vorarbeiten in der Regel aufgewendet werden dürfen, lag der Gedanke nahe, das schnell und wirtschaftlich arbeitende photogrammetrische Verfahren in weitgehendem Maße heranzuziehen.

Besonders vordringlich gestaltete sich der Einsatz der Photogrammetrie in weiten Gebieten Nordbayerns. Das hier verfügbare Planmaterial beschränkt sich auf die Karte 1 : 50 000 mit Schraffen und einigen wenigen, größtenteils barometrisch bestimmten Höhenpunkten und das Katasterwerk 1 : 5000 ohne Höhendarstellung. Eine ausreichende Verwendbarkeit dieser Kartenwerke für die Projektierung der Trassen war mit Rücksicht auf die vorliegenden schwierigen Geländebeziehungen nicht gegeben. Bei dieser Sachlage hat sich die Oberste Bauleitung für Kraftfahrbahnen entschlossen, die für die nähere Untersuchung des Trassenverlaufs interessierenden Gebiete — zwei bis vier Kilometer breite Geländestreifen — durch die Hansa-Luftbild G.m.b.H. photogrammetrisch bearbeiten zu lassen.

In Anlehnung an die andernorts verfügbare und mit Erfolg verwendete topographische Karte 1 : 25 000 lautete die Aufgabe auf Herstellung von Höhenschichtlinienplänen desselben Maßstabs mit vollständiger Neuwiedergabe der für den besonderen Zweck maßgebenden Situation.

Diese schwierige Aufgabe konnte durch Anfertigung von stereoskopischen Luftaufnahmen im Maßstab von 1 : 20 000 mittels einer Zeisschen Reihenbildkammer und Auswertung im Stereoplanigraphen zeitgerecht und allen Anforderungen Genüge leistend durchgeführt werden.

Eine Vermessung nach den alten terrestrischen Methoden hätte sich infolge der reichen Gliederung und Unübersichtlichkeit des Geländes sehr zeitraubend und kostspielig gestalten müssen. Die relativen Höhenunterschiede betragen bis zu 250 m. Siebzig Prozent des Gebietes sind mit Wald bestanden, der größtenteils, in zahlreicheren kleinen Einzelparzellen mit äußerst unregelmäßigen Grenzen auf die ganze Fläche zerstreut, die ohnehin durch die Struktur des Geländes bedingte Unübersichtlichkeit noch wesentlich erhöht. Die Möglichkeit, aus Luftaufnahmen auch im Wald brauchbare Höhenmessungen vorzunehmen, wurde in der Praxis bereits vielfach erwiesen. Es zeigen sich aus der Luft meist genügend freie Durchblicke zwischen den Bäumen, an kleinen Lücken, entlang von Wegen und Schneisen, um eine Höhenschichtlinie besonders wenn es sich um kleinere Maßstäbe handelt, mit ausreichender Sicherheit festzulegen. Die Genauigkeit der Lagedarstellung ist mindestens ebenso groß wie diejenige nach terrestrischen Methoden gewonnener Kartenwerke desselben Maßstabs. Der gelegentlich der oben geschilderten photogrammetrischen Auswertungen in Nordbayern erzielte durchschnittliche Arbeitsfortschritt betrug fünf Quadratkilometer pro Tag bei Verwendung eines Auswertegerätes.

<sup>51</sup> Bildmessung 1926, S. 12.

<sup>52</sup> Bildmessung 1931, S. 88.



Der Anwendungsbereich der Luftphotogrammetrie erstreckt sich in erster Linie auf diejenigen Gebiete, die bergigen oder stark welligen Geländecharakter aufweisen. In flach geneigtem oder ebenem Gelände kann der entzerrte, maßstabhaltige Luftbildplan mit Erfolg herangezogen werden, der im Bedarfsfalle — auf die einfachste Weise durch ein Flächennivellement — auch mit einer Höhendarstellung versehen werden kann und in dieser Art die idealste Projektierungsunterlage darstellen dürfte.

Die Schnelligkeit und Wirtschaftlichkeit der angewandten Verfahren hat das Tempo der Vorarbeiten und den im Interesse einer raschen Arbeitsbeschaffung erstrebenswerten Baubeginn ganz wesentlich beschleunigt.

Lassen Sie mich mit dem Wunsche schließen, daß auch weiterhin im Rahmen des Arbeitsbeschaffungsprogramms der Reichsregierung die photogrammetrischen Verfahren noch in ausgedehntem Maße Anwendung finden mögen und unserer Wissenschaft somit Gelegenheit gegeben wird, auch ihr Scherflein zur Neugestaltung unseres Vaterlandes beizutragen.

## Über ein Auswertungsverfahren in der Architektur-Bildmessung

Von Prof. Dr.-Ing. K. Z a a r, Graz<sup>1</sup>.

In der Architektur-Bildmessung kommt im allgemeinen der Ermittlung des Aufrisses des photographisch aufgenommenen Bauobjektes eine größere Bedeutung zu als der des Grundrisses, weil dieser meist leicht nach einfacheren und billigeren Methoden gewonnen werden kann. Begnügt man sich damit, das Meßbild nur für die Herstellung des Aufrisses auszuwerten, so wird in vielen Fällen die nachfolgend beschriebene Methode vorteilhaft zur Verwendung gelangen können. Sie besteht in einer unmittelbaren Ueberführung der in dem Meßbild vorliegenden Zentralprojektion des Aufnahmeobjektes in seine orthogonale Abbildung. Der Zusammenhang zwischen beiden Abbildungsergebnissen auf ein und dieselbe Ebene, als welche die vertikal vorausgesetzte Bildebene der Aufnahmekammer angenommen werden soll, ist aus Abb. 1a zu entnehmen. Sie zeigt die Abbildungsverhältnisse in Positivstellung, d. h. die Bildebene E vor dem Projektionszentrum C im Abstand der Bildweite b. H ist der Bildhauptpunkt, der in der Senkrechten von C auf die Ebene E erhalten wird. Durch CH ist die Aufnahme- richtung festgelegt. Ein Raumpunkt R wird vom Aufnahmeort C in r abgebildet; sein orthogonales Bild r' wird im Fußpunkt der Senkrechten von R auf die Ebene oder, was dasselbe besagt, im Schnittpunkt der durch R parallel zur Aufnahme- richtung CH gezogenen Geraden mit E erhalten. Die durch die Gerade CH und den Raumpunkt R bestimmte Ebene schneidet die Bildebene in einer Geraden, welche das perspektivische bzw. orthogonale Bild, r und r' enthält; diese Ebene ist in der Abb. 1b niedergelegt gedacht. Der in der Normalentfernung D bzw. im Schrägabstand S gelegene Raumpunkt R erscheint in r zentral, in r' orthogonal projiziert. Wird  $\overline{Hr} = p$ ,  $\overline{Cr} = s$  und  $\overline{Hr}' = o$  bezeichnet, so ergeben sich aus ähnlichen Dreiecken die Beziehungen:

$$p : b = o : D, \text{ sonach } o = \frac{p}{b} \cdot D \text{ beziehungsweise}$$

$$p : s = o : D, \text{ sonach } o = \frac{p}{s} \cdot S.$$

Weil r und r' auf dem gleichen, von H ausgehenden Halbstrahl liegen, wird also r' erhalten, wenn man die Größe o von H aus in der Richtung Hr abträgt. Für die Ermittlung von o ist demnach die Kenntnis der Größen p, b und D bzw. p, s und S erforderlich. Während die Bildweite als bekannt vorausgesetzt ist, können die Größen p und s =  $\sqrt{b^2 + p^2}$  dem Photogramm entnommen werden. Auf die Bestimmung des schließlich noch erforderlichen Normal- bzw. Schrägabstandes D bzw. S des Raumpunktes R vom Aufnahmeort wird später eingegangen werden.

Um zu einer orthogonalen Abbildung im verjüngten Maßstab 1:n zu gelangen, wären in obigen Formeln für o an Stelle der Naturentfernungen D und S die reduzierten Strecken  $\frac{D}{n}$  und  $\frac{S}{n}$  zu setzen.

Der zeichnerische Vorgang ist sonach der, daß man alle in der Photographie vorliegenden Punkte, deren orthogonale Abbildungen man wünscht, mit dem Bildhaupt-

<sup>1</sup> Nach dem am 29. 11. 1934 gelegentlich des 4. Internationalen Kongresses für Photogrammetrie in Paris (Kommission IVa) gehaltenen Vortrag.

punkt verbindet und auf den so erhaltenen Halbstrahlen die bezüglichen Strecken  $o$  abträgt. Die entsprechende Verbindung der auf diese Weise erhaltenen Punkte liefert dann die orthogonale Projektion des Raumobjektes auf die Ebene des photographischen (perspektivischen) Bildes unter Berücksichtigung des Zeichnungsmaßstabes  $1:n$ .

In Umkehrung des gestellten Problems lassen sich  $D$  oder  $p$  bestimmen. Es ist:

$$D = \frac{o}{p} \cdot b \quad \text{bzw.} \quad p = \frac{o \cdot b}{D}.$$

Die erste Gleichung zeigt die Möglichkeit, Entfernungen festzustellen, wenn orthogonales und perspektivisches Bild gleichzeitig vorliegen, während die zweite Gleichung den Weg weist, wie bei Kenntnis der Entfernungen  $D$  aus einem Aufriß die Zentralprojektion, und zwar ohne Benutzung der Sätze über Perspektive, abgeleitet werden kann.

Zur praktischen Auswertungsarbeit sei folgendes gesagt: Wurde die Photographie, die man in Orthogonalprojektion überführen will, mit einer photogrammetrischen Kammer erhalten, so ergibt der Schnitt der Verbindungsgeraden der mitabgebildeten Rahmenmarken den Bildhauptpunkt. Bei einem mit einem gewöhnlichen photographischen Apparat erhaltenen Bild müßten zur Festlegung des Bildhauptpunktes die einschlägigen Sätze der Zentralperspektive Anwendung finden, desgleichen zur Ermittlung der Bildweite, die bei Photogrammetern als bekannt vorausgesetzt wird. Ist als Unterlage der Aufrißkonstruktion eine Vergrößerung der Originalaufnahme vorliegend, so ist die entsprechend vergrößerte Bildweite in die Rechnung bzw. Zeichnung einzuführen. Sie ist gegenüber der Kammerbildweite in dem gleichen Verhältnis vergrößert wie irgendeine in Bild und Vergrößerung wiedergegebene Strecke. Als diese kann zweckmäßig der scharf zu messende Abstand zwischen den Horizontal- oder Vertikalmarken gewählt werden. Die weiter benötigte Strecke  $p$ , das ist der Abstand des Bildpunktes vom Bildhauptpunkt, wird der Photographie unmittelbar entnommen. Hierzu kann ein feingeteilter Maßstab, allenfalls mit Heranziehung eines Nonius, dienen, oder das Abnehmen der Strecken geschieht mit Zirkel und Transversalmaßstab. Die Ables- und Auftragearbeit wird durch ein drehbares Maßstablineal mit einem im Bildhauptpunkt eingedrückten Nadelpol erleichtert. Mit besonderer Schärfe lassen sich jene Strecken mit Hilfe von Instrumenten (Plattenmessern, Komparatoren) erfassen, die, mit Lupe oder Mikroskop ausgestattet, für die Entnahme von Polabständen (Polarkoordinaten) dienen. Die Größe  $s$  als Hypotenuse eines Dreiecks mit den Katheten  $b$  und  $p$  kann rechnerisch oder zeichnerisch ermittelt werden.

Für die Bestimmung von  $o$  ist schließlich noch die Kenntnis der Normal- bzw. Schrägabstände  $D$  bzw.  $S$  der abgebildeten Raumpunkte nötig. Die Normalentfernungen  $D$  sind am einfachsten aus einem bereits vorhandenen Grundrißplan des Objekts zu entnehmen, in welchem der Ort der photographischen Aufnahme festzustellen ist. Liegt die Absicht vor, die Grundrißaufnahme der hier geschilderten Aufrißbestimmung dienstbar zu machen, so wird man mit Vorteil die Koordinatenmethode verwenden, wobei man die Ordinatenrichtung parallel zur Richtung der photographischen Aufnahme annehmen wird, da sich in diesem Falle die Entfernungen  $D$  als Summe der Ordinate eines Punktes und des gleichbleibenden Normalabstandes der Messungslinie (Abszissenachse) vom Aufnahmeort ergeben. Die Absteckung der Messungslinie kann mit Hilfe eines Winkelabsteckers leicht durchgeführt werden, wenn die Aufnahme richtung im Gelände entsprechend (durch Fluchtstäbe) festgelegt wird, was mit Hilfe des Fernrohrs des Photogrammeters oder mit einem auf der Kammermattscheibe angebrachten Markenvertikalstrich zu geschehen hätte. Sollte die Messungslinie mit der Aufnahme richtung der Kammer einen von  $90^\circ$  verschiedenen Winkel einschließen, so müßte eine entsprechende Koordinatentransformation Platz greifen. Gelegentlich der Grundrißaufnahme wird der Aufnahmeort gleich mit eingemessen; er könnte aber auch nachträglich mit Hilfe der Photographie ermittelt werden (ebener Rückwärtseinschnitt). Sollten für die Grundrißkonstruktion meßtisch- oder stereophotogrammetrisch aufgenommene Doppelaufnahmen zur Verfügung stehen, so wären die Entfernungen in bekannter Weise zu ermitteln. Sind für eine normale Stereoaufnahme die (am Stereokomparator) gemessenen Horizontalparallaxen  $a$  bekannt, so ergibt sich bei einer Standlinie  $B$  die Entfernung

$$D = \frac{B \cdot b}{a}. \quad \text{Die Substitution dieses Wertes in die Formel } o = \frac{p}{b} \cdot D \text{ ergibt } o = \frac{p \cdot B}{a},$$

welche Größe also auf dem entsprechenden Halbstrahl vom Bildhauptpunkt abzutragen wäre. Sollten für die Aufrißermittlung die schrägen Raumstrecken  $S$  benötigt werden, wie dies für die Festlegung hoch gelegener Objektpunkte der Fall ist, so führt eine indirekte Streckenmessung zum Ziel. Die bekannten Entfernungsmesser mit der Grund-

strecke im Standpunkt (Koinzidenz-, Invert-, Stereotelemeter) werden meist genügend genaue Streckenwerte liefern. Es muß hierbei nur darauf geachtet werden, daß alle Entfernungen vom gleichen Ort, nämlich von dem der photographischen Aufnahme, ermittelt werden.

Sind die Elemente  $b$ ,  $p$  und  $D$  (statt der letzteren allenfalls  $s$  und  $S$ ) und der Zeichnungsmaßstab  $1 : n$  bekannt, so ist die Auswertung der Gleichung  $o = \frac{p}{b \cdot n} \cdot D = \frac{p}{s \cdot n} \cdot S$  auf rechnerischem (Rechenschieber!), graphischem oder mechanischem Wege möglich. Im letzteren Falle ist  $o$  gemäß den Proportionen  $p : b = o : \frac{D}{n}$  bzw.  $p : s = o : \frac{S}{n}$  als vierte Proportionale zu bilden. Als einschlägiges Auswertegerät ist der überaus gut verwend-

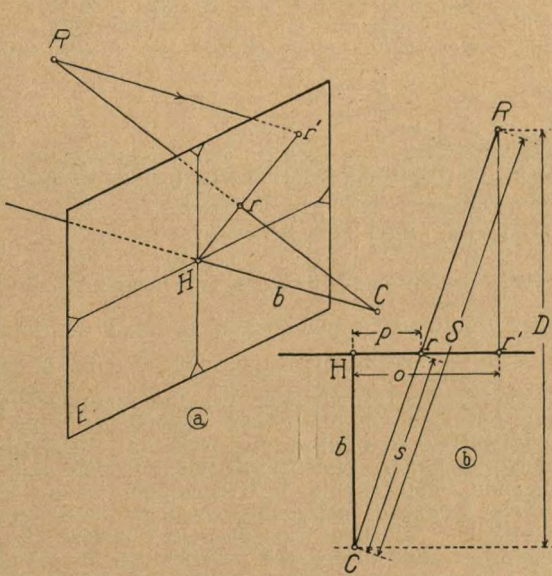


Abb. 1

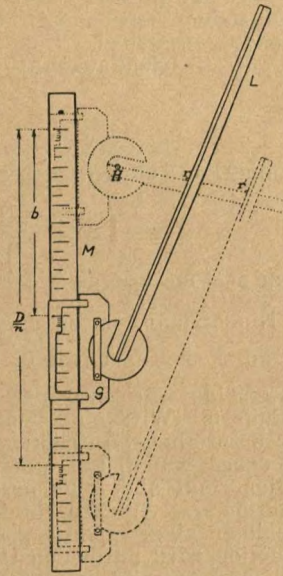


Abb. 2

bare Schichtenlinienschalter nach Truck<sup>2</sup> auch für die vorliegenden Zwecke geeignet. Er besteht (Abb. 2) aus einem millimetergeteilten Maßstablineal M, längs dessen ein drehbares Lineal L mit Hilfe eines eine Marke (allenfalls Nonius) tragenden Schiebers G gleitend geführt werden kann. Aus der Abbildung ist auch der Vorgang für die im vorstehenden behandelte Auswertung zu entnehmen: Nachdem das Maßstablineal M in geeignete Lage gebracht wurde, wird der Index des Schwenklineals L über den Bildhauptpunkt H gestellt. Ist der Halbstrahl  $Hr$  nicht schon früher gezeichnet worden, so wird dies nach dem Zentrieren durchgeführt. Nun wird bei Festhalten von M das Schwenklineal L mit der Marke des Schiebers auf den Wert der Arbeitsbildweite  $b$  geschoben. Nach Eindrehen des Lineals auf den Bildpunkt  $r$  wird dasselbe bei Parallelverschiebung auf den Wert  $D$  bzw.  $\frac{D}{n}$  eingestellt, bei welcher Stellung es auf dem Halbstrahl  $Hr$  den gesuchten Punkt  $r'$ , das ist die orthogonale Abbildung des Raumpunktes R auf der Bildebene, abschneidet. Liegen für die Festlegung von  $r'$  die Bestimmungsstücke  $s$  und  $S$  vor, so treten diese statt  $b$  und  $D$  in den geschilderten Arbeitsvorgang ein. Zur Erreichung günstiger Schnitte sowie im Hinblick auf die Ausmaße des Interpolators wird es meist notwendig sein, die Arbeitsbildweite  $b$  und die reduzierten Entfernungen  $\frac{D}{n}$  in

<sup>2</sup> Siehe Z. Vermess.-Wes. 1905, S. 381; ferner Bildmess. u. Luftbildwes. 1933, S. 25. Der Trucksche Schichtenlinienschalter wird vom Institut für Feinmechanik, Adolf Fromme, Wien XVIII, hergestellt.

gleichem Verhältnis zu verkleinern; bei t-facher Verkleinerung geschieht sonach die Aus-

wertung nach der Formel 
$$o = \frac{p \cdot \frac{D}{n \cdot t}}{\frac{b}{t}}$$
.

Sinngemäß wäre zu verfahren, wenn, wie früher angedeutet wurde, D oder p als unbekannte Größen auszuwerten wären.

Der Trucksche Einschalter kann durch zusätzliche Aenderungen dem hier beschriebenen Verfahren besonders angepaßt werden. Ein derartiges Bildkartierungsgerät würde sowohl die Bequemlichkeit als auch die Genauigkeit der Auftragsarbeit steigern<sup>3</sup>.

Was die Genauigkeit des Verfahrens anbelangt, so läßt schon ein Vergleich von Originalabmessungen mit den Konstruktionsergebnissen eine befriedigende Uebereinstimmung erkennen. Eine einschlägige theoretische Genauigkeitsuntersuchung müßte sich auf die Gleichungen

$$o = \frac{p}{b} \cdot \frac{D}{n} \quad \text{bzw.} \quad o = \frac{p}{s} \cdot \frac{S}{n}$$

stützen. In Anwendung des Fehlerfortpflanzungsgesetzes würde sich bei bekannter Entfernung D der mittlere Fehler m für o in der Richtung des Halbstrahles Hr ergeben mit

$$m = \pm \frac{1}{n} \sqrt{\left(\frac{p}{b} \cdot m_D\right)^2 + \left(\frac{D}{b} \cdot m_p\right)^2 + \left(\frac{p \cdot D}{b^2} \cdot m_b\right)^2},$$

wenn  $m_D$ ,  $m_p$  und  $m_b$  die bezüglichen mittleren Fehler für D, p und b sind.

Nimmt man, um zu überschlägigen Abschätzungen zu kommen, b und D als fehlerfrei an, so ist ein mittlerer Fehler  $m = \pm \frac{D}{b \cdot n} \cdot m_p$  zu erwarten. Für ein und dieselbe Auswertung wäre also der mittlere Fehler in o proportional der Entfernung D einzuschätzen. Wird eine photographische Aufnahme in der Absicht gemacht, sie für die hier besprochene Aufrißherstellung auszuwerten, so wird man, sofern nicht Hindernisse vorliegen, Standpunkt und Aufnahmerichtung den gestellten Wünschen entsprechend wählen. Soll aber eine bereits vorliegende Photographie die Grundlage für die Konstruktion des Aufrisses bilden, so kann es allenfalls notwendig werden, denselben bei Annahme einer anders gestellten, vertikalen Bildebene umzuarbeiten. Diese Transformation wird durch den Umstand erleichtert, daß hierbei die Aufrißhöhen unverändert bleiben. Man wird bei der photographischen Aufnahme, wenn möglich, von der Vertikalstellung der Bildebene nicht abgehen; denn eine Neigung derselben erschwert die Rekonstruktion, die nach den Lehren der darstellenden Geometrie zu erfolgen hätte. Man könnte allerdings durch Umphotographieren (Scheimpflug'sches Prinzip) das bei geneigter Bildebene erhaltene Photogramm in ein solches bei vertikal angenommener Bildebene umwandeln und dann die Aufrißkonstruktion, wie beschrieben, durchführen.

Im Anschluß an die theoretischen Erörterungen soll im folgenden das Verfahren an einem praktischen Beispiel illustriert werden. Es lag eine mit dem Photogrammeter von Hegershoff (Format  $9 \times 12$ , Bildweite 116 mm) hergestellte Aufnahme eines Bauwerkes vor, das einfache Linienführung zeigte. Von dem Negativ wurde eine 2,25fache Vergrößerung gemacht; die in gleichem Maß vergrößerte Bildweite (Arbeitsbildweite) betrug daher 261 mm. Wie bereits erwähnt, wird man die Aufrißkonstruktion zweckmäßig direkt auf der Vergrößerung durchführen. Man wählt daher ein Vergrößerungspapier, auf dem sich mit Bleistift und Tusche zeichnen läßt, und das radierfest ist. Im vorliegenden Falle erwies sich das „Kalobrom“-Papier (Marke Normal, Retuschierpapier) als geeignet. Legt man auf Maßhaltigkeit besonderes Gewicht, so steht in dem „Agfa-Correctostat“ ein erprobtes Material zur Verfügung. Von den üblichen photographischen Papieren unterscheidet es sich durch das Vorhandensein einer Metallfolie aus Aluminium und einer weißpigmentierten Lackzwischen-schicht, auf welche die Emulsion aufgetragen ist. Auf derselben ist es leicht, zu zeichnen und zu radieren. Die Aufrißkonstruktion ist in Abb. 3 wiedergegeben, in welcher, der besseren Deutlichkeit wegen, die Photographie (Vergrößerung) durch Pausen in eine (etwas vereinfachte) Linienzeichnung übergeführt er-

<sup>3</sup> Ein solches Kartierungsgerät gelangt nach den Angaben des Verfassers durch die Firma Fromme, Wien, zur Ausführung.

scheint<sup>4</sup>. Der Linienkonstruktion sind auch eine Grundrißskizze sowie Maßstäbe für beides angeschlossen. Für die Bearbeitung lag ein Grundrißplan mit einbezogener Lage des Aufnahmeortes bereits vor. Die Auswertung erfolgte, um die Methode zu erproben, teils rechnerisch, teils graphisch, teils mechanisch, letzteres mit dem Trukschen Interpolator. Als Maßstab wurde 1:50 gewählt. Bei der Punktauftragung mit dem Interpolator wurde in Berücksichtigung der Abmessungen derselben (das Maßstablineal ist bis 22 cm geteilt) und um schleifende Schnitte zu vermeiden, von der Bildweite der Ver-

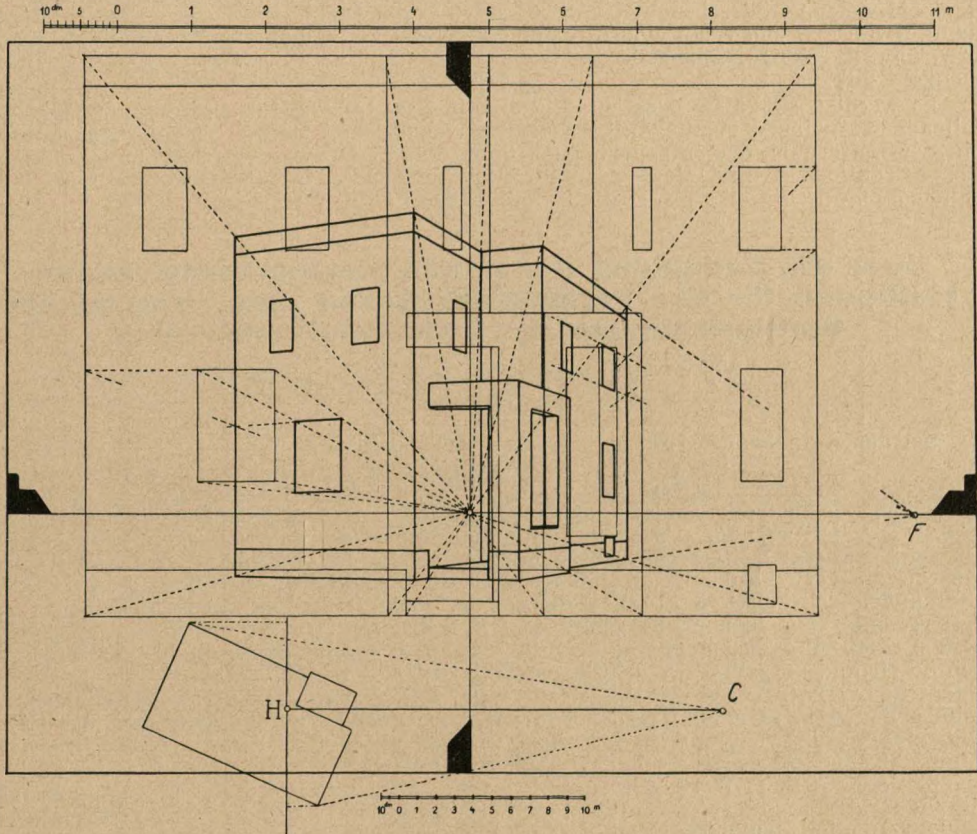


Abb. 3

größerung und den reduzierten Distanzen (1:50) der vierte Teil genommen. Die Abb. 3 läßt den Vorgang, nach welchem man aus den photographisch abgebildeten Punkten durch Verbindung derselben mit dem Bildhauptpunkt und Abtragen der  $o$ -Werte auf den bezüglichen Halbstrahlen die Orthogonalprojektionen erhält, deutlich erkennen. Sie zeigt auch die erwünschten reichlichen Ueberbestimmungen bzw. Kontrollen, die sich im Zuge der Arbeit durch Berücksichtigung der perspektivischen Eigenschaften der Abbildung eines Objektes mit geometrischen Gesetzmäßigkeiten, wie sie ein Bauwerk aufweist, ergeben. Man wird vor allem nicht unterlassen, Fluchtpunkte in die Rekonstruktionsarbeit einzubeziehen, wie es in dem gewählten Beispiel auch angedeutet ist. Nimmt man die mittleren Fehler  $m_D = \pm 10$  mm,  $m_p = 0,1$  mm an, so sind die mittleren Fehler für  $o$  im vorliegenden Beispiel für die nächst- bzw. weitestgelegenen Punkte ( $D = 18,22$  m bzw. 28,50 m) mit den bezüglichen  $p$ -Werten (81,6 mm bzw. 69,5 mm) mit 0,15 mm bzw. 0,22 mm

<sup>4</sup> Bleistift- und besonders Tuschklinien heben sich von dem matten Grau der photographischen Vergrößerung (der Konstruktionsunterlage) gut ab.

einzuschätzen, die nahe der Zeichengenauigkeit liegen. Bei dem Maßstab 1:50 würden also die Projektionsfehler etwa 1—2 cm im Naturmaß ergeben.

Die vorliegende Aufrißermittlung läßt an Einfachheit kaum etwas zu wünschen, so daß sie auch von photogrammetrisch nicht geschulten Personen durchgeführt werden kann. Sie wird besonders dann vorteilhaft sein, wenn ein Grundriß des Aufnahmeobjektes bereits vorliegt oder mit einfachen Mitteln leicht hergestellt werden kann. Dies trifft aber bei Bauwerken, die hier vorausgesetzt werden, oft zu. Die Methode ist sehr übersichtlich, da sie den Aufriß unmittelbar aus der Photographie (bzw. ihrer Vergrößerung) entwickelt, was eine volle Ausnutzung des uns im Photogramm gebotenen perspektivischen Bildes bedeutet. Da es sich um ein Einbildverfahren handelt, wird es dann erwünscht sein, wenn eine Aufnahme aus zwei Standpunkten, wie sie die Meßtisch- bzw. die Stereophotogrammetrie fordert, aus irgendwelchen Gründen, z. B. wegen Platzmangels, nicht möglich ist.

Es werden sich hier auch andere als in das Gebiet der Architekturvermessung fallende Aufnahmen behufs Aufrißermittlung einbeziehen lassen. Da die Genauigkeit mit der Entfernung der aufgenommenen Punkte abnimmt, werden aber nur einschlägige Rekonstruktionen von Objekten in Betracht kommen, deren Entfernung vom Aufnahmeort nicht zu groß wird, also etwa 50 bis 80 m nicht übersteigt.

## **Über die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen unter besonderer Berücksichtigung der Architekturvermessung**

Von Vermessungsassessor Dipl.-Ing. R a a b, Karlsruhe.

(Schluß)

Bei der Aufnahme des Konstanzer Münsters handelte es sich um einen ersten Versuch. Es wäre vielleicht möglich, die Genauigkeit noch weiter zu steigern. Zunächst sollte aber die Frage beantwortet werden: Welche Genauigkeit erreicht der Architekt mit seinen Meßmethoden, welche Genauigkeit kann bei der Einschnidephotogrammetrie praktisch erzielt werden? — Man betrachte doch einmal ein altes Bauwerk — und gerade um die Vermessung alter Bauwerke handelt es sich in erster Linie —, wie unsicher sind hier oft die verwitterten Ecken und Kanten, die Wandflächen sind oft nach innen oder nach außen gekrümmt, Kreislinien deformiert, ganze Teile des Bauwerkes haben sich gesenkt oder standen noch nie genau im Lot, selbst die Ornamente zeigen oft Unregelmäßigkeiten, sind unsymmetrisch, wo sie eigentlich symmetrisch sein sollten, sind abgebrockelt und ausgebrochen — alles ist fehlerhaft! — Es gibt keine ideellen Linien an einem Bauwerk (vgl. Abb. 2). Es ist gar nicht denkbar, mit den üblichen Methoden ein solches Bauwerk in allen Teilen etwa auf 1 cm genau zu rekonstruieren. Es müßte doch eine Unzahl von Punkten festgelegt werden, da man sich ja nie darauf verlassen kann, daß eine eben erscheinende Wandfläche auch wirklich eine „Ebene“ ist. Auch auf photogrammetrischem Wege kann praktisch diese Aufgabe nicht gelöst werden, weil man sich auch hier mit der Konstruktion einer beschränkten Anzahl von Linien begnügen muß. Von allen denkbaren Methoden ist sie aber doch in erster Linie dazu geeignet, die Oberflächengestaltung eines Bauwerkes möglichst genau geometrisch zu erfassen. Welche Anforderungen an die geometrische Genauigkeit von Architekturvermessungen überhaupt gestellt werden können, hängt jedenfalls wesentlich von dem Zustand des Bauwerkes ab. An einem Baudenkmal aus dem 11. Jahrhundert, das zum Teil in späterer Zeit renoviert wurde, ergaben sich die in Abb. 2 im Maßstab 1:2 und 1:4 wiedergegebenen Schnitte durch Kanten und Ecken. Im günstigsten Falle fanden sich — bei ornamentalen Schmuckstücken — immerhin Fehler von etwa 3 mm, im übrigen waren die Kanten und Ecken nur auf 0,5 bis 2 cm zu identifizieren, und schließlich findet man bei alten Bauwerken oft Fehler bis zu Dezimetern. Die Kanten und Ecken eines alten Bauwerkes sind also in der Natur vielfach gar nicht so genau bestimmt, als sie stereophotogrammetrisch wiedergegeben werden könnten.

Soweit dem Architekten die photogrammetrischen Pläne nicht genügen, dürfte es daher nicht an der unzulänglichen geometrischen Genauigkeit der Rekonstruktion an sich liegen — er braucht vielleicht eine so hohe Genauigkeit gar nicht, wie sie unter günstigen Aufnahmebedingungen auf stereophotogrammetrischem Wege erzielt werden kann, aber er will wohl die letzten Feinheiten der Formen darstellen, nicht mehr durch Messung im engeren Sinne, mit dem Maßstab etwa, sondern durch „Messen“ mit

den Augen, durch Beobachten, was dem Wesen nach auch ein stereophotographisches Messen ist —, darüber hinaus wird er zum Teil absichtlich von den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur abstrahieren, er zeichnet die Formen so, wie sie sein sollten, wie sie vielleicht dem Erbauer vorgeschwebt haben — er will ein Kunstwerk schaffen.

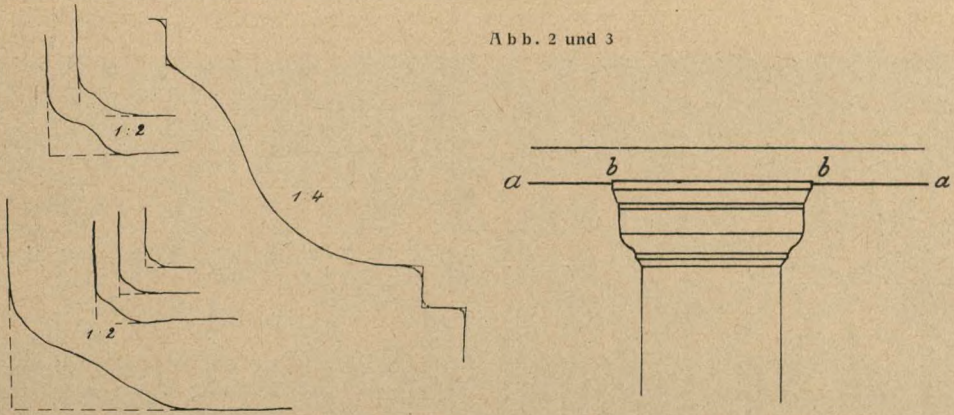


Abb. 2 und 3

Hier muß die Photogrammetrie notwendigerweise versagen — mit ihr aber auch alle anderen „Meß“-Methoden. Jedes Meßverfahren ist Technik und kann günstigstenfalls die tatsächlichen Verhältnisse in der Natur wiedergeben, eventuell auf wenige Millimeter genau, sie kann aber nicht abstrahieren.

Es sei hier auch darauf hingewiesen, daß die Stereophotogrammetrie in Verbindung mit den modernen Auswertegeräten im allgemeinen auch der Einschneidephotogrammetrie überlegen ist, wenn man von ganz einfachen Verhältnissen absieht, jedenfalls

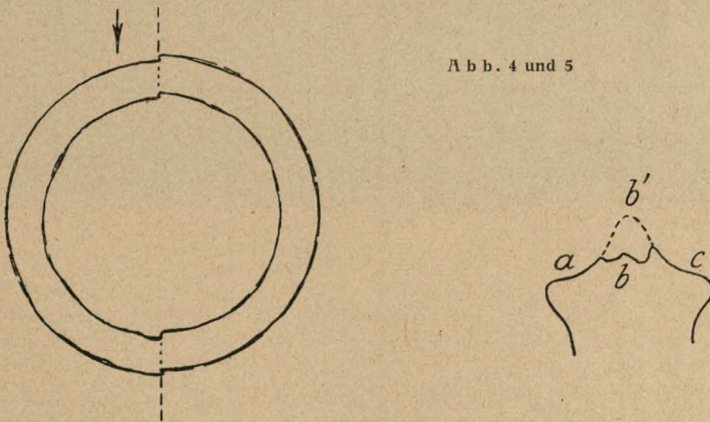


Abb. 4 und 5

aber dann, wenn die Punktzahl für die Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit entscheidend ist. Wie bei der Einschneidephotogrammetrie können auch beim stereophotogrammetrischen Verfahren sehr wohl große Basisverhältnisse zugrunde gelegt werden. Wenn die Einschneidephotogrammetrie mit einem etwa doppelt so großen Bildformat ( $40 \times 40$  cm) und entsprechend größerer Brennweite arbeitet als die Stereophotogrammetrie ( $13 : 18$  bzw.  $18 : 18$  cm), so spricht dieser Umstand nicht ohne weiteres für eine größere geometrische Genauigkeit. Die größere Brennweite führt zunächst nur zu einer größeren Bilddeutlichkeit, die nicht notwendigerweise auch eine höhere geometrische Genauigkeit der Darstellung mit sich führen muß. Dieser Vorzug der Einschneidephotogrammetrie wird durch die Fehler des Auswerteverfahrens, bei welchem man sich

praktisch mit der Bestimmung einer beschränkten Anzahl von Punkten begnügen muß, vollständig in den Hintergrund treten. Wesentlich bessere Ergebnisse werden sich erzielen lassen, wenn man für die rein geometrische Konstruktion das Bildformat  $15 \times 18$  oder besser  $18 \times 18$  cm beibehält und lediglich zu Betrachtungszwecken und als Hilfsmittel bei der zeichnerischen Darstellung Großaufnahmen durchführt<sup>5</sup>. Die Betrachtung

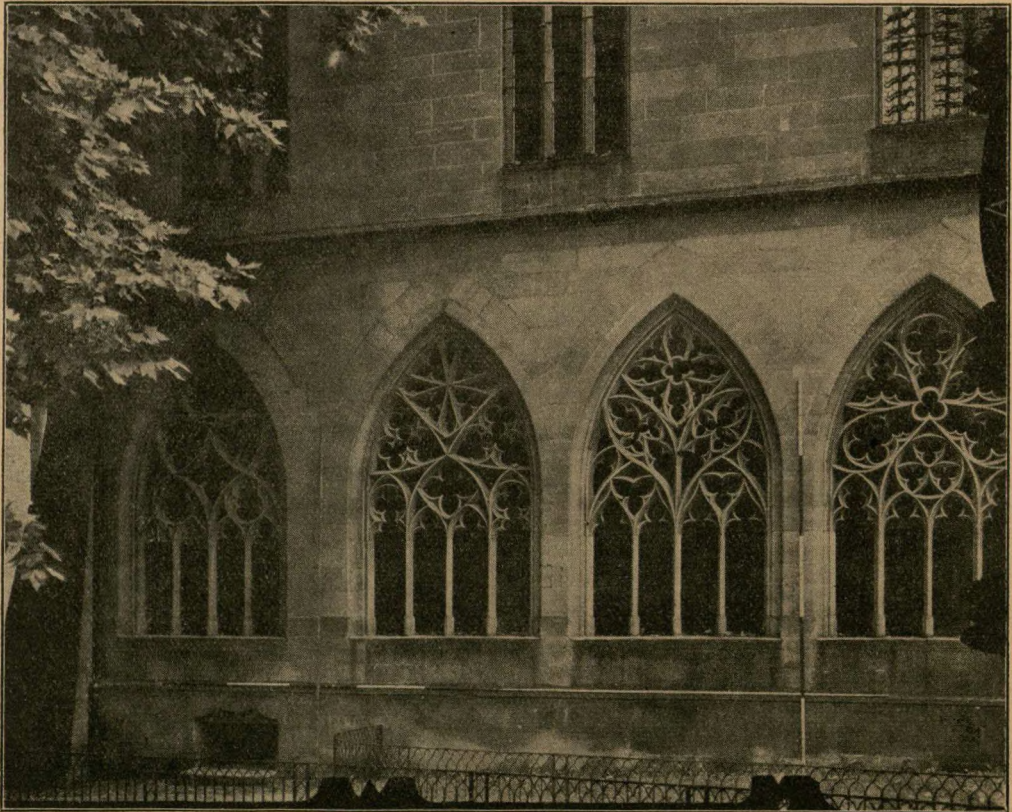


Abb. 6a

der Stereogramme und der Vergleich mit den photogrammetrischen Plänen ermöglicht eine weitgehende Korrektur der maschinell hergestellten Pläne, darüber hinaus steht nichts im Wege, die Konstruktionspläne mit den Verhältnissen in der Natur zu vergleichen, eventuell auch von dem tatsächlichen Zustand des Bauwerkes zu abstrahieren und unter Berücksichtigung der stereophotogrammetrischen Darstellungen die ideellen Linien einzuzichnen. In einfachster Weise könnten diese Korrekturen und Ergänzungen auf einem blassen Abdruck des stereophotogrammetrischen Originalplanes erfolgen, indem die endgültigen Konturen kräftig in Blei oder auch sofort in Tusche eingetragen werden.

An einigen Beispielen soll gezeigt werden, welcher Art die Fehler sind, die der Architekt in der Regel beanstandet. In Abb. 5 wurde infolge der unvermeidlichen Fehler bei der Auswertung die Linie bb fehlerhaft eingezeichnet. Sie sollte genau in die Verlängerung der Geraden aa fallen. Im Plan 1:40 beträgt der Fehler knapp 0,2 mm, das sind

<sup>5</sup> Vgl. auch Schwidewsky, Über die Anwendung der Stereophotogrammetrie auf Architekturvermessungen. Bildmessung und Luftbildwesen, Heft 4, S. 183.



etwa 8 mm in der Natur. Abb. 4 zeigt zwei kreisähnliche Linien, die infolge von Deformationen am Bauwerk Abweichungen von der ideellen Form erkennen lassen, welche die Fehler der Rekonstruktion wesentlich überschreiten. In Abb. 5 wurde schließlich statt der Linie ab'e die Linie abc ausgewertet. Die Nachprüfung in der Natur ergab, daß ein Teil des Ornamentes abgebrochen war. Es sei hier auch auf Abb. 7 hingewiesen, wo einerseits Beschädigungen der Ornamente festgestellt wurden, andererseits wesentlich unsymmetrische Formen auftraten. Man sieht an diesen Beispielen, daß es dem Architekten in erster Linie auf die formale Genauigkeit ankommt. Die photogrammetrischen Pläne bedürfen deshalb immer einer Ueberarbeitung durch den Architekten,

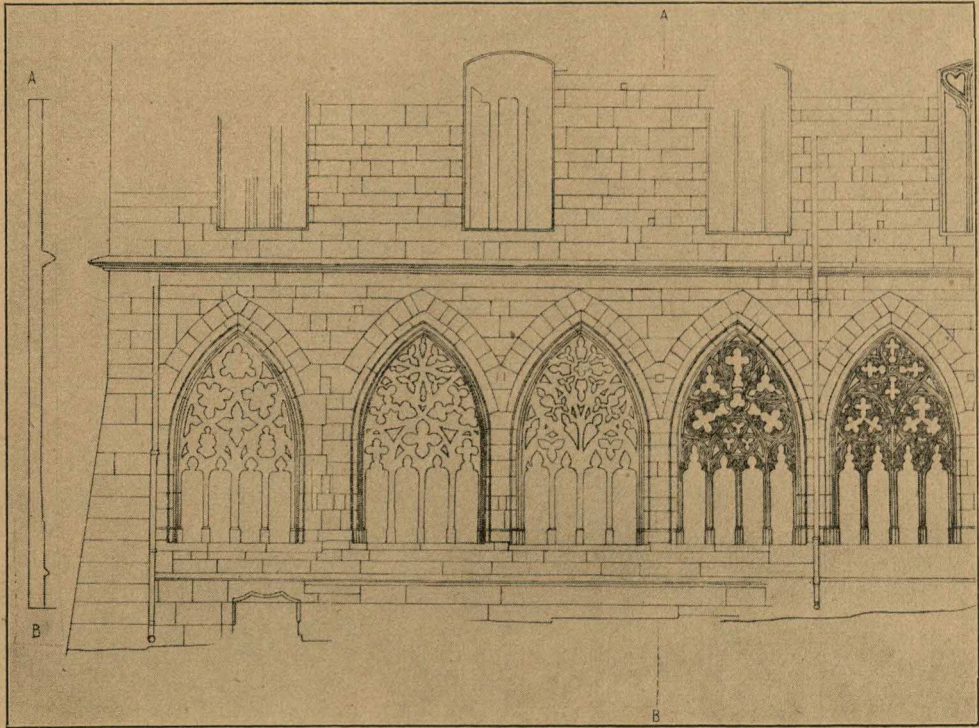


Abb. 6b

damit die formale Genauigkeit gewährleistet ist. Es sind dabei aber keinerlei Messungen erforderlich, sondern es genügt ein Vergleich mit den Bildern bzw. dem Bauwerk selbst, um die erforderlichen Verbesserungen vornehmen zu können. Oft wird man auch dann die ideellen Formen einzeichnen, wenn sie in der Natur zerstört sind.

Was sich unter bestimmten Aufnahmebedingungen mit dem Zeiss-Phototheodolit 3b und dem Zeiss-Stereoplanigraphen Modell C/3 erreichen läßt, soll durch einige Beispiele aus der Praxis veranschaulicht werden. Abb. 6 zeigt einen Teil eines Aufrißplanes. Es handelt sich hier um Aufnahmeentfernungen von rund 18 m und ein wirksames Basisverhältnis von etwa 1:5. Der Auswertung lag ein Maschinenmaßstab 1:40 zugrunde, die Kartierung erfolgte im Maßstabe 1:50. Ein Teil der Fenster ist vollständig ausgezeichnet — wobei alle Linien optisch-mechanisch konstruiert sind —, bei den übrigen Fenstern wurden nur die wichtigsten Linien eingetragen. Ein Fenster wurde bei gleichem Maschinenmaßstab und einem Kartierungsmaßstab 1:10 rekonstruiert. Bei kürzerer Aufnahmedistanz wäre eine Rekonstruktion in noch größerem Maßstabe möglich gewesen. Interessant ist die Feststellung der Tatsache, daß die Ornamente in der Natur nicht ganz symmetrisch sind (vgl. Abb. 7), sei es nun, daß schon der Steinhauer nicht so

exakt gearbeitet hat oder daß im Laufe der Jahrhunderte Deformationen eingetreten sind. Diese Unregelmäßigkeiten lassen sich nun auf stereophotogrammetrischem Wege mit hoher Genauigkeit festhalten. Soweit die letzten Feinheiten nicht mehr dargestellt sind, liegt dies einerseits daran, daß die Rekonstruktion mit gewissen Fehlern behaftet

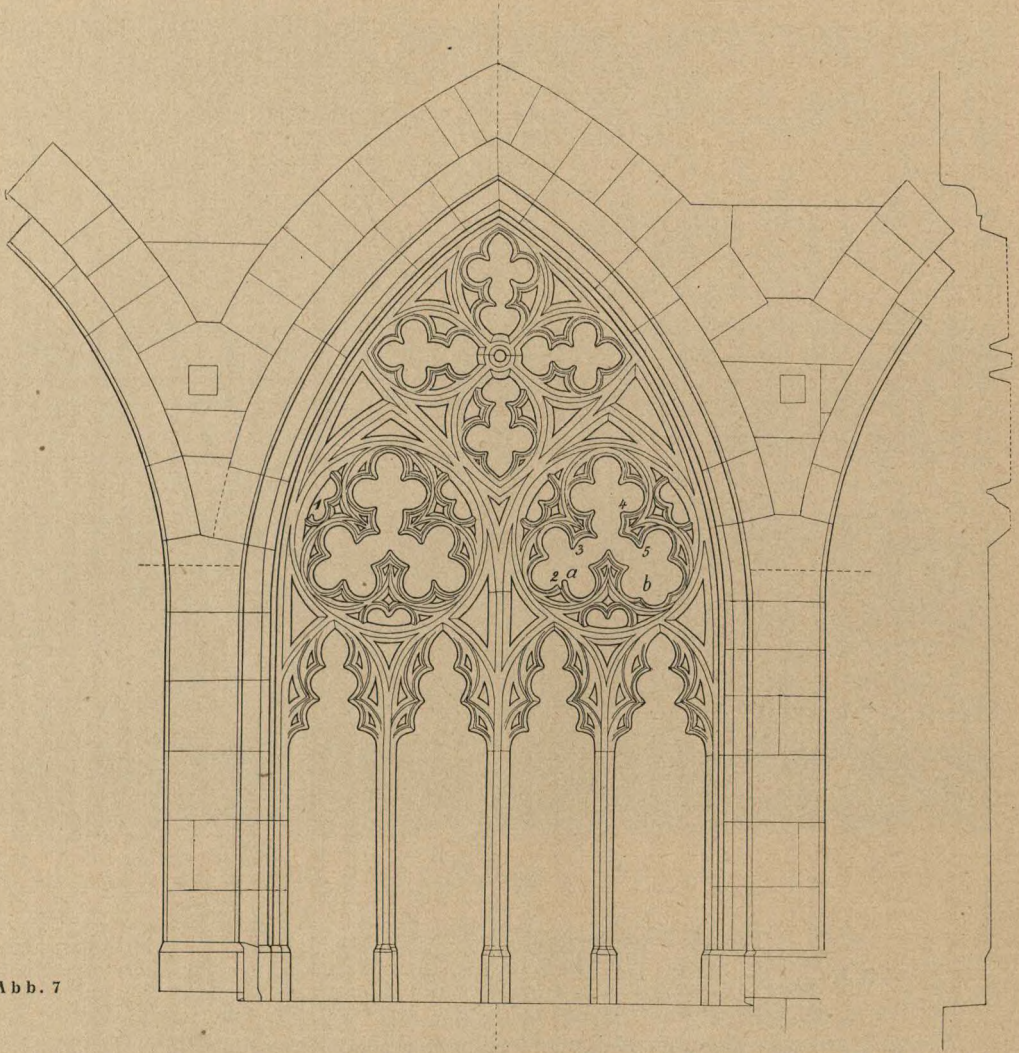


Abb. 7

ist, wobei man beachten muß, daß bei regelmäßigen Figuren die kleinsten Fehler sofort ins Auge fallen, andererseits sind die Ecken und Kanten vielfach stark verwittert, d. h. die ideellen Formen finden sich in der Natur gar nicht mehr vor. Bei der Auswertung des Fensters im Maßstabe 1:10 wurde aus Doppelkonstruktionen ein relativer Fehler von 0,3 bis 0,4 mm im Plan ermittelt, so daß eine sehr gute Übereinstimmung mit den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur zu erwarten ist.

Bei einer Aufnahmeentfernung von 18 m und einem Basisverhältnis 1:6 wurden Unregelmäßigkeiten der Ziegeleindeckung eines Daches genau festgestellt und zeichnerisch wiedergegeben. Bei einer Aufnahmeentfernung von 90 m

und einem Basisverhältnis 1:6 konnte die konkave Wölbung einer Mauerfläche noch ermittelt werden, obwohl es sich hier um eine Vertiefung von nur etwa 5 cm handelt (Abb. 8). An einem sinnfälligen Beispiel möge weiterhin gezeigt werden, mit welcher hohen Genauigkeit Schichtlinien konstruiert werden können, wenn man zweck-

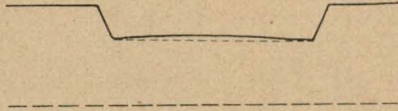


Abb. 8

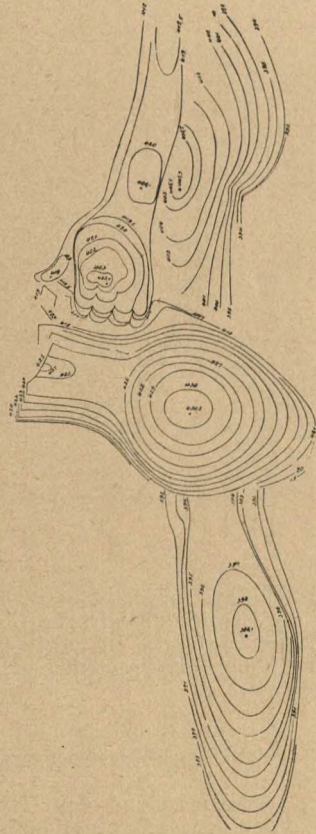
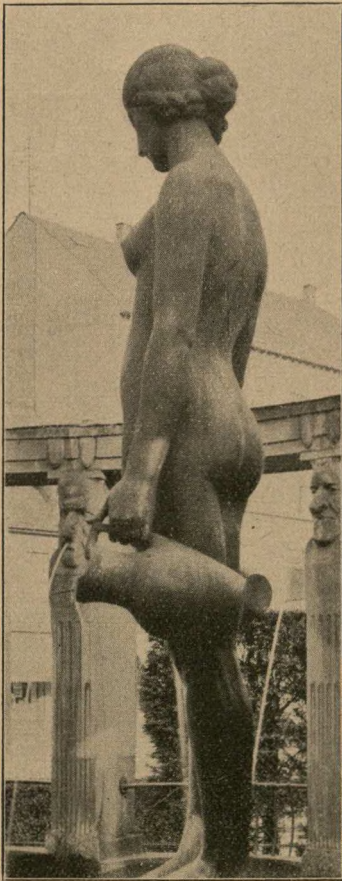
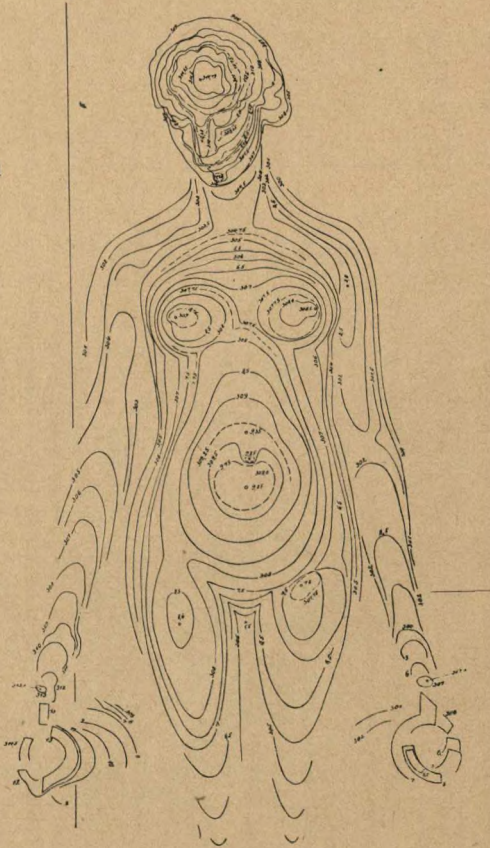


Abb. 9 und 10

mäßige Aufnahmebedingungen zugrunde legt. Für die Bildvermessung einer Bronzestatue (Abb. 9) wurden drei Stereogramme von verschiedenen Seiten aus aufgenommen. Bei rund 8,5 m Entfernung und einer Standlinie von etwa 5,5 m konnten 50-mm-, 15-mm- und zum Teil auch 7,5-mm-Schichtlinien gezeichnet werden. Darüber hinaus wurden Einzelpunkte auf wenige Millimeter genau ermittelt. Die Abbildungen 10 und 11 zeigen

Auswertungen dieser Figur, die im Maßstab 1:2 und 1:5 noch unmittelbar kartiert werden konnten. Die photographischen Aufnahmen einschließlich Hilfsmessungen waren in etwa einer halben Stunde durchgeführt. In gleicher Weise könnte man natürlich auch Ornamente stereophotographisch aufnehmen und in allen Einzelheiten wiedergeben.

Abb. 11



Inwieweit der Architekt oder Künstler so genauer Darstellungen bedarf, ist eine andere Frage. Soweit es aber darauf ankommt, die Oberflächengestaltung eines Objektes in kurzer Zeit möglichst genau festzulegen, wird die Stereophotogrammetrie bei Verwendung der modernen Zweibildgeräte Hervorragendes leisten können.

In unzähligen Fällen wird die Photogrammetrie die wertvollsten Arbeiten und Studien wirtschaftlich erst ermöglichen, weil kostspielige Gerüstbauten zum Zwecke der Vermessung in Wegfall kommen.

Die entscheidende Bedeutung der Raumbildmessung für die Praxis kann nicht darin liegen, daß mit ihrer Hilfe — auf dem Umwege über die Photographie — schließlich auch Punkte im Objektraum geometrisch festgelegt werden können und bei Verwendung normalbrennweitiger Aufnahmekammern sich eine Genauigkeit der Einzelpunktbestimmung erzielen läßt, die unter sonst gleichen Bedingungen mit den einfachsten Theodoliten erreicht werden kann. Es wäre auch ganz abwegig, so kostspielige Aufnahme- und Auswertegeräte zu konstruieren, wenn nicht gerade der Zeitfaktor bei Aufnahme und Auswertung eine ausschlaggebende Rolle spielen würde. Es ist und kann nicht gleichgültig sein, ob eine Aufgabe in wenigen Tagen oder Wochen zu bewältigen ist, oder ob Jahre

und Jahrzehnte erforderlich sind. Bei allen Vermessungsaufgaben handelt es sich schließlich um die Erreichung wirtschaftlicher Ziele, nur ausnahmsweise wird ein wissenschaftlicher Zweck verfolgt. In gewisser Hinsicht hat daher die Raumbildmessung in Verbindung mit den modernen Doppelbildgeräten geradezu umwälzende Bedeutung für das Vermessungswesen.

#### 4. Photogrammeter-Kongreß in Paris

Vortragsabend der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie  
über den 4. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie, 25. 1. 1955.

Nach Beglückung der zahlreich erschienenen Teilnehmer durch den Vorsitzenden, Ministerialrat v. Langendorff, führte dieser folgendes aus:

Ueber den hochinteressanten, ausgezeichneten Verlauf des 4. Internationalen Kongresses für Photogrammetrie im November 1954 in Paris ist von mir im letzterschienenen Heft 4/1954 „Bildmessung und Luftbildwesen“ bereits eingehend berichtet worden. Während zur Zeit 18 Ländergesellschaften der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie angehören, hatten zum Kongreß nicht weniger als 26 Länder Delegationen entsandt. Die Veranlassung hierzu war wohl die, daß zum erstenmal die Einladungen zur

Teilnahme an dem Internationalen Kongreß auf diplomatischem Wege durch die Auswärtigen Aemter an die Länderregierungen ergangen waren. Es waren vertreten: Argentinien mit einem Teilnehmer, Belgien mit sieben, Kanada mit einem, Chile mit zwei, China mit zwei, Dänemark mit vier, Deutschland mit 51, Finnland mit drei, Frankreich mit 172, Griechenland mit einem, Großbritannien mit vier, Italien mit 22, Lettland mit zwei, die Niederlande mit elf, Norwegen mit fünf, Oesterreich mit zehn, Polen mit 13, Portugal mit acht, Rumänien mit zwei, Rußland mit drei, Spanien mit zwölf, die Schweiz mit 29, die Tschechoslowakei mit neun, die Türkei mit sechs, Ungarn mit vier und die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit fünf Teilnehmern. Am Kongreß waren somit zugegen: 150 Herren und 22 Damen aus Frankreich und 174 Herren und 25 Damen aus anderen Ländern, darunter 51 Herren aus Deutschland, zusammen 524 Herren und 45 Damen.

Die Eröffnungssitzung am 26. November, nachmittags, war besonders feierlich infolge der Anwesenheit des Präsidenten der Französischen Republik, M. Lebrun, dem die Führer der Länderdelegationen vorgestellt wurden. Seine Gegenwart gab die Veranlassung zu starker Teilnahme seitens Frankreichs an der Eröffnungsfeierlichkeit und besonders festlicher Gestaltung des Kongresses. Den Vorsitz führte der Luftfahrtminister, General Denoin.

Auf dem Schlußbankett wurde die deutsche Gesellschaft dadurch besonders geehrt, daß der Vorsitzende der Gesellschaft den Ehrenplatz neben dem Herrn Luftfahrtminister erhielt. Auch diese Veranstaltung ging sehr festlich vonstatten.

In der Generalschlußversammlung am 1. Dezember, nachmittags, im Großen Saal des Aeroklubs wurde dann beschlossen, daß der nächste Internationale Kongreß 1958 in Rom stattfinden soll. Als neuer Präsident wurde Professor Cassinis, Direktor der Hochschule in Mailand, gewählt, und als Permanentes Komitee der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie die Vorsitzenden folgender vier Länder: Frankreich, Belgien, Deutschland und Polen. Außerdem wurde eine neue Kommissionseinteilung vorgeschlagen, einmal deswegen, weil sich die Kommission 5 als zu umfangreich erwiesen hatte, und zweitens, weil die Anwendung der Photogrammetrie in der Medizin und in der Kriminalistik derart an Bedeutung gewonnen hat, daß ihr eine eigene Kommission und nicht, wie bisher, eine Unterkommission zugesprochen werden muß.

Für jede Kommission und Unterkommission war deutscherseits ein Herr als Berichterstatter gebeten worden, damit diese über die Tätigkeit und die Beschlüsse jeder Kommission zu orientieren vermögen. Dieses waren: für Kommission 1: Dr. von Gruber, Kommission 2: Dr. Traenkle, Kommission 3: Dr. Lüscher, Kommission 4: Dr. Neumann, Kommission 4a: Dr. Walther, Kommission 4b: Dr. Köhne, Kommission 5: Dr. Gast, Kommission 6: Dr. Ewald und für die Ausstellung: Dr. von Gruber.

### Bericht über die Verhandlungen der Kommission 1 (Erdbildmessung)

von O. v. Gruber, Jena.

Die Verhandlungen der Kommission waren dadurch besonders behindert, daß das Internationale Archiv für Photogrammetrie nicht rechtzeitig vor Kongreßbeginn erschienen war. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, daß der Berichterstatter der Kommission, Herr Dr.-Ing. Zeller, den im Archiv veröffentlichten Bericht wenigstens auszugsweise mündlich vortragen mußte. Auf der anderen Seite hatten die Kongreßteilnehmer keine Möglichkeit gehabt, diesen Bericht sowie die Landesberichte vorher zu studieren, um daraus Anregungen für die Diskussion zu schöpfen.

In der Kommission waren die Länder Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Norwegen, Oesterreich, Polen, die Schweiz, die Tschechoslowakei, die Türkei und die Vereinigten Staaten von Nordamerika vertreten.

Die Kommission befaßte sich mit folgenden Themen:

1. Methodik der terrestrischen Photogrammetrie im allgemeinen;
2. Aufnahmegeräte und Auswertegeräte für terrestrische Photogrammetrie.

An Vorträgen wurden gehalten:

1. R. Finsterwalder (Deutschland): „Terrestrische Photogrammetrie bei kleinen Maßstäben“ — in Abwesenheit des Verfassers vorgetragen durch Prof. Gast (Hannover);
2. Cassinis (Italien): „Mitteilungen über die für terrestrische Photogrammetrie in Italien verwendeten Instrumente“;

5. Peterka (Tschechoslowakei): „Praktische Erfahrungen der terrestrischen Stereophotogrammetrie bei Verwendung von Zeiss-Apparaten“;
4. v. Gruber (Deutschland): „Neue Aufnahme- und Auswertearparate der Firma Zeiss-Aerograph für terrestrische Photogrammetrie, insbesondere für Nahaufnahmen“;
5. Zeller (Schweiz): „Nahphotogrammetrie mit Hilfe der Wildschen Geräte und ihre Anwendung“;
6. Lengi (Italien): „Mitteilung über italienische terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen bei Expeditionen im Karakorum.“

Die Vorträge von Santoni und Baroni (Italien) wurden zurückgezogen, da sie als Druckschriften verteilt werden konnten.

In seinem zusammenfassenden Bericht wies Dr. Zeller auf die doppelte Aufgabe der terrestrischen Photogrammetrie hin, und zwar einmal für genauere Aufnahmen (Intensivvermessung) und andererseits für Forschungszwecke (Extensivvermessung). Bezüglich der Intensivvermessung sei die Verwendung von Festpunkten als Kontrollpunkte das regelmäßige Verfahren. Das Basisverhältnis stehe in Abhängigkeit von der verlangten Genauigkeit und liege zwischen 1:5 bis 1:4 für kurze Entfernungen und 1:20 für weite Entfernungen. Bei Extensivvermessung sei es wichtig, gleichzeitig die Grundlage für Festpunkte zu schaffen; dies könne entweder durch unmittelbare Messung oder durch graphische Bestimmung am Auswertegerät erfolgen.

In der Diskussion über die Methode im allgemeinen bemerkte Schneider (Bern), daß die Zahl der Festpunkte in der Schweiz wesentlich größer sei, als für die photogrammetrische Aufnahme unmittelbar benötigt, um Unterlagen für Ergänzungsmessungen und Nachführungsarbeiten zu haben. Bei der Schweizer Landestopographie habe sich eine Arbeitsteilung am Auswertegerät in der Weise zweckmäßig erwiesen, daß der Photogrammeter die Maschine bedient, während der Topograph mit Bild und Stereoskop am Zeichenstift sitzt und auf diese Weise für die im folgenden Sommer auszuführenden Nachtragsarbeiten vollständig orientiert wird. Außerdem habe sich in der Schweiz herausgestellt, daß die auf photogrammetrischem Wege erzielte Genauigkeit doppelt so groß sei als die Genauigkeit der Meßtischtachymetrie; die für die topographische Karte 1:25 000 aufgenommenen Bilder seien auch für die Herstellung der Uebersichtspläne des Grundbuches 1:10 000 ausreichend.

Cassinis (Italien) betonte, daß der Phototheodolit von Santoni eine Vereinigung von Theodolit und Photogrammeter sei und sich nur durch die Konstruktion, nicht aber durch die Verwendbarkeit von dem Phototheodolit der Firma Wild unterscheide.

Barrère (Frankreich) teilte mit, daß eine Neuauswertung der 1911 und 1912 aufgenommenen und 1915 mit dem Orel-Zeisschen Stereoaufnahmen ausgearbeiteten Bilder eine glänzende Uebereinstimmung in den Resultaten ergeben habe.

Ivanceanu (Rumänien) wies auf die großen Vorteile der photogrammetrischen Aufnahme als Vermessungsdokument hin.

v. Gruber berichtigte eine Äußerung von Peterka über die Stabilität der Stative zur leichten Felddausrüstung nach Finsterwalder und wies darauf hin, daß sich die im Bericht von Dr. Zeller besonders betonten Äußerungen über hohes Gewicht Zeisscher Felddausrüstungen nur auf ältere Ausrüstungen beziehen.

Gast ergänzte zu Zellers Vortrag über Nahphotogrammetrie, daß das Studium hydrodynamischer Vorgänge bereits 1920 durch Prof. Lacmann mit einer Stereometerkammer von Zeiss und Auswertung mittels des Stereoaufnahmen von Orel-Zeiss aufgenommen worden sei, und daß das Geodätische Institut der Technischen Hochschule Hannover diese Geräte besitze und praktisch verwende.

Hinsichtlich der Aufnahmegeräte stellte Prof. Baeschlin als Vorsitzender die Frage, ob es zweckmäßiger sei, Universaltheodolite zu verwenden, die zugleich der Kammerorientierung und der Triangulation dienen, oder ob zweckmäßiger die Instrumente so auszubilden seien, daß Orientierung und Triangulation getrennt erfolgen können.

Härry (Bern) hält beides für möglich; in der Schweiz habe sich die Verbindung von Kammerorientierung und Triangulation als besser erwiesen, um hinsichtlich der äußeren Orientierung größere Freiheit zu haben. Baeschlin stellt auf Grund der Landesberichte fest, daß beide Verfahren je nach den Verhältnissen als gleichwertig anzusehen seien.

Auf die Frage, ob es zweckmäßiger sei, Phototheodolite mit kipparer Achse der Kammer auszubilden oder mit vertikaler Platte, und im ersten Fall, ob die Kippung

stetig oder in Stufen einstellbar sein soll, im zweiten Fall, ob die Verwendung von drei Objektiven oder die Verschiebbarkeit eines einzelnen Objektives zweckmäßiger sei, antwortet v. Gruber, daß die vertikale Platte, insbesondere bei Forschungsreisen, große Vorzüge habe, da dadurch und nur dadurch eine Bildtriangulation ohne Verwendung besonderer Auswertegeräte möglich sei.

Baeschlin glaubt, feststellen zu sollen, daß aus R. Finsterwalders Erfahrungen keine Schlüsse auf die Vermessung in hochentwickelten Ländern gezogen werden dürfen.

Gast weist demgegenüber darauf hin, daß die Berichte Finsterwalders sich nicht nur auf Forschungsarbeiten in Asien bezögen, sondern insbesondere auch auf die Herstellung der Karte 1:25 000 des Zillertals für den Deutsch-Oesterreichischen Alpenverein.

Da sich hinsichtlich der Auswertegeräte keine Diskussion ergab, stellte Prof. Baeschlin fest, daß die vorhandenen Geräte also wohl den Wünschen der Benutzer genügten. Auch über die Frage, welcher Konstruktion des Photogrammeters der Vorzug zu geben sei, ob kippar oder mit vertikaler Platte, und die Unterfragen kam keine Diskussion zustande.

In der allgemeinen Aussprache wünschte Dr. Lengi eine Zusammenstellung der Kosten für terrestrische und Luftaufnahmen für verschiedene Länder. van Oost wünschte den Vergleich ausgedehnt auf die Frage der Kosten photogrammetrischer Vermessung im Verhältnis zur Vermessung nach alten Methoden. Labussière bemerkte, daß auch die Angabe der Genauigkeit und der Zahl des Personals notwendig sei, und Harry wünschte die Angabe der Kosten nach Arbeitsgruppen in Prozentzahlen der Gesamtkosten. Poivilliers betonte die Notwendigkeit, bei einem Vergleich zwischen Aero- und Geophotogrammetrie Rücksicht zu nehmen auf die erforderliche Anzahl von Festpunkten, die notwendige Justierzeit der Platten, die Zeit für Rechnungen, für Messungen im Gelände und auf die Auswertegeschwindigkeit.

Die allgemeine Aussprache ergab den Wunsch, mit der Kommission 5 eine gemeinsame Sitzung über Wirtschaftsfragen der Photogrammetrie abzuhalten.

Als Ergebnis der Kommissionssitzungen wurde festgestellt:

1. Gegen den Auszug des orientierenden Berichtes von Zeller aus dem Internationalen Archiv für Photogrammetrie wurden keine Einwendungen erhoben.
2. Für Intensivvermessung sind Festpunkte als Kontrollpunkte notwendig. Ein dichteres Netz als unbedingt nötig ist für Nachführungsaufgaben zweckmäßig.
3. Bei den gegenwärtig für Intensivvermessung verwendeten Kammern ist ein Basisverhältnis von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{20}$  der Entfernung des aufzunehmenden Geländes zweckmäßig.
4. Bei Aufnahmegeräten für Forschungszwecke ist auf geringes Gewicht besonderer Wert zu legen.
5. Der Bereich der vorhandenen Kartierungsgeräte genügt für die Praxis.

Zwei Punkte, die auf eine Empfehlung bestimmter Instrumente hinausliefen, wurden zurückgezogen, da sich aus der Diskussion hierfür keine Begründung ergeben hatte und Widerspruch erfolgte.

In der gemeinsamen Sitzung der Kommissionen 1 und 5 wurde festgestellt:

Die Kommissionen 1 und 5 bedauern, daß die Behandlung der wirtschaftlichen Fragen wegen Zeitmangels nicht möglich ist, und stellen den Antrag, daß bis zum nächsten Kongreß Material bearbeitet werde, um das Verhältnis zwischen Geo- und Aerophotogrammetrie und den alten Methoden festzustellen, und zwar auch hinsichtlich Maßstab und Kosten. Das ständige Komitee solle einen Fragebogen aufstellen zum Versand an Landesgesellschaften und interessierte Ämter. Es empfehlen sich auch wissenschaftliche Arbeiten an Hochschulen und Vermessungsämtern.

### Bericht über die Sitzungen der Kommission 2 (Luftbildaufnahme)

von Dr. Traenkle, Jena.

In den Sitzungen der Kommission 2 wurden die Fragen der Luftbildaufnahme behandelt. Der Präsident der Kommission war Herr Labussière, der Leiter eines französischen staatlichen Forschungsinstituts für Photogrammetrie. Die Sitzungen der Kommission 2 waren mit am zahlreichsten besucht. Die Anzahl der Teilnehmer kann auf 80 geschätzt werden. Vertreten waren unter anderem die Länder: Deutschland, Frankreich, Italien, Polen und die Schweiz.

Im folgenden Bericht sind die Verhandlungsthemen sachlich geordnet zusammengestellt.

#### A. Bauteile der Aufnahmekammern.

**Fabry**, Die Bestimmung der Brechungsindizes von optischen Gläsern im Infrarot. Der Verfasser beschrieb eine Versuchsanordnung, die im wesentlichen aus einem Spektrographen besteht. Zum photographischen Registrieren der Spektrallinien (Kadmiumlinien) muß natürlich infrarotempfindliches Plattenmaterial verwendet werden. Genaue Messungen über Absorption liegen noch nicht vor. Die Untersuchungsergebnisse erscheinen in Kürze in der *Revue d'Optique*.

**Arnulf**, Gerät zum Bestimmen von Belichtungszeit und Lichtwirkungsgrad von Verschlüssen.

Das Gerät beruht darauf, daß ein Lichtspalt von einem Objektiv, das dicht an den zu untersuchenden Verschuß herangeschoben ist, auf einer mit Film bespannten, rotierenden Registriertrommel abgebildet wird. Die Beleuchtungsstärke des Spalts auf dem Film und damit seine Schwärzung ist abhängig von der jeweiligen Größe der Verschußöffnung. Mißt man die Schwärzungen mit Hilfe eines Mikrophotometers aus, so kann man daraus auf den Verlauf der Verschußöffnung schließen. Auf Grund dieses Zusammenhangs können die gesuchten Größen ausgewertet werden. Die Methode ist ausführlich in der *Revue d'Optique* 1954 beschrieben.

**Gutkowski**, Bestimmung der günstigsten Aufnahmebrennweite in Abhängigkeit von Plattenkorn und Belichtungszeit des Verschlusses.

Der Verfasser ging von der Forderung aus, daß die auswertbaren Details bis herunter zur Größe des Plattenkorns erfaßbar sein müssen. Unter der Voraussetzung einer gegebenen Winkelgeschwindigkeit des Geländes relativ zur Kammer (bei gegebener Fluggeschwindigkeit und Flughöhe) gehört zu jeder Brennweite eine ganz bestimmte Minimalbelichtungszeit. Andererseits liegt im mechanischen Aufbau einer Reihe von Verschlüssen von verschiedener Größe (entsprechend den verschiedenen Brennweiten bei konstantem Oeffnungsverhältnis) ein weiterer Zusammenhang zwischen erreichbarer kleinster Belichtungszeit in Funktion der Brennweite. Nach dem Verfasser bestimmen diese beiden Gleichungen die optimale Brennweite mit der zugehörigen Belichtungszeit.

**Capitaine Du hazé**, Versuche mit Aufnahmegeräten kleiner Brennweite.

Der Verfasser berichtete über Versuchsaufnahmen mit einer Kleinkammer vom Format  $24 \times 36$  mm (Normal-Kinofilm) und  $f = 5$  cm Brennweite. Für die Auswertung des Bildinhalts werden die Aufnahmen achtfach vergrößert; das entspricht einer Aufnahmebrennweite von 40 cm. Bei dieser Vergrößerung tritt das Korn noch nicht störend auf. Der Verfasser verspricht sich von einer Umstellung auf kleinstbrennweitige Kammern eine erhebliche Verbilligung der Aufnahmegeräte.

#### B. Filmmaterial.

**Wenzel**, Phototechnisches Material der Agfa.

In der Sensibilisierung der photographischen Emulsionen sind große Fortschritte erzielt worden. Besonders geeignet für Luftbildzwecke sind Aerodrom- und Aeropanfilm, auch bezüglich Gradation, Feinkörnigkeit und verminderter Schrumpfung. — Das neue photographische Papier Correctostat hat die Eigenschaft, nicht zu schrumpfen; es wird dies durch eine eingewalzte Metallfolie erreicht. Das Papier wird auch ohne lichtempfindliche Schicht für Zeichnungen und Drucke geliefert.

**Charriou**, Untersuchungen über Filmschrumpfung.

Der Verfasser berichtete über seine Untersuchungen mit zwei Filmarten, den Aceto- und Nitrozellulosen. Er hat den Einfluß der Luftfeuchtigkeit, wiederholten Wässerns und Trocknens auf die Schrumpfung untersucht, die sich im Mittel zwischen 0,1 und 1 Prozent ergibt. Seine weiteren Untersuchungen erstrecken sich auf die Herstellung eines nichtschrumpfenden Films, was ihm auch durch Zusatz verschiedener Chemikalien (z. B. Essigsäure) laboratoriumsmäßig gelungen ist. Der Uebertragung des Verfahrens auf fabrikationsmäßige Herstellung stellen sich jedoch noch Schwierigkeiten entgegen. — Man kann feststellen, daß nunmehr auch in Frankreich die Frage, Film statt Platten für Aufnahmen höchster Genauigkeit zu verwenden, eingehend studiert wird. Eine



französische Forschungsanstalt hat z. B. eine besondere Versuchskammer gebaut, in der Film durch Strecken und Saugen plangelegt wird. Bei der Aufnahme wird ein Punktgitter auf den Film aufkopiert und nach dem Entwickeln auf Schrumpfung ausgemessen.

### C. Aufnahmekammern.

Santoni, Zweifachmeßkammer mit Trommelmagazin für Platten.

Die bemerkenswerte Neuheit dieser Konstruktion ist die Anordnung der Platten in zwei seitlich angesetzten Trommelmagazinen mit je 200 Platten Inhalt. Das Plattenformat ist  $10 \times 15$  cm, die Brennweite 18 cm. Ein neueres Modell ist mit einem Helioskop ausgerüstet, durch das die Sonnenhöhe auf der Platte registriert wird, um die äußere Orientierung der Kammer festzulegen.

Nistri beschrieb einen Plattenreihenbildner mit Schaukeleinrichtung, Plattenformat  $15 \times 18$  cm, Brennweite 20 cm, und einen Filmreihenbildner vom Format  $6,5 \times 9$  cm und 10 cm Brennweite.

### D. Aufnahmeverfahren.

Poidebard, Verfahren der Luftbildaufnahme in Wüstenformationen tropischen Klimas.

In den Jahren 1925 bis 1934 hat der Verfasser in den syrischen Wüsten Luftbildaufnahmen zum Zwecke archäologischer Studien durchgeführt. Aus den Luftbildern konnte man unter dem Sand vergrabene Bauwerke, hauptsächlich antike römische Kastelle und Grenzwälle, erkennen. Die Aufnahmen wurden durch Bodendunst und Sandschleier (in der Luft schwebende Sandteilchen) sehr erschwert. Der Verfasser begegnete diesen Schwierigkeiten durch Wahl geeigneter Beleuchtung, nämlich Aufnahme bei tiefstehender Sonne oder im Gegenlicht.

### E. Hilfsgeräte für den Bildflug.

Balleyguier, Bildsucher-Fernrohr „Geoskop“.

Der Sucher ist ein Fernrohr mit einer Zwischenabbildung und unmittelbarer Beobachtung des letzten reellen Bildes. Am Bildort ist eine Kollektivlinse angebracht, die eine Austrittspupille von 120 mm Durchmesser in einem Abstand von 750 mm entwirft. Der Einbau des Fernrohrs erfolgt vor dem Instrumentenbrett des Piloten. Der Ausblick ist senkrecht nach unten. Der Einblick für den Beobachter ist schräg. Das Gerät wird von der Firma Hermagis hergestellt.

Capitaine Petitot, Rechenschieber für Planung von Bildflügen.

Es handelt sich um einen Spezialrechenschieber mit Teilungen für Brennweite, Flughöhe, Maßstab, überdeckte Fläche für Senkrecht- und Schrägaufnahmen. Der Rechenschieber soll während des Bildfluges verwendet werden.

### F. Auswertung des Bildinhalts.

Capitaine Petitot, Rasche Auswertung des Bildinhalts vom militärischen Standpunkt aus.

Es wurden Einrichtungen beschrieben, die eine schnelle, serienmäßige Bearbeitung von Luftbildaufnahmen gestatten. Sie bestehen hauptsächlich aus einem Durchleuchtungskasten mit zwei Beobachtungsständen, nämlich für den eigentlichen Beobachter und den Zeichner. Eine weitere Hilfseinrichtung dient zum Uebertragen von Punkten aus dem Bild in die Karte.

Bozard, Vergrößerungsapparat.

Der Apparat dient zur Vergrößerung von Luftbildaufnahmen. Die Vergrößerung kann innerhalb des Vergrößerungsbereichs beliebig gewählt werden. Die Scharfabbildung wird dabei durch einen Pythagoras-Inversor automatisch gesteuert.

### G. Normung.

Balleyguier, Normen in der Aerophotogrammetrie.

Es wurden die Fragen diskutiert, ob sich die Aufnahmebrennweiten, die Aufnahmemaßstäbe und die erforderlichen Genauigkeiten von topographischen und Katasterkarten normen lassen. In der Normung wird für die wirtschaftliche Anwendung der Photogrammetrie von seiten der Luftbildgesellschaften ein wichtiger Fortschritt erblickt. Bei der Festlegung der Normen sollte beachtet werden, daß die Brennweiten nicht zu klein gewählt werden, da sich sonst für mittlere Maßstäbe zu kleine Flughöhen ergeben, was sich für Entzerrungen ungünstig auswirkt. Außerdem wird bei kleinen Flughöhen die Aufnahme durch Luftböen

erschwert. Der Bildmaßstab soll nicht allzu klein gewählt werden mit Rücksicht auf eine später erwünschte genauere Auswertung.

Schlussantrag von Chretien und v. Gruber.

Das Aufstellen von nationalen Arbeitsprogrammen auf dem Gebiete der Photogrammetrie ist für die Weiterentwicklung der Photogrammetrie nützlich und wird daher empfohlen.

### Bericht über die Arbeiten der Kommission 5 (Luftbildauswertung)

von Dr.-Ing. Lüscher.

Die Leitung und Bearbeitung der Kommission 5 war Deutschland anvertraut. Als Präsident fungierte Ministerialrat von Langendorff, dem als Sekretär Regierungsrat Dr.-Ing. Lüscher zur Seite stand. Als technischer Sekretär und Uebersetzer hatte sich liebenswürdigerweise Professor Baeschlin, Zürich, zur Verfügung gestellt. Bei den Sitzungen waren die Länder: Belgien, China, Deutschland, Frankreich, Finnland, Holland, Italien, Lettland, Niederländisch-Indien, Norwegen, Polen, Portugal, die Schweiz, Spanien, die Tschechoslowakei, die Türkei und Ungarn vertreten.

Das Arbeitsprogramm der Kommission 5 war nach folgenden Gesichtspunkten gegliedert:

1. Entzerrung: Geräte, Verfahren, Entzerrungsunterlagen und ihre Beschaffung, ausgeführte Arbeiten, Erfahrungen und Anwendungen.
2. Bildkartierung aus mehr als einem Bild: Herstellung und Orientierung des Raummodells, Geräte, ausgeführte Arbeiten, Erfahrungen und Anwendungen.
3. Bildtriangulation:
  - a) Räumliche Bildtriangulation: Verfahren und Geräte, Folgebildanschluß, ausgeführte Arbeiten und gewonnene Erfahrungen.
  - b) Radialtriangulation: Verfahren und Geräte, ausgeführte Arbeiten und Ergebnisse.
4. Luftbildvermessung großer Gebiete in kleinen Maßstäben: Verfahren, Geräte, ausgeführte Arbeiten und Ergebnisse.

Zu diesem Programm waren insgesamt 22 Referate angemeldet worden, zu deren Bewältigung einschließlich Diskussion nur achteinhalb Stunden Zeit zur Verfügung standen.

Durch Beschränkung der Mitteilungen auf das nur Neue und Wertvolle, unter Verzicht auf Ableitungen und Vorführung von Tabellen (Sprechzeit ohne Uebersetzung fünf bis zehn Minuten), gelang es, trotz den des öfteren noch gewünschten Uebersetzungen, das außerordentlich umfangreiche Programm vollständig zu erledigen.

Die Kommission begann ihre Arbeiten mit einer Sitzung am Dienstag, dem 27. November 1954, um 11 Uhr.

Der Präsident, Ministerialrat von Langendorff, gab nach kurzen Begrüßungsworten zunächst einen kurzen Ueberblick über die Vorarbeiten der Kommission 5, die bereits am 24. November 1952 durch Versendung von Rundschreiben zwecks Sammlung von Material begonnen worden waren. Ein zweites Rundschreiben an die Ländergesellschaften, Berichterstatter, Behörden und Institute der in Betracht kommenden Länder lief am 18. 4. 1953 und ein drittes mit Fragebogen am 1. 12. 1953 aus. Leider war am Schlußtermin für die Einsendung der Berichte (31. 5. 1954) eine Reihe von Ländern noch im Rückstand, so daß sie bei der Veröffentlichung im ersten Band des Internationalen Archivs für Photogrammetrie unberücksichtigt bleiben mußten. Auch die rechtzeitige Anmeldung der Vorträge und Diskussionsthemen hatte sehr zu wünschen übrig gelassen. Einige waren wohl schon im Archiv veröffentlicht, aber der Kommissionsleitung erst einige Tage vor Kongreßbeginn, andere überhaupt erst während des Kongresses, mitgeteilt worden. Infolgedessen konnte das endgültige Programm der Sitzungen erst beim Kongreß selbst aufgestellt werden und war selbst dann noch wiederholt Änderungen unterworfen. Dem Vorschlag, entsprechend der eingangs bereits aufgeführten Stoffeinteilungen die angemeldeten Vorträge anzuhören und im Anschluß an diese zu dem angeschnittenen Thema in Form der Aussprache Stellung zu nehmen, wurde alleits zugestimmt.

Es folgte dann die Wahl der stimmberechtigten Kommissionsmitglieder, für jede Landesvertretung zwei. Für Deutschland wurden Professor von Gruber und Professor Dr. Gast bestimmt.

Als erster Vortragender sprach Professor von Gruber über „Neue Entzerrungsgeräte der Firma Zeiss-Aerotopograph“. Er erläuterte kurz an Hand von Liditbildern das kleine, in einer Kiste vom Ausmaß  $1,20 \times 0,80 \times 1,00$  m verpackbare, leicht transportable Entzerrungsgerät mit beschränktem Verwendungsbereich, sodann das neueste verbesserte Modell des vollautomatischen Entzerrungsgeräts und den Umzeichner nach dem Prinzip der „Camera clara“.

Wegen einer photographischen Aufnahme sämtlicher Kongreßteilnehmer mußte die erste Sitzung vorzeitig bereits um 11.50 Uhr geschlossen werden.

Die nächste Sitzung der Kommission 5 fand am Donnerstag, dem 28. November, von 10 bis 12 Uhr statt.

In einem kurzen Referat erläuterte Ingenieur Kreis von der Heinrich Wild AG, das neue Entzerrungsgerät Wild-Odenrants, wobei er als Richtlinien für die Konstruktion gedrängte Bauart, geringes Gewicht, zweckmäßige Anordnung der Antriebe, die alle Operationen von einem Standort aus vorzunehmen gestattet, vorausstellte. Außer diesem bereits veröffentlichten und auf dem Stand der Firma Wild ausgestellten Gerät wurde ein zweites, leicht transportables und daher feldtüchtiges Gerät als im Bau befindlich angekündigt, mit automatischer Schnittlinienführung und Fokussierung sowie Einhaltung der Perspektivbedingung durch Parallelverschiebung des Negativs in seiner Ebene von Hand. Die Beleuchtung erfolgt durch Parabolspiegel.

Im Anschluß daran erläuterte Major Dr. Peterka (Tschechoslowakei) kurz ein ebenfalls nach dem Odenrants-Prinzip von der Waffenfabrik Borlaska gebautes Entzerrungsgerät sowie einen nach dem System Orel gebauten kleinen Stereoautographen mit einem Arbeitsbereich von 50 cm.

Professor Buchholz (Riga) sprach sodann über Entzerrung im Wege graphischer Kartierung, wobei er kurz das von ihm angegebene und von *Ottico meccanica italiana* gebaute Umzeichngerät erläuterte und Angaben über die mit einem Versuchsmodell erzielte Genauigkeit machte ( $m_{xy} \pm 0,5$  mm innerhalb des Paßpunktvierecks und  $\pm 0,5$  mm außerhalb desselben). Das Gerät ist nach dem Prinzip der „Camera clara“ gebaut, das Bildstrahlenbüschel bleibt unverzerrt erhalten, und durch einen halbdurchsichtigen Spiegel wird ein subjektives Bild in die Karte, deren Maßstab etwa dem mittleren Bildmaßstab entsprechen muß, entworfen. Größere Maßstabsunterschiede können durch einen mit dem Zeichenstift gekoppelten Pantographen ausgeglichen werden. Das Gerät ist für das Format  $15 \times 18$  cm und Aufnahmebrennweiten von 18 bis 25 cm gebaut. Da Bild und Kartenabstand von dem durch ein Loch definierten Augpunkt angenähert gleich sind, entstehen keine Akkommodationsschwierigkeiten.

Professor Schermerhorn (Holland) sprach hierauf über das Prinzip der Arbeitsteilung bei der photogrammetrischen Auswertung, worunter er eine Trennung von eigentlicher Auswerte- und Zeichenarbeit versteht. Während er diese Trennung bei der Doppelbildauswertung für gefährlich hält, hat er bei zeichnerischer Entzerrung damit gute Erfahrungen gesammelt, die in Verbindung mit den von ihm ersonnenen Umzeichngeräten<sup>1</sup>, insbesondere mit stereoskopischer Betrachtung, eine sehr wirtschaftliche und genaue Planherstellung ermöglichen. Die Begehung des Geländes zur Paßpunktbestimmung sollte stets vor der Auswertung und vom Auswerter selbst vorgenommen werden. Das von Schermerhorn verwendete Gerät war auf der Ausstellung zu sehen und stellte im wesentlichen eine Art Stereokomparator dar, in den die maßstäblich auf Platten entzerrten Bilder eingelegt und unter stereoskopischer Betrachtung mittels Pantographen in die Karten übertragen werden. Für die Entzerrung ist von der Firma Konigh in starker Anlehnung an das Zeissche Gerät ein automatisches Entzerrungsgerät gebaut worden.

Zur Frage der Anwendung der Entzerrungsverfahren und der stereoskopischen Auswertung berichteten noch Herr Cattelain (Belgien) über: „Application des levers par redressement à la revision des cartes“, Herr van Oost (Belgien) über: „Réfection et mise en jour des plans cadastraux“ und Professor Tucci (Italien) über: „L'Application des procédés aérophotogrammétriques aux plans cadastraux 1:2000“. Nach den Erfahrungen in Belgien kann durch die Zusammenarbeit von Photogrammeter und Geometer beim Kataster eine Ersparnis von 40 Prozent und eine Beschleunigung von 75 Prozent erzielt werden.

In der sich anschließenden Aussprache stellte zunächst Dipl.-Ing. Härry (Schweiz) fest, daß heute das Werkzeug, insbesondere die erforderlichen Geräte vorhanden sind,

<sup>1</sup> Vgl. Internationales Archiv für Photogrammetrie, VIII. Band, 1. Teil, Seite 122 bis 146.

die die Erfüllung der kulturellen Arbeiten des Katasters auf photogrammetrischem Wege ermöglichen.

Direktor Schneider von der Schweizerischen Landestopographie befürwortete eine Trennung der Luftaufnahmen von der Auswertung insofern, als diese sämtlich von vornherein in einem mittleren Maßstab so ausgeführt werden sollten, daß sie als Auswertunterlagen sowohl für topographische Karten als auch Katasterpläne dienen könnten. Dieser Anschauung wird sowohl von Professor Schermerhorn als auch von Professor Cassinis (Italien) widersprochen, die eine Verallgemeinerung dieser vielleicht unter den besonderen Verhältnissen der Schweiz (Hochgebirgskataster 1:10 000) möglichen Maßnahme nicht für zweckdienlich erachten, sondern die Aufnahme jeweils im Hinblick auf den Endzweck auszuführen empfehlen. Man müsse kleine und große Maßstäbe von vornherein getrennt behandeln.

Am Freitag, dem 30. November, fand zunächst um 10 Uhr eine gemeinsame Sitzung der Kommission 1 (Erdbildmessung) und Kommission 3 (Luftbildauswertung) statt, in der beiden Gebieten gemeinsame Fragen, insbesondere der Wirtschaftlichkeit, besprochen wurden. In Zusammenarbeit mit Hochschulen und Vermessungsämtern sollen einwandfreie Unterlagen gesammelt werden, die eine Gegenüberstellung der Kosten, der Vor- und Nachteile der erd- und luftphotogrammetrischen Verfahren sowie der klassischen Methoden ermöglichen, wobei auch Zweck, Genauigkeit und getreue Wiedergabe Berücksichtigung finden müssen. Es wurde beschlossen, zur Klärung dieser wichtigen Fragen der Kongreßleitung die Bildung einer besonderen Kommission vorzuschlagen.

In der am Freitag, nachmittags um 14 Uhr, beginnenden Kommissionsitzung, in der die Bildkartierung aus mehr als einem Bild zur Behandlung stand, wurde zunächst ein Antrag von Dipl.-Ing. Härry, die Redezeit angesichts des umfangreichen noch vorliegenden Stoffes möglichst auf 5 Minuten zu beschränken, allgemein begrüßt und angenommen.

Herr Professor Cassinis berichtete sodann kurz in seinem Referat: „Un nouvel appareil restituteur universel“ über den von Nistri konstruierten und auch auf der Ausstellung zur Schau gestellten „Fotostereografo“. Es handelt sich dabei um einen Raumkartographen, bei dem die Marke im Raum bewegt und durch ein pandratisches System in das Bild scharf abgebildet wird. Die Konstruktion wird dadurch ziemlich einfach, da die pandratische Abbildung einer einzelnen Marke leichter erreicht wird, als eine solche des ganzen Bildes.

In einem Referat über: „Résultats obtenues dans l'application du procédé Nistri aux levés à grandes échelles“ berichtete Herr Nistri über die von der S.A.R.A. (Società Anonima Rilevamenti Aerofotogrammetrici) in der Zeit von 1929 bis 1955 ausgeführte Aufnahme der Gemeinde Sao Paolo in Brasilien, die 58 Blätter 70×84 im Maßstab 1:1000 mit 1 m Höhenabstand (ca. 5600 ha) und 69 Blatt im gleichen Format 1:5000 mit Kurvenabstand von 5 m (ca. 100 000 ha) umfaßt. Die Aufnahme und Ausmessung mit Nistri-Geräten durchgeführt. Der durch Kontrollmessungen festgestellte mittlere Lagefehler betrug in 1:1000  $\pm 0,5$  m, der Höhenfehler  $\pm 0,2$  m. Ferner wurden die wichtigsten in Italien für Siedlungs-, Ingenieur- und Katasterzwecke durchgeführten Arbeiten kurz besprochen. Die Fläche der photogrammetrisch vermessenen Gebiete durch die S.A.R.A. hat sich seit dem letzten Kongreß in Zürich von 518 658 ha auf 5 908 000 ha in Maßstäben 1:1000 bis 1:5000 erhöht.

Nistri gab dann noch einige Erläuterungen über seine neueren ausgestellten Apparate, von denen besonders der Fotocartografo Multiplo (ein Gerät nach Art des Zeisschen Aeromultiplex), der bereits von Cassinis besprochene Fotostereocartografo Nistri und ein Zusatzgerät für stereoskopische Betrachtung am Fotocartografen Beachtung fanden, letzteres besonders deshalb, weil bisher beim Fotocartografen die Blinkmethode zum Aufsuchen der Strahlenschnitte bevorzugt und verfochten worden ist.

Als weiterer Italiener folgte dann Professor Dore (Bologna), der eine kurze Beschreibung und Erklärung des neuesten Stereocartographen III von Santoni gab und über damit erhaltene Arbeitsergebnisse berichtete.

In der sich daran anschließenden Aussprache bat Professor von Gruber um Auskunft, in welche Klasse von Auswertegeräten: 1. mechanische Lösung, 2. gemischte Lösung (Koppe und Lenker) oder 3. rein optische Lösung, die Apparate Nistri und Santoni von den Erfindern eingereiht werden. Die Frage wurde dahin beantwortet, daß der Apparat Santoni III zur Gruppe 1, der Photostereograph von Nistri und der Photokartograph Multiplo zur Gruppe 3 zu rechnen seien. Damit war das Gebiet der Bildkartiergeräte beendet.

In dem nächsten der Bildtriangulation gewidmeten Teil der Sitzung sprach zunächst Professor Buchholz (Lettland) über „Einige Probleme der Radialtriangulation“ und berichtete über seine bereits im Archiv veröffentlichte Arbeit über die Fehlertheorie des Rautenzuges. Das Ergebnis seiner Untersuchungen ist bei Punktansluß an beiden Enden des Zuges, daß der Längsfehler zum Querfehler sich verhält wie  $\sqrt{5}:1$ , d. h. daß die Richtung besser eingehalten wird als der Maßstab. Bei Verwendung von weniger, aber weitwinkliger Bildern mit kleinerem Maßstab, aber größeren Seitenlängen werden die Fehler vermindert.

Major Löffström (Finnland) beschrieb sodann das in Finnland von Generalleutnant Nenomen eingeführte Verfahren, die Neigung und Kantung der Aufnahme durch Horizontabbildung festzulegen ( $\pm 0,1\%$ ), und die Flughöhe durch Verwendung eines Stoskops auf etwa  $\pm 3,5$  m genau einzuhalten. (Vgl. „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1952, S. 98 bis 109). Dadurch wird die Orientierungsarbeit bei Entzerrung und stereoskopischer Auswertung sehr vermindert und man erzielt auch eine erhebliche Ersparnis an Paßpunkten.

Es folgten sodann zwei sehr interessante Referate theoretischer Art über Grundprobleme der Luftphotogrammetrie. Im ersten behandelte Frau Professor Pia-zolla-Beloch (Italien) eine von ihr gefundene Lösung der mathematischen Bestimmung des Aufnahmeortes aus zwei gegebenen Festpunkten und der Richtung der Sonnenstrahlen durch Mitphotographieren der Sonne und einer Uhr, die durch Lösung einiger einfacher Gleichungen 1. und 2. Grades unmittelbar zum Ziel führt.

Poivilliers (Paris), sprach sodann über die gelegentlich beim Einpassen an Stereokartiergeräten auftretenden Deformationen des Raummodells, die weder durch Fehler des Bildes oder der Objektive, noch durch Justierfehler des Auswertegerätes erklärt werden können. Er erbrachte den mathematischen Nachweis, daß unter Umständen das Kriterium des Schneidens entsprechender Strahlenbündel die Raumfläche nicht eindeutig bestimmt, sondern noch andere Flächen offenlasse.

Nach einstündiger Pause wurde die Sitzung um 17 Uhr fortgesetzt. In Behinderung von Herrn Ministerialrat von Langendorff und Professor Baeschlin übernahm Regierungsrat Dr. Lüscher den Vorsitz und Ingenieur Favre das Amt des technischen Sekretärs.

Professor Dr. Gast (Hannover) berichtete kurz über „Die optische Pyramide“ und die damit erreichte Genauigkeit (mittlerer Fehler der räumlichen Koordinaten  $\pm 0,1$  mm, der Orientierungswinkel  $\pm 0,2 - 0,5'$ ). (Vgl. „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1954, Heft 1.)

Herr Léguillon, Direktor der Compagnie Aérienne Française, sprach hierauf über das Thema: „Méthode de triangulation aérienne pour levers en petites échelles“. Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, daß vom Flugzeug aus Azimut und Zenithbeobachtungen nach bekannten Ausgangspunkten mit photographischer Registrierung in gleicher Folge gemacht werden und die Bestimmung der Flugorte nach der in Frankreich gebräuchlichen Näherungspunktmethode erfolgt. Gleichzeitig werden Senkrechtaufnahmen ausgeführt, deren Nadirpunkt den Aufnahmeort im Gelände festlegt. Nach diesem Verfahren läßt sich mit besonders dafür eingerichteten Geräten rasch und ohne viel Bodenpunkte ein Triangulationsnetz für Luftvermessungen in kleineren Maßstäben herstellen. Der Vortragende berechnet die Aufnahmezeit für die Bestimmung der Netzpunkte und gleichzeitige Herstellung der Luftbildaufnahmen bei einem Gebiet von 1000 km<sup>2</sup> für den Maßstab 1:50 000 auf etwa fünf Flugstunden. Praktische Arbeiten mit diesem Verfahren sollen in nächster Zeit durchgeführt werden, deren Ergebnisse Herr Léguillon dem nächsten Kongreß vorlegen will.

Als weiterer Referent zum Thema Lufttriangulation sprach Dr. Zeller (Schweiz) über „Folgebildansluß“ und berichtete über einen mit Lotpunktverfahren<sup>2</sup> am Wildautographen durchgeführten Versuch über eine Strecke von 50 km Länge und 4 km Breite mit 36 Plattenpaaren, aufgenommen aus 4000 m Höhe. Bisher liegt ein Teilergebnis über 19 km im Maßstab 1:25 000 vor mit einem mittleren Höhenfehler von  $\pm 4,4$  m und einem Lagefehler von  $\pm 20$  m. Es konnten je Tag drei bis vier Plattenpaare aneinandergereiht werden. Das Problem des Lotpunktverfahrens kann als praktisch gelöst gelten.

In seinem Referat über: „Normalisation des conditions d'exécution, de vérification et de recette des plans et cartes“ unterbreitete Herr Balleyguiers von der Com-

<sup>2</sup> Vgl. Baeschlin und Zeller: Lehrbuch der Photogrammetrie, Seite 453.

pagnie Aérienne Française der Kommission die Anregung, für die Vergebung gewerblicher photogrammetrischer Arbeiten bestimmte Richtlinien über deren Ausführung, Prüfung und Abnahme aufzustellen bzw. durch eine besondere Studienkommission aus Herren verschiedener Länder ausarbeiten zu lassen.

Nach einem weiteren Referat von Herrn Vigneron, Chefingenieur du Génie Rural in Paris, über „L'emploi de la Photogrammétrie Aérienne pour l'établissement des plans de Remembrement“, in dem er auf Grund vieler in Frankreich durchgeführter Arbeiten zu dem Ergebnis kommt, daß die Verwendung der Photogrammetrie für die Erstellung von Umlegungsplänen beim Kataster 1:2000 und 1:2500 den praktisch zu stellenden Genauigkeitsansprüchen genügt und nicht unwesentliche Ersparnisse bei der Aufnahme größerer zusammenhängender Gebiete mit sich bringt, sowie einem kurzen Bericht von Herrn Chefingenieur Buttini (Italien) über die Verwendung der Luftphotogrammetrie bei den Arbeiten des Ministeriums für öffentliche Arbeiten wurde die Kommissionssitzung um 18.35 Uhr geschlossen.

Die letzte am Sonnabend (1. 12. 1954) stattgefundene Sitzung war noch für eine allgemeine Aussprache und für die Abfassung der dem Kongreß zur Annahme als Ergebnis der Arbeiten der Kommission 3 vorzulegenden Beschlüsse vorgesehen.

Professor von Gruber gab zunächst eine kurze vergleichende Gegenüberstellung der in den Referaten behandelten Versuche mit Aerotriangulation und wies dabei noch besonders auf die Arbeit in China von Herrn Lee hin, der bei einer Schleife von 195 km und Aneinanderreihung der Bildpaare im Stereoplanigraphen ohne Zwischenpunkte einen Schlußfehler von  $d_x = +1447$  m,  $d_y = +258$  m und  $d_z = -145$  m erhielt. Die Aufnahmen waren im Bildmaßstab 1:25 000 mit 15,5 cm Brennweite erfolgt, die Auswertung im Maßstab 1:50 000. Beachtenswert seien auch die von Kapitän Kind in Holländisch-Indien mit Radialtriangulation für Karte 1:25 000 ausgeführten und in der Ausstellung zur Schau gestellten Arbeiten. Bezüglich des Referates von Dr. Zeller über Folgebildanschluß seien noch ergänzende Mitteilungen über die festgestellten Fehler erwünscht. Bei dem Folgebildanschluß wachse der Höhenfehler mit dem Kubus bei dem von Major Löffström vorgetragenen „finnischen Verfahren“ mit dem Quadrat der Entfernung. Ersteres verlange je 8 km einen Höhenpunkt, letzteres je 20 km. Dr. Zeller habe als tägliche Auswerteleistung drei bis vier Bildpaare angegeben, Löffström 15 bis 15. Allgemein sei festzustellen, daß sowohl die räumliche wie die Radial-Bildtriangulation geeignete Unterlagen besonders für kleinmaßstäbliche Karten liefert und die geeigneten Geräte dazu vorhanden sind.

Santoni (Italien) berichtete kurz über das von ihm stammende Verfahren der Bestimmung der äußeren Orientierung aus den Bildern von zwei Bodenpunkten und der Richtung der Sonnenstrahlen (vgl. Vortrag von Frau Professor Piazzola-Beloch), seine Anwendung bei Aerotriangulation sowie über die Verwendung seines Photogoniometers und Triangulators zu dem gleichen Zwecke. Ein erster Versuch auf 8 km Entfernung habe einen Anschlußfehler von 3,8 m ergeben. Der Hauptvorteil des Photogoniometers bestehe in der leichten Ausgleichsmöglichkeit der Winkel. Die Genauigkeit lasse sich durch Aufnahmen mit Multiplexkammern, die größere Seitenlängen bzw. Winkel ergeben, steigern.

Eine Anfrage von Professor von Gruber nach dem Unterschied zwischen der Gastischen Pyramide und dem Santoni-Goniometer beantwortete Santoni dahin, daß er im Gegensatz zu Dr. Gast die Bilder selbst bei der Messung verwende. Er erklärte dann noch seine Geräte ausführlich an Hand von Projektionsbildern.

Eine kurze Aussprache zwischen Ingenieur Cordonier (Paris) und Poivilliers über die Möglichkeit mehrerer Lösungen beim Einpassen des Raummodells ergibt, daß außer den von Poivilliers in seinem Referat behandelten zwei Lösungen unter Umständen noch ein zweites Lösungspaar auftreten kann.

Schließlich empfahl noch Ing. Roussilhe zum Vortrag Balleyguier, für die Ausführung gewerblicher photogrammetrischer Arbeiten keine Vorschriften, sondern nur Richtlinien aufstellen zu lassen.

Damit wurde die Aussprache abgeschlossen. Als Ergebnis der gesamten Arbeit der Kommission 3 gelangte nach kurzer Aussprache die nachfolgende Entschließung einstimmig zur Annahme, die dann auch in der am gleichen Nachmittag abgehaltenen Haupt- und Schlußversammlung vom Kongreß angenommen wurde:

1. Die Entzerrungsgeräte haben in allen gerätebauenden Ländern hinsichtlich der Vereinfachung und Verbilligung große Fortschritte gemacht.

Die Entzerrung wird in vielen Ländern besonders für die Herstellung großmaßstäblicher Pläne in wachsendem Umfang angewendet.

Es wird angeregt, daß die durch Entzerrung erhaltenen Pläne in erhöhtem Maße zur Kartenherstellung, insonderheit zu den Vorarbeiten des Katasters, den Bodenbewertungsarbeiten und zur Herstellung topographischer Karten im Flachlande herangezogen werden.

2. Auch die Doppelbildauswertegeräte haben große Fortschritte gemacht und zielen auf Vereinfachung hin.

Zweifellos könnte eine umfassendere Verwendung der mit ihnen entwickelten Methoden die Fertigstellung von Karten mittlerer und großer Maßstäbe wirtschaftlicher gestalten und wesentlich beschleunigen.

Hierauf sollen die Regierungen der Länder aufmerksam gemacht werden unter besonderem Hinweis auf die Vorteile, die sich für die Aufgaben des Katasters, der Landesplanung, der Planung von Verkehrsstraßen und ähnliche Arbeiten ergeben.

3. Auch die Lufttriangulation hat merkbliche Fortschritte gemacht; indessen bedarf insbesondere die Methode des Folgebildanschlusses noch weiterer Klärung.

4. Aussichtsvolle Ansätze finden sich gleichfalls bei der punktweisen räumlichen Bildtriangulation.

Da es sich hier um ein sehr wichtiges Gebiet handelt, wird angeregt, sich dieser Aufgabe besonders zu widmen. Hierbei ist sowohl auf die Bedürfnisse für die Herstellung großmaßstäblicher Karten als auch auf die Kolonialvermessung in Karten kleinerer Maßstäbe Rücksicht zu nehmen.

5. Bei Vergebung photogrammetrischer Aufgaben an gewerbliche Unternehmungen empfiehlt es sich, allgemeine Richtlinien und Vorschläge aufzustellen für die Ausführung, Prüfung und Abnahme der mit Hilfe der Photogrammetrie hergestellten Pläne und Karten. Hierzu wäre es zweckmäßig, eine Studienkommission aus Herren verschiedener Länder zu bilden.

6. Es wird festgestellt, daß die technisch und wirtschaftlich wichtige Anwendung der photogrammetrischen Methoden und ihre Verbreitung vorwiegend eine Frage zweckentsprechender, jeder Aufgabe angepaßter Arbeitsorganisation ist, bei der besonders der Vermessungsfachmann mitzusprechen hat.

Zur Erreichung dieses Zieles ist eine gründliche Ausbildung aller Vermessungsfachleute in der Photogrammetrie erforderlich.

7. Die Fragen der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen photogrammetrischen Verfahren im Vergleich mit anderen sind von so großer Bedeutung, daß hierzu eine besondere Kongreßkommission gebildet werden soll mit der Aufgabe der Materialsammlung und der Behandlung des Stoffes in gemeinsamen Sitzungen der in Betracht kommenden Kommissionen.

Nach kurzen Dankesworten des Präsidenten an die Kommissionsmitglieder und insbesondere an seine engeren Mitarbeiter für ihre ausdauernde und erfolgreiche Tätigkeit wurde die Schlußsitzung der Kommission 3 um 11 Uhr geschlossen.

\*

Die mit dem Kongreß verbundene Ausstellung photogrammetrischer Arbeiten und Geräte im Grand-Palais war die bisher größte ihrer Art und vermittelte einen tiefen Eindruck von der Bedeutung und den ungeheuren Fortschritten dieser Wissenschaft.

Von den in das Arbeitsgebiet der Kommission 3 einschlägigen Geräten und Arbeiten sollen die wichtigsten Neuerungen nachstehend nur kurz gestreift werden:

Am Stand der Firma Carl Zeiss-Aerotopograph waren ausgestellt neben den bekannten Auswertegeräten: Planigraph, Aerokartograph, Aeromultiplex, Radialtriangulator, Spiegelstereoskop das neueste Modell des Entzerrungsgerätes, das bei Wahrung des vollautomatischen Charakters wesentlich leichter und von geringeren Ausmaßen ist.

Von französischer Seite wurden gezeigt die für die Herstellung groß- und kleinmaßstäblicher Karten verwendbaren Apparate von Poivilliers und Ferber. Beide Geräte haben seit dem Züricher Kongreß Verbesserungen erfahren, insbesondere wurde von Ferber eine Einrichtung für das Aufzeichnen von Profilen angebracht, die es gestattet, unter Verwendung eines verstellbaren Schlitzes und Führung desselben entsprechend den Profilen bzw. vorher gezeichneten Höhenschichten, entzerrte Bildpläne auch von unebenem Gelände herzustellen. (Vgl. Bildmessg. u. Luftbildwes. 1931, S. 10: E. G. Lacmann.)

Auf dem Stand der S.A.R.A. (Italien) interessierte der von Nistri hergestellte „Multiplo“, der ähnlich wie der Aerosimplex von Zeiss-Aerotopograph mit mehreren kleinen Projektoren arbeitet ( $50 \times 45$  mm,  $f = 55$  mm) und für kleinmaßstäbliche Kartenherstellung bestimmt ist. Das große Gerät von Nistri wurde in wenig veränderter Form

mit Koordinatograph und elektrischer Blinkvorrichtung gezeigt. Neu war lediglich eine Vorrichtung zur stereoskopischen Betrachtung. Als neues Gerät war der Photostereograph von Nistri ausgestellt, der nach dem Planigraphenprinzip von Deville arbeitet, bei dem jedoch die Bildkammern in fester Entfernung sich befinden und eine im Raum durch Lenker bewegliche Doppelmarke durch ein pandratisches System in das Raumbild entworfen wird. Auf dem gleichen Stand war auch das von S.A.R.A. nach Angaben von Professor Buchholtz gebaute Umzeichengerät zu sehen.

Das vollkommenste und optisch-mechanisch vollendetste italienische Auswertegerät war zweifellos der Stereocartograf III von Santoni der Officine Galileo, Florenz, ein Raumkartiergerät, bei dem bekanntlich die ding- und bildseitigen Strahlen durch äußerst sinnreiche mechanische Konstruktionen materialisiert sind. Interessant war auch ein einfacher Bildumzeichner nach Art der Camera clara, die sogenannte Chambre claire von Fiedler, der zeigt, daß das Bedürfnis nach solchen einfachen Umzeichengeräten heute in verschiedenen Ländern akut ist.

Die Firma Wild AG. (Schweiz) zeigte ihren berühmten Autokartographen sowie das neue Entzerrungsgerät Wild-Odenkrants.

Auf dem holländischen Stand waren die Stereopantographen und ein Bild des neuen Stereokartographen von Schermerhorn zu sehen, die dazu dienen, unter stereoskopischer Betrachtung zeichnerische Entzerrung im Flachgelände vorzunehmen.

Der Gesamteindruck, den diese imposante Geräteschau hinterlassen hat, ist der, daß in einer ganzen Reihe von Ländern mit hochentwickelter optischer und feinmechanischer Industrie heute Auswertegeräte in allen praktischen Anforderungen entsprechender Vollendung hergestellt werden. Wenn auch Deutschland nach wie vor an der Spitze marschiert, so haben doch vornehmlich Frankreich und Italien dank der tatkräftigen Unterstützung ihrer Regierungen ein gut Teil unseres Vorsprungs aufgeholt.

Außer Geräten waren von verschiedenen Instituten, Behörden und Unternehmungen aus aller Herren Ländern eine große Zahl praktischer Arbeiten zur Schau gestellt. Ueber die wichtigsten davon ist bereits in den Sitzungen der Kommission 3 berichtet worden.

Es herrscht auch hier der Eindruck einer starken Weiterentwicklung der Verfahren und Verbreitung der praktischen Anwendungsgebiete vor. Ganz besonders tritt das Bestreben nach möglicher Unabhängigkeit von Erdmessungen in den meist für kleinmaßstäbliche Kolonialvermessung mit Erfolg durchgeführten Luftbildtriangulationen hervor. Auch haben im Gegensatz zu früheren zaghaften Versuchen die photogrammetrischen Verfahren in den letzten Jahren mehr und mehr Eingang in der Katastervermessung gefunden.

### Bericht über Kommission 4 (Verschiedene Anwendungen der Photogrammetrie)

von Dr.-Ing. Chr. Neumann.

Es fanden vier Sitzungen unter dem Präsidium von Professor Zaar statt, der den Vorsitz an Stelle von Hofrat Doležal übernommen hatte. Folgende Vorträge wurden gehalten:

1. Vauzon (Frankreich), Methode zur Ermittlung der Route und der Position eines Flugzeuges mittels Photogrammetrie;
2. Santoni (Italien), Instrumentarium für die photogrammetrische Ermittlung der Bahnen und Einschläge von Geschossen;
3. Nistri (Italien), Anwendung der Luftphotogrammetrie für die Ermittlung der Flugzeuggeschwindigkeit und der Fallbahnen von Bomben;
4. Dunoyer (Frankreich), Photogrammetrische Studie über Geschosßbahnen;
5. Ivanceanu (Rumänien), Geologische und forstliche Anwendungen der Photogrammetrie.

Am interessantesten war die von Capt. Vauzon angegebene Methode zur Flugbahnbestimmung, die gegenüber den anderen den großen Vorzug der Einfachheit hat. Er verwendet eine terrestrische Meßkammer mit vertikaler Achse. Vom Flugzeug wird eine Rauchbombe abgeworfen, die jedoch schon im Moment des Abwurfes zum Platzen gebracht wird. Der sich entwickelnde Rauch verliert sofort die ihm vom Flugzeug erteilte Eigenbewegung und erhält sich noch eine Weile als kleines Wölkchen schwebend im Luftmeer. Kurz nach dem Sichtbarwerden des Wölkchens wird die Platte belichtet und nach einiger Zeit noch einmal. Die Zeit zwischen den Expositionen wird gemessen. Auf die Platte werden auf diese Weise je zwei Bilder von Flugzeug und Rauchwölkchen fixiert. Bei bekannter Spannweite des Flugzeuges lassen sich nun aus den Bildern und der Zeitdifferenz folgende Daten ermitteln: Flughöhe, Fluggeschwindigkeit in der Luft und über Grund, Flugrichtung, Abtritt, Windgeschwindigkeit und Windrichtung.



Das eigens für ballistische Zwecke konstruierte Instrumentarium Santoni besteht aus Aufnahmekammern (zwei Phototheodoliten) und besonderem Auswertegerät. Beide Phototheodolite haben fest gekoppelte Doppelkammern, deren Achsen in Vertikalebene liegen, so daß das Bildfeld des Apparates also besonders nach oben erweitert ist. Die Kammern sind um die Stehachse schwenkbar und um die Kippachse beliebig neigbar. Die Größe der Drehungen kann auf  $10''$  abgelesen werden. Die Aufnahmen der Geschößbahnen erfolgen von den Enden einer Basis aus, und zwar in bekannter Weise nachts bei Verwendung von Leuchtgeschossen. Alle vier Platten können gleichzeitig durch elektrische Verschlußauslösung belichtet werden. Durch eine besondere Vorrichtung kann die Belichtung in kurzen, in den Verschlüssen registrierten Zeitintervallen unterbrochen werden. Die auf diese Weise aufgenommenen Geschößbahnen gestatten auch die Ermittlung der Geschwindigkeiten des Geschosses auf der ganzen Bahn. Nach Auswechslung der Objektive gegen andere kürzerer Brennweite werden die Phototheodolite auch als Auswertekammern im Auswertegerät benutzt. Das Auswertegerät ist ein Doppelprojektor nach Art des Aerosimplex von Hugerhoff; die Projektionen liegen nebeneinander und werden stereoskopisch betrachtet. Das Santonische Gerät gibt jedoch die Raumkoordinaten nicht unmittelbar an; sie müssen vielmehr aus den Geräteablesungen nachträglich berechnet werden. Um stets gleich gute Projektionsschärfe zu haben, bleibt der Abstand von Projektionsschirm und Bildträger konstant. Punkte verschiedener Entfernung werden durch Veränderung des Maßstabes (Verschieben der Phototheodolite in der Basisrichtung) eingestellt. Liegen konvergente Aufnahmen vor, so werden die Basisschlitten entsprechend verschwenkt. Aufnahme- und Auswerteejektive sind in bezug auf Verzeichnungsfehler einander angleichbar.

Die übrigen Vorträge brachten nichts Neues.

Aussprachen sind nur in kaum nennenswertem Umfange zustande gekommen. Das Interesse an den Verhandlungsgegenständen der Kommission 4 war, an der Zahl der Besucher gemessen, gering.

Als wichtigster Punkt des „Wunschzettels“ dieser Kommission ist die Feststellung des Bedürfnisses nach einer dem heutigen Stande entsprechenden umfassenden Darstellung der Photogrammetrie bewegter Objekte zu nennen.

Besonders bemerkenswert auf der Ausstellung waren die Stände der Askania mit verschiedenen Geräten zur photogrammetrischen Erfassung bewegter Objekte und der Officine Galileo mit einer Apparatur auf  $\frac{1}{1000}^{sek}$  synchron laufender Uhren, die bei den Flügen zur Aufstellung des absoluten Geschwindigkeitsrekords benutzt wurde. Beide Stände gehörten nicht der eigentlichen photogrammetrischen, sondern der allgemeinen Luftfahrtausstellung an. Auf dem Stande der Zeiss-Aerotopograph-Gesellschaft wurde die bekannte Startmeßkammer gezeigt.

#### Bericht über die Arbeiten der Unterkommission 4b (Röntgenbildmessung, Körpervermessung und Kriminalistik)

von Prof. Dr. Hasselwander.

Die Unterkommission 4b, welche auf die höchst dankenswerte Initiative der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie von der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie für den 4. Kongreß aufgestellt worden ist, hatte als Aufgabengebiet die Körpervermessung auf Grund von Röntgen- und Lichtbildaufnahmen sowie die Kriminalistik.

Im Jahre 1932 wurde ich als Präsident und Herr Dr. H. Köhnle als Sekretär dieser Kommission aufgestellt. Wir standen vor der schwierigen Aufgabe, erst einmal in allen Ländern der internationalen Gesellschaft Umschau zu halten, wo wohl Interesse für die noch junge Methode besteht bzw. schon mit Leistungen auf diesem Gebiete gerednet werden kann. In Deutschland ist die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten über die Ausbildung von Verfahren zur objektiven Erfassung stereoskopischer Röntgenbilder heute schon ganz stattlich, auch die praktische Anwendung derselben für Zwecke der ärztlichen Diagnostik wird immerhin schon an etwa 70 Kliniken, Krankenanstalten, Lungenheilstätten und Untersuchungsstellen, so z. B. vor allem solchen der militärärztlichen Untersuchung der Kriegsverletzten, angewendet. Auch einige Einzelärzte haben sie schon da und dort im Gebrauch. Freilich muß wohl gesagt werden, daß die volle Auswertung aller durch die Methode und Apparatur gegebenen Möglichkeiten von den Praktikern noch lange nicht die Vollkommenheit erreicht hat, die zu fordern ist und nicht allzuschwer zu erreichen wäre. Eine erfreuliche Anzahl von Kollegen aus den verschiedensten Teilgebieten der Medizin hat die Bereitwilligkeit zur Teilnahme an dem Kongreß in Form von Vorträgen oder Ausstellungsbeiträgen kundgetan, so die Herren

Dr. J. Bückmann, Landesheilanstalt Neustadt i. Holst., Prof. Dr. R. Dyroff, Frauenklinik Erlangen, Dr. H. Köhnle, Dr. Rummert und Dr. Löweneck, Medizinische Klinik Düsseldorf, Dr. H. Storck, Orthopädische Klinik Berlin, Dr. J. Staudenraus, Zahnarzt in Fürth i. B., Dr. W. Teschendorf, Allgemeine Ortskrankenkasse Köln a. Rh. Daß auch ich nach Kräften beitragen würde, war selbstverständlich. Wie ersichtlich, waren fast alle Teilgebiete der Medizin vertreten.

Außerhalb Deutschlands war das Ergebnis der fast zwei Jahre durchgeführten Nachfrage- und Werbungstätigkeit fast Null. Nur aus Italien und der Schweiz erhielten wir wertvolle Zuschriften, in allen anderen Ländern scheint man bisher entweder nur das von Irrtumsmöglichkeiten strotzende Schattengewirr des einzelnen Röntgenbildes für die Diagnostik oder, wo man das stereoskopische Bild benutzt, wie in Amerika, zum Teil auch in Frankreich und England, nur mit dem unkontrollierbaren subjektiven Raumeindruck zu arbeiten. Man hat keinerlei Kenntnis von der Möglichkeit und der Kontrolle der Gewinnung verlässlicher und maßrichtiger Auswertungen und ist stets der Gefahr subjektiver Täuschungen ausgesetzt.

Wenn ich auf die Zeit der Vorbereitung zurückblicke, so empfinde ich es als eine angenehme Pflicht, hier noch einen besonderen Dank der Vorstandschaft der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, insbesondere Herrn Ministerialrat von Langendorf und den Herren Oberregierungsräten Dr. Ewald und Koerner, auszusprechen, deren umsichtiger und hingebender Tätigkeit wir ja alle für das Gelingen unserer Veranstaltung so viel verdanken, und deren Fürsorge auch unserer Abteilung in reichstem Maße zugute kam.

Für die Sitzungen hatte ich die sämtlichen erreichbaren Referate über die Vorträge bereits vorher gesammelt und in sorgfältigen Uebersetzungen dreisprachig drucken lassen, um das Verständnis durch diese vor den Sitzungen verteilten Broschüren möglichst zu erleichtern. Wir glaubten eine solche Erleichterung der Verständigung schaffen zu sollen und fanden damit allgemein dankbare Anerkennung. Außerdem waren unserer Abteilung, wie jeder anderen, Dolmetscher zugeteilt, welche hervorragende Dienste leisteten. An den vier Tagen Dienstag, 27. November, bis Freitag, 30. November, konnten wir, zum Teil auch mit Hilfe von zahlreichen Abbildungen und Lichtbildvorweisungen, eingehend die Prinzipien, die Anwendungsweise und den Entwicklungsgang des ausschließlich in Deutschland ausgebildeten Verfahrens vorführen aus stereoskopischen Röntgenraumbildern natur- und maßgetreu die Bauteile des gesunden und des kranken menschlichen Körpers zeichnerisch oder plastisch nachzubilden.

Als Einleitungsvortrag habe zunächst ich einen Ueberblick über die Geschichte, die Wege und die Ziele der Raumbildmessung an Röntgenaufnahmen gegeben. Was mir dabei als besonderes Ziel vorschwebte, war, gegenüber der Stereophotogrammetrie im allgemeinen die besonderen Bedingungen für eine im Dienste der anatomischen und anthropologischen Forschung sowie der ärztlichen Diagnostik arbeitende Methode herauszustellen. Die Anordnungsweise ist ja hier eine sehr einfache — handelt es sich doch meist um den Normalfall der Stereophotogrammetrie und Maßstäbe um 1:1. Gegenüber den großen Auswertegeräten, wie sie für die übrigen Aufgaben der Stereophotogrammetrie benötigt werden, herrscht hier das Bedürfnis nach kleinen, einfach zu bedienenden und leicht erschwinglichen Geräten, deren Beschaffung und Bedienung auch dem Einzelarzt leicht möglich ist. Eine Einsendung von Bildern an Zentralinstitute zur Auswertung wäre hier vollständig sinnlos, da ja doch eine rasche und unmittelbare Gewinnung einer Vorstellung über die räumlichen Anordnungen eines Falles ein erster Anspruch ist. Daher habe ich und haben meine Mitarbeiter immer die unmittelbare Raumbildmessung durch transparente Spiegel für das vorteilhafteste gehalten. — Besondere Würdigung habe ich gerade den Mängeln gewidmet, die noch zu überwinden sind. So ist eine schwierige Aufgabe die Anpassung der Auswertegeräte an die außerordentlich variablen Aufnahmeentfernungen, für die ich in der Anwendung verkleinerter Bilder und in dem Gebrauch einer Optik die Möglichkeiten aufwies. Das schwierigste Problem aber ist das der Beseitigung von Pseudoparallaxen, welche bei der Aufnahme durch Bewegungen der Organe hervorgerufen werden können. Die Lösung muß und kann nur in der Gewinnung beider Aufnahmen in einem einzigen Zeitmoment bestehen, wofür ich zwar schon vor vielen Jahren wenigstens einen Weg, nämlich den der sog. Rasterstereoskopie, angegeben habe, bisher aber von der Industrie noch keine verwendbare Anordnung erreichen konnte.

Dr. H. Köhnle sprach über die Prinzipien und die Anwendung der Röntgenbildmessung und gab eine klare Darstellung der Theorie des Verfahrens, in einem zweiten Vortrage dann eine Darlegung der von ihm zum ersten Male

in raumrichtigen Stereoskopbildern gewonnenen Totalaufnahmen des menschlichen Körpers aus großen Entfernungen. Diese Totalaufnahmen, die nunmehr einer raumrichtigen Auswertung zugänglich sind, versprechen für die Erfassung des Konstitutionstyps, für anthropologische Untersuchungen, für die Untersuchung der Statik und Mechanik des Körpers nicht nur bei wissenschaftlichen, sondern auch bei praktischen Aufgaben einen ganz neuen und viel umfassenderen Einblick in den gesunden und pathologisch veränderten Körperbau.

Frau Prof. Piazzola-Beloch (Ferrara) sprach über einen von ihr konstruierten Apparat, welcher die Anwendung des „Vorwärtseinschnittes“ und damit sehr genaue Lagebestimmungen gestattet.

Ein sehr eindrucksvoller Vortrag war der von Dr. Storck (Berlin) über die Röntgenraumbildmessung in der Orthopädie. Nach seinen umfangreichen, mit dem von mir angegebenen Gerät ausgeführten Studien mittels plastischer Nachbildungen im Raumbild konnte er die Ueberlegenheit der körperhaften Erfassung der Skelettveränderungen überzeugend vor Augen führen.

Der Vortrag Prof. Dyroffs, welcher die Beckenmessung für die Zwecke des Geburtshelfers auf Grund von stereoskopischen Röntgenaufnahmen besonders ausgebaut hat und damit eine wesentliche Verbesserung der Indikationen bei verengten Becken geschaffen hat, war leider an der Abhaltung seines Vortrages gehindert. Dankenswerterweise ist Dr. Samuel (Köln), der gleichfalls zum Besuch des Kongresses erschienen war, hier eingesprungen, konnte die Ergebnisse Dyroffs bestätigen und außerdem in klaren Ausführungen noch aus eigenen Erfahrungen in der Gynäkologie wertvolle Beispiele für die Bedeutung der Methode beibringen.

Herr Dr. Staudenraus (Fürth) gab, durchaus auf Grund seiner eigenen umfangreichen Studien, einen Ueberblick über die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten einer der Messung, Zeichnung und Nachformung zugänglichen Röntgenstereoskopie auf dem Gebiete der Zahn- und Kiefererkrankungen.

Sehr bedauert haben wir, daß es den Herren Dr. Bückmann (Neustadt), Dr. Teschendorf (Köln), Dr. Rummert und Dr. Löweneck (Düsseldorf) nicht möglich war, nach Paris zu kommen und ihre angekündigten Vorträge zu halten.

Wie das bei dem spezialwissenschaftlichen Charakter der ganzen Kongreßveranstaltung wohl nicht anders zu erwarten war, so war auch in unserer Kommission, die ja einen noch jungen Wissenschaftszweig zu behandeln hatte, die Zahl der Teilnehmer nicht groß. Jedoch war infolge unserer Einladung an die Pariser Aerzte, welcher der greise Nestor der Radiologie in Frankreich, Herr Beclère, ferner der bekannte Röntgenologe Dioclès, die Herren Ledoux, Lebard, Renaudeaux und noch mehrere mir Unbekannte gefolgt waren, das Auditorium ganz stattlich. Auch aus Oesterreich, aus der Schweiz, aus der Tschechoslowakei und aus Spanien konnte ich Herren begrüßen.

Als besonders wertvoll und fördernd waren die Diskussionen zu betrachten, denen mehrere Stunden gewidmet waren und die trotz starker Divergenz der Anschauungen in freundschaftlicher Form zwischen den deutschen und den französischen Teilnehmern geführt wurden. In Frankreich waren, obwohl gerade dort die ersten Versuche der Raumbildmessung an Röntgenbildern schon in der ersten Zeit der Röntgenära unternommen worden sind, diese Verfahren ganz in Vergessenheit geraten, und man arbeitet dort nur mit dem unkontrollierbaren subjektiven Raumeindruck, den man allerdings in seiner Plastik möglichst zu fördern trachtet. Die Aufnahmen aus größeren Röhrenabständen, die Dioclès unter dem Namen Telestereoradiographie besonders kultiviert, die sehr brillante Bilder vermitteln und die an sich für die Untersuchung eine wertvolle Bereicherung darstellen, wären in der Form, wie sie der Autor untersucht, zu raumrichtigen Auswertungen gar nicht verwendbar. Es gelang uns, die französischen Herren zu überzeugen, daß unsere exakten Methoden die Benutzung subjektiv eindrucksvoller Plastik keineswegs ausschließen, dazu aber den Vorteil der Gewinnung objektiver, maßgenauer Ermittlungen gestatten. Wir konnten ihnen zeigen, daß auch wir uns jene sogenannten Fernaufnahmen, wo sie angezeigt sind, zunutze machen, daß wir aber unter allen Umständen stets die Möglichkeit raumrichtiger Auswertung wahren, und daß mit einem für ganz universelle Verwendungsmöglichkeiten von mir konstruierten Gerät dieser Forderung stets Rechnung getragen werden kann. Offensichtlich waren ihnen die Prinzipien unseres Vorgehens nicht bekannt. Daß mich Herr Dioclès nach unserer Aussprache bat, ihm die Grundlagen und Hilfsmittel für die Anwendung unseres Verfahrens zu bieten, durfte ich als eine Anerkennung des Dienstes am Fortschritt ärztlicher Diagnostik auffassen, der stets die Triebfeder bei den Arbeiten

der deutschen Forscher auf diesem Gebiete gewesen ist. Wir erhoffen uns für die Zukunft wertvolle Zusammenarbeit.

Der Aufbau unserer Ausstellung hat uns vor ungeahnte Schwierigkeiten gestellt. Denn es war uns nur eine zwar recht geräumige, aber absolut leere Abteilung zur Verfügung gestellt, weder Tische noch elektrischer Anschluß waren vorhanden. Es gelang uns aber gleichwohl, in der ganz kurzen dafür zur Verfügung stehenden Zeit das Nötige herbeizuschaffen und einigermaßen geschmackvoll aufzustellen. Hier möchte ich mit besonderer Dankbarkeit der kameradschaftlichen Hilfsbereitschaft der Firma Zeiss-Aerotopograph gedenken, die uns in allen Nöten unserer Aufstellungsarbeit treu zur Seite stand. Alle notwendigen Beschriftungen und Plakate für die zahlreichen Apparate, Modelle und Abbildungen hatte ich längst vorbereitet und nach Paris geschickt. Zur Zeit der Ausstellungsöffnung war alles fertig aufgestellt, und nun begann durch eine Woche die Besichtigung durch das Publikum, das zu Tausenden durch die Räume zog und außerordentlich wohldiszipliniert und aufnahmefreudig sich die neuen, auch den Aerzten noch gänzlich unbekanntem Dinge zeigen ließ.

An Apparaten war aufgestellt der „Stereoskiagraph“, ein Zweispiegelstereoskop mit transparenten Spiegeln, mit welchem der Untersucher ohne besondere Optik die unverkleinerten Originalnegative der beiden Röntgenaufnahmen betrachtet und unmittelbar das hinter den Spiegeln schwebende Raumbild mit Maßzirkel, Zeichenstift, Modellierholz u. dgl. auswerten kann. Ferner wurde ein kleiner Vierspiegelstereoskiagraph für die Nachbildung verkleinerter Röntgenaufnahmen und mit Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Röhrenabstände gezeigt. Dieses Instrument ist mit einer besonderen Optik versehen.

Dr. Köhnle hatte stereoskopische Totalaufnahmen des menschlichen Körpers mitgebracht, welche mit einem Röhrenabstand (Bildweite) von 5 m gewonnen waren.

Schichtlinienzeichnungen durch den Schädel im Röntgenraumbild angefertigt, welche Dr. Paschke (Erlangen) gesandt hatte, demonstrierten, mit welcher Klarheit man mit der von Staudenraus besonders gepflegten und von ihm gemeinsam mit dem Genannten betriebenen Methode der Anlegung von Schnittebenen in jeder erforderlichen Richtung durch das Raumbild die so komplizierten Formen des Schädel-skeletts erfassen kann.

Zahlreiche Modelle veranschaulichten die Art der Untersuchung des lebenden Körpers für anatomische (Hasselwander), orthopädische (Storck), chirurgische und zahnärztliche Zwecke (Staudenraus).

Ich betone die tadellose und durchweg freundliche Haltung des Publikums, das sich nie den geringsten Verstoß zuschulden kommen ließ. Von den zahlreichen, zum Teil sehr empfindlichen Ausstellungsgegenständen ist auch nicht ein einziger irgendwie beschädigt worden.

Von der Kommission 4b waren in dem vorbereitenden Bericht folgende Fragepunkte für eine Diskussion vorgeschlagen worden:

1. Wie ist die einzeitige Aufnahme lösbar?
2. Welches Verfahren empfiehlt sich für eine gleichzeitig exakte und universelle Auswertung von Nah- und Fernaufnahmen?

In der Aussprache hat sich die Kommission zu folgenden Meinungsäußerungen über die günstigsten Wege weiterer Entwicklung der Raumbildmessung an Röntgenogrammen geeinigt:

Frage 1: Die Kommission hat, als einer der wichtigsten Voraussetzungen für eine raumrichtige Auswertung stereoskopischer Röntgenbilder, der Aufgabe einzeitiger Gewinnung der Halbbildpaare besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

Sie würdigt, daß mit dem bisher in den Röntgenlaboratorien ganz allgemein geübten möglichst raschen Filmwechsel die Gefahr der Entstehung von „Pseudoparallaxen“ und damit von Fehlern durch unwillkürliche Bewegungen der Aufnahmepersonen etwas vermindert werden kann, macht aber darauf aufmerksam, daß damit solche Fehler keineswegs etwa vermieden werden können.

Eine angenäherte Lösung wird vielleicht in Zukunft die Photographie des Leuchtschirmbildes mit raschem Bildwechsel nach Art der kinematographischen Aufnahmen bieten können.

Als die vollkommenste Lösung empfiehlt sie aber der Industrie den endlichen Ausbau des schon vor vielen Jahren dafür angegebenen „Raster“-Prinzips, welches die Gewinnung wirklich einzeitiger stereoskopischer Aufnahme-paare gestattet.

Zu Frage 2: Die intensiven Strahlungen, die uns heute durch die Vervollkommnung der Röntgenapparaturen zur Verfügung stehen, gestatten uns, stereoskopische Röntgenaufnahmen auch aus großen Röhrenabständen zu gewinnen, wodurch schärfere Tiefenzeichnung und vollkommenerer Raumeindruck entstehen. Diesem Vorteil soll aufmerksame Beachtung geschenkt werden.

Es wäre aber ein Rückschritt, wenn man zugunsten dieser subjektiven Wirkung die Gewinnung objektiver Ermittlungen, wie sie die Stereophotogrammetrie allein bietet, vernachlässigen würde.

Die einzige Möglichkeit, außer dem Gebrauch der Originalfilme — der im ärztlichen Tagesbetrieb niemals ganz entbehrt werden könnte —, auch Fernaufnahmen aller Röhrenabstände raumrichtig auswerten zu können, werden Auswertestereoskope bieten, die auch die Verwendung verkleinerter Bilder gestatten. (Fortsetzung folgt.)

## Kleine Mitteilungen

### XIII. Einführungskurs in Photogrammetrie.

Vom 4. bis 14. April d. J. findet in Jena der XIII. Einführungskurs in Photogrammetrie statt. Wie die früheren Kurse, wird auch dieser von den Professoren Dr. Otto v. Gruber und Dr. Reinhard Hegershoff geleitet werden. Es werden auch Herren der Hansa-Luftbild G.m.b.H. über Luftbildaufnahmen und Verwendung der Photogrammetrie sprechen.

Es sind folgende Vorträge vorgesehen: 1. Das photogrammetrische Bild (Grundbegriffe, Anwendungsbeispiele); 2. Stereoskopisches Sehen und Messen (physiologische Tatsachen, Stereobild, Stereokomparator, Doppelprojektion, Stereokartierung); 3. Stereoorientierung, Stereoreihen, Genauigkeit (Gegenseitige und absolute Orientierung von Bildpaaren, Bildanreihung); 4. Entzerrung (Verfahren, Hilfsmittel, Anwendbarkeit); 5. Terrestrische Aufnahme (Gerät, Erkundung mit Uebungen im Gelände); 6. Aufnahmematerial und seine Behandlung (Platte und Film, Empfindlichkeit, Filter, Entwicklung; Fehler, ihr Erkennen und Vermeiden, Filmschrumpfung); 7. Luftbildaufnahmen (Kammer- und Kassettenbauarten, Fluganordnung); 8. Geodätische Grundlagen einer photogrammetrischen Kartierung nach Luftbildaufnahmen (Paßpunkte, Netzverdichtung, Aerotriangulation); 9. Geodätische Instrumente; 10. Verwendbarkeit der Photogrammetrie für verschiedene geodätische Zwecke (Landesplanung, Topographie für große und kleine Maßstäbe, Wirtschaftlichkeit).

Im Anschluß an die einzelnen Vorträge finden Vorführungen der zugehörigen Instrumente und Aussprachen über die in den Vorträgen behandelten Gebiete statt. Außerdem ist eine besondere Aussprache über Probleme des Meßbildwesens vorgesehen.

Besichtigungen der allgemeinen Ausstellung der Optischen Werke Carl Zeiss und des Planetariums sowie ein Ausflug nach Weimar schließen sich an.

Die Teilnehmergebühr beträgt 20 RM.

Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, ist baldigste Anmeldung bei der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H., Jena, Postfach 117, die auch nähere Auskunft gibt, nötig.

### Sonderkurs „Photogrammetrie und Kataster“.

— Von Montag, dem 9., bis Donnerstag, den 12. September 1935, findet in Jena ein Sonderkurs für Angehörige des deutschen Vermessungswesens, „Photogrammetrie und Kataster“, statt. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Auskünfte durch Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H., Jena, Postfach 117.

### Internationale Luftfahrtausstellung Mailand 1935.

Vom 12. bis 28. Oktober 1935 findet in der Mailänder Messe, Mailand, Via Domo-dossola, eine Internationale Luftfahrtausstellung statt, auf der unter „Wissenschaftliche Geräte“ (Gruppe 7) flugtechnische Photographie und Kinematographie sowie Photogrammetrie (Geräte, ausgeführte Arbeiten, Anwendungen der Photogrammetrie u. dgl.) gezeigt werden sollen. Anmeldungsschluß für Aussteller ist am 1. Juli 1935.

### Institut für Forstingenieurwesen und Luftbildmessung.

Die Forstliche Hochschule Tharandt hat sich seit ihrer vor mehreren Jahren erfolgten Eingliederung als besondere Abteilung in die Technische Hochschule Dresden die Pflege des Forstingenieurwesens besonders angelegen sein lassen. Das dem insonderheit durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Luftbildmessung im In- und Ausland bekannten Professor Dr. Hegershoff unterstehende Geodätische und Meteorologische Institut der Forstlichen Hochschule Tharandt führt daher seinem Aufgabenkreis entsprechend jetzt die Bezeichnung „Institut für Forstingenieurwesen und Luftbildmessung“.

## Besprechungen

Rapport de la commission permanente de photographie aérienne pour le congrès international de géographie. Warsowie 1934. (Paris 5<sup>e</sup>, 191 Rue Saint-Jacques.)

Der Bericht ist im Auftrage der Union géographique internationale anlässlich des Warschauer Kongresses 1934 zur Orientierung über den Stand der Luftphotogrammetrie und ihre Verwendung zum Lösen geographischer Aufgaben von folgenden Verfassern ausgearbeitet worden:

1. Dr. J. M. Torroja (Spanien) als Präsident der Kommission;
2. Colonel MacLeod (England);
3. Maury (Belgien);
4. Oberstleutnant Schneider (Schweiz);
5. Professor Soler (Italien);
6. Oberstleutnant de Fontagues (Frankreich) als Sekretär.

Der erste Abschnitt behandelt allgemein die luftphotogrammetrischen Verfahren und Geräte. Ausgehend von der geschichtlichen Entwicklung (Laussedat) der terrestrischen Stereophotogrammetrie (als deren Vater Dr. Pulfrich bezeichnet wird), gelangt der Verfasser zur Luftstereophotogrammetrie. Im zweiten Kapitel werden die technischen Vorbereitungen der Aufnahme (Forderungen an Aufnahmematerial, Optik, Verschluss und Kamera) und die Abhängigkeit der Aufnahmekosten von Flughöhe (Maßstab), Bildwinkel, Wetterlage usw. behandelt; ferner die Bestimmung des Punktnetzes für die Auswertung und die Verfahren der Lufttriangulation zur Netzverdichtung in unbekanntem Gebieten, und zwar Radialtriangulation, stereoskopische Aerotriangulation mit Folgebildanschluß, letztere auch mit Unterstützung von topographisch auf der Erde gemessenen Rautenzügen. Es folgt das Wichtigste über Entzerrung und über stereoskopische Auswertung unter besonderer Berücksichtigung kleiner Maßstäbe zu Forschungszwecken und terrestrische Ergänzungsarbeiten durch Geländebegehung.

Im dritten Kapitel werden Vergleiche der photogrammetrischen Methode gegenüber den sonst gebräuchlichen angestellt bezüglich Schnelligkeit, Kosten, Genauigkeit und Güte der Darstellung. Vorteile bieten die photogrammetrischen Verfahren immer bei Aufnahme ausgedehnter Gebiete, die in kürzester Zeit fertiggestellt sein sollen. In Gebirgsgegenden ist vielfach terrestrische Photogrammetrie am vorteilhaftesten, insbesondere bei Forschungsreisen, wo Unmöglichkeit der Landung und die schwierigen atmosphärischen Verhältnisse im Hochgebirge die Aerophotogrammetrie sehr erschweren.

Bezüglich Genauigkeit wird die wesentlich höhere naturgetreue Wiedergabe durch automatische Schichten hervorgehoben. Die stereoskopische Betrachtung erlaubt eine Auswertung allerfeinster Einzelheiten sowie das Studium geographischer, geologischer und topographischer Dinge und ihre jederzeitige Nachprüfung.

Als Nachteile werden die oft umfangreiche Organisation, die teuren und empfindlichen Geräte, das kostspielige Personal von Spezialisten und die größere Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen den im allgemeinen aber überwiegenden Vorteilen gegenübergestellt.

Kapitel 4 bringt eine Erklärung des Grundprinzips der Doppelbildauswertegeräte (Dr. Gasser ohne Namensnennung) und der materiellen Verwirklichung der Zielstrahlen (Santoni) ihrer optisch-materiellen (Aerokartograph Hugershoff, Wild usw.) oder nur optischen Darstellung (Planigraph, Gasser, Ferber usw.).

Eine Beschreibung der wichtigsten Doppelbildkartierer enthält Kapitel 5, und zwar von deutschen Geräten den Aerokartograph Hugershoff und Stereoplanigraph Zeiss, von Frankreich den Photoinstituteur Gallus-Ferber und Stereotopograph Poivilliers, von England das dem Stereoplanigraphen ähnliche Kartiergerät von Barr & Stroud, von Italien den Photokartographen von Nistri und den Stereokartographen Santoni und endlich den Schweizer Autographen von Wild. Von allen Geräten sind im Anhang ganzseitige Abbildungen beigelegt.

Der zweite Hauptabschnitt bringt eine Anzahl Berichte über photogrammetrische Arbeiten in verschiedenen Ländern der Erde, und zwar: Argentinien, Oesterreich, Belgien, Chile, Spanien, Frankreich, England und Kolonialländer, Griechenland, Italien, Lettland, Holland, Polen, Siam, Schweden, die Schweiz, die Tschechoslowakei, die Türkei, Uruguay, Jugoslawien. Deutschland, das in der Bearbeitungskommission nicht vertreten war, fehlt unter den Länderberichten, die im einzelnen sehr ausführliche Angaben über alle terrestrischen und luftphotogrammetrischen praktischen Arbeiten, über die Behörden und Institute, die sich damit befassen, und die in den Ländern bestehenden privaten Luftbildunternehmen sowie die meist verwendeten Apparaturen enthalten.

Das Buch schließt mit einem kurzen dritten Abschnitt, in dem die neuesten und wichtigsten literarischen Erscheinungen ebenfalls nach verschiedenen Ländern und unter Ausschluß Deutschlands aufgeführt sind.

Als Quelle für die photogrammetrische Betätigung des Auslandes, die in den letzten Jahren einen ganz bedeutenden Auftrieb erfahren hat, ist das Werk sehr lesenswert.  
Lüscher.

**De luchtfotogrammetrie in Nederland.** Von W. Schermerhorn. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, 50. Jahrg., Heft 5, Utrecht 1954, S. 165 — 188. Die Luftphotogrammetrie in den Niederlanden (Betrachtungen über Vergangenheit und Zukunft). Diese wichtige Abhandlung wird nachstehend in auszugsweiser Übersetzung gegeben.

An die Spitze stellt der Verfasser eine Mahnung von I. Boer: „Falls die schwierigen Zeitumstände auch in unserem Land zu einer Einschränkung der Einrichtungen und des Dienstes im Kataster zwingen, dann müssen, um Schlimmerem zu begegnen, rechtzeitig veraltete Methoden verlassen und neue eingeführt werden. Zu den neuen Methoden muß an erster Stelle die Anwendung der Photogrammetrie für große Maßstäbe im Kataster und in verwandten Gebieten gerechnet werden.“

§ 1 bringt unter „Arbeiter und Arbeiten in der Vergangenheit“ einen Rückblick auf die Bemühungen von Boer, Colpa, Polee und van Riel, der Photogrammetrie in Holland Eingang zu verschaffen. Es werden Mitteilungen gemacht über die 1920 und 1921 auf den Inseln Walcheren und Noord-Beveland durchgeführten Versuche, über die Versuche Hilvarenbeek vom Jahr 1928, Den Hout 1929 und Oosterhout 1950, zu dem Zwecke, die Verwendungsmöglichkeit der Entzerrung und der Doppelbildauswertung für die Herstellung topographischer Karten 1:10 000 oder 1:25 000 zu untersuchen.

§ 2, „Der Stand der Angelegenheiten in der Gegenwart“, gliedert sich in: A. Topographische Karten und B. Karten im Maßstab 1:5000. Es wird unterschieden zwischen Kartierungen in Maßstäben größer als 1:2000 und Karten in Maßstäben kleiner als 1:5000 bis 1:25 000. Für die Kartenherstellung im großen Maßstab wird auch im flachen Holland von der Doppelbildprojektion mit Vorteil Gebrauch gemacht, da dadurch vermieden wird, daß man an der Lage von Deichen, Häusern usw. wegen der Höhenunterschiede Korrekturen anbringen muß. Dagegen spielen diese geringen Höhenunterschiede keine Rolle bei kleineren Maßstäben, und es wird in diesem Fall von der Entzerrungsmethode Gebrauch gemacht. Dies geschieht für die Karten in kleinerem Maßstab als 1:10 000 und beinahe für das ganze Land für eine Karte im Maßstab 1:25 000. Bei den Versuchen für die Verwendung der Entzerrungsmethode ergaben sich die Schwierigkeiten weniger in der Entzerrung selbst, als in folgenden Punkten. Es sollte gelingen: 1. das Unterscheidungsvermögen während der Kartierung ungefähr dem gleichzumachen, welches man bei stereoskopischer Betrachtung hat, 2. die Schrämpfungs-einflüsse des photographischen Materials zu eliminieren, 3. an Stelle eines Bildplanes als Arbeitsresultat eine gezeichnete Karte zu erhalten. Für die Herstellung der topographischen Karten wurde im Winter 1950/51 den drei Programmpunkten entsprechend zunächst behelfsmäßig ein Stereopantograph gebaut, der bei stereoskopischer Betrachtung von auf Diapositivplatten entzerrten Bildern das räumlich gesehene Bild mit Hilfe einer an einem Pantographen befestigten Meßmarke umzuzeichnen erlaubt. Ein verbessertes Modell wurde 1954 gebaut zur Kartierung von Aufnahmen, die auf Diapositivplatten 28 × 28 entzerrt worden sind.

Die Vermessungsgrundlage bilden Paßpunkte, von denen ein Fünftel auf terrestrische Weise bestimmt wird, vier Fünftel dagegen mit Hilfe der Radialtriangulation mittels Zeiss-Aerotopograph-Radialtriangulatoren gewonnen werden.

Die während des Jahres 1951 im Anschluß an die Herstellung von Flußkarten gewonnenen Resultate gaben Veranlassung, 1952 nach diesem Verfahren topographische Karten 1:25 000 versuchsweise herzustellen, wobei das Zeichenblatt im Maßstab 1:16 666<sup>2</sup>/<sub>3</sub> hergestellt wird, um hernach photographisch auf den richtigen Maßstab verkleinert zu werden. Es stellte sich heraus, daß ein Aufnahmemaßstab 1:20 000 genügt. 1952 wurde auf Grund der Versuche vom Kriegsministerium beschlossen, die topographische Karte 1:25 000 in stereographischer Projektion unter Verwendung der erprobten photogrammetrischen Methode neu zu erstellen. Zu diesem Zwecke wurden 1953 vier sogenannte Stereophototransporteure in Dienst gestellt, die vom Verfasser zusammen mit der Firma de Koningh konstruiert worden waren und den Stereopantographen ersetzen. Außerdem wurden ein Entzerrungsgerät, ein Zeiss-Radialtriangulator und ein von de Koningh gebauter Koordinatograph in Dienst gestellt.

Vor dem Beschluß, die angeführte Arbeitsmethode einzuführen, wurden vier verschiedene Arbeitsmethoden verglichen, und zwar:

1. Die bis 1925 angewandte Methode. Man bediente sich hierbei der Katasterkarten, die zunächst verkleinert und mit Hilfe von Punkten der Reichstriangulation, der Katastermessung oder anderer öffentlicher Dienste zusammengepaßt wurden. Nach dieser Reduktion wurde die Erkundung durch Offiziere des Militärischen Erkundungsdienstes während des Sommers ausgeführt. Infolge des Fehlens einer großen Menge topographischer Details in den holländischen Katasterkarten ist diese Erkundung außerordentlich umfangreich.

2. Die Konstruktion einer neuen Karte mittels Entzerrung unter Verwendung von Radialtriangulator und Stereopantograph, und zwar in den beiden Fällen, daß die Aufnahmen einmal gemacht sind a) im Aufnahmemaßstab 1 : 15 000, b) im Aufnahmemaßstab 1 : 20 000.

3. Konstruktion einer neuen Karte mittels eines Doppelbildapparates, und zwar des Autograph Wild.

Für den dritten Fall wurden die Resultate der Untersuchung Den Hout verwendet, während für den zweiten Fall eine Karte im Ausmaß von 62 qkm konstruiert wurde.

Das Verhältnis der Kosten, einschließlich aller Amortisationen und allgemeiner Unkosten des Topographischen Dienstes, war 1 : 2b : 2a : 3 = 1,5 : 1,8 : 2,1 : 3,1. Die alte, bisher verwendete Methode erschien zwar als die billigste und die Doppelbildmethode als die teuerste, doch hat das Ministerium trotz der höheren Kosten die zweite Methode einzuführen beschlossen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die größere meßtechnische Genauigkeit der neuen photogrammetrischen Karte im Verhältnis zur vorhandenen Karte, die aus Katasterplänen zusammengestellt ist.

2. Die größere Leistungsfähigkeit, die der Topographische Dienst dadurch erhält, daß die Anzahl der Erkundungstage im Gelände je Blatt geringer wird und infolgedessen mit demselben Personal die Konstruktion der Karte beschleunigt werden konnte.

5. Die Tatsache, daß man aus einem Guß ein meßtechnisch möglichst zuverlässiges kartographisches Werk schafft. Eine künftige Ergänzung wird dadurch sehr vereinfacht. Man kann dann die Paßpunkte der vorhandenen Karte entnehmen, ohne daß die Genauigkeit der Ergänzung wesentlich zu leiden braucht.

Es kann bereits festgestellt werden, daß die Grundlagen der Methode sich in der Praxis als brauchbar erwiesen haben. Das Stadium des Experimentes ist überwunden.

Im Augenblick sind für topographische Zwecke in den Niederlanden zwei Einrichtungen in vollem Betrieb. Durch den Vermessungsdienst des Rijkswaterstaat werden je Jahr fünf Blätter Flußkarten abgeliefert, während der Topographische Dienst jährlich 1500 qkm der Karte 1 : 25 000 auf photogrammetrischem Wege zu erneuern wünscht. Sehr wahrscheinlich ist der Niederländische Topographische Dienst einer der ersten, der in so vollständiger Weise die Luftphotogrammetrie für die Herstellung seines Hauptwerkes in Anwendung bringt.

#### B. Karten im Maßstab 1 : 1000.

Auf Grund der 1951 ausgeführten Versuche, mit Hilfe einer Koppelkammer 18 × 18 und eines Zeiss-Stereoplanigraphen derartige Karten herzustellen, wurde eine entsprechende Apparatur beschafft, und zwar der Stereoplanigraph Zeiss, Modell 4, durch den Vermessungsdienst des Rijkswaterstaat und die zugehörige Koppelkammer durch die Kgl. Luftfahrtgesellschaft. Der Stereoplanigraph ist seit Ende 1952 in Betrieb. An Arbeiten wurden ausgeführt mit dem Stereoplanigraphen: Flußkarten im Maßstab 1 : 5000 über eine Gesamtfläche von 45,77 qkm, Wasserstraßenkarten im Maßstab 1 : 1000 und 1 : 500 über eine Länge von insgesamt 108 km bei einer kartierten Fläche von 4345 ha.

Die Arbeitsmethode ist: Konvergente Aufnahmen mit einem Bildmaßstab 1 : 4000. Ein Polygonzug in der Nähe des Projektes dient zur Bestimmung der Paßpunkte, für die Ergänzungsmessungen und später zu terrestrischen Absteckungen der Enteignungsgrenzen. Je Filmpaar wurden drei bis vier Paßpunkte gewählt. Da ihre Identifizierung für die Genauigkeit der Orientierung der Bilder sehr wichtig ist, werden sie vorweg auf Grund einer rohen Einpassung im Stereoplanigraphen ausgesucht. Bei der Messung der Polygonseitenlängen werden Schnitte mit Zäunen, Grabenrändern usw., die auf den Bildern sichtbar sind, mit eingemessen. Diese Schnittpunkte liefern eine ziemlich sichere Kontrolle der Einpassung des Raummodelles zwischen Paßpunkten. Kartiert wird auf beklebte Aluminiumplatten. Photographische Verkleinerungen werden zur Erkundung im Gelände mitgegeben. Bei dieser Erkundung werden gleichzeitig Gebäude im Anschluß an die Vermessungsgrundlage eingemessen.



## § 5. „Untersuchung des Ausspruches von Boer.“

Wenn die Photogrammetrie für Katasterzwecke brauchbar sein soll, dann müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Man muß in der Hauptsache mit einer Karte ohne Zahlen auskommen können.
2. Der mittlere Lagefehler eines rekonstruierten Punktes muß ungefähr gleich sein dem mittleren Fehler einer normalen Zeichnung und darf 0,2 mm nicht überschreiten.
3. Die auf der Karte darzustellenden Objekte und Grenzen müssen auf den Fliegerbildern in einem ausreichenden Prozentsatz sichtbar sein.
4. Die Kosten des ganzen Prozesses müssen niedriger bleiben, als dies bei terrestrischen Messungen der Fall ist.

Zu Punkt 1 scheint bei der großen Mehrheit der Katastergeometer eine Abneigung gegen graphische Arbeiten und eine Vorliebe für das Sammeln von Maßzahlen zu bestehen als Reaktion auf den Gebrauch einer großen Zahl von Plänen in häufig zu kleinem Maßstab. Wenn aber eine andere Methode, die im übrigen Vorteile bietet, als Nachteil den Mangel an Zahlen ergibt, so muß man sich fragen, ob die Zahlen unentbehrlich sind. Der Verfasser ist der Ansicht, daß in vielen Fällen bei Verwendung eines Kartenmaßstabes 1 : 1000 und einem genauen Kartierungsprozeß das Maß von Sicherheit, mit dem man später der Karte Strecken entnehmen kann, mit der Stabilität der betreffenden Objekte im Gelände übereinstimmt. Gräben im Polderland, Zäune und Hecken im Weideland bilden Grenzen, welche mit der Zeit veränderlich sind, und zwar so, daß in vielen Fällen die Veränderlichkeit größer ist als die unter Punkt 2 verlangte Genauigkeit. In vielen Geländeabschnitten wird sich nach 100 Jahren ein Landmesser mit einer Karte, von der er die Sicherheit hat, daß sie wirklich genau ist, glücklicher fühlen als mit einer endlosen Reihe von Zahlen, bei deren jeder er erst studieren muß, welche von Wert sind und auf welche Weise er den unvermeidlichen Widerspruch unschädlich machen soll.

Da kein Gelände vollkommen homogen ist, wird man inmitten von weiten Abschnitten, die für graphische Behandlung geeignet sind, Bedarf haben an Messungszahlen. Es kann dies daran liegen, daß an einer Stelle die Genauigkeitsforderung so viel höher ist, es kann aber auch mit folgendem zusammenhängen: Keine Meßmethode gibt Linien in der Karte, sondern jede Karte wird punktweise konstruiert. Die verschiedenen Methoden haben ihre besondere Genauigkeit. Dies gilt für orthogonale Messung, für Tachymetrie und auch für Photogrammetrie. Auch bei der orthogonalen Methode ist es bekannt, daß man ein Haus nicht ausschließlich durch Aufwinkeln seiner Ecken auf eine Messungslinie einmessen kann. Man muß die Länge der Mauerkanten selbst messen, um unangenehmen Ueberraschungen im Grundriß zu begegnen. Man muß infolge des größeren oder kleineren Maßes von Genauigkeit notwendigerweise bestimmte Abstände zwischen Punkten messen, deren relative Fehler sonst zu groß würden. Dies ist bei der photogrammetrischen Methode genau so der Fall wie bei der orthogonalen und tachymetrischen. Vor allem wird die photogrammetrische Arbeitsweise eine Kombination von Luftphotogrammetrie und terrestrischer Messung sein müssen.

Wenn man sich nun fragt, wo diese terrestrische Messung geschehen soll, dann ist es nicht zufällig, daß es dieselben Punkte sind, wo man auch mit einem graphischen Kataster nicht auskommt, sondern der Meßzahlen bedarf: es sind die Gebäude und kleineren Parzellen. Das Nachmessen von Strecken und das Sammeln von Zahlen ist hier nicht vermeidbar. Ein Glück ist es aber, daß beide Ueberlegungen parallel laufen. Die Verwendung der Luftphotogrammetrie bedeutet so, keineswegs die Einführung einer Art graphischen Katasters, sondern mehr. Sie beabsichtigt nicht mehr zu sein als der Gebrauch eines Hilfsmittels an den Stellen, wo dies zulässig und nötig ist.

Zu Punkt 2, Genauigkeit, werden mittlere und maximale Fehler der Lage der Mitten von Wegen und Gräben mitgeteilt. Die mittleren Fehler von Mittellinien der Gräben liegen zwischen 0,141 und 0,155 mm, die maximalen Fehler zwischen 0,25 und 0,40 mm. Der Fehler der Mittellinien von Wegen ist demgegenüber: mittlerer Fehler 0,195 mm, maximaler Fehler 0,50 mm. Diese Angaben sind aus den Schnittpunkten von Gräben und Straßen mit Polygonseiten und mit Verbindungslinien nachträglich gesetzter Grenzsteine ermittelt. Aus den Zahlen folgt, daß die Genauigkeitsforderungen weitaus erfüllt sind.

Durch Koordinatenvergleich von Hauseckpunkten mit den entsprechenden Punkten, die bei photogrammetrischer Kartierung gewonnen sind, wurde hierfür ein mittlerer Fehler von 0,40 mm in der Karte 1 : 1000 festgestellt. Es wird daher von jedem Versuch abgesehen, Gebäude für Katasterzwecke aus Luftaufnahmen zu kartieren. Doch bleibt für die sehr umfangreichen unbauten Landesteile ein noch genügend weites Arbeitsfeld für die photogrammetrische Aufnahme übrig.

Bzüglich der dritten Voraussetzung ist die Sichtbarkeit der zu kartierenden Objekte und Grenzen von höchster Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der photogrammetrischen Arbeitsweise. Ueberall dort, wo die Grenzen durch Gräben und Zäune gebildet werden, wird die Voraussetzung erfüllt. Dies ist aber nicht der Fall, wo die Grenzen durch Steine gebildet sind und diese Grenzen dann nicht stets übereinstimmen mit dem im Bild sichtbaren Feldrain. Man kann zwar an die sichtbaren Linien die unsichtbaren Objekte durch Messung anschließen, doch ist dies erstens nicht sehr befriedigend, zweitens bedeutet es, daß man mit nur geringer Ausdehnung dieser zusätzlichen Messungen zu einer vollständigen terrestrischen Messung kommen kann. In einem Gebiet wie Limburg wurden auf diese Weise mit der Verwendung der Luftphotogrammetrie schlechte Erfahrungen gemacht.

Schwierigkeiten verursacht auch die Bewachsung, und zwar die durch dichte Hecken, da hier die auf dem Bild erscheinende Mitte der Hecke nicht immer mit der die Grenze bildenden Linie der Stämme zusammenfällt. Andererseits bilden die Bäume keine Schwierigkeiten, da die Luftaufnahmen zwischen Februar und halbem April durchgeführt werden, solange noch keine Belaubung vorhanden ist. Es können daher unter den Bäumen befindliche Objekte, wie Radfahrwege u. dgl., kartiert werden, doch können die Baumstämme selbst, ähnlich wie bei den Hecken, nicht mit der für Grenzen nötigen Genauigkeit kartiert werden. Die Praxis wird noch einiges beitragen zur richtigen Beurteilung der für die Photogrammetrie gegebenen Möglichkeiten. Die genannten Schwierigkeiten lassen für die Photogrammetrie trotzdem im Katasterdienst noch ein weites Arbeitsfeld offen.

Was die vierte Voraussetzung betrifft, nämlich die wirtschaftliche Seite dieser Frage, so ist der Verfasser im Augenblick noch verpflichtet, sich mit allgemeinen Andeutungen zu begnügen. Der Vermessungsdienst der Rijkswaterstaat verfügt zwar über eine Anzahl von Kostenberechnungen, doch erscheint es erwünscht, diese im Augenblick noch nicht zu publizieren, und zwar unterscheiden sich diese Zahlen noch in so großem Maße, ohne daß diese Unterschiede aus der Topographie des Geländes erklärt werden können, vielmehr hat die verschiedene Ausbildung des Personals hierbei zweifellos noch einen großen Einfluß. Nicht nur das Auswertepersonal, sondern auch das Personal für den Außen-dienst und die Leitung, welche die Arbeitsweise organisierte, haben im Jahre 1953 ihren Weg noch tastenderweise suchen müssen. Erst im Jahre 1954 hat die Arbeit ihr richtiges Gesicht bekommen. Der große Kostenunterschied zwischen den jüngsten Arbeiten und den Anfangsarbeiten muß zweifellos der größeren Routine aller Beteiligten zugeschrieben werden. Außerdem sind auch in den Unkostenzahlen für die üblichen terrestrischen Messungen des Messungsdienstes so starke Verschiedenheiten, daß es gefährlich ist, die Zahlen von wenigen Jahren in Vergleich zu stellen und zu veröffentlichen. Immerhin kann der Verfasser auf Grund der Unterlagen, die über das Jahr 1954 bekanntgeworden sind, für die Reichsstraßen 20, 15 und 18 feststellen, daß die photogrammetrische Arbeitsweise beträchtlich billiger ist.

Ein wichtiger Punkt bei der Verwendung der Photogrammetrie für Katasterzwecke ist das Vorhandensein eines Archivs von Unterlagen, die im neuen Kartenwerk verarbeitet werden müssen. Dies ist einerseits ein Hilfsmittel, andererseits auch eine besondere Belastung. In bestimmten Fällen kann man die Erneuerung als eine Messung betrachten, bei der man mit dem alten Kataster in Ruhe abredet und sich mehr nach den Feldarbeitsgruppen richtet als nach dem Archiv. Doch sind im Katasterarchiv gerade von den Abschnitten, welche auf photogrammetrische Weise nicht erhältlich sind, nämlich den Gebäuden, sehr gute Feldarbeiten vorhanden. Es ist bei der Einmessung der Paßpunkte in die Messungsgrundlage zweckmäßig, auch die alten Meßlinien mit einzumessen. Man kann dann vor der Ausarbeitung der Luftaufnahmen vom bestehenden katastralen Zustand, soweit er aus dem alten Archiv erhältlich ist, oder soweit er durch den Stereoplanigraphen nicht gut gegeben wird, einen erheblichen Teil kartieren.

Erfahrungsgemäß liefert diese Arbeitsweise in einigen Fällen tatsächlich Vorteile: dort aber, wo im Laufe der Zeit durch aufeinanderfolgende Katastergeometer verschiedene Feldarbeiten mit Messungslinien ohne gegenseitige Verbindung ausgeführt worden sind, kommt uns aber vielfach die Lust, lieber eine neue Messung auszuführen, weil dies weniger zeitraubend ist. Es muß im einzelnen Fall bestimmt werden, wo die Grenzen zwischen der Möglichkeit der Rekonstruktion und der Neumessung liegen sollen.

Falls man nun auf diese Weise eine Karte von einem Gelände gemacht hat, wo später durch Ausdehnung der Bebauung eine Ergänzung notwendig wird, so wird dies dennoch nicht zu den bekannten Widersprüchen führen können, wenn eine Vermessungsgrundlage vorhanden ist und eine Karte, welche messtechnisch zuverlässig ist. Stets kann man eine einmal vorhandene gute Karte durch terrestrische Messungen nachführen. Dies muß durch eine der gewöhnlichen Messungsweisen geschehen, weil die Nachmessung

gerade infolge der Bebauung oder durch Bildung von kleinen Parzellen nötig ist, welche ja doch für eine photogrammetrische Bearbeitung nicht in Frage kommen. Der Unterschied gegen den augenblicklichen Zustand ist dann nur, daß man im Laufe der Zeiten noch Zahlen sammelt neben einem Kartenblatt, das vermessungstechnisch billigen Ansprüchen genügt und das einen Maßstab hat, in dem man auch die Ausbreitung der Bebauung und die Parzellierung auf Grund von gemessenen Werten richtig darstellen kann. Es tritt also keine prinzipielle Änderung ein, nur wird man in großen Gebieten auf diese Weise eine sehr große Verbesserung des katastralen Kartenmaterials erzielen können.

Der Verfasser glaubt, daß der Zeitpunkt gekommen ist, in dem es äußerst erwünscht ist, daß auch von katastraler Seite in ausreichendem Maße ein Versuch mit der Photogrammetrie gemacht wird, und der Verfasser zweifelt nicht daran, daß dieser Versuch, ausgeführt mit den Erfahrungen, welche bereits in Holland vorhanden sind, zu einem guten Resultat führen wird.

O. v. Gruber.

**Fotogrammetrija.** Von Dr.-Ing. A. Bucholcs, Latvijas Universitātes profesors. Verlag A. Gulbja, Riga. 224 Seiten, 120 Abb., ein Anaglyphenbild.

Der auf dem Gebiete des Meßbildwesens bekannte Rigaer Universitätsprofessor Dr. A. Buchholtz hat in diesem, in lettischer Sprache geschriebenen Buche alles Wichtige aus dem Gebiete der Photogrammetrie in klarer und übersichtlicher Weise zusammengestellt. Nicht nur für Architekten, Geodäten, Forstleute, Ingenieure, Kriminalbeamte u. dgl., die sich über das Meßbildwesen orientieren wollen, und für Studierende, sondern auch für Fachleute der Photogrammetrie ist es sehr erwünscht, nicht nur in einer der Weltsprachen, sondern in der Heimatsprache ihres Landes ein Lehr- und Nachschlagewerk über die neue photogrammetrische Wissenschaft zu haben. Dieser Aufgabe kommt dieses soeben erschienene Buch für Lettland und solche Länder, deren Sprache mit dem Lettischen nahe verwandt ist, in bester Weise nach.

Die 56 Kapitel des Buches sind in vier Hauptabschnitten zusammengefaßt, denen Vorwort und Einleitung vorgeschaltet und ein 587 Fachaufsätze und sonstige Fachdruckschriften umfassendes Literaturverzeichnis angeschlossen sind.

Einleitend sind zunächst die Grundbegriffe des Meßbildwesens erläutert; eine Einteilung der Photogrammetrie und Abschnitte über innere und äußere Orientierung schließen sich an.

Der erste Hauptabschnitt betrifft die Erdbildmessung und behandelt: Phototheodolite, Meßtischphotogrammetrie (Feld- und Zimmerarbeiten) und die Raumbildmessung. Letztere umfaßt acht Kapitel, die sich auf das räumliche Sehen, Raumbildpaare und Raumbildgläser, Ausnutzung der Raumbildwirkung im Meßbildwesen, Raumbildaufnahme, Grundlagen der Raumbildmessung, Ausmessen am Stereokomparator, Auftragen der ermittelten Werte sowie den v. Orel-Zeisschen Stereoaufnahmen und seine Anwendung beziehen.

Der zweite Hauptabschnitt ist der Luftbildmessung gewidmet. In seinem ersten Kapitel ist das Wesentliche über Luftbildkamern zu finden. Die übrigen 27 Kapitel sind in zwei Unterabschnitte gegliedert. Der Abschnitt „Verwendung von Einzelluftbildern“ behandelt: Luftbildaufnahmen und Anlage des Bildfluges, projektive Beziehungen zwischen Bild und Plan bei ebenem Aufnahme Gelände, zeichnerische Entzerrung mit Strahlenbüscheln (Vierpunktverfahren) und mit Netzen, Bestimmung von Bildhorizont, Blickrichtung, Abweichung von der lotrechten Aufnahme und des Aufnahmeortes durch Zeichnung, Grundlagen der photographischen Entzerrung, Allgemeine Einrichtungen der Entzerrungsgeräte und die wichtigsten ihrer Bauarten, Einfluß von Höhenunterschieden bei der Entzerrung und das Zusammenstellen des entzerrten Luftbildplanes.

Im Abschnitt „Räumliche Luftbildmessung“ ist zunächst von der Bildaufnahme und von allgemeinen Gesichtspunkten der Bildauswertung die Rede. Verschiedene Doppelbildwerfer und Bildausmeßmaschinen der bekanntesten Bauarten sind erläutert und das Wesentliche über die Orientierung der Bilder im Auswertegerät angegeben.

Für die Paßpunktbestimmung ist der dritte Hauptabschnitt mit sechs Kapiteln vorgesehen. Wir finden hier die Paßpunktbestimmung im Gelände, das Ausfluchten auf Bildern nach Rudel, das Radiallinienverfahren und den Radialtriangulator, den räumlichen Folgebildanschluß am Auswertegerät und den Aeroprojektor Multiplex.

Der vierte Hauptabschnitt gibt einen Überblick über Anwendungsgebiete des Meßbildes außerhalb der Landkartenherstellung. Die Bildmessung an Bauwerken und Eisenkonstruktionen, diejenige zur Lagebestimmung von in der Luft befindlichen Körpern, solche nach medizinischen Röntgenbildern und ihre Anwendung in der Kriminalistik, in der Forstwirtschaft, Astronomie und Meteorologie sind behandelt.

Die guten und mit großem Verständnis ausgewählten Abbildungen tragen wesentlich zum Verständnis des Werkes bei.

Dieses Buch kann als vorbildlich für andere Länder angesehen werden, die bisher in ihrer Landessprache ein Lehr- und Nachschlagebuch für Photogrammetrie noch nicht haben.

O. Koerner.

**Grundlagen der Flugzeugnavigation.** Von Prof. Werner Immler, VDI., Direktor der Seefahrtsschule Elsflath, Vorstand des oldenburgischen Instituts für Luftnavigation. Zweite, vermehrte Auflage des „Leitfadens“. 159 Seiten Text, mit 151 Textabbildungen; 15 Rechentafeln und 15 Tabellen im Anhang. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1934. Preis kart. 16 RM.

Als in „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1928, Seite 184, der Vorgänger des obigen Werkes aus der Hand des gleichen Verfassers, der „Leitfaden der Flugzeugnavigation“, besprochen wurde, stand dieses Gebiet noch in vollster Entwicklung. Es ist auch heute, wie es in der Natur der Sache liegt, nicht etwa abgeschlossen, aber es haben sich doch in den sieben Jahren manche Teilgebiete so ausgebaut, daß es dem Verfasser notwendig erschien, die grundlegenden Gedankengänge systematisch zusammenzufassen, besonders im Hinblick auf die praktische und technische Auswirkung. Auch manche Kenntnisse, die sich in der Zwischenzeit vertieft haben, werden dem fliegerischen Personal dargeboten, so z. B. das gesamte Kompaßwesen, welches neu aufgenommen wurde, und die Behandlung der grundlegenden Eigenschaften der in der letzten Zeit entwickelten Navigationsinstrumente. Es wird hier glücklich vermieden, in allerfeinste Einzelheiten zu gehen, die doch nur aus der Praxis an den Apparaten selber gelernt werden können.

Zu diesen Erweiterungen ist der Umfang des Buches gestiegen (von 95 auf 159 Seiten), insbesondere sind statt früher 57 nunmehr 151 Textabbildungen vorhanden, die Wort und Rechnung auf das glücklichste erläutern. Da sich an der Aufgabenstellung der Flugzeugnavigation nichts geändert hat, ist im großen die Zielsetzung des Werkes die gleiche geblieben. Mangel an Raum, Zeit und Personal im Flugzeug verlangt Methoden, die wenig Zeit beanspruchen und auf geringem Raum schnell und sicher durchgeführt werden können.

Dieses Ziel erreicht der Verfasser in seinem Werke vollauf, das wie folgt gegliedert ist:

Kartenprojektionen / Kursfindung und Kurshaltung / Die terrestrische Ortsbestimmung / Die astronomische Ortsbestimmung / Die meteorologische Navigation / Die Ausrüstung / Die navigatorische Durchführung eines Langstreckenfluges.

Die Tabellen im Anhang und die Rechentafeln sind erwünschte Arbeitshilfsmittel, der Literaturnachweis ist geschlossen und bis auf die Neuzeit fortgeführt. Die Abbildungen, insbesondere die der neuen Instrumente, sind gut und unterstützen den Text aufs beste.

Schon 1928 wurde auf den neuen Beruf des „Orters“ hingewiesen, ein Arbeitsfeld, das besonders für den Vermessungsingenieur wie geschaffen ist. Die Verhandlungen auf der Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Hannover 1934 (Allg. Vermess.-Nachr. 1934, S. 546—549) haben bestätigt, daß auf dem Gebiete der Navigation noch große Arbeitsmöglichkeiten offenstehen. Das obige Werk sei daher allen Vermessungsingenieuren, in erster Linie den Luftbildingenieuren, angelegentlichst empfohlen.

Kurd Slawik.

**Das Raumbild,** Monatsschrift für die gesamte Stereoskopie und ihre Grenzgebiete. Herausgegeben vom Raumbild-Verlag Otto Schönstein, Diessen am Ammersee (Bayern). Heftumfang 24 Seiten, 21 × 30 cm, und Bildeinlagen. Heftpreis 2 RM.; Vierteljahrspreis 5,40 RM.

Während die Gesellschaft für Photogrammetrie, die in etwa 20 Ländern ihre Landesgesellschaften hat, sich mit dem Ausmessen von Meßbildern (vor allem Stereomeßbildern) für alle Verwendungswege befaßt, haben sich vor einigen Jahren in Deutschland, Frankreich und Oesterreich Gesellschaften für Stereoskopie gebildet, die für die Verbreitung der Raumbildaufnahme und der Raumbildbetrachtung auch in Liebhaberkreisen arbeiten und durch Wettbewerbe, Zusammenkünfte, Vorträge, Ausstellungen u. dgl. hierzu in bester Weise beitragen.

Die neue, populär gehaltene und bestens ausgestattete Zeitschrift wird von allen Freunden der Stereoskopie sehr begrüßt.

Das im Januar erschienene erste Heft enthält nach einem Geleitwort des Herausgebers und nach Begrüßungsworten der Deutschen (Dr. Lüscher) und der Oesterreichischen Gesellschaft für Stereoskopie (Hofrat Winter) und von Major Böhm folgende Aufsätze: Dr. A. Richter, Wheatstone und seine Entdeckung der stereoskopischen Erscheinungen; K. L. Tank, Zur Aesthetik des Raumbildes; W. Hofinger, Wintersonne auf

dem Hafelekar; Dr. F. Morton, Geheimnisvolles Leben im Hallstätter See; C. Calov, Stereoskopische Konstruktionen zur Einführung in die Stereoskopie; Dipl.-Ing. Newton-Arfsten, Der stereoskopische Film; Dr. N., Ausgleichs- und Feinkornentwicklung.

Vereinsmitteilungen, Industriebesprechungen, Buchbesprechungen, Patente und Gebrauchsmuster schließen sich an.

Dem jungen Unternehmen, das in bester Weise das Interesse für die Stereoaufnahme und Stereobetrachtung fördert, sei bester Erfolg gewünscht. O. K.

## Vereinsnachrichten

### Internationales Archiv für Photogrammetrie, Band VIII 1954/55.

Die Landesgesellschaften für Photogrammetrie und ihre Mitglieder werden auch an dieser Stelle zur Bestellung des Internationalen Archivs für Photogrammetrie, Band VIII, aufgefordert. Bei Bestellungen durch den Schatzmeister der Schweizer. Gesellschaft für Photogrammetrie, Herrn de Raemy, Bern, Bundeshaus, wird der etwa auf die Hälfte ermäßigte Preis (VIII/1 statt 15 RM. 10 schw. Fr.) gewährt.

Wie in Bildmessung und Luftbildwesen 4/1954, S. 218—219, angegeben, berichtet der erste Halbband eingehend über die Arbeiten, Geräteeuschöpfungen und Erfahrungen auf den verschiedenen Zweigen des Meßbildwesens in den einzelnen Ländern und enthält mehrere beachtenswerte Aufsätze und Berichte. Der zweite Halbband soll die ausführlichen Berichte über den Verlauf des Kongresses und der Kommissionssitzungen enthalten.

Dieses wissenschaftlich bedeutsame Werk darf in keinem einschlägigen Hochschulinstitut und in keiner technischen Bibliothek fehlen. Seine Beschaffung ist auch allen Fachleuten und Freunden des Meßbildwesens sehr zu empfehlen.

Um die Drucklegung des zweiten Halbbandes sicherzustellen, wird auch für diesen baldige Bestellung erbeten.

Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie wollen ihre Bestellung an Herrn J. Unte, Berlin NW 21, Emdener Straße 50, richten.

### Bilder vom Pariser Photogrammeterkongreß.

Von den verschiedenen Ausstellungsständen der 4. Internationalen Photogrammeterausstellung sind 59 photographische Aufnahmen gemacht worden und zu einem Album zusammengestellt. Die Bromsilberabzüge der Bilder 18×24 cm sind auf dem Karton mit durchsichtigen Ecken befestigt. Das Album kostet 200 frz. Fr. und 15 Fr. Porto und Verpackung.

Außerdem ist eine Gruppenaufnahme 18×24 cm gemacht worden, die für 10 frz. Fr. und 3 Fr. (Porto und Verpackung) zu haben ist.

Bestellungen sind zu richten an Herrn H. Balleyguier, Präsident der „Exposition internationale de Photogrammétrie“, Paris XVI, rue Galilée 4.

Ferner sind von diesem noch Ausstellungskataloge der 4. Photogrammeterausstellung zu haben.

Zahlungsüberweisungen sind zu richten an die Chambre syndicale des industries aéronautiques.

### Amerikanische Gesellschaft für Photogrammetrie.

In Washington D. C., 724 Ninth Street, N. W., wurde die American society of photogrammetry auf Initiative von Colonel C. H. Birdseye gegründet. Der Vorstand setzt sich folgendermaßen zusammen: C. H. Birdseye, Präsident; J. W. Bagley, 1. Vizepräsident; O. S. Reading, 2. Vizepräsident; J. W. Ninnemann, Sekretär; M. S. Wright, Schatzmeister.

### Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie 1955.

Die diesjährige Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie ist für Freitag, den 13., und Sonnabend, den 14. September, in Jena vorgesehen.

Für die Wahl des Ortes Jena war der Gedanke maßgebend, nach dem 25jährigen Bestehen der Gesellschaft wieder einmal — wie zuletzt 1925 — eine Tagung am Gründungsort abzuhalten. Ferner sollte — wie 1955 für Westdeutschland in Essen — den in Mittel- und Süddeutschland wohnenden Fachleuten und Interessenten durch Verkürzung des Reiseweges die Teilnahme an der Tagung erleichtert werden. Es wird jedoch gehofft, daß auch aus den übrigen Teilen des Reiches und aus dem Auslande möglichst viele Herren nach Jena kommen, denn die zahlreichen photogrammetrischen und optischen Geräte, die dort bei der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. und den Optischen Werken Carl Zeiss zu sehen sein werden, werden die Tagung besonders interessant gestalten. Auch wird das Zusammensein in der schönen thüringischen Universitätsstadt den Gedankenaustausch sicher in bester Weise beeinflussen.

An Vorträgen sind in Aussicht genommen:

1. Prof. Dr. R. Finsterwalder, Ergebnisse der Nanga-Parbat-Expedition;
2. Direktor W. Geßner, Luftbildmessung und Kataster (Bodeneinschätzung);
3. Dr. H. Köhnle, Photogrammetrie für Röntgenuntersuchungen und Kriminalistik;
4. Prof. Dr. O. v. Gruber, Die neuen Aufnahme- und Auswertearparate der Firma Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. für weitwinklige Aufnahmen;
5. Dr. K. Schwidefsky, Die Erfindungsideen in der Entwicklung der Entzerrungsgeräte;
6. Prof. Dr. R. Hegershoff, Klein-Autograph und Forstvermessung.

Es ist beabsichtigt, die in den Vorträgen behandelten Gebiete durch eine Ausstellung zu erläutern.

Es wird gebeten:

1. Anmeldungen für die Ausstellung an Oberregierungsrat Dr.-Ing. Ewald, Berlin-Lichterfelde-Ost, Eduard-von-Hartmann-Straße 15;
2. Anmeldungen zu Vorträgen sowie Vortragszeiten an den Schriftführer, Oberregierungsrat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Straße 1, möglichst bald, spätestens bis zum 1. Mai d. J., zu richten, und
3. letzterem Anschriften für Einladungen mitzuteilen.

Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.

#### Kassenangelegenheit.

Es wird erneut darauf hingewiesen, daß gemäß § 20 der Satzungen (Bildmessg. u. Luftbildwes. 1927, S. 192—195) der volle Jahresbetrag (Korporativmitglieder: 25 RM., Einzelmitglieder 10 RM., Studierende, die nur Bildmessung und Luftbildwesen erhalten: 5 RM.) bis zum 1. April an Herrn J. Unte, Berlin NW 21, Emdener Str. 50, zu entrichten oder an das Postscheckkonto Berlin 284 56, Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Berlin NW 21, zu überweisen ist. Um umgehende Begleichung rückständiger Beträge wird gebeten.

Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.

#### Ernennungen:

Es wurden ernannt:

Dr. Max Zeller zum außerordentlichen Professor des an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich neu errichteten Lehrstuhls für Photogrammetrie;

Dr. Richard Finsterwalder zum außerordentlichen Professor der Technischen Hochschule Hannover;

Dr. H. Marchand, der in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Band 51, über Orientierung von Senkrechtaufnahmen schrieb, zum Oberregierungsrat und Mitglied des Reichspatentamts;

Major a. D. Drechsel, früher bei der Aerotopograph G.m.b.H. Dresden, zum Vizekommodore des Reichsluftfahrtministeriums.

Am 18. Februar 1955 starb zu Berlin der österreichische Korvettenkapitän a. D.

### Erwin Reibenschuh

Nach dem Weltkriege war er zunächst beim Istituto Stereografico zu Rom tätig. Später vertrat er das Konsortium Luftbild-Stereographik G.m.b.H. in Berlin. Die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, deren langjähriges Mitglied er war, hat er durch verschiedene Arbeiten, insbesondere Uebersetzungen, unterstützt. Vor allem ist ihm die druckfertige Durcharbeitung des kürzlidt erschienenen Mehrsprachigen Wörterbuches für Photogrammetrie zu verdanken. Diese Arbeit bleibt ein schönes Denkmal für seine hingebende, uneigennützte Tätigkeit zur Unterstützung der photogrammetrischen Wissenschaft.

Verlag: H. Wichmann, Berlin - Bad Liebenwerda. Schriftleiter: Kurd Slawik, Vermessungsingenieur. Anzeigenteil: Friedrich Mai, Bad Liebenwerda. Druck: C. Ziehlske, Bad Liebenwerda. Auflage: 2060

Dieser Nummer liegt der Prospekt Nr. 355 der Gebr. Wichmann m. b. H. über Nivellierlatten mit Bolzenverschluß und andere Vermessungsgeräte bei.



# Gebr. Wichmann B. H.



Zeichengeräte / Vermessungs - Instrumente / Technische Papiere

**Berlin, NW 7, Karlstraße 13**

Bremen, Langenstr. 22

Breslau, Reuschestr. 13

Düsseldorf, Adlerstr. 78

Hamburg I, Rathausstr. 13

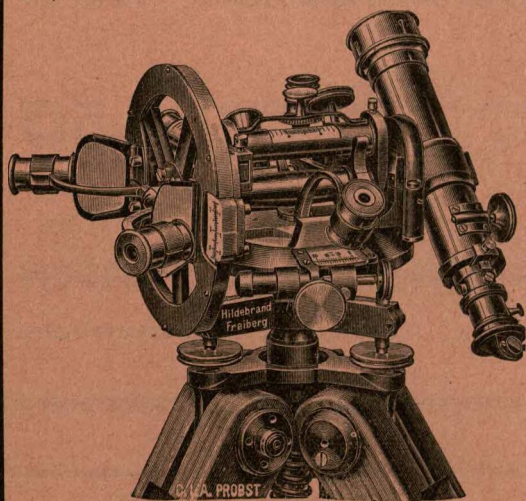
Königsberg i. Pr., Vorst. Langgasse 93

Magdeburg, Alte Ulrichstr. 17

Stettin, Scharlastr. 2

Stuttgart-N., Rotestr. 1

Gegr. 1873



Der „Kleine Hildebrand“, das kleinste Reise-Universal-Instrument mit Aufsatzbusssole und Tangenschraube

## Instrumente für Markscheidewesen

Grubentheodolite mit allem Zubehör

Magnetinstrumente

Nachtraginstrumente:  
Hängetheodolit  
Nachtragtheodolit

Markscheidezeuge (Grubenkompass) einschl. Steigerhängezeuge und Handkompass

Zulegetransporteur und sonstige Zulegegerätschaften

## Instrumente für die Land- und Feldmessung, für Ingenieurbauten, markscheiderische Aufnahmen über Tage usw.

Theodolite mit Ablesung durch Nonien-, Strich-, Skalen- und Schrauben-Mikroskope oder durch andere Ablesevorrichtungen einschl. aller Zubehörteile

Bussolentheodolite

Tachymeter

Bussoleninstrumente

Kippregeln

Meßtischeinrichtungen

Nivellierinstrumente

Instrumente für den Bau großer Tunnelanlagen

Instrumente

für die Messung der elastischen Veränderungen von Talsperrenmauern

Instrumente

für die Absteckung langer Geraden bei Seilbahnen, Starkstromleitungen usw.

Wir bitten, bei Bedarf unsere Preislisten und Druckschriften zu verlangen

**Dauerhafte**

# Leinenbanddeckel

zum Einbinden des **Jahrganges 1934** von  
**„Bildmessung und Luftbildwesen“ 1.50**

Desgleichen für die

**„Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten“ 1.50**  
zuzüglich **25 Pf.** für Porto und Verpackung

**Verlag der**

**Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten**

Herbert Wichmann / **Bad Liebenwerda**

*Zwei wichtige Fachschriften!*

## **Die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen**

Von Dr. R. Finsterwalder

Broschiert **2 RM.**

Sonderdruck der Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten, 28 Seiten stark, mit 9 Abb.

## **Das Eigentumsrecht der Gemeinden an den im Kataster als grundsteuerfrei eingetragenen Wegen**

Von Franz Schellens, Vermessungsdirektor a. D.

44 Seiten stark.

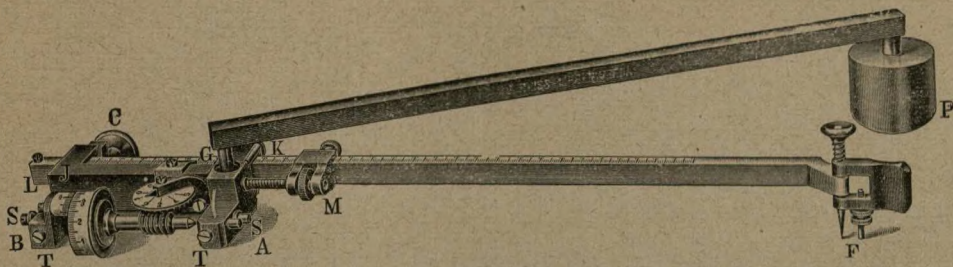
In Preßpandekel gebunden **2.50 RM.**

**Verlag der Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten**

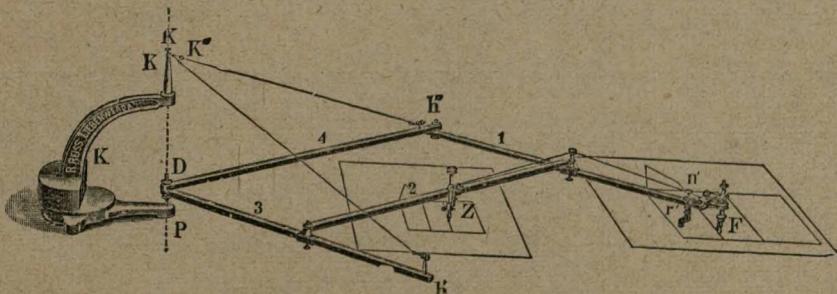
Herbert Wichmann, Bad Liebenwerda



# Planimeter und Pantographen



## Kompensations-Planimeter



## Freischwebende Präzisions-Pantographen

Wir fertigen diese Präzisions-Planimeter ebenso wie Pantographen auf Grund langjähriger Erfahrungen in Sonderabteilungen unserer mechanischen Werkstätten an. Die von uns geschaffenen Spezialeinrichtungen sowie die Mitarbeit eines Stammes langjähriger tüchtiger Facharbeiter sichern unsern Abnehmern in jeder Beziehung einwandfreie, allen Ansprüchen genügende Instrumente, für deren Genauigkeit wir volle Gewähr übernehmen / Spezial-Broschüre kostenlos

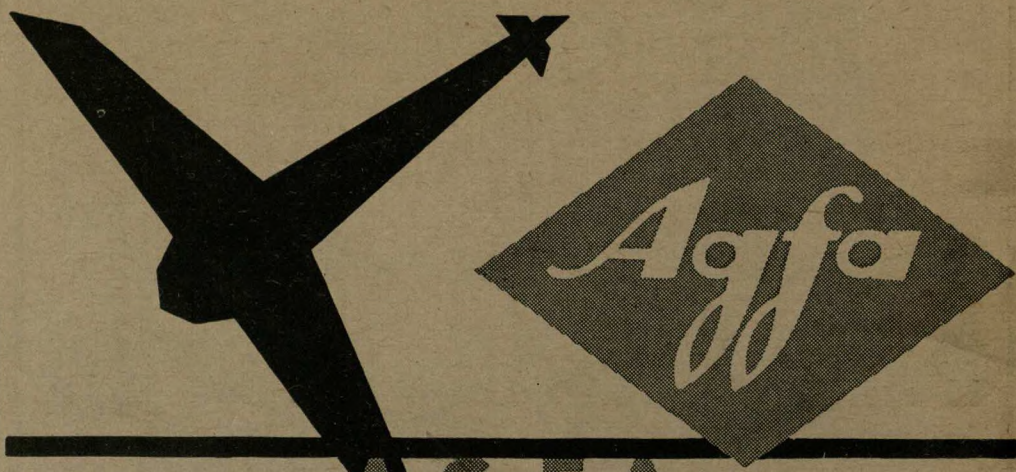
# R. Reiss G. m. b. H.

Präzisionswerkstätten für geodätische und kartogr. Instrumente

## Bad Liebenwerda

Gegründet 1882

(Provinz Sachsen)



AGFA

## Aerochrom-Films und -Platten Aeropan-Films

für Luftbild-Aufnahmen und für die Aerophotogrammetrie

AGFA

## Platten und Films

für die Reproduktionstechnik

Agfa-Papiere zur Auswertung von Vermessungs-Aufnahmen

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