

P.29/32

Bildmessung und Luftbildwesen

Deutsche und
österreichische Fachzeitschrift

unter Mitarbeit der

Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie

Herausgegeben von R. Reiss G. m. b. H., Liebenwerda, Prov. Sachsen.

Schriftleiter: Hermann Blumenberg, Vermessungsingenieur, Hannover 1 Süd,
Freitagstraße 14I, Fernruf 80897.

7. Jahrg.

Dezember 1932

Heft 4

I n h a l t

Sebastian Finsterwalder zum 70. Geburtstag; Seite 145.
Die Luftbildmessung im Reichsamt für Landesaufnahme;
Seite 149. / Die bisherigen Auswertergebnisse der photo-
grammetrischen Aufnahmen des „Graf Zeppelin“ auf der
Arktisfahrt 1931; Seite 156. / Untersuchung der Richtungs-
fehler am Autographen Wild; Seite 160. / Untersuchungen
über stereoskopisches Sehen und Messen; Seite 163. / Zur
äußeren Orientierung geneigter Bildpaare; Seite 168. / Ver-
anstaltungen und Ausstellungen; Seite 180. / Nachtrag zum
Artikel „Jubiläumsfeierlichkeiten aus Anlaß des 25jähr.
Bestehens der Oesterr. Ges. f. Photogrammetrie“; S. 185.
Bücherbesprechung; S. 186. / Vereinsnachrichten; S. 186.



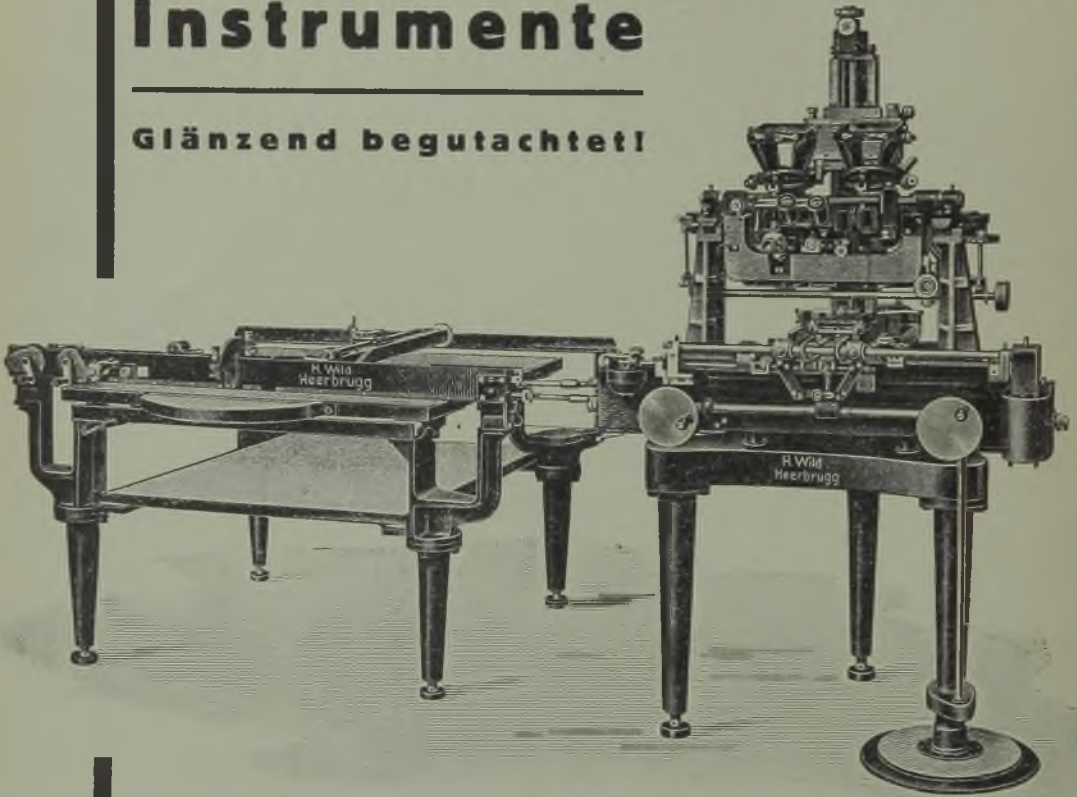
Wichtige Adressen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie:

Postscheckkonto: Berlin Nr. 284 56, 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

Photogrammetrische Instrumente

Glänzend begutachtet!



Stereo-Autograph, Modell 1931

Auswertung von terrestrischen und Fliegeraufnahmen — Auto-
matisches Zeichnen von Plänen und Karten in beliebigen Maßstäben

A.-G. Heinrich Wild

Vertreter: Gebr. Wichmann m. b. H., Berlin NW 6, Karlstraße 13—14

28 Länder

kaufen bisher von unseren verschiedenen
präzis, rasch und daher

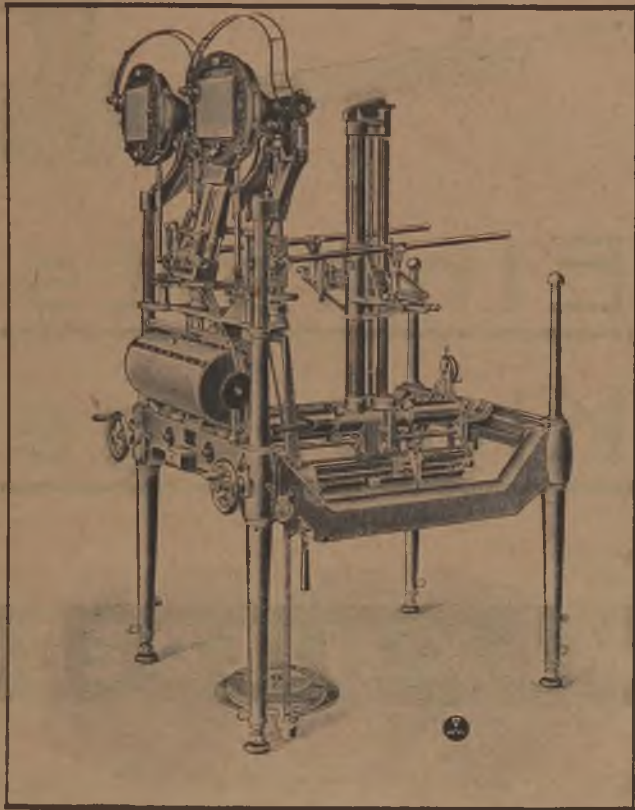
wirtschaftlich arbeitenden

automatischen

Stereo-Kartierungsgeräten

75 Stück

~~2598,-~~ ex.



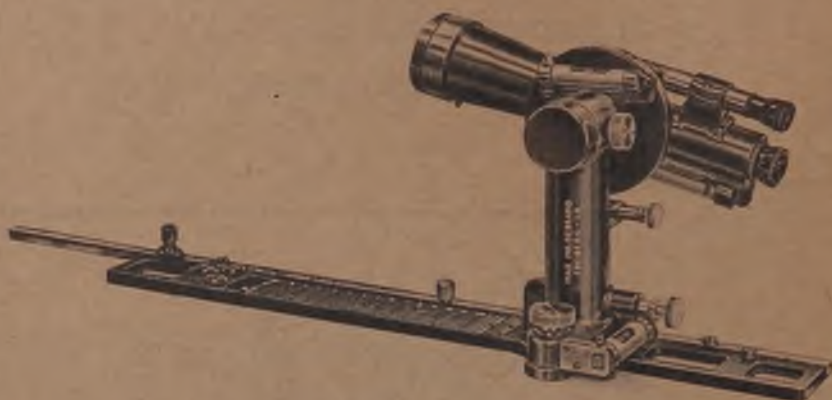
Der Aerokartograph

ZEISS-AEROTOPOGRAPH G.M.
B.H.
J E N A



Zur Ausfüllung „weißer Flecke“
hervorragend geeignet ist die

neue



Einheits- Kippregel

von

MAX HILDEBRAND

früher August Lingke & Co. / G.m.b.H.

FREIBERG IN SACHSEN

Werkstätten für wissenschaftliche
Präzisions-Instrumente / Gegr. 1791

Zeitschriftenschau für Photogrammetrie

Bearbeitet von Hermann Blumenberg, Vermessungsingenieur, Hannover I Süd, Freytagstraße 14 I.

Beilage zu „Bildmessung und Luftbildwesen“, Heft 4/1932

172. **Nordskens-fotogrammetri i Abisko under Februari och Mars 1922.** (Norwegische photogrammetrische Aufnahme des Boreal-Sturmes in Abisko Februar und März 1922.) Von H. Hamneren. 4°. 17 S. Stockholm 1930. Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt.
173. **Fototopografia. Breves consideraciones sobre la rectificación de las vistas oblicuas.** (Die Luftbildmessung. Kurze Betrachtungen über die Entzerrung von Schrägaufnahmen.) Von O. Bustamante und V. Ortega y Espinosa. 8°. 18 S. Tacubaya 1928. Impimerie de la Secreteria agricole.
174. **Levé aérien à Porto Rico et au Nicaragua.** (Die Luftbildmessung in Porto Rico und Nikaragua.) Von C. McGaully. U. S. N. „Revue Hydrographique“ 1931 Nr. 2 November. S. 253—257.
175. **La topographie en haute montagne, Photographie aérienne. Figuration du terrain.** (Die Topographie im Hochgebirge, Luftbildmessung und Darstellung des Geländes.) 56 S. Bericht an den Internationalen Geographenkongreß Paris 1931; erstattet vom Topographischen Dienst der schweizerischen Bundestopographie Bern 1931. Buchbesprechung. „Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik“ 1931 Nr. 17 S. 291.
176. **Bericht der Kommission 2: „Entzerrungsphotogrammetrie“ auf dem Internationalen Photogrammeter-Kongreß in Zürich.** „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. II. S. 92—106.
177. **Photogrammetrische Arbeiten bei der Arktis-Expedition des „Graf Zeppelin“.** Zusammenfassung nach einem Vortrag von Dr. C. Aschenbrenner, München. „Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik“ 1931 Nr. 12 S. 287—290.
178. **Neue Möglichkeiten der Luftphotogrammetrie.** Vortrag von Prof. Dr.-Ing. Koppmair, Graz. „Zeitschrift für Vermessungswesen“ 1931 Nr. 24 S. 744—749.
179. **Emploi de l'aviation pour les levés.** (Die Anwendung der Luftbildvermessung für die Herstellung von Karten.) Von Ing. P. de Vanssay de Blavous. „Revue Hydrographique“ 1931 Nr. 2 November S. 7—33.
 1. Luftbildaufnahme. 2. Radialmethode. 3. Isozentrische Methode. 4. Die verbundenen Platten. 5. Der Stereogoniometer.
180. **Suppléments au rapport national français.** (Ergänzungen zu den französischen photogrammetrischen Berichten.) „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. Bd. II. S. 46.
181. **Le rapport de la société tchécoslovaque de photogrammetrie.** (Der Bericht der tschechischen Gesellschaft für Photogrammetrie.) „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. II. S. 79—80.
182. **Entwicklung und Zustand der Photogrammetrie in Polen.** Von Prof. Br. Piatkiewicz. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. II. S. 72—79.
183. **Bericht der Kommission 10b: „Ausbildung technischen Luftbildpersonals“ auf dem Internationalen Photogrammeterkongreß in Zürich.** „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. II. S. 250—252.
184. **Rapport sur l'emploi des procédés photographiques au Service Géographique de l'Armée.** (Bericht über die Luftbildvermessungsarbeiten des Militärgeographischen Dienstes in Frankreich.) „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. II. S. 52—72.
185. **Sitzungsbericht der Kommission 6b: „Photogrammetrische Bestimmung von in der Luft befindlichen Körpern“ auf dem Internationalen Photogrammeter-Kongreß Zürich.** „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1931. VII. II. S. 157—162.



186. Die Anwendung der Photogrammetrie in der Ballistik. Von Dr.-Ing. Hans Rumpf. Bonn. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1951. VII. II. S. 158—161.
187. Entzerrungsgerät für hügeliges Gelände. Von Prof. Lacmann. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1951. VII. II. S. 95—97.
188. Bericht der Kommission 9: „Platten und Filme“ auf dem Internationalen Photogrammeter-Kongress in Zürich. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1951. VII. II. S. 218—229.
189. Nagra synpunkter pa fotogrametriens fransida utveckling i Sverige. (Neue Gesichtspunkte für die künftige Entwicklung der Photogrammetrie in Schweden.) „Svensk Landmätari Tidskrift“ 1952 Nr. 2 S. 96—97.
Referat von Professor Erich Fagerholm am 1. 12. 51 in der Schwedischen Gesellschaft für Photogrammetrie.
190. Fotogrametrja we Holandji. (Die Luftbildmessung in Holland.) „Kronika Fotogrametryczna, Przegląd Mierniczy“ 1951 Nr. 7/8 S. 192—195.
191. Fotogrametrja we Wloszech 1925—1950. (Die Luftbildmessung in Italien.) „Kronika Fotogrametryczna, Przegląd Mierniczy“ 1951 Nr. 7/8 S. 190—192.
192. Le Géomètre et la Phototopographie. (Der Geometer und die Luftbildmessung.) Von M. Chrétien. „Le Journal des Géomètres et Experts français“ 1952 Nr. 155 Januar S. 15—21.
193. Bericht über die photogrammetrischen Arbeiten der Norges geografiske Opmåling. (Die Landesaufnahme Norwegens.) Von K. S. Klingenberg. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. I. S. 121—124.
194. Photogrammetrie in Deutschland seit 1926. Landesbericht des Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Photogr. Oberregierungsrat v. Langendorff. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. Bd. VII. Heft I. S. 6—51.
A. Gerätebau. I. Terrestrische. II. Luftphotogrammetrie. 1. Aufnahmegeräte. 2. Entzerrungsgeräte. 3. Stereo-Kartierungsgeräte. 4. Für Nadirpunkt-triangulation. 5. Navigationsgeräte. 6. Sondergeräte für verschiedene Zwecke. a) Zur Messung der Bahn von Flugzeugen. b) Medizinisch-photogrammetrische Geräte. c) Verschiedenes. B. Praktische Arbeiten und die dabei gewonnenen Erfahrungen. I. Terrestrische. II. Luftphotogrammetrie. Reichsamt für Landesaufnahme. — Aerokartographisches Institut Breslau. — Junkers-Luftbildzentrale Leipzig-Mockau. — Photogrammetrie GmbH. — Photogrammetrie im Unterricht. — Verschiedenes. Normung.
195. Die Photogrammetrie in Mexiko. Von Dipl.-Ing. Otto Lemberger. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. I. S. 109—121.
196. Photogrammetrie in Lettland. Von Prof. A. Buchholtz, Riga. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. I. S. 106—108.
197. Rapport sur les travaux photogrammétriques en Italie. (Bericht über die photogrammetrischen Arbeiten in Italien.) Von G. Cassinis. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. I. S. 102—106.
198. La Fotogrametría en España en 1950. (Die Photogrammetrie in Spanien im Jahre 1950.) Von Dr.-Ing. José Ma. Torroja. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. Bd. I. S. 55—58.
199. Bericht der Sektion „Oesterreich“ der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie. Von Ing. Franz Winter. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. Bd. I. S. 57—55.
200. The present position of Photogrammetry in England. (Der gegenwärtige Stand der Photogrammetrie in England.) Von T. S. A. Salt, Lieut. G. S. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. Bd. I. S. 51—57.
201. Die Photogrammetrie in der Schweiz. Landesbericht von Dipl.-Ing. K. Schneider. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. I. S. 150—145.
202. The present state of the photo-surveying in Japan. (Der gegenwärtige Stand der Luftbildmessung in Japan.) „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. I. S. 145.
203. Photogrammetrie in den Niederlanden. Von H. F. van Riel. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. Bd. I. S. 74—80.
204. Rapport national français. (Der französische Bericht über die Photogrammetrie.) Von G. Labussière. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. Bd. I. S. 67—74.

205. **Fünf Jahre hamburgische Luftbildpraxis staatlicher Regie.** Von Nüsse. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1951. VII. II. S. 195—196.
206. **Die Messung der Neigung und Kantung in der Luftphotogrammetrie.** Von Katasteringenieur a. D. J. Boer. „Internationales Archiv für Photogrammetrie“ 1950. VII. Bd. I. S. 176—184.
207. **Die Jubiläumsfeierlichkeit der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie in Wien im März 1952, verbunden mit einer österreichischen Fachausstellung über Photogrammetrie.** „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“ 1952 Nr. 7 S. 107—110.
Tagesordnung und Ausstellungsordnung.
208. **Die Sächsische Landbildstelle und die Luftbildveranstaltung in Dresden vom 8. bis 11. Februar 1952.** „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“ 1952 Nr. 10 S. 159.
Zweck und Einrichtung der Landbildstelle, ihre Tätigkeit und die von ihr veranstaltete Kundgebung für das Liditbild.
209. **Ueber die Genauigkeit der terrestrischen Photogrammetrie.** Von R. Finsterwalder, Hannover. „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“ 1952 Nr. 2 S. 17—22.
Eine Entgegnung auf eine Besprechung in der Schweizerischen Zeitschrift für das Vermessungswesen 1951 Nr. 11. — Vergleich der Theorie mit stereophotogrammetrischen Probeaufnahmen. — Vorschläge für künftige Genauigkeitsuntersuchungen.
210. **Vorlesungen über Photogrammetrie.** Von Prof. Dr. Gast. Leipzig. 1950. Joh. Ambr. Barth. Buchbesprechung von P. W. „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1952 Nr. 1 S. 51—52.
211. **Die Röntgenstereoskopie, ihr Wert und ihre Verwertung.** (Röntgenkunde in Einzeldarstellungen, Bd. II.) Von J. van Ebbenhorst Trengbergen und L. E. W. van Albada. IV. 145 S. Berlin 1951. Jul. Springer. Buchbesprechung von Knipping. „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1952 Nr. 2 S. 104.
212. **Eine stereophotogrammetrische Aufnahme vom Ramesseum.** Von Prof. Dr. P. Gast, Hannover. „Zeitschrift für Vermessungswesen“ 1952 Nr. 1 S. 3—14.
Aufgabe und Vorbereitungen. Die Feldarbeit. Die Auswertung. Kritik der Ausrüstung.
213. **Neue Möglichkeiten der Luftphotogrammetrie.** Vortrag von Prof. Dr.-Ing. Koppmair. Graz. „Zeitschrift für Vermessungswesen“ 1951 Nr. 24 S. 744—749.
214. **Aerial Photographic Mapping.** (Luftbildmessung.) Von B. C. Hill. „Engineering and Cont.“ 1952, Januarheft, S. 19—29.
Geschichtlicher Ueberblick über die Luftbildmessung in Amerika und Kanada und die dabei verwendeten Instrumente.
215. **Genauigkeitssteigerung in dem Entzerrungsverfahren.** Von Prof. ir. W. Schermerhorn, Technische Hochschule in Delft (Holland). „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“ 1952 Nr. 6 S. 81—85.
Verfahren zu: a) Beseitigung jeder Papierschrumpfung; b) unmittelbarer Kartierung aus räumlich gesehenen Bildern; c) möglichst einfacher Konstruktion; d) einfacher Handhabung; e) Trennung von Entzerrungs- u. Kartierungsgerät.
216. **Die Entzerrung von Fliegeraufnahmen.** Mitteilung der Landestopographie, Bern. Bearbeitet von Dipl.-Ing. E. Grabemann. „Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik“ 1951 Nr. 12 S. 269—275 u. 1952 Nr. 1 S. 1—11.
1. Die Entwicklung der Entzerrungsmethode in der Schweiz. 2. Die Anwendungsmöglichkeiten der Entzerrungsmethode in der Schweiz. 3. Das Entzerrungsgerät.
217. **Die Anwendung des photogrammetrischen Aufnahmeverfahrens bei der schweizerischen Grundbuchvermessung.** Referat. Winterthur. 1951. G. Binckert A.-G. Buchbesprechung in der „Oesterr. Zeitschrift für Vermessungswesen“ 1951 Nr. 6 S. 152.
218. **Planetabling from the air, an approximate method of plotting oblique aerial photographs.** (Luftbildmessung.) Von O. M. Miller. „The Geographical Review“ 1951 XXI. vom 2. April 1951, S. 201—212.
219. **Additional notes on „Planetabling from the air“.** (Zusatz zu dem Aufsatz „Luftbildmessung“.) Von O. M. Miller. „The Geographical Review“ 1951 vom 4. Okt. 1951 S. 660—662.
220. **Mernieki poligonometriska tikla darba un sa darba pagaidu normas.** (Die polygonometrischen Arbeiten und ihre Normen.) Von U. S. „Mernieciabas un Kulturtechnikas Vestnesis“ 1952 Nr. 1/2 S. 19—22.

221. **Eine Kamera zur Messung von Nachthelligkeiten.** Von Friedrich Schembor, Wien. „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1932 Nr. 2 S. 78—80.
Der Apparat zur photographischen Bestimmung der Helligkeitskurve für den Himmel zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien wird beschrieben.
222. **Applied Aerial Photography.** (Praktische Luftbildmessung.) Von Kapt. A. E. McKinley, Chapman and Hall, Ltd. 1931, London. 341 S. Preis 31 s.
223. **Eine Denkmalsaufnahme durch einfache Bildmessung.** Von Professor Ing. Dr. techn. H. Löschner, Brünn. Festschrift „Eduard Doležal zum 70. Geburtstag“, 1932, Wien, S. 87—98.
Aufnahmeergebnisse für das große Denkmal, das bis 1914 vor dem Deutschen Hause in Brünn stand.
224. **Photo-Kartograph Ordovas-Kern.** Bericht von P. Werkmeister, Dresden. „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1932 Nr. 3 S. 142—143.
Beschreibung des vom spanischen Ingenieur Ordovas und der Firma Kern & Cie., Aarau, hergestellten Auswertungsinstrumente für erdphotogrammetr. Arbeiten.
225. **Photogrammetry.** Uebersetzung von G. T. Milaw und F. A. Cazabet des deutschen Werkes von O. v. Gruber. London. 1931. Chapman and Hall, Ltd. 466 Seiten, 353 Abbildungen. Preis 30 s.
226. **Aerial Photography.** (Bildmessung.) Von C. Winchester und F. L. Wills, London, Chapman and Hall, Ltd. 1931. 248 S. 176 Abbildungen. Preis 25 s.
227. **Kuo susirupinc fotogrametristai?** (Was interessiert uns heute an den photogrammetrischen Arbeiten?) Von Vermessungsingenieur J. Deksnys. „Zemetvarka ir Melioracija“ 1932 Nr. 1 S. 25—31.
Das Referat des Züricher Kongresses.
228. **Zaklady letecke fotografie.** (Die Gründung einer Fliegerphotographie.) Von Ing. Dr. Vladimír, Prag-Letnany. 1932. Herausgeber des Kriegsstudienamts. 96 S.
229. **Die Photogrammetrie, insbesondere die Luftbildmessung, ihre Entwicklung und ihre Ziele.** Von Otto Lacmann. 290. Bericht der DVL. „Jahresbericht 1932 der Abteilung für Luftbildwesen und Navigation der DVL.“ VI 1—VI 12.
1. Entwicklungsstufe 1700—1850: Ausmessung von gezeichneten Perspektiven. 2. Entwicklungsstufe 1850—1900: Einschneidephotogrammetrie aus erdfesten Stationen. 3. Entwicklungsstufe 1900—1915: Stereophotogrammetrie aus erdfesten Stationen. 4. Entwicklungsstufe seit 1915: Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen.
230. **Die DVL.-Geräte zur Untersuchung von Luftbildkammern und ihren Teilen.** Von Walter Block 297. Bericht der DVL. „Jahrbuch 1932 der Abteilung für Luftbildwesen und Navigation der DVL.“ VI 13—VI 24.
1. Die Geräte für die Prüfung der Optik: DVL.-Filterprüfgerät und DVL. Gerät zur Prüfung der Fokussierung von Fliegerkammern. 2. Die Geräte zur Prüfung der Verschlüsse: DVL.-Schlitzverschluß-Prüfgerät und DVL.-Zentralverschluß-Prüfgerät.
231. **Der unregelmäßige Fehler der räumlichen Doppelpunkteinschaltung.** Von R. Finsterwaller, Hannover. „Allgemeine Vermessungs-Nachrichten“ 1932 Nr. 41 S. 641—644 u. Nr. 42 S. 657—669 u. Nr. 43 S. 675—680.
Vorbemerkungen. — Allgemeines über die räumliche Doppelpunkteinschaltung. — Das Auflösungsvermögen als Grundlage der Fehlerbetrachtung. — Ableitung einfacher Differentialformeln für die gegenseitige Orientierung unter Benutzung linearer Bildkoordinaten. — Die Genauigkeit der gegenseitigen Orientierung. — Verfeinerung der gegenseitigen Orientierung durch Häufung der Höhenparallaxenmessungen. — Das geometrische Verfahren zur Beseitigung der Höhenparallaxe. — Die Fehler der Höhenbestimmung. — Höhenfehler bei Einpassung des Raummodells nach Geländepunkten und bei der Aerotriangulation. — Die innere Genauigkeit der Auswertung. — Zusammenstellung der zahlenmäßigen Ergebnisse. — Vergleich des theoretisch gefundenen Ergebnisses mit der Praxis. — Folgerungen. — Konvergente und Weitwinkelaufnahmen. — Literatur.

Mehrsprachiges Wörterbuch für Photogrammetrie

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.
 Copyright by Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Sektion „Deutschland“
 der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Für die Richtigkeit der hier veröffentlichten Ausdrücke übernehmen wir keine Gewähr. Die Veröffentlichung erfolgt hier lediglich zur Kontrolle durch unsere Leser im In- und Ausland. Wir bitten, Anstände an der Uebersetzung oder Fehler von Ausdrücken bis spätestens 4 Wochen nach erfolgter Veröffentlichung in „Bildmessung und Luftbildwesen“ an Dr. Ewald, Bildstelle des Preußischen Ministeriums für Handel und Gewerbe, Berlin W 9, Leipziger Straße 2, einzusenden. Ebenso wird gebeten, fehlende Uebersetzungen ergänzen zu wollen.

Deutsch	Englisch	Französisch	Spanisch
Verzeichnungsgrad (m)	grade (degree) of distortion	degré (m) de distorsion (f)	grado (m) de la distorsión (f) (de la desfiguración (f))
verzeichnungsfrei	free from distortion, orthoscopic	orthoscopique, sans distorsion (f)	ortoscópico (a)
verzerrern	to distort	déformer	deformar
Verzerrung (f)	distortion, deformation	déformation (f), distorsion (f)	deformación (f)
Verzögerer (m) (phot.)	retarder	ralentisseur (m)	baño (m) de retardación (f)
verzögern (phot.)	to retard	ralentir	retardar
Verzögerung (f) (phot.)	retardation	ralentissement (m)	retardación (f)
vielfach	multiple, multifarious, various, manifold	multiple	múltiple
viereckig	square, quadrilateral, quadrangular, four-cornered	quadrangulaire, carré	cuadrangular
vierkant	quadrilateral, four sided, square, four edged	quadrangulaire, quadrilatère (m)	cuadrado
Vierpunktverfahren (n)	four points method	méthode (f) des quatre points (m pl)	método (m) de los cuatro puntos (m pl)
virtuell	virtual	virtuel	virtual
Visier (n)	sight point	viseur (m)	punto (m) de mira (f)
Visierebene (f)	sighting plane, plane of sight, plane of direction	plan (m) de visée (f)	plano (m) de la visual (f)
Visiereinrichtung (f)	dioptr, sighting device, finder (of a camera), sighting apparatus	dispositif (m) de visée (f), viseur (m)	visor (m)
visieren (Dioptr)	to sight, to lay, to aim	viser (viseur (m))	apuntar
visieren (Fernrohr)	to lay, to point, to sight	viser, pointer (lunette (f))	enfilar
Visieren (n)	sighting, sight	pointé (m), visée (f)	colimación (f)
Visierfernrohr (n)	sighting telescope, telescopic sight	lunette (f) de visée (f)	anteojo (m) de colimación (f)
Visierlinie (f)	line of sight, direction of aim	ligne (f) de visée (f)	visual (f)



Deutsch	Englisch	Französisch	Spanisch
Visierscheibe (f)	sighting plane, sighting disc, sight-plate	mîre (f)	tablilla (f) de mira (f)
Visierspitze (f)	sighting point, point of the sights	pointe (f) de viseur (m)	pivote (m), estilete (m)
Visiertafel (f)	sight-plate, sighting plate, sighting board	plaque (f) de mire (f), mire (f)	tablilla (f) de mira (f)
Visiervorrichtung (f)	sighting device, sights	viseur (m), dispositif (m) de visée (f)	visor (m)
Visur (f)	sight, sighting line	pointé (m), visée (f)	puntería (f), visual (f)
volle Öffnung (Objektiv)	full aperture	pleine ouverture (f)	plena abertura (f)
Vorarbeit (f) (= Vorbereitung)	preparatory work preliminary work	préparation (f), travail (m) préparatoire, préparatifs (m pl)	trabajo (m) preparatorio
Vorarbeiter (m)	foreman	contre maître (m), chef (m) d'équipe	maestro (m), contramaestre (m), capataz (m)
Vorderansicht (f)	front view, front elevation	vue (f) frontale, vue (f) de face (f)	vista (f) frontal
vorderer Objektivbrennpunkt	front focus, front nodal point of the lens	foyer (m) antérieur	foco (m) anterior del objetivo (m)
Vordergrund (m)	fore-ground	premier plan (m)	término (s) (m) próximo (s), primeros términos (m pl)
Vorderseite (f)	face, front, fore-side	côté (m) avant	lado (m) anterior, lado (m), frontal, frente (m)
Vorderteil (m)	fore-part	partie (f) antérieure	parte (f) anterior parte (f) frontal
vorn	in front, forward, before	devant, avant	delante
vorne von	in front of, forward of	en avant de	frente a
Vorrat (m)	stock, provision, supply	réserve (f), stock (m), provision (f)	provisión (f)
Vorrichtung (f)	mechanism, appliance, apparatus, device, contrivance	dispositif (m)	mecanismo (m)
Vorrichtung (f) (feine mechanische)	mechanism	dispositif (m)	ingenio (m), dispositivo (m)
Vorsatzprisma (n)	objective prism	prisme (m) d'objectif (m), prisme (m) adaptable à l'avant (m)	prisma (m) antepuesto
Vorschiff (n)	bow	proue (f), avant (m)	proa (f)
Vorsicht (f)	foresight, precaution	précaution (f)	precaución (f)
Vorstedkstift (m)	splint	traceur (m) ou pointe (f), adaptable à l'avant (m)	pasador (m)
vorwärts	forward	en avant	adelante
(sich) vorwärtsbewegen	to move or to advance	faire avancer, avancer	adelantar, avanzar
Vorwärtsbewegung (f)	advance, forward motion	mouvement (m) en avant, avancement (m), déplacement (m) en avant	avance (m)

Deutsch	English	Französisch	Spanisch
Vorwärtsabschnitt (m)	intersection, front section	section (f) avant	sección (f) hacia adelante, intersección (f) directa
Vorwärtseinschneiden(n)	intersection	intersection (f) directe, recoupement (m), relèvement (m)	intersección (f)
vorwärts einschneiden	to intersect	recouper, relever	intersectar directamente
Vorwärtseinschnitt	intersection	intersection (f), directe recoupement (m), relèvement (m)	intersección (f) directa
Vorzeichen (n) (math.)	sign, index	signe (m), indice (m)	signo (m)
Vorzug (m)	preference, superiority, advantage	avantage (m), préférence (f)	ventaja (f), preferencia (f)
W agen (m) (eines Apparates, z. B. beim Autographen)	carriage	chariot (m)	carretón (m), carro (m)
waagerecht	horizontal, level	horizontal	horizontal
Waagerechthstellung (f)	levelling	nivellement (m), action (f) de niveller	nivelación (f), horizontalidad (f)
Walze (f)	cylinder, roller	cylindre (m), rouleau (m)	rodillo (m), cilindro (m)
walzenförmig	cylindrical	cylindrique	cilíndrico (a), en forma (f) de rodillo (m)
wandernde Marke (f)	travelling mark, movable mark	repère (m) mobile, index (m) mobile	marca (f) móvil
Wartung (f)	attendance, maintenance, maintaining	entretien (m), service (m)	entretenimiento (m)
waschen	to wash	laver	lavar
Wasser (n)	water	eau (f)	agua (f)
wässern	to rinse, to wash, to soak	laver, arroser, mouiller	aguar, lavar
Wässerung (f) (phot.)	washing, rinsing, watering	lavage (m)	lavado (m)
Wasserbehälter (m)	water tank, cistern, reservoir, basin	réservoir (m) d'eau (f)	depósito (m) de agua (f)
Wasserblase (f) (Libelle)	bubble	bulle (f) du niveau (m)	brújula (f), burbuja (f)
wasserdicht	watertight, waterproof	étanche, imperméable	impermeable
Wasserflugzeug (n)	seaplane, hydroaeroplane	hydravion (m)	hidroavión (m)
Wasserkraftanlage (f)	water power plant, water power site	installation (f) hydraulique, usine (f) hydraulique	central (f) hidráulica, fábrica (f) hidráulica
Wasserlauf (m)	water course, water way	cours (m) d'eau (f), cours (m)	vaguada (f) (Talschle), corriente (f), río (m), arroyo (m), riacho (m)
Wasserleitung (f)	aqueduct, water service, water supply, water pipe, conduit	conduite (f) d'eau (f)	conducción (f) de agua (f), tubería (f), cañería (f)
Wassermenge (f) (eines Staubeckens)	capacity (of a reservoir), volume of water	capacité (f) d'un bassin (m) de retenue (f)	embalse (m)
Wassermine (f) (Marine)	mine, submarine mine	mine (f) sousmarine, mine (f)	mina (f) de agua (f)

Deutsch	Englisch	Französisch	Spanisch
Wasserscheide (f)	watershed, divide, dividing ridge	ligne (f) de partace (m) des eaux (f pl)	divisoria (f) de agua (f)
Wasserspiegel (m)	surface of the water, water level	niveau (m) de l'eau (f), surface (f) de l'eau (f)	espejo (m) de agua (f), nivel (m) de agua (f)
Wasserwaage (f)	level, spirit level, water level	niveau (m) d'eau (f)	nivel (m) de agua (f)
Wechsel (m)	change, exchange, variation, transition	changement (m), renversement (m)	cambio (m)
Wechselgetriebe (n)	change speed gear, transmission, adjustable driving gear	mécanisme (m) de changement (m), mécanisme de re-chargement (m)	mecanismo (m) de cambio (m) de marcha (f)
Wechselkassette (f)	plate changing, magazine, plate holder	chassis (m)	chasis (m) cambiable, chasis(m)de escamoteo (m), almacén (m) de cambio (m)
Wechselmagazin (n)	changing magazine, plate holder, film magazine	magasin (m)	almacén (m) de recambio (m)
wechseln	to change, to exchange	changer	cambiar, escamotear
Wechselstrom (m)	alternating current (abgekürzt A. C.)	courant (m) alternatif (f)	corriente (f) alterna
Wechselvorrichtung (f)	changing device, reversing mechanism	dispositif (m) de changement (m)	mecanismo (m) de cambio (m)
wechselweise	reciprocally, alternately, mutually, by turns	alternativement	alternativamente
Weg (m) (des Zeichenstiftes)	travel of the stylus, trace of the pencil	parcours (m) du crayon (m) traceur	recorrido (m)
Weg (m) (im Gelände)	way, road, route, course	chemin (m), route (f) (dans la campagne)	camino (m), vía (f)
Wegkreuzung (f)	crossways, crossing of roads	croisement (m)	cruce (m) de caminos (m pl)
Wegüberführung (f)	overhead passage, over-bridge (Eisenbahn) crossing	passage (m) en dessus	paso (m) en alto
Wegunterführung (f)	subway (Eisenbahn)	passage (m) en dessous	paso (m) en bajo
Wegweiser (m)	finger post, waymark signpost	indicateur (m), signal (m) indicateur	poste (m) indicador
wegsam	passable, practicable	praticable	transitable, practicable
Wehr (n)	weir, dam, dike	rempart (m), défense (f), barrage (m)	presa (f)
weich	soft, smooth	mou	blando (a), flojo (a)
weiche Aufnahme (phot.)	weak photograph, soft photograph, photograph lacking contrast	cliché (m) faible	fotografía (f) débil, fotografía sin contraste (m), fotografía floja
weiß	white	blanc	blanco (a)
Weißblech (n)	white iron plate, tin, white-metal	fer (m) blanc	hoja (f) de lata (f)
weit	wide, broad, far, distant, large	éloigné, étendu	ancho (a), lejos

Naturforschung und angewandte Mathematik sind Finsterwalders Lebenselement. Mit offenen Augen hatte der junge Finsterwalder die eiszeitlichen Phänomene seiner engeren Heimat gesehen. Forschungstrieb führte ihn in den Kreis der Natur- und Bergfreunde um Eduard Richter, die sich die Erforschung der Gletscher zu Aufgabe stellten. Aus diesem Aufgabenkreis heraus entstanden die Hauptrichtungen von Finsterwalders wissenschaftlicher Arbeit: Gletscherforschung, Photogrammetrie, Höhere Geodäsie. Kennzeichnend für Finsterwalders Wesen ist, daß er sich nach einigen kleineren Gletscheraufnahmen [1] vor allem der Erforschung des rätselvollen Vernagtferners zuwandte, und ebenso kennzeichnend ist die Art, wie er es tat, hatte doch dieser Gletscher durch seine bis dahin unberechenbaren Vorstöße immer wieder zu verheerenden Ueberschwemmungen im Oetztal Anlaß gegeben, sodaß die praktisch so wichtige Aufgabe, hier Klarheit zu schaffen, Finsterwalders Interesse aufs höchste fesselte. Er erkannte, daß nur sorgfältige Vermessungen und eingehende Beobachtungen über Wachstum und Bewegung des Eises zu einer Lösung führen konnten.

Für Finsterwalders Auffassung und Arbeitsweise ist ein Ausspruch in den „Tagebüchern eines Gletschervermessers“ (Z. d. D. u. Oe. A. V. 20. Wien 1889) charakteristisch: „Wenn mancher vielleicht enttäuscht sein sollte, weil er hier kein keckes Wagnis geschildert, kein Problem alpinen Sports gelöst findet, so möge er bedenken, daß man der Natur die Geheimnisse nicht in offenem Ansturm, sondern durch stetige Ausdauer unter Benützung aller Deckungen abringt.“ So sehen wir denn Finsterwalder in den Sommern 1888 und 1889 zusammen mit seinen Freunden A. Blümcke und G. Kerscheneister, dem späteren bekannten Münchener Pädagogen, den Vernagtferner in mühevoller Kleinarbeit vermessen, zur Herstellung einer genauen Karte des gesamten Gletschergebietes und seines Vorgeländes [2], einer Karte, die Finsterwalder persönlich aus Photogrammen konstruiert und mit solcher Liebe und Sorgfalt gezeichnet hat, daß selbst bei einer späteren autogrammetrischen Neuaufnahme (1912) die Formen nicht naturgetreuer wiedergegeben wurden, als es durch Finsterwalder geschehen war. Durch Jahrzehnte hindurch sehen wir ihn noch Nachmessungen vornehmen zur Feststellung der Bewegungsverhältnisse. Das Ergebnis dieser Arbeiten ist nicht nur eine den Erscheinungen entsprechende Theorie des stationären Gletschers, sondern darüber hinaus eine Theorie der Gletscherschwankungen [3], durch die dieses Phänomen aufgeklärt wird. Neben diesen gletscherkundlich so überaus wichtigen Ergebnissen brachte aber die Vermessung des Vernagtferners der Photogrammetrie wesentliche Förderung, war es doch die erste wissenschaftliche Arbeit, bei der die damals noch junge Methode umfassende Anwendung fand. Die Praxis der Aufnahme führte Finsterwalder zur Konstruktion seines Phototheodoliten [4], der nach mehr als dreißigjähriger Bewährung und nach nur geringen Änderungen heute noch von den Zeisswerken als besonders leistungsfähiger Phototheodolit für Forschungsreisen [5] gebaut wird. Die Auswertung der Aufnahmen ließ Finsterwalder eine Methode zur Konstruktion von Schichtlinien aus Konturen finden, sie gab ihm aber auch Anregung zur Entwicklung von Methoden für flüchtige Aufnahmen mittels Photogrammetrie [6]. Finsterwalders Interesse blieb nicht auf den Vernagtferner beschränkt. Neben einer Reihe kleinerer Aufnahmen [7] hat Finsterwalder zahlreiche ausgedehnte Vermessungen teils selbst durchgeführt, teils durch Freunde und Schüler durchführen lassen, wobei stets die Photogrammetrie wichtiges Hilfsmittel war. Seine persönlichen Arbeiten sind: Vermessung des Suldenferners im Jahre 1906 [8] zusammen mit M. Lagally, 1922 und 1923 die Neuvermessung des Gepatschferners [9] zusammen mit seinen Söhnen Ulrich und Richard und J. Sartorius. Freundes- und Schülerarbeiten, an denen Finsterwalder regen Anteil nahm, sind: Die Vermessung des Hintereisferners [10] durch A. Blümcke und H. Heß von 1893 bis 1922, die Vermessung des Hochjochferners 1907 [11] und die Neuvermessung des Vernagtferners 1912 durch O. v. Gruber, die Vermessung des Zahnen Kaisers 1912 [12] durch F. Scheck, Gletscheraufnahmen im Kaukasus durch H. Burmester [13], die umfangreichen Aufnahmen im Pamir 1915 durch W. Deimler [14] und 1928 durch R. Finsterwalder [15] sowie dessen Aufnahmen für die Karten des D. u. Oe. Alpenvereins von der Glocknergruppe [16], den Loferer und Leoganger Steinbergen und den Zillertaler Alpen. Es ist selbstverständlich, daß Finsterwalder sich bei allen praktischen Aufnahmen nicht auf die älteren Methoden der Photogrammetrie beschränkte, sondern Neues aufnahm, wo es sich bot, und zu seiner Entwicklung beitrug. So machte Finsterwalder 1906 bei der Aufnahme des Suldenferners Versuche mit der Stereophotogrammetrie, und auf seine Veranlassung fand diese Methode und die autogrammetrische Auswertung anläßlich der Neuaufnahme des Vernagtferners 1912 Verwendung. Auf Finsterwalders Veranlassung wurde aber auch die Aerophotogrammetrie zur Ergänzung der terrestrischen Aufnahmen in der Glocknergruppe und im Zillertal herangezogen.

Außer der Gletscherforschung führte noch ein zweiter Weg Finsterwalder zur Photogrammetrie, seine Teilnahme an zahlreichen Freiballonfahrten seit Mitte der 90er Jahre. Der wundervolle Ueberblick vom Freiballon aus mußte den Wunsch erregen, die dort gemachten Aufnahmen der Kartenherstellung dienstbar zu machen. Diese Aufgabe gab Finsterwalder zunächst Veranlassung zu einer gründlichen Untersuchung der Theorie. 1899 veröffentlichte er „Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie“ [17]. Die praktische Anwendung ließ nicht lange auf sich warten [18], wobei insbesondere die photogrammetrische Flinte von v. Bassus Verwendung fand. 1900 folgte eine Publikation „Ueber die Konstruktion von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen“ [19] und 1903 die wichtige Mitteilung „Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen“ [20]. Sie enthält nicht nur die erste Höhenschichtenkarte, die auf Grund zweier konvergenter Steilaufnahmen konstruiert wurde, sondern macht Gebrauch von den Hauckschen Kernpunkten und bringt die erste Verwendung des Punkthaufens in der Photogrammetrie. Die Probleme der Luftphotogrammetrie beschäftigten Finsterwalder weiterhin. Es entstehen Arbeiten über „Das Rückwärtseinschneiden im Raum“ [21], „Alte und neue Hilfsmittel der Landesvermessung“ [22], worin das Mitphotographieren der Sonne als Hilfsmittel zur äußeren Orientierung empfohlen wird, der Vorschlag einer Nadirtriangulation [23], die Veröffentlichungen über „Die Kernpunkte, die gnomonische Projektion und die Reziprokalprojektion in der Photogrammetrie“ [24], die „Auswertung weitwinkliger Luftaufnahmen“ [25], „Ueber die zweckmäßigste Verwendung der geographischen Ortsbestimmung bei der Nadirtriangulation“ [26], über „Höhenkarten aus weitwinkligen Luftaufnahmen“ [27], und „Die Hauptaufgabe der Photogrammetrie“ [27a]. Parallel mit diesen eigenen Arbeiten Finsterwalders gehen Arbeiten von Schülern, zu denen die Anregung unmittelbar von Finsterwalder ausgeht. Hingewiesen sei auf die Dissertationen von K. Förg [28], Gr. Kröner [29], Chr. Schmidt [30], J. Koppmair [31], Cl. Aschenbrenner. Auch die durch O. v. Gruber entwickelte Methode der Doppelpunkteinschaltung im Raum [32] geht auf Anregungen Finsterwalders zurück.

Finsterwalders Einfluß auf die Entwicklung der Luftphotogrammetrie erstreckt sich aber auch auf ihre instrumentellen Hilfsmittel. Schon 1893 konstruierte Finsterwalder einen Apparat zur gleichzeitigen photographischen Registrierung von Zeit, Luftdruck und Temperatur [33]. Es folgte ein Umbildeapparat zum Umphotographieren von Schrägaufnahmen in Senkrechtaufnahmen unter Verwendung eines Hypergones in Verbindung mit einem Veranten, eine Konstruktion, die neuerdings wieder zum Umphotographieren von Koppelaufnahmen Verwendung findet. 1914 gab Finsterwalder die Konstruktion eines automatischen Entzerrungsgerätes an, des von W. Sedelbauer hergestellten Photokartographen [34], und es sind auch wieder manche von Finsterwalders Anregungen, die nicht nur seinerzeit in den Arbeiten von Th. Scheimpflug weiterwirkten, sondern auch auf die Konstruktion der modernsten Aufnahme- und Auswerteeinstrumente Einfluß gewannen [35]. Auch mit dem Luftfahrzeug selbst hat sich Finsterwalder befaßt [35a].

Wenn hier vor allem Finsterwalders Anteil an der Entwicklung der Photogrammetrie betont wurde, so dürfen doch seine wichtigsten Arbeiten auf dem Gebiete der Höheren Geodäsie nicht übergangen werden. 1906 wurde Finsterwalder als Nachfolger v. Orffs in die Bayerische Kommission für Internationale Erdmessung berufen, wo er unter anderem die Schweremessungen [36] leitete. Als wissenschaftlicher Berater des Bayerischen Landesvermessungsamtes hat er Einfluß auf dessen Arbeiten ausgeübt und in Vorlesungen und Uebungen über Höhere Geodäsie zur Weiterbildung der Beamten des Vermessungsdienstes beigetragen. Diese Vorlesungen selbst sind leider noch nicht veröffentlicht, doch zeigen die Abhandlungen Finsterwalders über „Das Verhältnis der bayerischen zur preussischen Landestriangulation und die Lotabweichung in München“ [37], den „Zusammenschluß des preussischen und sächsischen Hauptdreiecksnetzes im Norden von Bayern“ [38] und insbesondere „Ueber die Ausgleichung des zukünftigen bayerischen Hauptdreiecksnetzes“ [39], wie er auch hier bestrebt ist, ausgehend von unmittelbaren praktischen Aufgaben zu einer den praktischen Erfordernissen genügenden Theorie zu gelangen. Die Feldermethode ist ein unmittelbares Ergebnis dieses Strebens.

Die Bedeutung von Finsterwalders Leistungen wurden anerkannt durch einen Ruf nach Wien, durch das Angebot, als Helmerts Nachfolger die Leitung des Geodätischen Institutes in Potsdam zu übernehmen, durch Ehrendokorate der Technischen Hochschulen Wien und Zürich und der Universität Innsbruck; 1926 wurde er zum Ehrenmitglied der Deutschen und 1932 der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie ernannt. Ein Kreis von Freunden und Schülern sieht zu ihm als ihrem väterlichen Freund auf. Sie vereinen ihre Wünsche, daß diesem köstlichen Leben voll Mühe und Arbeit noch manche Jahre in ungetrübter Frische vergönnt seien.

Angezogene Schriften:

1. S. Finsterwalder und H. Schunck: Der Suldenferner, Z. d. D. u. Oe. A. V. 18. 1887.
S. Finsterwalder und H. Schunck: Der Gepatschferner, Z. d. D. u. Oe. A. V. 19. 1888.
2. S. Finsterwalder: Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889. Wissensch. Erg. H. z. Z. d. D. u. Oe. A. V. Graz 1897.
3. Ad. Blümcke und S. Finsterwalder: Zeitliche Aenderungen in der Geschwindigkeit der Gletscherbewegung. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. Wiss., Math.-phys. Kl. München 1905.
S. Finsterwalder: Die Theorie der Gletscherschwankungen. Z. f. Gletscherkunde 2. Berlin 1907.
S. Finsterwalder: Beobachtungen über die Art der Gletscherbewegung. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W., Math.-phys. Kl. München 1912.
S. Finsterwalder und H. Heß: Ueber den Vernagtferner. Festschrift d. Sekt Würzburg d. D. u. Oe. A. V. Würzburg 1926.
4. S. Finsterwalder: Zur photogrammetrischen Praxis. Z. f. Vermw. 25. Stuttg. 1896.
S. Finsterwalder: Photogrammetr. Theodolit für Hochgebirgsaufnahmen. Zeitschrift f. Instrkde. 1895, Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1897.
5. S. Finsterwalder: Die Photogrammetrie des Hochgebirges für wissenschaftliche Zwecke. Vorträge b. d. 2. Hauptvers. d. Int. Ges. f. Ph. 1926.
6. S. Finsterwalder: Die Terrainaufnahme mittels Photogrammetrie. Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt. München 1890.
S. Finsterwalder: Eine neue Art, die Photogrammetrie bei flüchtigen Aufnahmen zu verwenden. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W., Math.-phys. Kl. München 1904.
S. Finsterwalder: Flüchtige Aufnahmen mittels Photogrammetrie. Verh. d. 3. intern. Math. Kongr. Heidelberg, Leipzig 1904.
S. Finsterwalder: Die Photogrammetrie als Hilfsmittel der Geländeaufnahme. Neumayer, Anltg. z. wissensch. Beob. auf Reisen. Bd. 1. Hannover 1906.
7. S. Finsterwalder: Das Wachsen der Gletscher in der Ortlergruppe. Mitteil. d. D. u. Oe. A. V. 1890.
S. Finsterwalder: Ueber Gletscherschwankungen im Adamello- und Ortlergebiet. Mitteil. d. D. u. Oe. A. V. 1896.
S. Finsterwalder: Der Schlegeisgrund im Zillertal in Tirol. Z. f. Gletscherkunde 13. 1923.
S. Finsterwalder: Geschwindigkeitsmessungen in kartographisch unerforschten Gletschergebieten. Z. f. Gletscherkunde 5. 1911.
8. S. Finsterwalder und M. Lagally: Die Neuvermessung des Suldenferners 1906 und dessen Veränderungen in den letzten Jahrzehnten. Z. f. Gletscherkunde 7. 1915.
9. S. Finsterwalder: Begleitworte zur Karte des Gepatschferners. Z. f. Gletscherkunde 16. 1928.
10. Ad. Blümcke und H. Heß: Untersuchungen am Hintereisferner. Wissensch. Erg. H. z. Z. d. D. u. Oe. A. V. München 1899.
H. Heß: Der Hintereisferner 1895 bis 1922. Z. f. Gletscherkunde 13. 1924.
11. O. Gruber: Der Hochjochferner im Jahre 1907. Diss. d. Univers. München, Z. f. Gletscherkunde 7. 1912.
12. F. Scheck: Einfache und stereoskopische Bildmessung im reinen Felsgebiete. Diss. d. T. H. München, Landeskundliche Forschungen, Geogr.-Ges. München 1912.
13. H. Burmester: Rezent-glaziale Untersuchungen und photogrammetrische Aufnahmen im Baksanquellgebiet (Kaukasus). Diss. d. T. H. München, Z. f. Gletscherkunde 8. 1915.
14. O. v. Gruber: Topographische Ergebnisse der Pamir-Expedition d. D. u. Oe. A. V. 1915. Int. Arch. f. Ph. 6. 1923.
O. v. Gruber: Zur Entstehung der Karte des Borolmas und Kisilsufnerns. Z. f. Gletscherkunde 14. 1926.
15. R. Finsterwalder: Die topographischen Arbeiten der Expedition. Die Alai-pamir-Expedition 1928. Deutsche Forschung Heft 10, Berlin 1929.
16. R. Finsterwalder: Begleitworte zur Karte der Glocknergruppe. Z. d. D. u. Oe. A. V. 59. München 1928.
17. S. Finsterwalder: Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie. Jahresbericht d. Deutsch. Math. Ver. 6. (2). 1899.
18. S. Finsterwalder: Ortsbestimmungen im Ballon. Illustr. Aeronaut. Mitt. 3. Straßburg 1899.

- S. Finsterwalder: Ueber die mittels der photogrammetrischen Flinte im Luftballon erzielten Resultate. 16. Jahrb. d. Münchener Vereins f. Luftschiffahrt 1905.
19. S. Finsterwalder: Ueber die Konstruktion von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen, Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. II. Kl. 1900.
- S. Finsterwalder: Photogrammetrische Aufnahme von Höhenkarten vom Luftballon aus. Illustr. Aeronaut. Mitt. 4. Straßburg 1900.
- S. Finsterwalder: Die topographische Verwertung von Ballonaufnahmen. Illustr. Aeronaut. Mitt. 7. Straßburg 1905.
20. S. Finsterwalder: Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen. Abh. d. Bayer. Ak. d. W. II. Kl. 22. München 1903.
21. S. Finsterwalder u. W. Scheufele: Das Rückwärtseinschneiden im Raum. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-phys. Kl. 1905.
22. S. Finsterwalder: Alte und neue Hilfsmittel der Landesvermessung. Verlag d. Bayer. Ak. d. W. 1917.
23. E. Rudel: Darstellung eines nahezu ebenen Geländes nach Fliegeraufnahmen bei spärlich vorhandenen Festpunkten, mit Bemerkungen und Ergänzungen von S. Finsterwalder. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-phys. Kl. 1921.
24. S. Finsterwalder: Die Kernpunkte, die gnomonische Projektion und die Rezipokalprojektion in der Photogrammetrie. Int. Arch. f. Ph. 6. Wien 1923.
25. S. Finsterwalder: Auswertung weitwinkliger Luftaufnahmen. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-naturw. Abt. 1950.
26. S. Finsterwalder: Ueber die zweckmäßigste Verwendung der geographischen Ortsbestimmung bei der Nadirtriangulation. Int. Arch. f. Phot. 7. Brünn 1931.
27. S. Finsterwalder: Höhenkarten aus weitwinkligen Luftaufnahmen. Int. Arch. f. Phot. 7. Brünn 1931.
- 27a. S. Finsterwalder: Die Hauptaufgabe der Photogrammetrie. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-naturw. Abt. 1932.
28. K. Förg: Die Bestimmung des Standpunktes und der äußeren Orientierungselemente in der Photogrammetrie bei bekannter innerer Orientierung. Dissert. T. H. München 1909.
29. G. Kröner: Ueber das Rückwärtseinschneiden im Raum mit Hilfe des Fliegebildes. Diss. d. T. H. München. 1919.
30. Chr. Schmidt: Ueber die gegenseitige Orientierung von Flugaufnahmen mittels gnomonischer Projektion. Diss. d. T. H. München. 1927.
31. J. Koppmair: Nadirtriangulierung. Diss. d. T. H. München. 1928.
32. O. v. Gruber: Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raum. Jena. 1924.
33. L. Sohneke u. S. Finsterwalder: Die erste wissenschaftliche Nachtfahrt des Münchener Vereins für Luftschiffahrt. Beob. d. met. Stat. i. Kgr. Bayern 15. München. 1895.
34. S. Finsterwalder: Eine neue Lösung der Grundaufgabe der Luftphotogrammetrie. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-phys. Kl. 1915.
35. Cl. Aschenbrenner: Ueber die Verwendung von Entzerrungsgeräten zur kartographischen Darstellung von gencigtem Gelände aus Flugzeugaufnahmen. Z. f. Instrkde. 47. 1927.
- W. Sander: Ueber die Entwicklung der Photogrammetrie an Hand der Erfindungen, unter besonderer Berücksichtigung der Doppelbild-Auswertegeräte. Ferienkurs i. Ph., herausg. v. O. v. Gruber. Stuttgart. 1930.
- 35a. S. Finsterwalder: Die Beanspruchung des Netzes am Freiballon Straßburg. Trübner 1900 u. Illustr. Aeronaut. Mitt. 4. Straßburg 1900.
- S. Finsterwalder: Die Aerodynamik als Grundlage der Luftschiffahrt. Basel, Birkhäuser 1909 u. Verh. d. Schweizer. Naturf.-Ges. 1.
36. E. Zapp u. E. Zinner: Relative Schweremessungen in Bayern in den Jahren 1908 bis 1914. Veröffentl. d. Bayer. Komm. f. d. Int. Erdmessung. München. 1922.
- K. Schütte: Relative Schweremessungen in Bayern in den Jahren 1921/22 und 1926—1930. Astronom. geodät. Arbeiten. München 1931.
37. S. Finsterwalder: Das Verhältnis der bayerischen zur preußischen Landes- triangulation und die Lotabweichung in München. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math. phys. Kl. München. 1914.
38. S. Finsterwalder: Der Zusammenschluß des preußischen und sächsischen Hauptdreiecksnetzes im Norden von Bayern. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-phys. Kl. 1914.
39. S. Finsterwalder: Ueber die Ausgleichung des zukünftigen bayerischen Hauptdreiecksnetzes. Sitzber. d. Bayer. Ak. d. W. Math.-phys. Kl. 1915. O. v. Gruber.

Die Luftbildmessung im Reichsamt für Landesaufnahme¹

Von F. Nowatzky.

Bis etwa zum Jahre 1925 war im Reichsamt für Landesaufnahme für die Aufnahme topographischer Karten nur das Meßtischverfahren im Gebrauch, das in jahrzehntelanger Arbeit durch ein hervorragend eingetübtes Personal zu hoher Vollendung entwickelt worden war. Von diesem Verfahren abzugehen, lag so lange keine Veranlassung vor, als daneben nur die Zahlentachymetrie in Betracht kam, die zwar etwas genauer, aber auch teurer ist.

Erst als sich die Luftbildmessung den alten Methoden an die Seite stellen konnte, mußte in eine Nachprüfung der Nützlichkeit des Meßtischverfahrens eingetreten werden. Diese Nachprüfung wurde durch zwei Aufgaben noch besonders dringlich gemacht:

1. notwendige Steigerung der Genauigkeit in den neueren Meßtischblättern,
2. die Aufnahme der topographischen Grundkarte 1 : 5000.

Zu der alten Streitfrage, ob Meßtischverfahren oder Zahlentachymetrie, gesellte sich nun eine neue um die Luftbildmessung.

Die Frage nach dem zweckmäßigsten Verfahren kann nur aus praktischer Erfahrung heraus, durch Genauigkeitsprüfungen, Kostenvergleiche und sorgfältiges Abwägen besonderer Eigenarten der Methoden entschieden werden.

Das Reichsamt für Landesaufnahme entschloß sich daher zur versuchsweisen Einführung der Luftbildmessung.

Die Luftbildmessung ist in verschiedenen Formen anwendbar. Im folgenden werde ich vorwiegend nur die schwierigste Art darstellen, die über die stereoskopische Ausmessung der Bilder in den Zweibildmeßgeräten zur vollgültigen Karte mit Höhenlinien führt.

Bei dieser Art der Luftbildmessung, die auch im Reichsamt vorwiegend zur Anwendung kommt, sind vier größere Arbeitsabschnitte zu unterscheiden:

1. der Bildflug,
2. die Paßpunktbestimmung,
3. die Orientierung der Bildpaare im Ausmeßgerät und Ausmessung,
4. die topographische Ergänzung der photogrammetrischen Meßergebnisse.

Zu diesen Abschnitten möchte ich einige Erläuterungen geben, um zu zeigen, wie das Verfahren den besonderen Bedürfnissen der Landesvermessung angepaßt wurde.

1. Der Bildflug ist für Güte und Wirtschaftlichkeit der Luftbildmessung von größter Bedeutung. Ein falsch angesetzter oder schlecht durchgeführter Bildflug kann die ganze Ausmeßarbeit in Frage stellen.

Die wichtigsten Angaben für den Bildflug, Flughöhe, Brennweite der Aufnahmekammer und Ueberdeckung der Einzelbilder, richten sich nach der von der Karte verlangten Genauigkeit. Und zwar ist es vor allem die Genauigkeit der Höhenmessung, die besondere Berücksichtigung verlangt. Sollen z. B. die mittleren Fehler der Höhenpunkte auf $\pm 0,3$ m, die mittleren Schichtlinienfehler auf $\pm (0,4 + 5n)$ m genau sein, worin n die Geländeneigung bedeutet, so darf bei $f = 21$ cm die Flughöhe 1000 m nicht überschreiten. Das ergibt den Bildmaßstab 1 : 5000.

Die soeben angegebenen mittleren Fehler sind die bekannten vom Beirat für das Vermessungswesen für die topographische Grundkarte 1 : 5000 festgesetzten Genauigkeitsgrenzen der Höhenmessung. Die mittleren Fehler der Lagemessung sind: ± 3 m für leichtes und mittleres offenes Gelände, ± 5 m für schwieriges unübersichtliches Gelände. Mit Rücksicht auf die Lagefehler allein kann die Flughöhe doppelt so groß sein, also z. B. für den Kartenmaßstab 1 : 5000 bis zu 2000 m. Das ergibt den Bildmaßstab 1 : 10 000.

Für den Kartenmaßstab 1 : 25 000 (unsere Meßtischblätter) liegen die Verhältnisse nicht so klar, weil dafür noch keine Genauigkeitsgrenzen festgesetzt sind. Immerhin kann jetzt schon gesagt werden, daß bei einer Flughöhe von 2000 m, also Bildmaßstab 1 : 10 000, die Messungen der Schichtlinien den neuesten Anforderungen entsprechen, und daß die Messung des Grundrisses eine Genauigkeit ergibt, wie sie mit dem Meßtischverfahren kaum zu erreichen ist.

Haben wir so die zweckmäßigste Flughöhe ermittelt, so ist es nicht mehr schwer, den Flugplan aufzustellen. Die Bilder sollen sich mit etwa 60 bis 70 Prozent, die Bildreihen mit 25 bis 50 Prozent überdecken.

Im Reichsamt wurden bisher fast nur Senkrechtaufnahmen ausgemessen. Zukünftig sollen Aufnahmen mit etwa 25° Konvergenz der Achsen verwertet werden. Diese Bilder

¹ Vortrag, gehalten in Berlin am 28. Oktober 1932 in der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie.

umfassen eine größere Geländefläche und verringern die Menge der Paßpunkte. Zu ihrer schnellen und guten Ausmessung gehört aber ein neuer Zeiss-Stereoplanigraph Modell C/4, den wir leider noch nicht besitzen.

2. Die Paßpunktbestimmung wird am zweckmäßigsten erst nach dem Flug durchgeführt. Wir haben bisher vier Punkte in den Ecken des überdeckten Teiles der Bildpaare nach Lage und Höhe eingemessen. In Zukunft sollen aber nur für zwei dieser Punkte Lage und Höhe, für die beiden anderen Punkte nur die Höhe bestimmt werden. In besonderen Fällen wird noch ein Höhenpunkt in der Mitte des Bildfeldes eingemessen.

Bei der Auswahl und Einmessung der Paßpunkte haben sich selten Schwierigkeiten ergeben, gewöhnlich nur dann, wenn der Bildflug längere Zeit, vielleicht mehrere Jahre, zurücklag. Dieser Fall tritt ein, wenn größere Vermessungsgebiete, deren Bearbeitung längere Zeit erfordert, in einem einzigen Bildfluge aufgenommen werden. Durch die Beackerung des Bodens, durch bauliche Veränderungen und durch den Pflanzenwuchs entstehen im Laufe der Jahre so erhebliche Veränderungen, daß die Einmessung der Punkte zeitraubend, unsicher und ungenau wird. Die Kostenersparnis, die in solchen Fällen durch Vermeidung mehrmaliger An- und Abflüge erzielt wird, geht durch Mehrarbeit bei der Paßpunktbestimmung und Ausmessung der Bildpaare wieder verloren.

Wir halten es daher für zweckmäßig, nur so viel Gelände befliegen zu lassen, wie in einem Jahre verarbeitet werden kann.

Die Paßpunktbestimmung beginnt mit einer Verdichtung des Punktnetzes der Landestriangulation, die so durchgeführt wird, daß sie allen späteren Anschlußmessungen der Katasterverwaltung oder anderen Vermessungsbehörden als Grundlage dienen kann. Die Punkte werden nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen und dauerhaft vermarket.

In diesem Festpunktnetz werden die Paßpunkte je nach den Geländebeziehungen meist durch einfaches Rückwärtseinschneiden oder durch Polygonzüge bestimmt.

Die Paßpunktbestimmung ist zur Zeit wohl das umstrittenste Gebiet in der Luftbildmessung. Zwei Fragen harren noch der Klärung: Sollen die Paßpunkte terrestrisch eingemessen oder durch Luftbildtriangulation bestimmt werden? Die Luftbildtriangulation gehört zweifellos zu den interessantesten Problemen der Photogrammetrie, ja man darf wohl sagen, des gesamten Vermessungswesens. Die Versuche haben hohen theoretischen und praktischen Wert. Wir haben uns jedoch bisher noch nicht entschließen können, auf die terrestrische Einmessung der Paßpunkte zu verzichten, weil beim augenblicklichen Stand der Versuche die Genauigkeit der Bildpunkttriangulation in bezug auf die Höhenmessung unseren scharfen Anforderungen noch nicht genügt.

Die äußerst wichtigen und lehrreichen Versuchsmessungen des Beirats für Vermessungswesen berechtigen uns aber zu der Ansicht, daß unser Ziel, die Luftphotogrammetrie von allen terrestrischen Messungen frei zu machen, in gewissem Umfange erreicht werden wird. Für die Anfertigung von Bildplänen und für alle Bildmessungen in kleineren Maßstäben ist die Genauigkeit der Bildtriangulation heute schon ausreichend.

Die berechneten Paßpunkte und alle übrigen Festpunkte werden mit den Koordinatographen, die den Zeisschen und Hegershoffschen Ausmeßgeräten beigegeben sind, auf Originalmeßtischplatten aufgetragen.

Dann kann die Ausmeßarbeit an den Zweibildmeßgeräten beginnen, wobei wir zu unterscheiden haben zwischen der Orientierung der Bildpaare und der Ausmessung.

3. Die Orientierung der Bildpaare in den Ausmeßgeräten erfordert viel Sorgfalt und Übung. Es werden daher meist bei diesen Arbeitsabschnitten größere Schwierigkeiten erwartet. Von mancher Seite wird sogar die Meinung vertreten, die Zukunft der Luftbildmessung hänge davon ab, ob es gelingen werde, diese Orientierungsarbeit auszuschalten. Entweder werden richtige Senkrechtaufnahmen gefordert, die es in absehbarer Zeit nicht geben kann, oder man will durch terrestrische Einmessungen der Flugzeugorte während des Bildfluges die absolute Orientierung der Einzelbilder berechnen, wie Herr Boer vorgeschlagen hat.

Das Orientieren eines Bildpaares in den Zeisschen und Hegershoff-Heydeschen Ausmeßgeräten dauert bei gewandten Beobachtern rund dreiviertel bis eineinhalb Stunden. Darin sind einbegriffen: das Einlegen der Filme, Orientieren der Bildpaare und Einpassen des Zeichenblattes. Die Ausmessung erfordert dagegen je nach Geländeschwierigkeiten eine halbe Stunde bei flachem Gelände ohne Höhenschichtlinien, bis zu acht Stunden bei dicht besiedeltem Bergland und in Dünengebieten. Der Zeitaufwand bei der Orientierungsarbeit ist also im Verhältnis zur Ausmeßzeit nicht so erheblich, wie meist angenommen wird. Eine weitere Verbesserung und Beschleunigung der Orientierung der Bildpaare bringt der neue Zeiss-Stereoplanigraph C/4.

Bei der Einpassung der Bildstereogramme in das Paßpunktviereck haben wir oftmals die Beobachtung gemacht, daß Punkte in der Mitte noch Höhenfehler aufwiesen, wenn die Paßpunkte in den Ecken richtig gemessen wurden. Ihrer Größenordnung nach konnten sie nicht von den restlichen unvermeidlichen Orientierungsfehlern der Bilder herkommen, sondern mußten eine andere Ursache haben. Wir führen sie zurück auf kleine Randverzeichnungsfehler der Aufnahme- und Auswerteobjektive, wie sie auch in dem letzten Aerotriangulationsversuch des Herrn Prof. Kuny zum Ausdruck gekommen sind. Wir haben daher den Rand des Bildrahmens an den Ausmeßgeräten abgeblendet.

Das nutzbare Bildfeld ist so begrenzt, daß meßbare Fehler in ihm nicht mehr auftreten können. Dabei wird auch der stets unsichere Filmrand für die Messungen ausgeschaltet.

Die Paßpunkte werden nur in dem nutzbaren Bildfeld ausgewählt. Würden sie zu weit in die Ecken gelegt werden, so wären sie die schlechtest gemessenen Punkte des Stereogramms.

Der einschränkende Bildrahmen kann an den Ausmeßgeräten durch Aufkleben von schwarzem Papier auf die Deckplatten der Filmträger leicht hergestellt werden.

4. Die topographische Nacharbeit. Unsere Karten 1:5000 enthalten einen großen Reichtum an Einzelheiten des Geländes, wie Draht- und Bretterzäune, kleine Durchlässe und Ueberfahrten an Straßen, Brücken und dergleichen. Diese werden in den Bildern nicht immer richtig erkannt werden; auch bleiben meistens kleine Lücken in den Messungen. Darum ist eine topographische Vervollständigung des Gemessenen erforderlich. Ob sie umfangreich sein muß oder ob nur eine flüchtige Begehung des Geländes notwendig wird, hängt von der Güte der Bilder und von der Geländebeschaffenheit ab. Nur selten wird sie ganz entbehrt werden können.

Im allgemeinen wird die topographische Ergänzung nach der Bildausmessung durchgeführt. Sind jedoch nur wenige Grundrißlinien darzustellen, wie etwa in Dünengebieten, so kann die topographische Nacharbeit und die damit verbundene zweite Reise erspart werden, wenn bei der Paßpunktbestimmung die Einzelheiten des Grundrisses in den Bildern bezeichnet werden.

Nachdem die Blätter zeichnerisch fertiggestellt und mit allen Schriftzusätzen versehen sind, werden sie in der üblichen Art photographisch auf Druckplatten übertragen und gedruckt.

Das ist im wesentlichen das Verfahren bei der Kartenherstellung durch Luftbildmessung.

Aufnahme der topogr. Grundkarte 1:5000.

Ich möchte Ihnen nun Ausschnitte aus den Arbeiten des Reichsamts vorführen.

Durch Luftbildmessung wurden bisher für eine Gesamtfläche von 859 qkm 319 Voll- und Teilblätter der topographischen Grundkarte 1:5000 hergestellt. Im kommenden Jahre werden weitere 142 qkm photogrammetrisch aufgenommen.

Im einzelnen sind es folgende Arbeiten:

1 Odergebiet von Hohensaaten bis Stettin.

Es wurden von 306 qkm Gesamtfläche des Oderstromtales 97 Voll- und Teilblätter der topographischen Grundkarte 1:5000 hergestellt. Die Arbeiten begannen im Jahre 1925. Anfänglich stand dem Reichsamte für Landesaufnahme nur ein Entzerrungsgerät zur Verfügung. Bildflug und Paßpunktbestimmung waren daher auf Einzelbildverarbeitung abgestellt. Als dann während der Arbeiten sowohl ein Hegershoffscher Autokartograph als auch ein Zeisscher Stereoplanigraph zur Verfügung standen, wurde sofort die ganze Arbeit auf stereoskopische Ausmessung von Bildpaaren eingerichtet.

Besonders erwähnenswert ist, daß die Uferlinien einen bestimmten, für das ganze Gebiet einheitlichen Wasserstand darstellen sollten. Diese Aufgabe konnte gar nicht anders als durch Luftbildmessung gelöst werden.

Zum Arbeitsgebiet an der Oder gehörte die Stadt Gartz. Mit Hilfe der Luftbilder konnten alle Straßen und Gebäude kartiert werden. Die Aufnahme nur mit Meßtisch und Kippregel wäre sehr schwierig und zeitraubend gewesen, da Katasterkarten, die der Meßtischarbeit als Grundlage hätten dienen können, nicht vorhanden waren.

Das ganze Aufnahmegebiet ist sehr flach, fast eben, deshalb konnten für große Teile die Höhenschichtlinien nicht aus Bildern gemessen werden. Sie wurden durch Flächennivellement mit Meßtisch und Kippregel ermittelt.

2. Insel Amrum.

Zur vollständigen Ausnutzung der Luftbildmessung für Lage- und Höhendarstellung bot sich erst 1927 auf der Insel Amrum Gelegenheit.

Durch zwei Photogrammeter wurde die Gesamtfläche von 29,6 qkm in 15 Voll- und Teilblättern 1:5000 dargestellt.

Ueber die Durchführung der Arbeiten ist seinerzeit eingehend berichtet worden². Ich darf vielleicht kurz das Wesentlichste wiederholen:

Aufgenommen wurden Filme 15×18 cm. Die Schmalseite lag quer zur Flugrichtung. Flughöhe 900—1000 m, $f = 18$ cm, Bildmaßstab also etwa 1:5000.

Die Paßpunktbestimmung, topographische Ergänzung und das terrestrische Flächen-nivellement in den sehr flachen, für Schichtlinienmessung aus Luftbildern ungeeigneten Gebietsteilen wurden hintereinander in einem Arbeitsabschnitt durchgeführt, also vor der Bildausmessung.

Diese Arbeitsweise erspart eine Hin- und Rückreise, hat aber bei Gelände mit reichhaltigem Grundriß den Nachteil, daß leicht Doppelarbeit entsteht, wenn Geländeteile als wahrscheinliche Lücken der Bildmessung terrestrisch vermessen werden, die sich später doch als für Luftbildmessung geeignet erweisen. Auch kann das Gegenteil eintreten, daß nämlich Lücken der Luftbildmessung nicht im voraus erkannt werden und ihre terrestrische Bearbeitung daher unterbleibt.

Vor- und Nachteile müssen in jedem Falle sorgfältig abgewogen werden. Im allgemeinen wird es zweckmäßig sein, die topographische Ergänzung erst nach der Ausmessung der Bildpaare durchzuführen. Es kommt dann der Luftbildmessung der große Vorteil zugute, der die Meßtischaufnahme auszeichnet, nämlich die abschließende Fertigstellung des gesamten Kartenbildes im Gelände, was zweifellos für seine Vollständigkeit und Richtigkeit von Bedeutung ist.

Die Arbeit auf Amrum war für die Luftbildmessung in bezug auf Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit ein voller Erfolg. Arbeitszeit und Kosten erreichten nur etwa $\frac{1}{5}$ der von Meßtischaufnahmen. Die umfangreichen Prüfungsmessungen ergaben Lage- und Höhenfehler, die fast alle weit unterhalb der zulässigen Grenzen lagen.

Mittlerer Lagefehler in offenem Gelände:

beim Autokartographen	$\pm 0,88$ m,
beim Stereoplanigraphen	$\pm 0,56$ m.

Mittlerer Höhenfehler der Schichtlinien:

beim Autokartographen	$\pm (0,51 - 0,14 \text{ tg } \alpha)$,
beim Stereoplanigraphen	$\pm (0,50 + 0,35 \text{ tg } \alpha)$.

Die zur Ausmessung der Bildpaare verwandten Ausmeßgeräte, der Autokartograph von Hugershoff und der Stereoplanigraph Mod. C/2 von Zeiss, hatten sich somit hervorragend bewährt. Alle an der Meßarbeit Beteiligten zollten der Arbeitsweise dieser Geräte volle Anerkennung.

3. Die Halligen.

Im Jahre 1927 wurde die topographische Grundkarte auch noch von den Halligen hergestellt. Die Halligen sind Reste der großen, in Jahrhunderten vom Meere zernagten und vernichteten nordfriesischen Inselwelt. Ihre Uferlinien sind zerrissen, unzählige große und kleine Gräben durchfurchen die Wiesenflächen. Nur wenige Menschen trotzen hier noch auf ungeschütztem Boden den Gewalten des Meeres.

Eine Vermessung dieser Inseln nach alten Methoden ist äußerst mühsam, ungenau und stellenweise unmöglich.

Es wurden durch zwei Photogrammeter insgesamt 34 qkm in 17 Voll- und Teilblättern dargestellt.

4. Borkum und Sylt.

Auf Grund der günstigen Ergebnisse von Amrum wurde im Jahre 1928 die luft-photogrammetrische Vermessung zweier weiterer Inseln, nämlich Borkum und Sylt, begonnen.

Borkum umfaßt eine Fläche von 52 qkm, die von zwei Photogrammetern in 16 Voll- und Teilblättern kartiert wurde.

Die Vermessung von Sylt, das sehr viel größer ist als Borkum, wurde über drei Jahre verteilt, in denen je zwei Photogrammeter tätig waren.

Gesamtfläche: 93 qkm, dargestellt auf 46 Voll- und Teilblättern.

Auf Sylt wurde erstmalig eine Vergleichsarbeit durchgeführt. Dieselbe Fläche von 2,1 qkm wurde sowohl mit Meßtisch und Kippregel, als auch durch Luftbildmessung aufgenommen. Ueber das Ergebnis ist eingehend berichtet worden. Daraus sei folgendes wiederholt:

² Vgl. Bildmessung und Luftbildwesen 1928, S. 158—174.

Mittlerer Fehler der Schichtlinien:

Meßtischverfahren:	$\pm (0,50 + 0,44 \text{ tg } \alpha)$ Meter,
Luftbildmessung:	$\pm (0,45 + 0,44 \text{ tg } \alpha)$ Meter.

Die Luftbildmessung erforderte nur die halbe Zeit und die halben Kosten der Meßtischaufnahme.

Nun könnte man einwenden, das Vergleichsgebiet sei Dünengelände, also für Luftbildmessung besonders geeignet. Das ist richtig. Jedoch war auch für den Topographen das Gelände nicht ungünstig. Er mußte zwar seine Meßpunkte sehr dicht legen, um die kleinen Formen richtig zur Darstellung zu bringen, aber seine ganze Aufmerksamkeit brauchte er nur eben dieser Schichtlinienführung zuzuwenden. Es fehlten für den Topographen schwierig zu bearbeitende Ortslagen, unübersichtliche und unbetretbare Gebietsteile: es fehlten auch alle Störungen durch den Straßenverkehr. Der hohen Meßpunktzahl beim Topographen steht das zeitraubende Schichtlinienziehen beim Photogrammeter gegenüber.

Zudem war gerade die Luftbildmessung durch manche Umstände gehemmt. Die Bilder hatten nicht einheitlichen Maßstab und waren zu verschiedenen Zeiten aufgenommen. Für den größeren Teil waren sie $1\frac{1}{2}$ Jahre alt und hatten den Maßstab 1:7000, für den kleineren Teil standen neuere Aufnahmen im Maßstabe 1:5000 zur Verfügung. Auch lagen die Bildreihen ungünstig. Es mußten mehr Paßpunkte bestimmt und mehr Stereogramme ausgemessen werden, als bei gutem Bildfluge notwendig gewesen wären.

5. Westküste von Schleswig-Holstein.

An der Westküste von Schleswig-Holstein wird durch mühsame Arbeiten der Wasserbau- und Domänenämter dem Meere allmählich ein Teil des Bodens wieder abgerungen, den es in Sturmfluten verschlang. So wächst vor den Außendeichen langsam Neuland an. Von diesem Neuland wurde durch Luftbildmessung die topographische Grundkarte hergestellt. Seit 1929 ist der Küstenstreifen von der Grenze gegen Dänemark bis südlich Husum mit einer Gesamtfläche von 85 qkm bearbeitet worden. Fertig sind 51 Blätter.

6. Saargebiet.

Seit 1929 werden umfangreiche photogrammetrische Vermessungen im Saargebiet durchgeführt. Bis jetzt sind 216 qkm mit 66 Blättern fertig bearbeitet, weitere 150 qkm



Abb. 1.



Abb. 2.

sind in Angriff genommen. Das Gebiet zeigt alle Verschiedenheiten der Landschaft, die bei uns in Frage kommen können: Berge, ausgedehnte Wälder, breite Flußtäler, kleine Siedlungen, große Dörfer, umfangreiche Industrie-Anlagen und die industrielle Großstadt Saarbrücken. Das freie Gelände ist meist klein parzelliert.

Auch in diesem Gelände hat sich die Luftbildmessung außerordentlich bewährt. Die Herstellungskosten für die Karte 1:5000 konnten wesentlich vermindert werden. Zur Nachprüfung der Genauigkeit wurden im abgelaufenen Sommer Erdstereogramme aufgenommen, deren Ausmessung jedoch erst im Winter stattfinden kann. Ueber die Ergebnisse wird später berichtet werden.

7. Insel Juist.

Die letzte Arbeit des vergangenen Sommers ist die luftphotogrammetrische Vermessung der Insel Juist. Von der Insel und dem südwestlich vorgelagerten großen Memmertsand wird die topographische Grundkarte 1:5000 hergestellt. Von größeren Teilen des anschließenden Wattgebietes und von den Sandbänken zwischen Juist und Norderney werden Bildpläne angefertigt. Die Gesamtfläche beträgt etwa 60 qkm.

Der Bildplan:

Abgesehen von vereinzelt Ausnahmen wurden bei allen aufgezählten Luftbildmeßarbeiten Bildpaare in Zweibildmeßgeräten ausgemessen. Es ist das die Art der Luftbildmessung, die immer und in jedem Gelände Anwendung finden kann. Sie liefert Grundriß und Höhendarstellung, setzt aber das Vorhandensein eines Aerokartographen oder Stereoplanigraphen voraus.

Für mancherlei Aufgaben in der Landesplanung, im Städte-, Eisenbahn- und Wasserbau, wird schon der aus entzerrten Einzelbildern zusammengesetzte Bildplan genügen. Ja in besonderen Fällen kann er sogar der Karte überlegen sein. So z. B., wenn es weniger auf die geometrisch richtige Lage, als vielmehr auf die Wiedergabe bestimmter Einzelheiten oder augenblicklicher Zustände des Geländes ankommt.

In geeigneten Fällen wurden daher auch beim Reichsamt Bildpläne angefertigt und aus ihnen der Grundriß durch einfache Abzeichnung entnommen. Oder es wurde der Grundriß im Bildplan mit Tusche nachgezeichnet und das photographische Bild dann ausgewaschen, sodaß nur die Zeichnung zurückblieb.

Ich habe versucht, Ihnen einen Ueberblick zu geben über die umfangreiche Anwendung der Luftbildmessung bei der Herstellung der topographischen Grundkarte 1:5000 im Reichsamt für Landesaufnahme.

Die Luftbildmessung kam in verschiedensten Geländearten zur Anwendung. Wir können daher auf Grund unserer Erfahrungen mit einer gewissen Allgemeingültigkeit feststellen, daß in geeignetem Gelände die Luftbildmessung bei gleicher Genauigkeit wesentlich weniger Zeit und geringere Kosten beansprucht als das Meßtischverfahren. Eine weitere Steigerung der Wirtschaftlichkeit ist durchaus möglich. Wir müssen uns nur vor Augen halten, daß die Luftbildmessung in der praktischen Anwendung der vergangenen Jahre noch mancherlei Hemmungen unterworfen war, und daß wir im Reichsamt die letzten Neuerungen, Ausmessung von Koppelaufnahmen der Zweifach- und Vierfachkammer, noch gar nicht verwenden konnten, weil uns, wie ich schon erwähnte, Aufnahme- und Ausmeßgeräte dafür noch fehlen.

Der Wert der Luftbildmessung ist mit Wirtschaftlichkeits- und Genauigkeitsangaben nicht erschöpft. Vergewärtigen wir uns z. B. einmal den Wert des Luftlichtbildes als Urkunde. Es gibt kein besseres Dokument vom jeweiligen Zustand eines Erdoberflächenstückes als das Luftbild. Nach Jahrzehnten, oder auch noch nach Jahrhunderten kann dieser einmalige Zustand mit immer gleichbleibender, außerordentlich scharfer Genauigkeit aus dem Luftbild wiederhergestellt werden.

Wie wertvoll wäre es z. B. für Vermessungswesen, Geographie, Geologie, Geschichte und Siedlungskunde, wenn neben der Karte ein Luftbildplan unseres ganzen Landes vorliegen würde. Bei der Kartenherstellung durch Luftbildmessung ist dieser Bildplan, wenn ich mich so ausdrücken darf, ein billiges Nebenprodukt. Seine Vervielfältigung ist nicht teurer als der Druck der Karten.

Die nach Luftlichtbildern ausgeführten Messungen können jederzeit an jedem Ort und ohne neue Gelände Vermessung nachgeprüft werden. Versehen und grobe Fehler sind ausgeschlossen. Bei diesen außerordentlichen Vorzügen, die die Luftbildmessung gegenüber den alten Verfahren besitzt, kann man wohl annehmen, daß demaleinst die Luftbildmessung das gesamte Vermessungswesen beherrschen wird. In der Landesvermessung sind schon weitgehende Fortschritte erzielt. Der Einführung bei der Katastervermessung stehen zwar noch Hemmnisse entgegen; doch sind diese durchaus nicht Mängel der Methode, sondern nur augenblickliche Unzulänglichkeiten der praktischen Anwendung.

Ich möchte meine Ausführungen nicht abschließen, ohne unserer gerätebauenden Firmen zu gedenken. Sie haben nicht Mühen und Kosten gescheut, um die Präzisionsaufnahme- und Meßgeräte zu bauen, die einzig und unerreicht dastehen. Ohne sie würde es umfangreiche Luftbildvermessungen mit wirtschaftlichem Vorteil nicht geben. Die hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit dieser Apparate schafft dem Beobachter das Gefühl der Sicherheit, das zur Erzielung von Höchstleistungen, wie überall im Vermessungswesen, so auch in der Luftbildmessung, unerlässlich ist.

Die bisherigen Auswertergebnisse der photogrammetrischen Aufnahmen des „Graf Zeppelin“ auf der Arktisfahrt 1931

Von Dr. O. v. Gruber, Jena.

Ueber Aufnahmegerät und Aufnahmematerial sowie über mögliche Auswertemethoden ist bereits in Heft 4 von „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1931 berichtet worden. Damals konnte auch schon die Auswertung der Aufnahmen von einem kleinen Teil der Insel Nowaja Semlja gezeigt werden. In der Zwischenzeit wurden aus den Aufnahmen vom Nordland (Sewernaja Semlja) Schichtlinienkarten hergestellt. Dieses Gebiet war für die Auswertungsarbeiten vorgezogen worden, da es, am wenigsten bekannt, schon während der Fahrt den Beobachtern eine Reihe von Rätseln aufgegeben hatte¹.

Vor dem von Norden kommenden Luftschiff löste sich plötzlich aus Nebelmassen die Ostküste einer großen Insel. Ob es sich um ihre Nordspitze handelte, war ungewiß. Das Luftschiff folgte der Küste und bog dann in einen Fjord ein. Er wurde beiderseits begrenzt von Inlandeismassen, die, anscheinend auf einem Plateau ruhend, Gletscher teils zum Fjord, teils auf eine niedrigere Terrasse herabsandten. Eigenartig war der Ueber-

¹ Vgl. O. v. Gruber, Ueber die photogrammetrische Ausrüstung des „Graf Zeppelin“ auf der Arktisfahrt 1931, über die Auswertungsmethoden und die bisherigen Ergebnisse aus dem gewonnenen Aufnahmematerial. Petermanns geogr. Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 215, Gotha 1933.

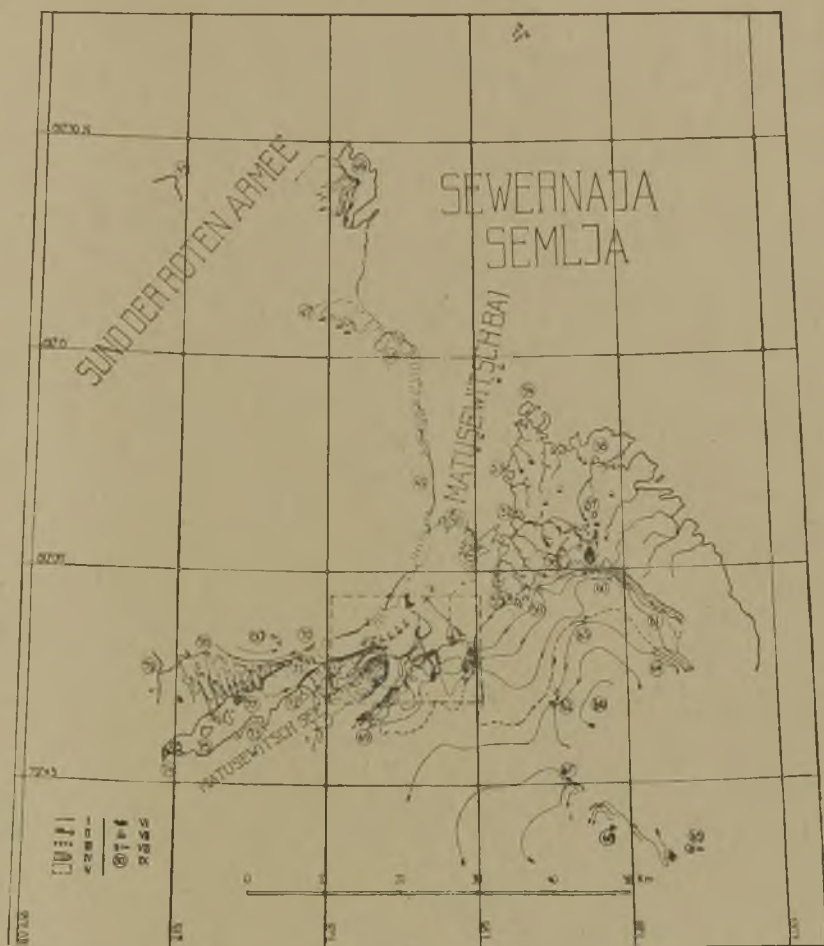


Abb. 1.

Nordostküste der Mittelinsel von Nordland · Maßstab des Originalen 1:200 000, der Reproduktion 1:1 000 000, Schichtenabstand 100 m · Aufnahme: Dipl.-Ing. W. Basse mit Z.-A.-2×-Reihenmeßkammer und Z.-A.-Handmeßkammer. Ausarbeitung: Dr. O. von Gruber mit Z.-A.-Stereoplanigraph · I. Eisgrenzen, II. Windrichtung und -stärke, III. Terrassen, IV. Moränen, V. Ausschnitt der Spezialkarte (Abb. 2), VI. offenes Wasser, VII. Aufnahmeorte der 2×-R.M.K., VIII. Aufnahmeorte der H.M.R., IX. geographisch bemerkenswerte Punkte.

gang vom Meereis zum Fjordeis, noch eigenartiger die riesigen Eiswälle, welche die Gletscher an ihren Uferändern zu bilden schienen. In einem Trog schien abgesondert eine große Eismasse zu ruhen. Oder war es ein See? Auch die Einzelbilder, die mit Aschenbrenners Panoramakammer aufgenommen waren und alsbald nach der Rückkehr von der Fahrt veröffentlicht wurden (z. B. Münchener Illustrierte Presse Nr. 35 vom 30. 8. 1931), schienen zwar infolge ihrer Eigenart die seltsamen geographischen Erscheinungsformen darstellen und im Zusammenhang erkennen lassen zu können, brachten aber tatsächlich keinen Aufschluß über die Frage, wo der Gletscher endet und der Fjord beginnt, da sie keine Antwort über die Höhenverhältnisse geben konnten.

Den Weg zur Antwort wies ein Sonnenblick, der auf einem Aufnahmepaar mit der Zeiss-Aerotopograph-Zweifach-Reihenmeß-Kammer Reflexe auf offenem Wasser erkennen ließ. Von hier ausgehend, konnte die Orientierung des Raumbildes gewonnen werden, und es ergab sich die überraschende Tatsache, daß dort, wo man bereits Gletscher vermutet hatte, schwimmendes Gletschereis sich über den Fjord breitete, an den Ufern und an begegnenden Eismassen sich staute und zu den eigenartigen Eiswallbildungen Anlaß gab. Zugleich ließ sich nicht nur die Höhe dieser Eiswälle (bis zu 20 und mehr Meter)



Abb. 2.

Spezialkarte des Matusewitsch-Fjordes · Maßstab des Originales 1:25000, der Reproduktion 1:120000, Schichtenabstand 20 m · Aufnahme: Dipl.-Ing. W. Basse mit Z.-A.-2X-RMK. und Z.-A.-HMK. · Ausarbeitung: Dr. O. von Gruber mit Z.-A.-Stereoplanigraph · I. Eisgrenzen, II. Gletscherspalten, III. Terrassen, IV. Moränen, V. Eiswälle, VI. offenes Wasser, VII. Rand des schwimmenden Gletschereises, VIII. geographisch bemerkenswerte Punkte, IX. Aufnahmeorte der 2X-RMK, X. Aufnahmeorte der HMK.

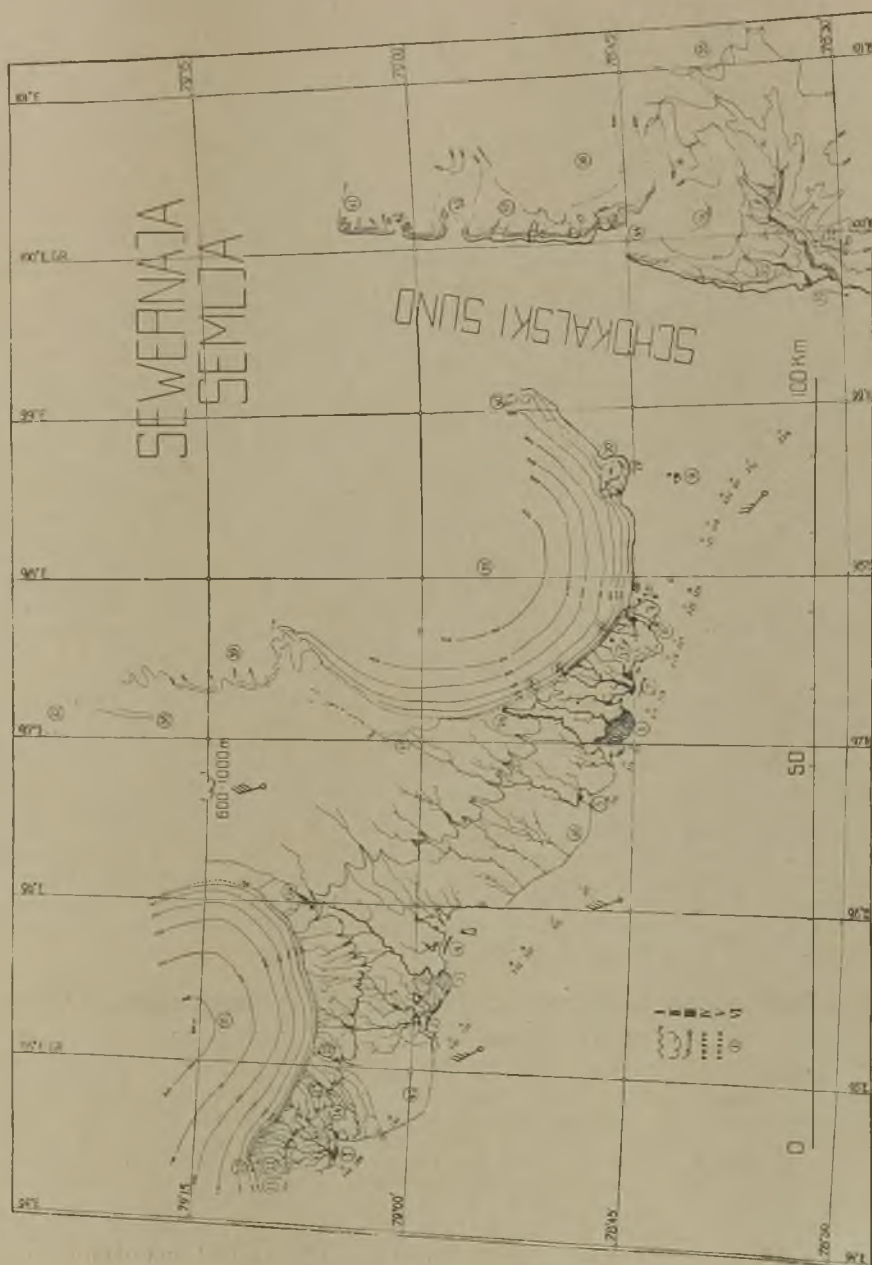


Abb. 3.

Südwestküste der Mittelinsel und Schokalski-Sund · Maßstab des Originales 1:200 000, der Reproduktion 1:1 000 000, Schichtenabstand 100 m · Aufnahme: Dipl.-Ing. W. Basse mit Z.-Ä.-2X-RMK. · Ausarbeitung: Dr. O. von Gruber mit Z.-Ä.-Stereoplanigraph · I. Meeresströmungen, II. Wolkenhöhen, III. Windrichtung u. Stärke, IV. Terrassen, V. Ausbifflinien geologischer Schichten, VI. geographisch bemerkenswerte Punkte.

ermitteln, sondern an schwimmenden Blöcken und dem Maß, um das sie aus dem Wasser ragten, auch ihre Mächtigkeit (20 bis 30 Meter). Die fragliche Eismasse im Trog erwies sich als ein vom Winter eis bedeckter See. Sein Ufer zeigte Terrassen, zu denen sich gleiche Terrassen allenthalben an den Ufern des Fjordes fanden oder auch entsprechende Brandungskehlen in gleicher Meereshöhe, sodaß hieraus nicht nur das Maß einer Hebung des Landes sich ergab, sondern zugleich auch der Nachweis, daß diese Hebung nach der letzten großen eiszeitlichen Vergleiserung erfolgt sein muß.

Der Sonnenblick auf das nasse Eis ermöglichte aber auch noch eine Verbesserung der astronomischen Ortsbestimmung, und es war dadurch möglich, den Ort der Aufnahmen mit Messungen der russischen Nordlandexpedition 1930-32 in Verbindung zu bringen. Dadurch ergab sich die Feststellung, daß der Fjord identisch ist mit dem Matusewitsch-Fjord und die als Nordspitze von Nordland vermutete Landzunge nichts anderes als der Nordosteingang zum „Sund der Roten Armee“ ist.

Aus den Aufnahmen mit der Zweifachreihenkammer konnte so eine Karte der Nordostküste der Mittelinsel von Nordland im Maßstab 1:200 000 hergestellt werden (vgl. Abb. 1). Außerdem ergab sich aber auch die Möglichkeit, den so außerordentlich interessanten Matusewitsch-Fjord im Maßstab 1:25 000 und mit Höhenschichtlinien von 20 m Abstand darzustellen (vgl. Abb. 2).

Die Aufnahmen des südlichen Teiles von Nordland sind von den nördlichen durch eine breite Zone getrennt, wo Wolken und Nebel jede Messung unmöglich machten. Die südlichen Aufnahmen ließen die Herstellung einer Karte der Südwestküste der Mittelinsel zu, des Schokalski-Sundes und des benachbarten Teiles der Südinsel. Auch hier vermittelte die stereoskopische Ausmessung der mit der Zweifach-Reihenmeßkammer gewonnenen Bilder im Stereoplanigraph eine Reihe von wertvollen geographischen Erkenntnissen: nicht nur rezente Riff- und Lagunenbildungen, sondern auch das Auffinden von Uferterrassen auf dem jetzt gehobenen Land (vgl. Abb. 5).

Die mit der Zweifach-Reihenmeßkammer gewonnenen Aufnahmen boten allein die Möglichkeit zu umfangreicher stereoskopischer Ausmessung. Da diese Kammer nur Aufnahmen nach der einen Seite des Flugweges erlaubte, wurden zur Ergänzung Aufnahmen mit der Zeiss-Aerotopograph-Handmeßkammer herangezogen und im Z-A-Aerokartograph monokular ausgewertet. Aufnahmen mit der Aschenbrennerschen Panoramakammer konnten leider nur in geringfügigem Umfang (noch nicht 1 % der ausgewerteten Fläche) zur Ergänzung herangezogen werden. Es liegt dies z. T. daran, daß hier bei senkrechtem Einbau der auswertbare Streifen an sich knapp 5 km breit ist und daß Aufnahmen mit dieser Kammer nicht systematisch gemacht worden waren, z. T. aber auch daran, daß bei senkrechten Aufnahmen über offenem Land die Lichtstärke, bei Schrägaufnahmen das Auflösungsvermögen der Panorama-Kammer nicht ausreichte.

Die bisherigen Ergebnisse der Auswertung zeigen, daß erst die messende Erkundung, wie sie nur am stereoskopisch gesehene Modell möglich ist, die Aufklärung zu bringen vermag, die dem Insassen des Luftschiffes bei dem rasch vorüberziehenden Anblick des Landes versagt bleiben muß. Erst die stereoskopische Messung der Bilder erlaubt das ruhige Studium der Erscheinungen und gibt die für die Beurteilung so wichtigen Verhältnisse nach Lage und Höhe.

Untersuchung der Richtungsfehler am Autographen Wild

Von Dr. M. Zeller, Eidgen. Techn. Hochschule Zürich.

Die in Nummer 2 von „Bildmessung und Luftbildwesen“ dieses Jahres veröffentlichten Angaben von Professor Schermerhorn über die 1929 am Wild-Autographen erreichten Resultate veranlassen mich, auch die Ergebnisse des Photogrammetrischen Institutes der Eidgen. Technischen Hochschule bekanntzugeben, welche wesentlich von den errechneten Zahlen Prof. Schermerhorns abweichen und auch durch die langjährigen und praktischen Erfahrungen bei der Schweizerischen Grundbuchvermessung durchaus bestätigt werden.

Um Aufschluß zu erhalten über die Genauigkeit der Rekonstruktion gegebener Richtungen mit dem Autographen, und um damit zugleich den Genauigkeitsgrad der Justierung von Phototheodolit und Autograph zu prüfen, wurden 1931 vom Verfasser die nachfolgenden Untersuchungen durchgeführt. Es ist zu erwähnen, daß bei diesen Versuchen alle denkbaren Fehlerquellen erfaßt wurden, wie z. B. etwaige Differenzen zwischen Aufnahme- und Auswertobjektiv, Fehler der Negative, mechanische und optische Fehler des Auswertegerätes, Übertragungsfelder auf den Zeichentisch usw.

Untersuchung der Richtungsfehler am Autographen Wild
 durch das Photogrammetrische Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule.



18° tief gekippte Aufnahme mit den für die Untersuchung ausgewählten, auf die ganze Platte verteilten Objektpunkten.

Von der Dachterrasse der Eidgen. Techn. Hochschule aus wurde mit Phototheodolit Nr. 104 der E. T. H. eine 18° tief gekippte, orientierte Aufnahme gegen die Stadt erstellt, sodaß auf der Platte bis in die äußersten Ecken (etwa 6 mm vom Plattenrand entfernt) des Formates 10/15 cm 28 gut verteilte markante Objektpunkte ausgewählt werden konnten (siehe Abb.). Die Auswahl dieser Punkte (Kirchturmkreuze, Dachgiebel, Fensterreihen, Geländerstangen und dergleichen mehr) erfolgte an Hand des im Autographen eingelegten Negatives durch Anfertigen entsprechender Skizzen. Dann wurden mit dem Phototheodolit vom gleichen Standorte aus (Theodolit zentriert und in Höhe eingestellt auf das Kammerobjektiv) die Horizontal- und Höhenwinkel der ausgewählten Punkte in zwei Sätzen gemessen. (Mittlerer Richtungsfehler 7'', z. T. bedingt durch Auffassungsfehler.) Aus den Horizontalwinkeln, bezogen auf die Aufnahmerichtung, und aus den Höhenwinkeln konnten nunmehr die Sollablesungen am X- und Z-Zählwerk des Autographen für eine mittlere Arbeitsdistanz von 250 mm des Z-Trägers berechnet werden. Entsprechend der genauen Orientierung terrestrischer Aufnahmen wurden die Sollwerte für X und Z des zunächst dem Hauptpunkt der Platte abgebildeten Objektpunktes Nr. 15 eingestellt und so der der dreifachen Kippung entsprechende Kippungswert am Autographen festgestellt. Der Restfehler in horizontaler Richtung, herrührend von einem vernachlässigbaren Verschiebungsfehler zwischen Phototheodolit und Kammer (etwa 30''), wurde mit der Konvergenzschraube behoben, sodaß das nach den Rahmenmarken einjustierte Negativ für den einen Objektpunkt die Sollablesungen ergab.

Um auch die Uebertragungsfehler auf den Zeichentisch in die Untersuchung einzubeziehen, wurde der Autograph für Steilaufnahmen umgeschaltet und beim größten Uebersetzungsverhältnis 2:5 alle Punkte der Reihe nach eingestellt und an den Zähltrommeln des Zeichentisches die Koordinaten auf 0,01 mm genau abgelesen. Die auf 625 mm Distanz (entsprechend Uebersetzung 2:5) berechneten Sollwerte X und Z und die beobachteten Werte X' und Z' sind in folgender Tabelle zusammengestellt:



Tabelle der berechneten X- und Z-Werte am Zeichentisch des Wild-Autographen für Y = 250 mm und Uebersetzung 2:5, und der abgelesenen Werte X' und Z'.

Punkt	X	Z	X'	Z'	Wahre Fehler am Zeichentisch in mm	
					ε_x	ε_z
1	265.05	481.70	264.93	481.61	+ 0.12	+ 0.09
2	351.62	471.18	351.48	471.28	+ 0.14	- 0.10
3	411.88	468.98	411.76	468.94	+ 0.12	+ 0.04
4	500.12	464.08	499.99	464.12	+ 0.13	- 0.04
5	575.05	470.78	575.00	470.80	+ 0.05	- 0.02
6	673.42	471.82	673.31	471.90	+ 0.11	- 0.08
7	735.15	484.18	735.13	484.25	+ 0.02	- 0.07
8	252.45	412.45	252.41	412.39	+ 0.04	+ 0.06
9	362.95	405.15	362.93	405.11	+ 0.02	+ 0.04
10	498.52	409.40	498.46	409.46	+ 0.06	- 0.06
11	611.35	397.10	611.39	397.19	- 0.04	- 0.09
12	754.05	395.18	754.12	395.19	- 0.07	- 0.01
13	260.20	319.75	260.25	319.75	- 0.05	+ 0.00
14	380.30	321.85	380.30	321.85	+ 0.00	+ 0.00
15	493.35	324.15	493.35	324.15	(+ 0.00)	(+ 0.00)
16	628.22	325.25	628.25	325.31	- 0.03	- 0.06
17	732.32	314.15	732.37	314.10	- 0.05	+ 0.05
18	236.72	253.92	236.75	253.93	- 0.03	- 0.01
19	374.78	230.60	374.79	230.61	- 0.01	- 0.01
20	484.38	212.58	484.36	212.59	+ 0.02	- 0.01
21	619.18	249.22	619.20	249.15	- 0.02	+ 0.07
22	225.70	126.25	225.90	126.15	- 0.20	+ 0.10
23	316.00	120.55	316.10	120.51	- 0.10	+ 0.04
24	396.28	130.88	396.28	130.88	+ 0.00	+ 0.00
25	512.22	137.22	512.20	137.17	+ 0.02	+ 0.05
26	589.25	136.05	589.26	136.01	- 0.01	+ 0.04
27	667.60	130.75	667.52	130.70	+ 0.08	+ 0.05
28	750.55	120.62	750.59	120.52	+ 0.16	+ 0.10

Arithmetisches Mittel = $\frac{[\varepsilon_x] + [\varepsilon_z]}{54} = \frac{170 + 129}{54} = \underline{0.055 \text{ mm}}$
--

Der mittlere Fehler der mit dem Theodolit beobachteten Richtungen beträgt $\pm 7''$, welchem Wert etwa ± 0.007 mm auf dem Zeichentisch entsprechen. Die gerechneten Koordinaten können demnach praktisch als fehlerlos betrachtet und die erhobenen Differenzen ε_x und ε_z als wahre Fehler angenommen werden.

Die Tabelle zeigt, daß auch beim größten Uebersetzungsverhältnis 2:5 die Fehler am Zeichentisch nur in den äußersten Randpunkten den Zehntelmillimeter überschreiten. Der Maximalfehler beträgt 0,2 mm, (ε_x für den Eckpunkt 22). Fehler über 0,1 mm kommen unter den 54 Beobachtungen nur siebenmal vor, und zwar in der obersten und untersten Reihe.

Der tote Gang am Auswertegerät ist praktisch gleich Null, und die Uebertragung auf den Zeichentisch ebenfalls ohne Bedeutung. Stellt man nämlich die Meßmarke monokular von verschiedenen Seiten auf einen Gitterstrich ein, so erhält man bei Y = 500 mm an der X- und Z-Trommel des Autographen auf Beobachtungsschärfe genau dieselben Werte (Differenz $\pm 0,02$ bis $\pm 0,03$ mm). Stellt man andererseits mit den Handrädern an der X- oder Z-Trommel des Autographen beliebige Werte in positivem oder negativem Sinne ein, so differieren die Ablesungen am Zeichentisch bei Uebersetzung 2:5 höchstens um 0,03 bis 0,04 mm.

Die festgestellten Richtungsfehler, namentlich der Randpunkte, scheinen ihre Ursache in Restfehlern der Justierung zu haben, die sich möglicherweise auch mit kleinen Orientierungsfehlern (Kantung) vermengen. Differenzen der Objektive kommen kaum in diesem Maße in Frage, hingegen weist der Phototheodolit Nr. 104 eine ziemlich

anormale Bildweite auf. Dies bedingt am Rande des Gesichtsfeldes eine kleine, unvermeidliche Parallaxe, wodurch die Justierungs- und Beobachtungsgenauigkeit etwas einbüßt.

Diese Untersuchungen demonstrieren nicht nur die Justierungsgenauigkeit, wie sie für den praktischen Gebrauch ohne besondere Mühe erreicht wird, sondern auch die Genauigkeit der Rekonstruktion gegebener Richtungen durch photogrammetrische Aufnahme und Auswertung mit den Wildschen Geräten. Das arithmetische Mittel¹ aus allen $|\epsilon_x|$ und $|\epsilon_z|$ ergibt 0,055 mm am Zeichentisch, oder in Winkelmaß 56" (Sekunden-Zent.). Hierbei sind die 19 Randpunkte, deren gefährlichste im allgemeinen für die Auswertung überhaupt wegfallen, mit einbezogen, hingegen ist der Paßpunkt Nr. 15 selbstverständlich nicht berücksichtigt.

Einem Winkelfehler von 56" entspricht aber in der Negativebene ein Fehler von nur 0,014 mm bis (max.) 0,018 mm (in den Ecken). Versuchsauswertungen verschiedener Steilaufnahmen aus etwa 970 m über Grund für Grenzaufnahmen im Maßstab 1:1000 bestätigen die hier gefundenen Resultate, d. h. es ergaben sich ohne spezielle Signalisierung der Grenzen und Grenzpunkte Abweichungen, die im allgemeinen 0,1 mm im Planmaßstab nicht überschritten, bei einem vereinzelt auftretenden Maximalfehler von 0,2 mm.

Um auch über die Differenzen der beiden Autographenkammern, namentlich in bezug auf Seitenparallaxe Aufschluß zu erhalten, wurden die Gitterplatten einjustiert und darauf in den neun Gitterpunkten $-60/+40$, $\pm 0/+40$, $+60/+40$, $-60/\pm 0$, $\pm 0/\pm 0$, $+60/\pm 0$, $-60/-40$, $\pm 0/-40$ und $+60/-40$ mm die Meßmarke mit der Konvergenzschraube stereoskopisch in die Gitterebene eingestellt und die Ablesungen notiert. Hierbei zeigte sich, daß in der Mehrzahl der Punkte die Abweichung von der Gitterebene kleiner war als die Beobachtungsunsicherheit, welche etwa 0,1 bis 0,2 Einheiten der Meßtrommel, oder 6" bis 12" beträgt. Die übrigen Punkte wiesen Abweichungen auf von 0,5 bis 0,5 Einheiten, d. h. 20" bis 30". Daraus folgt, daß die dem Autographen anhaftenden Parallaxfehler im Mittel zu etwa 10" angenommen werden können, ein Betrag, welcher gegenüber den Beobachtungsfehlern bei Negativen verschwindend ist.

Der Verfasser hatte im Herbst 1951 Gelegenheit, im Auftrage des betreffenden Käufers die Uebernahmeprüfung für den Autographen Nr. 27 durchzuführen. Gestützt auf die hier dargelegten Versuche wurde für Luftauswertungen im Maßstab 1:1000 für diesen Autographen die Verdoppelung aller möglichen Uebersetzungsverhältnisse verlangt, sodaß also auch mit Uebersetzung 1:5 gearbeitet werden kann. Die Uebernahmeprüfung ergab auch bei diesem größten Uebersetzungsverhältnis 1:5 die nämlichen Winkelwerte für die Richtungsfehler am Zeichentisch, mit einem nur einmal auftretenden Maximalfehler von 0,5 mm bei einem der Randpunkte. Die Fehler der mechanischen Uebertragung für 1:5 waren von derselben Größenordnung wie bei Uebersetzung 2:5, d. h. praktisch ohne Bedeutung.

Mit diesen Darlegungen über die Präzision des Autographen Wild dürften alle für die Praxis wünschbaren Angaben gemacht und auch nachgewiesen sein, daß bei den großen Vorteilen der relativ kurzen Bildweite der Wildschen Aufnahmekammer keine Nachteile bezüglich Genauigkeit der Auswertung mit in Kauf genommen werden müssen. Es wäre sehr zu wünschen, wenn auch mit anderen Aufnahme- und Auswertegeräten gleichartige Versuche durchgeführt und die Resultate bekanntgegeben würden.

Untersuchungen über stereoskopisches Sehen und Messen.

Von Paul Samuel.

Es gibt wohl kaum einen Beruf, der nicht von den ihn Ausübenden neben der geistigen Veranlagung auch eine gewisse körperliche Veranlagung namentlich der Sinnesorgane verlangt. Und wer von der Natur für sein Fach reicher ausgestattet ist, wird in ihm leichter Erfolge aufweisen als der stiefmütterlich Behandelte. So unterliegt es keinem Zweifel, daß bei Vermessungsarbeiten die Sehschärfe der Augen eine große Rolle spielt. Für die Arbeiten in der Stereophotogrammetrie aber genügt diese allein nicht, es muß daneben auch noch die Fähigkeit des stereoskopischen Tiefenunterscheidungsvermögens (Ti.) vorhanden sein.

Darum ist die Frage der Fähigkeit des stereoskopischen Sehens nach zwei Richtungen wichtig. Einmal ist es für einen angehenden Vermessungsingenieur von Bedeutung, ob er persönlich ein genügendes stereoskopisches Ti. besitzt, um gegebenenfalls bei stereo-

¹ Von der Quadratbildung wurde abgesehen, um den weniger wichtigen Randpunkten nicht zuviel Gewicht zu geben.

photogrammetrischen Auswertungsarbeiten nicht zu versagen. Dann aber ist auch die allgemeine Frage von wissenschaftlicher Bedeutung, nämlich die Frage, ob die Zahl derer, die gut stereoskopisch sehen, nur verhältnismäßig gering ist, oder ob jeder Normalsichtige bzw. jeder, dessen Sehschärfe durch geeignete Gläser normal gemacht werden kann, auch stereoskopisch gut zu sehen vermag.

Die Lehre, daß die Raumpfindung in der Konvergenz der Augenachsen oder Akkomodation der Augenlinsen ihren Grund habe, ist gewichen der Theorie von den korrespondierenden oder identischen Netzhautstellen. Ob die Raumpfindung aber eine angeborene (Nativismus) oder durch die Erfahrung erworbene Eigenschaft (Empirismus) sei, darüber gehen die Meinungen auseinander. Während Helmholtz noch das Maß der Sehschärfe, mit dem zwei nahe Körper getrennt wahrgenommen werden können, und das etwa 1' beträgt, auch als Maß für das Ti. ansah, haben spätere Forscher, unter ihnen Pulfrich und Heine, gezeigt, daß es bei einem stereoskopisch gut Sehenden nur zu 10 bis 15" angenommen werden darf. Um diese Frage handelt es sich hier weniger, sondern vielmehr um das vorhin angegebene Problem.

Zu dessen Klärung mit beizutragen, sind unter den Geodäsie Studierenden der Landwirtschaftlichen Hochschule in Bonn seit einigen Jahren Untersuchungen gemacht worden, über deren Ergebnisse im folgenden kurz berichtet werden soll. Damit komme ich zugleich einer Aufforderung nach, die auf dem internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Zürich 1930 gelegentlich der Beratungen in der Gruppe 10 an mich gerichtet wurde. Wenn dies jetzt erst geschieht, so liegt dies daran, daß bei der Bearbeitung der Ergebnisse für eine Veröffentlichung die bis dahin vorgenommenen Untersuchungen mir nicht vollständig genug erschienen. So war mangels eines Brillenkastens eine Augenuntersuchung unterblieben. Neue Untersuchungen aber konnten erst wieder im Winter 1931/32 aufgenommen werden.

Auch deren Methoden und Ergebnisse können bei weitem nicht den Anspruch auf Vollständigkeit machen. Verschiedene Fragen, die bei der Bearbeitung der Ergebnisse auftraten, konnten bisher aus verschiedenen Gründen noch nicht verfolgt werden und sollen einer späteren größeren Arbeit vorbehalten bleiben.

Für die Untersuchungen wurde zunächst die bekannte „Neue Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen“ von Zeiss (Jena) benutzt. Sie enthält einmal die Schattenbilder von 10 Figuren (Baulichkeiten, Schiffe), die bei stereoskopischer Betrachtung in verschiedenen Entfernungen vom Beobachter erscheinen, und zweitens Marken am Rande der Schattenbilder, teils vor, teils hinter, teils in gleichem Abstand mit jenen erscheinend.

Es sei gleich vorweggenommen, daß nur die Tiefenschätzung der Marken gegen jede Figur zum Nachweis dafür in Frage kommen kann, ob der Beobachter sich für stereoskopische Messungen eignet. Denn bei diesen tritt bekanntlich eine „wandernde Marke“ auf, die dicht neben oder über dem Meßpunkt in gleichem Abstand eingestellt werden soll. Jedoch wurden auch Untersuchungen A über die scheinbare Tiefenfolge der Schattenbilder angestellt. Der Sinn dieser Tafel soll wohl der sein, daß der Beobachter beim stereoskopischen Sehen seinen Blick auf die Mitte der Tafel richtet, sodaß ihm im indirekten Sehen ohne Aenderung der Blickrichtung die Figuren in ihrer Tiefenfolge erscheinen. In der Regel aber dürfte es so sein, daß der Beobachter seinen Blick wandern läßt, da namentlich die von der Mitte entferntesten Figuren im indirekten Sehen zu unendlich erscheinen. Das Springen der Blickrichtung aber von einer Figur zur anderen zur Beurteilung des Tiefenunterschiedes beim mehr direkten Sehen setzt das Ti. stark herab. Bei den Figuren 8 und 10 kann man sich dadurch helfen, daß man etwa Figur 9 fixiert; dann sieht man im indirekten Sehen deutlich Figur 10 weiter entfernt als Figur 8. Dasselbe gilt für die Figuren 4 und 5 hinsichtlich Figur 1, während für die Figuren 6 und 8 wegen ihres gegenseitigen großen Abstandes ein gemeinsamer Fixierungspunkt kaum in Frage kommt.

Als Betrachtungsgerät diente das Stereoskop der Firma Zeiss mit veränderlichem, an einer Skala einstellbarem Abstand der Okulare von 15 cm Brennweite, deren Muscheln noch Zusatzgläser aufzunehmen imstande sind. Denn für die Untersuchung ist es von Wichtigkeit, daß die im Stereoskop betrachteten Figuren für die verschiedenen Beobachter unter demselben Winkel erscheinen, da ja die Größe des stereoskopischen Effektes von der Vergrößerung der Linsen abhängig ist. Das Stereobild sollte sich stets in der Brennebene der Stereolinsen befinden, sodaß die

Vergrößerung stets $V = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$ war. Die Augen der Beobachter mußten bei vorhandener

Ametropie mithin für „unendlich“ durch Zusatzgläser korrigiert sein.

Die Untersuchung der Augen geschah mit einer Zahlen- und Buchstabentafel nach Snellens auf 6 m Entfernung in der üblichen Weise. Die Sehschärfe wurde auf

$\frac{1}{2}$ Dioptrien bestimmt, ebenso bei vorhandenem Astigmatismus der Zusatzzylinder ermittelt, Farbenblindheit festgestellt und auch Nachtblindheit erfragt.

Der gegenseitige Abstand der Augenpupillen bei parallelen Augenachsen ist ebenfalls nicht ohne Einfluß auf das stereoskopische Ti. Bei sonst gleichen optisch-physiologischen Eigenschaften der Augen ist der Halbmesser des stereoskopischen Feldes und auch das Vermögen an sich für den mit größerem Augenabstand Ausgerüsteten größer. Bei der Betrachtung stereoskopischer Bilder mit festem gegenseitigen Abstand erleiden die Augen bei größerem Abstand eine größere Achsenkonvergenz. Nun verengt sich bei stärkerer Konvergenz die Pupille, was eine schärfere Bildentstehung auf der Netzhaut neben einer geringeren Helligkeit zur Folge hat. Diese kann durch eine stärkere Lichtzufuhr ausgeglichen werden, jene aber zieht eine Steigerung der Sehschärfe und damit des stereoskopischen Effekts nach sich. Und unbeschadet der neuen Theorie über das Zustandekommen des Ti. bestehen sicherlich Beziehungen zwischen diesem und der Konvergenz der Augenachsen. Und es bedeutet einen das Stereosehen sicherlich beeinflussenden Zwang, wenn bei Akkomodation der Augenlinsen auf den Fernpunkt („unendlich“) und Betrachtung von Stereobildern mit gegenseitigem kleinen Abstand die Augenachsen stark konvergent gerichtet sind. Daher wurde auch der Augenabstand der Beobachter bestimmt. Dies kann mit einem Millimetermaßstäbchen freilich nicht sonderlich genau, geschehen. Besser erscheint mir folgende Methode: Man betrachtet in einem Spiegel die Augenpupillen stereoskopisch. Dann stehen die Augenachsen winkelrecht zur Spiegelebene und sind parallel zueinander. Man bezeichnet bei ruhiger Kopfhaltung



Name:

Datum:

Beobachtung A	Beobachtung B				
Beginn:	Beginn:				
Ende:	Ende:				
Abbildungen	Marken +, , ○, △, Z=Zeppelin				
Figur	Figur 10	Figur 9	Figur 8	Figur 7	Figur 6
Figur					
Figur					
Figur					
Figur	Figur 5	Figur 4	Figur 3	Figur 2	Figur 1
Figur					
Figur					
Figur					
Figur					

Bemerkungen (Vor Beginn aufmerksam durchlesen).

- a) Tiefenfolge der Figuren 1 bis 10 vom Hintergrund beginnend nach dem Vordergrund zu. Liegen Figuren in gleicher Tiefe, so sind die Nummern nebeneinander zu schreiben.
- b) Tiefenfolge der Marken (Kreuz, Strich, Dreieck, Ballon) innerhalb der Figuren 10 bis 1 gegeneinander und gegen die Figur vom Hintergrund beginnend nach dem Vordergrund zu. Eine Marke liegt mit der Figur in gleicher Tiefe, diese Marke ist zu unterstreichen. Liegen Marken in gleicher Tiefe, so sind dieselben nebeneinander einzutragen. Bei Figur 6 ist der Zeppelin wie eine Marke zu behandeln.

a falsche Tiefe gegen Figur
b Tiefe ungleich, obwohl gleich

c falsche Tiefenfolge benachbarter Marken
d verschiedene Tiefe als gleich angeben

Lfde. Nr.	10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		Sa.
	+	○	△	○	△	+	+	△	○	△	○△		○		+	○		+	△	+	
			△	○	+	○	△	+	△	+	○	△	+	○	△	+	○	△	+	○	
52	a																				4
	b																				9
	c																				3
	d																				1
Sa:			118	95	105	100	87	115	77	136	212	150									
ohne	b		31	24	17	30	29	40	25	136	139	80									

die etwas undeutlichen Pupillenbilder durch Tintenpunkte und erhält so bei mehrmaliger Bestimmung leicht den Abstand auf Bruchteile eines Millimeters. Für die Untersuchung einer größeren Zahl stereoskopisch nicht genügend geschulter Beobachter dienen besser zwei kleine Spiegel, von denen der eine fest, der andere gegen diesen in einer geradlinigen Führungsrinne verschiebbar ist. Ihre Kante trägt eine Teilung, an der der Abstand zweier Spiegelmarken abgelesen werden kann. Man bringt zuerst das Spiegelbild der einen Pupille mit der Marke des festen Spiegels monokular zur Deckung und verschiebt bei ruhiger Kopfhaltung den beweglichen Spiegel so, daß auch dessen Marke mit dem anderen Pupillenbild zusammenfällt. Ein Stereoeffekt braucht dabei nicht vorhanden zu sein, wird aber leicht auftreten, trotz den verschiedenen Entfernungen von Spiegelbildern und Marken von den Augen.

Vor der Prüfungsuntersuchung mußten die Studierenden etwa eine Viertelstunde lang in verschiedenen Stereoskopformen Bilder und Diapositive betrachten, um sich auf deren Anblick einzugewöhnen. Vielfach hatten sie zunächst überhaupt keinen körperlichen Eindruck, sondern sahen Doppelbilder. Es machte ihnen Mühe, die Augenachsen in die durch den gegenseitigen Abstand der Bilder und den eigenen Augenabstand bedingte Konvergenz zu bringen. Die zwischen Akkomodation und Adsenkonvergenz herrschende Spannung zu überwinden, gelingt nicht jedem leicht und sofort, und es bedarf hierzu einer mehr oder weniger langen Übung. Es ist dann meistens so, daß nach einer gewissen Zeit angestrengten Sehens von Doppelbildern diese ineinanderfließen und der stereoskopische Effekt sich plötzlich wie eine Erleuchtung einstellt. Ist dieser Eindruck einmal vorhanden gewesen, dann stellt er sich in der Folge meistens leicht ein. Als letzte Vorübung fand die Betrachtung von Diapositiven im Zeiss-Stereoskop statt.

Für die Niederschrift der Beobachtungen an der Prüfungstafel wurde ein besonderer Vordruck von der Form (Tabelle S. 165) ausgegeben. Die Niederschrift wurde ausgeführt durch einen zweiten Studierenden, sodaß der Beobachter in rascher Folge seine Angaben machen konnte. Die Zeit am Anfang und am Schluß wurde vermerkt. Sie betrug im Mittel für die Beobachtungen A 2 bis 3, für die Beobachtungen B 5 bis 6 Minuten.

Die Angabe A der Tiefenfolge der Figuren ist auch nur als eine Vorübung zu bewerten, deren Ergebnisse für eine Beurteilung der Eignung für Stereomessungen wegen der vorhin geschilderten Umstände nicht in Frage kommt.

Für eine exakte Untersuchung hingegen sind gedacht die Marken (Strich |, Kreuz +, Dreieck △, Ballon ○), die sich in der Nähe von ausgeprägten Teilen der Figuren befinden, und deren Lage diesen gegenüber (vor, in gleichem Abstand, dahinter) und unter sich durch ihre Reihenfolge anzugeben ist. Die Tiefenunterschiede sind bei den einzelnen Figuren verschieden, am größten bei Figur 10. Nach der der Prüfungstafel beigegebenen Erläuterung ist die stereoskopische Parallaxe bei Fig. 10 gleich 0,1 mm (entsprechend einem parallaktischen Winkel von 158"), bei Fig. 1 gleich 0,01 mm (15,8"), bei den übrigen Figuren das Vielfache von 0,01 mm, also z. B. bei Fig. 6 gleich 0,06 mm. Man beginnt zweckmäßig mit Fig. 10 und schreitet zu den schwierigeren Figuren fort.

Die Bearbeitung der Ergebnisse zeigt obenstehende Tabelle. In dieser ist im Kopf angegeben die tatsächliche Reihenfolge der Marken; die mit der Figur in gleichem Abstand befindlichen sind unterstrichen, darunter in den Spalten die fehlerhaften Angaben durch einen Strich gekennzeichnet. Ein Strich z. B. für b bedeutet, daß die Marke nicht in gleicher Tiefe mit der Figur angegeben ist.

Diese Untersuchung von 98 Studierenden hatte das in der Tabelle auch angegebene Gesamtergebnis. Dieses zeigt, daß die Zahl sämtlicher Fehler nicht in dem Maße mit der Schwierigkeit der Figuren zunimmt, als man erwarten müßte. Dies liegt in der Hauptsache daran, daß in dieser Art der Aufstellung eine nicht richtige Angabe b bei allen Figuren gleichwertig ist, dieser Fehler aber öfter als alle anderen zusammen auftritt. Scheidet man die Fehler b aus, so ergeben sich Zahlen, die die Zunahme der Schwierigkeit der Figuren schon besser zeigen.

Nun sind aber die Einzelangaben der Studierenden nicht so, daß bis zu einer bestimmten Figur die Reihenfolge der Marken — ganz abgesehen von dem Fall gleicher Tiefe — richtig und von da an teilweise unrichtig angegeben wird, sondern es treten bereits bei einfachen Figuren vereinzelt Fehler auf, während bei den schwierigeren nur richtige Angaben gemacht werden (ohne Berücksichtigung von Fehler b). Tatsächlich sollte es doch aber so sein, daß, wenn ein Beobachter einen stereoskopischen Tiefenunterschied von 50" wahrnimmt, er bei einem solchen von 40" ganz bestimmt diesen erkennen müßte. Wenn das aber nicht der Fall ist, wie aus den Fehlern bei Fig. 3. 2 und 1 deutlich ersichtlich, so spielt offenbar auch die Lage der Marken zu der Figur und deren Form eine Rolle. Man kann also nach dieser Untersuchungsart nicht ein Maß für das stereoskopische Ti abgeben in der Weise, daß man z. B. sagt, bis zu der Figur 3 einschließlich hat der Beobachter die Tiefenunterschiede richtig erfaßt, von da an nicht mehr; mithin ist sein stereoskopisches Ti mit 40" anzusetzen.

Nun liegt der Gedanke nahe, die fehlerlosen Angaben für die Figuren verschieden zu bewerten, sie mit Gewichten z. B. 1 bis 10 für die Figuren 10 bis 1 zu versehen. Das würde also besagen, daß eine richtige Angabe in der Figur 1 zehnmal soviel wiegt wie in Figur 10. Damit würde jeder Beobachter eine Punktzahl erhalten, aus der sich zahlenmäßig seine Begabung für stereoskopisches Messen ergeben würde. Bei fehlerloser Angabe sämtlicher Marken würde er die Punktzahl 280 erhalten, aber z. B. Nr. 52 (in der Tabelle als Beispiel angegeben) nur die Punktzahl 141. Aber: sind die Gewichtszahlen richtig gewählt und sollen die richtigen Angaben für die Marken gleicher Tiefe mit der Figur oder unter sich in gleicher Weise bewertet werden, trotzdem es doch dasselbe bedeutet, ob sie in Figur 10 oder in Figur 1 in gleicher Tiefe sich befinden, oder sollen sie für alle Figuren ein mittleres Gewicht zwischen 1 und 10 erhalten? Und diese Marken spielen hierbei gerade eine hervorragende Rolle, einmal wegen ihrer großen Zahl fehlerhafter Angaben, dann aber, weil sie hinsichtlich eines Vergleichs mit der „wandernden Marke“, die bei dem stereophotogrammetrischen Messen auch tiefengleich eingestellt wird, für die Prüfung auf stereoskopisches Messen besonders wichtig erscheinen.

Jedoch ist diese Frage sofort entschieden, sobald man sich klar gemacht hat, daß es etwas ganz anderes ist, durch „ja“ oder „nein“ anzugeben, ob eine feste Marke mit einem Gegenstand tiefengleich erscheint, oder mit einer Mikrometerschraube eine bewegliche Marke in die gleiche scheinbare Tiefe bis auf einen kleinen Fehler zu bringen und dessen mittlere Größe zu bestimmen. Dann aber ergibt sich mit Notwendigkeit, daß die Prüfung auf stereoskopisches Sehen mittels der Prüfungstafel von Zeiss oder einer anderen für eine gefühlsmäßige Feststellung des stereoskopischen Ti eine bequeme Methode darstellt, aber nicht a u s r e i c h t, um zahlenmäßig die Eignung des Beobachters für stereophotogrammetrische Messungen darzutun.

Infolgedessen wurden mit den Studierenden Untersuchungen angestellt, die den photogrammetrischen Auswertemethoden entsprechen. Dazu aber ist durchaus kein exaktes Auswertegerät erforderlich, sondern es genügt vollkommen das Stereomikrometer von Zeiss, das zur Demonstration der „wandernden Marke“ dient. Als Stereobild könnte die Prüfungstafel dienen. Bei den folgenden Untersuchungen wurde das Stereodiapositiv „Kernberge bei Jena“ gewählt und die Stereoparallaxe für den Punkt b gemessen. Dazu wurden die Markenspitzen der Höhe nach richtig eingestellt und durch winzige Holzkeile so fest geklemmt, daß sie in ihrer Führung vollständig fest saßen. Da die Bilder durch ein Deckglas geschützt sind, können die Spitzen nicht in die Bildebene gebracht werden. Es ist mithin bei beiden Teilbildern Parallaxe vorhanden, die aber ohne Einfluß bleibt, wenn sie bei beiden gleich groß ist. Fehler können nur auftreten, wenn der gegenseitige Augenabstand nicht gleich dem Abstand der Teilbilder ist, der Abstand der Augen gegen die Bilder sich ändert und die Markenspitzen nicht auf dem Deckglas ruhen.

Jeder Beobachter mußte zehnmal die Stereoparallaxe bestimmen, wobei besonderes Augenmerk darauf gelegt wurde, daß die letzte feine Drehung der Mikrometerschraube immer in gleichem Sinne richtig erfolgte. Daß die Mittel der einzelnen Beobachter übereinstimmen, war nicht anzunehmen, da wegen des oben geschilderten Umstandes zu den verschiedenen gegenseitigen Augenabständen sich verschiedene Stereoparallaxen er-

geben mußten. Je größer der Augenabstand, um so größer mußte die Stereoparallaxe sein, da der Abstand der Teilbilder nur 60 mm beträgt. Aus den zehn Beobachtungen wurde in bekannter Weise der mittlere Fehler einer Beobachtung ermittelt.

Die Untersuchungen von 185 Studierenden, die, im 3. bis 6. Semester stehend, im Beobachten nicht ganz ungeübt waren, ergab nun ein Ergebnis, das in folgender Zusammenstellung enthalten ist.

Von 185 Studierenden waren:

64	Studierende	emmetropisch (normalsichtig);
121	„	ametropisch, und zwar
113	„	myopisch (kurzsichtig),
6	„	hypermetropisch (weitsichtig),
2	„	auf beiden Augen verschiedensichtig,
44	„	astigmatisch,
1	„	mit Schielfehler behaftet;
4	„	konnten nicht stereoskopisch sehen, und zwar der mit Schiel-
		fehler Behaftete und 3, die auf nur einem Auge $\frac{6}{20}$ bzw. $\frac{6}{30}$
		Sehschärfe durch Brillengläser erreichten, auf dem anderen aber
		normalsichtig waren;
181	„	konnten stereoskopisch sehen,
171	„	sahen an sich oder durch eigene oder durch Zusatzgläser im
		Stereoskop normal oder bis auf einen kleinen Bruchteil normal,
10	„	erreichten auch mit Zusatzgläsern keine volle Sehschärfe,
		jedoch machte sich nur bei einigen dieser Mangel merklich
		fühlbar.

Als mittlerer Fehler für eine Messung mit der Parallaxenschraube, bestimmt aus 10 Beobachtungen, ergab sich bei:

11	Studierenden ein mittlerer Fehler von	0	bis	$\frac{5}{1000}$	mm (0 — 7")
50	Studierenden ein mittlerer Fehler von	$\frac{6}{1000}$	bis	$\frac{10}{1000}$	mm (8,4' — 14")
65	Studierenden ein mittlerer Fehler von	$\frac{11}{1000}$	bis	$\frac{15}{1000}$	mm (15,4" — 21")
44	Studierenden ein mittlerer Fehler von	$\frac{16}{1000}$	bis	$\frac{20}{1000}$	mm (22,4 — 28")
6	Studierenden ein mittlerer Fehler von	$\frac{21}{1000}$	bis	$\frac{25}{1000}$	mm (29" — 34")
5	Studierenden ein mittlerer Fehler von	$\frac{26}{1000}$	bis	$\frac{33}{1000}$	mm (36 — 45")

Wenn auch die Angaben der mittleren Fehler wegen der geringen Zahl von Beobachtungen nicht sehr sicher sind, so zeigt diese Zusammenstellung doch, daß der Prozentsatz derer, die für stereoskopische Messungen in Frage kommen, recht hoch ist. Zu berücksichtigen ist auch, daß die voraufgegangenen Uebungen der Studierenden keine große Gewandtheit im stereoskopischen Messen geben konnten und diese noch erheblich gesteigert werden kann.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen berechtigt zu der Annahme, daß höchstwahrscheinlich jeder Normalsichtige oder durch Brillengläser normalsichtig Gewordene zum stereoskopischen Sehen befähigt ist, und die Zahl derer, die für stereoskopische Messungen nicht geeignet sind, unter 10% bleibt.

Zur äußeren Orientierung geneigter Bildpaare

Von Dipl.-Ing. Chr. Neumann, Assistent am Forstlich-Geodätischen Institut der Technischen Hochschule Dresden.

Einleitung. Bei Luftaufnahmen sind Aufnahmen mit ungefähr parallel und mit konvergent gerichteten Kammerachsen zu unterscheiden. Die folgende Abhandlung beschränkt sich auf die zuerst genannten, die meist mit Vorteil anzuwendenden „Normalaufnahmen“. Diese Normalaufnahmen können, je nachdem sie die ausgezeichnete Richtung zum Nadir oder den Aufnahmehorizont erhalten, weiter eingeteilt werden. Man spricht von „Senkrechtaufnahmen“, wenn der Nadirpunkt mit abgebildet ist.

allerdings noch mit der weiteren Einschränkung, daß er nicht allzuweit vom Hauptpunkt entfernt liegt, d. h. mit Abweichungen nicht über 5 bis 10 Grad. „Flachaufnahmen“ haben den Horizont mit abgebildet. Sie sind entsprechend dem Format bzw. Oeffnungswinkel der Kammer bis zu 15° oder 25° gegen den Horizont — und zwar als Luftaufnahmen in der Regel nach unten — geneigt. Offenbar sind aber Normalaufnahmen auch unter jeder beliebigen anderen Neigung möglich, sodaß Senkrecht- und Flachaufnahmen gleichsam die Extremfälle aller möglichen Neigungsrichtungen darstellen. Diesen breiten Zwischenraum füllen die Steil- und Schrägaufnahmen aus. Sie begrenzen sich bei einer Kammerneigung von 45° bzw. gehen hier ineinander über. „Steilaufnahmen“ liegen den Senkrechtaufnahmen näher; ihr Bereich liegt demnach zwischen 45° und 80° bis 85° Neigung gegen die Horizontale. „Schrägaufnahmen“ sind entsprechend von 15° oder 25° bis 45° geneigt. Alle vier zu unterscheidenden Fälle mögen hier nochmals mit ihren Neigungsgrenzen der Reihe nach angeführt sein:

1. Senkrechtaufnahmen, 90° bis 85° — 80° ,
2. Steilaufnahmen, 85° — 80° bis 45° ,
3. Schrägaufnahmen, 45° bis 25° — 15° ,
4. Flachaufnahmen, 25° — 15° bis 0° .

Den so unterschiedenen Normalaufnahmen kommen entsprechend vier verschiedene Verfahren für die Herstellung der äußeren Orientierung von Bildpaaren in Auswertemaschinen zu. Zunächst sind Senkrecht- und Steilaufnahmen in den Auswertegeräten grundsätzlich anders zu projizieren, d. h. in anderen Ebenen auszuwerten als Schräg- und Flachaufnahmen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Koordinatensystem des wegen seiner Konstruktionsgrundlagen auch für geneigte Aufnahmen hervorragend geeigneten und auch wohl weitest verbreiteten Auswertegerätes, des Aerokartographen; sie können aber ohne Schwierigkeiten auch auf andere Auswertegeräte übertragen werden. Im Aerokartographen werden Senkrecht- und Steilaufnahmen in die xz -Ebene, Schräg- und Flachaufnahmen in die xy -Ebene projiziert. Allein wegen dieser verschiedenen Lage der Bezugsebenen und der dadurch bedingten anderen Orientierung der Achsen des Meßsystems ergeben sich bemerkenswerte Unterschiede in den Einpaßmethoden. Von größerer Wichtigkeit ist jedoch das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein ausgezeichneter Richtungen in den Aufnahmen. Senkrechtaufnahmen bilden ja gerade dadurch eine charakteristische Gruppe, daß der Nadirpunkt in der Nähe des Hauptpunktes zur Abbildung kommt. Steilaufnahmen enthalten den Nadir in der Regel nicht mehr; er ist nur bei ganz stark geneigten, den Uebergang zu Senkrechtaufnahmen bildenden Steilaufnahmen abgebildet, liegt aber dann stets in der Nähe des Plattenrandes. Ausgezeichnete Richtungen fehlen ganz bei Schrägaufnahmen, während Flachaufnahmen, wie oben bereits festgestellt, stets den Horizont abgebildet haben.

Die Herstellung der äußeren Orientierung (das Einpassen) von Luftaufnahmepaaren, speziell von Senkrechtaufnahmen, geschieht am besten nach einem Verfahren, für das — abgesehen von der stets vorhergehenden und hier nicht behandelten Wiederherstellung der inneren Orientierung — die Zweiteilung in relative und absolute Orientierung charakteristisch ist. Bei der absoluten Orientierung handelt es sich um Maßstabs-herstellung und Horizontierung des optischen Modells, anschauliche Vorgänge, deren Durchführung weder theoretische noch praktische Schwierigkeiten bietet.

Die Schwierigkeit des Orientierungsprozesses liegt meist in der gegenseitigen (relativen) Orientierung der beiden Aufnahmen eines Paares, also in der Herstellung des stereoskopischen Modells. Für die Herstellung dieser gegenseitigen Orientierung von Senkrechtaufnahmen gibt H u g e r s h o f f in „Photogrammetrie und Luftbildwesen“¹ eine überaus einfache zu leicht faßlichen mathematischen Formeln führende theoretische Darstellung.²

Danach haben zwei Kammern oder die sie ersetzenden Bildträger eines Auswertegerätes dann ihre bei der Aufnahme innegehabte gegenseitige Orientierung wieder erhalten, wenn alle von den Bildpunkten ausgehenden, das Objektiv durchsetzenden Paare zusammengehöriger Lichtstrahlen sich schneiden. Die das räumliche Modell des aufgenommenen Objektes bildenden Schnittpunkte können auf einer räumlich bewegten Projektionsebene oder im Doppelfernrohr des Auswertegerätes beobachtet werden. Bei fehlerhafter Orientierung werden entsprechende Strahlen sich nicht schneiden, bzw.

¹ R. H u g e r s h o f f, Photogrammetrie und Luftbildwesen, Bd. VII des Handb. d. wissenschaftl. u. angew. Photographie, Wien 1930, S. 184 u. fg.

² Eine umfassende, vor allem den Theoretiker befriedigende Darstellung gibt O. v. G r u b e r in: Einfache und Doppelprojektion des Raumes, Jena 1924.

ihre Durchstoßpunkte durch die entsprechend verschobene Projektionsebene nicht zusammenfallen und eine quer zur Aufnahme- bzw. Betrachtungsbasis in Erscheinung tretende „Vertikalparallaxe“ zeigen. Die falsche Orientierung eines Bildpaares ist also unmittelbar sichtbar an den Vertikalparallaxen, deren Beseitigung umgekehrt zur Auffindung der richtigen Orientierung führt.

Die bei unorientierten Meßbildern auftretende Parallaxe ist zunächst eine Funktion der Elemente der gegenseitigen Orientierung, dann aber auch eine Funktion der Lage des betrachteten Schnittes oder Kreuzungspunktes auf der Projektionsebene bzw. im Koordinatensystem der Auswertemaschine. Die fünf Elemente der gegenseitigen Orientierung sind die Differenzen der Flughöhe, Abtrift, Kantung, Neigung (Querneigung) und Versdwenkung (Längsneigung, Aufnahmerichtung) zweier Aufnahmen.

Mit den Bezeichnungen

Flughöhendifferenz	Δb_y
Folge der Abtrift	Δb_z
Kantungsdifferenz	$\Delta \kappa$
Neigungsdifferenz	$\Delta \nu$
Richtungsdifferenz	$\Delta \varrho$

findet H u g e r s h o f f a. a. O. für die an einem beliebigen Punkte im System des Aerokartographen auftretende Vertikalparallaxe den Ausdruck

$$p = \frac{z}{y} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + (b_x - x) \Delta \kappa + \left(y + \frac{z^2}{y} \right) \cdot \Delta \nu + (b_x - x) \frac{z}{y} \cdot \Delta \varrho. \quad (I)$$

Die Anwendung dieser Gleichung auf den Fall der Senkrechtaufnahmen ergibt die bekannte, sehr einfache und ohne Rechnung durchführbare Methode der Relativorientierung. Das Verfahren ist heute allgemein eingeführt und hat sich vorzüglich bewährt. Im folgenden soll nun zunächst gezeigt werden, wie sich aus dem Ausdruck (I) auch ein sowohl theoretisch wie praktisch einfaches und befriedigendes Verfahren für das Einpassen von Steilaufnahmen ergibt.

Steilaufnahmen. Setzen wir in (I) für $b_x - x$ der Einfachheit halber x ein (dem entspreche, daß die Basis auf der linken Seite des Aerokartographen eingestellt würde), so wird

$$p = \frac{z}{y} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + x \cdot \Delta \kappa + \left(y + \frac{z^2}{y} \right) \Delta \nu + x \cdot \frac{z}{y} \cdot \Delta \varrho. \quad (Ia)$$

Da wir Steilaufnahmen prinzipiell wie Senkrechtaufnahmen behandeln wollen, das Modell also in die xy -Ebene projizieren, und da das Modell i. a. im Verhältnis zur Aufnahmehöhe keine großen Höhenunterschiede aufweist, können wir das y der Gleichung (Ia) für die Dauer des Prozesses als konstant ansehen, also setzen

$$y = y_c = \text{const.} \quad (1)$$

y_c entspricht hierin der am Gerät einzustellenden, näherungsweise bekannten mittleren Flughöhe über Grund.

Um zu einem praktischen Einpaßverfahren zu kommen, müssen wir danach trachten die Einflüsse der verschiedenen Orientierungselemente zu trennen. Dazu ist es nötig, gewisse ausgezeichnete Punkte des Stereogesichtsfeldes auszuwählen und durch die, setzen ihrer Koordinaten in Gleichung (Ia) auf notwendige Korrekturen zu schließen.

1. Betrachten wir zunächst einen Punkt P_1 mit der Abszisse $x = 0$ und der Ordinaten $z = z_{min}$, der also in der Hauptvertikalen und zwar am unteren (Vordergrunds-)Rande der anzupassenden (rechten) Platte liegt, so gilt für ihn

$$p_1 = \frac{z_{min}}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + \left(y_c + \frac{z_{min}^2}{y_c} \right) \cdot \Delta \nu \quad (2)$$

Berücksichtigen wir ferner, daß z_{min} klein ist, wie schon einleitend bemerkt, da der Winkelabstand des Nadirs vom Plattenrande einen gewissen Betrag nicht würde, schreiten kann, so können wir zunächst näherungsweise im Interesse einer übersichtlichen Darstellung setzen

$$z_{min} = 0.$$

Damit wird aus (2)

$$p_1 = \Delta b_z + y_c \cdot \Delta \nu \rightarrow 0. \quad (3)$$

Das Zeichen $\rightarrow 0$ hinter einer Gleichung möge ausdrücken, daß sie durch irgendetwas Einstellung den Wert Null erreicht. Im vorliegenden Falle sei p_1 durch eine Abtriftskorrektur Δb_z eliminiert, womit sich ergibt

$$\Delta b_z = - y_c \cdot \Delta \nu \quad (5)$$

d. h. die bei der weiteren Anpassung noch notwendig werdende Δb_z -Korrektur ist eine Funktion der Neigungsdifferenz und wird also erst ausführbar sein, wenn $\Delta \nu$ bekannt bzw. beseitigt ist.

2. Im Punkte P_2 ($x = 0, z = z_{max}$), der also ebenfalls auf der Hauptvertikalen der anzupassenden Platte, aber an deren oberen (Hintergrunds-)Rande liegt, gilt nach (1a)

$$p_2 = \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + \left(y_c + \frac{z_{max}^2}{y_c} \right) \cdot \Delta \nu, \quad (6)$$

oder nach Auflösung der Klammer

$$p_2 = \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + y_c \cdot \Delta \nu + \frac{z_{max}}{y_c} \Delta \nu. \quad (7)$$

Unter Berücksichtigung der bereits vorangegangenen Korrektur ergibt sich mit Gleichung (5)

$$\begin{aligned} p_2 &= \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta b_y - y_c \cdot \Delta \nu + y_c \cdot \Delta \nu + \frac{z_{max}^2}{y_c} \Delta \nu \\ &= \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta b_y + \frac{z_{max}^2}{y_c} \cdot \Delta \nu \rightarrow 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Wir entschließen uns, die Parallaxe p_2 im Punkte P_2 durch Korrektur der Flughöhendifferenz (Δb_y) zu beseitigen und erhalten demnach aus dem gleich Null gesetzten Ausdruck (8)

$$\begin{aligned} \Delta b_y &= - \frac{y_c}{z_{max}} \cdot \frac{z_{max}^2}{y_c} \cdot \Delta \nu \\ &= - z_{max} \cdot \Delta \nu. \end{aligned} \quad (9)$$

3. Suchen wir jetzt einen Punkt P_3 ($x = 0, z = z_m$) auf, dessen z größer als z_{min} aber kleiner als z_{max} ist, der also etwa in der Mitte zwischen P_1 und P_2 , also in der Nähe des Hauptpunktes der anzupassenden Platte, liegt, so gilt hier die Gleichung

$$p_3 = \frac{z_m}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + \left(y_c + \frac{z_m^2}{y_c} \right) \cdot \Delta \nu, \quad (10)$$

oder nach Auflösung der Klammer

$$p_3 = \frac{z_m}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + y_c \cdot \Delta \nu + \frac{z_m^2}{y_c} \cdot \Delta \nu. \quad (11)$$

Unter Berücksichtigung von (5) und (9) wird

$$p_3 = - \frac{z_m \cdot z_{max}}{y_c} \cdot \Delta \nu - y_c \cdot \Delta \nu + y_c \cdot \Delta \nu + \frac{z_m^2}{y_c} \cdot \Delta \nu \quad (12)$$

oder schließlich

$$p_3 = \frac{z_m^2}{y_c} \Delta \nu - \frac{z_m \cdot z_{max}}{y_c} \cdot \Delta \nu. \quad (13)$$

Die jetzt im Punkte P_3 in Erscheinung tretende Parallaxe ist also eine Funktion von $\Delta \nu$ allein. Setzen wir noch

$$z_{max} = n \cdot z_m, \quad (14)$$

so folgt

$$p_3 = \frac{z_m^2}{y_c} \Delta \nu - \frac{n \cdot z_m^2}{y_c} \Delta \nu$$

oder

$$p_3 = (1 - n) \frac{z_m^2}{y_c} \Delta \nu. \quad (15)$$

Da P_3 zwischen P_1 und P_2 gewählt wurde und das $z = z_{min}$ des Punktes P_1 klein ist, so kann man genügend genau setzen

$$n = 2, \quad (16)$$

woraus sich ergibt

$$p_3 = - \frac{z_m^2}{y_c} \Delta \nu. \quad (17)$$

Der Gesichtswinkel ω , unter dem die Parallaxe p_3 erscheint, ist nun nicht identisch mit dem Winkel $\Delta \nu$, um den das Strahlenbüschel der zu orientierenden Klammer gekippt werden muß. Für die Praxis ist es aber angebracht, ω mit der auszuführenden Korrektur $\Delta \nu$ direkt in Beziehung zu bringen. Nach Abb. 1 ist näherungsweise zu setzen

$$p_s = \frac{m}{\cos \tau} = \frac{m \cdot s}{y_c}$$

und

$$m = s \cdot \omega$$

also

$$p_s = \frac{s^2}{y_c} \cdot \omega$$

und mit

$$s^2 = y_c^2 + z m^2$$

wird

$$p_s = \left(y_c + \frac{z m^2}{y_c} \right) \cdot \omega \tag{18}$$

Aus Gleichung (18) folgt in Verbindung mit (17)

$$\Delta v = - \frac{y_c}{z m^2} \cdot \left(y_c + \frac{z m^2}{y_c} \right) \cdot \omega$$

oder

$$\Delta v = - \left(\frac{y_c^2}{z m^2} + 1 \right) \cdot \omega \tag{19}$$

Setzen wir

$$\frac{y_c^2}{z m^2} + 1 = r, \tag{20}$$

so folgt

$$\Delta v = - r \cdot \omega \tag{21}$$

In untenstehender Tabelle sind die Werte von r für alle praktisch vorkommenden Fälle von $y_c : z m$ berechnet.

$\frac{y_c}{z m}$	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
r	8,8	7,6	6,8	5,8	5,0	4,2	3,6	3,0	2,4	2,0

Um nun das Δv des Ausdruckes (17), von dem p_s allein abhängt, zu Null zu machen, darf die hier sichtbare Parallaxe nicht etwa durch eine Neigungskorrektur zum Verschwinden gebracht werden. Sie ist vielmehr zu vergrößern, wobei das Maß der Vergrößerung durch Ablesung von y und z am Apparat und Bildung des Quotienten $\frac{y}{z} = \frac{y_c}{z m}$ aus der Tabelle zu entnehmen ist. Nach Anbringung der Neigungskorrektur $-r \cdot \omega$ ist der Einfluß der Neigungsdifferenz (jedenfalls in erster Annäherung) beseitigt.

4. Aus der für den zuerst betrachteten Punkt P_1 ($x = 0, z = z_{min}$) geltenden Gleichung (2) wird jetzt unter Berücksichtigung der Näherungsvoraussetzung (3) und des Ausdruckes (17), wonach Δv gleich Null gemacht wurde,

$$p_1' = \Delta b_z \rightarrow 0. \tag{22}$$

Die hier jetzt auftretende Parallaxe ist also vollständig durch Abtriftskorrektur zu beseitigen, womit für die weitere Behandlung der Einfluß der Abtrift verschwindet.

5. Noch einmal zum Punkte P_2 ($x = 0, z = z_{max}$) zurückgekehrt, finden wir hier in Verbindung mit (17) und (22) statt des Ausdruckes (6) die Parallaxe

$$p_2' = \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta b_y \rightarrow 0. \tag{23}$$

Die Parallaxe p_2' ist also durch Flughöhenkorrektur der anzupassenden Platte zu beseitigen, womit auch die Flughöhendifferenz beider Aufnahmen gefunden ist.

6. Es verbleibt noch, die Einflüsse der Kantungs- und Richtungsdifferenz zu trennen und zu beseitigen. Für den in der linken Vordergrundsecke des Stereogesichtsfeldes gelegenen Punkt P_4 ($x = x_1, z = z_{min}$) gilt nach (1a)

$$p_4 = \frac{z_{min}}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + x_1 \cdot \Delta \kappa + \left(y_c + \frac{z_{min}^2}{y_c} \right) \Delta v + x_1 \cdot \frac{z_{min}}{y_c} \cdot \Delta \varrho. \tag{24}$$

In Verbindung mit (17), (22), (23) und der Näherungsbedingung (3) verbleibt

$$p_4 = x_1 \cdot \Delta \kappa \rightarrow 0. \tag{25}$$

Die hier anzutreffende Vertikalparallaxe ist also, jedenfalls mit großer Annäherung, eine Funktion der Kantungsdifferenz $\Delta\kappa$ allein und ist entsprechend durch Verkanten der rechten Platte zu eliminieren.

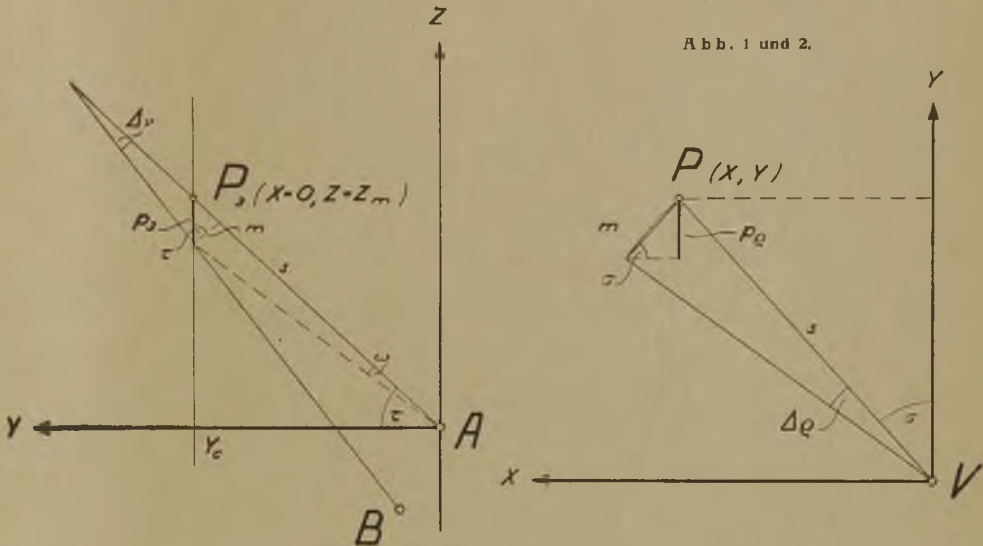
7. Im Punkte $P_5 (x = x_2, z = z_{max})$ der linken Hintergrundsecke (mit größtem $x = x_2$) erhalten wir nach (1a)

$$p_5 = \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta b_y + \Delta b_z + x_2 \cdot \Delta\kappa + \left(y_c + \frac{z_{max}^2}{y_c} \right) \cdot \Delta\nu + x_2 \cdot \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta\varrho \quad (26)$$

und mit (17), (22), (23) und (25)

$$p_5 = x_2 \cdot \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta\varrho \rightarrow 0. \quad (27)$$

Man wird also p_5 und damit auch $\Delta\varrho$ durch Einstellung der Verschwenkung beseitigen.



Alle Operationen werden, besonders auf Grund der eingeführten Näherung (3), öfter wiederholt werden müssen, und zwar um so häufiger, je stärker die Neigung der dem Vordergrund entsprechenden Randstrahlen von der Nadirrichtung abweicht. Bei der praktischen Anwendung des Verfahrens lassen sich diese Wiederholungen jedoch dadurch einschränken, daß die Parallaxenkorrekturen im Vordergrund (z_{min}) mit einer gewissen Ueber- oder Unterkorrektur ausgeführt werden. Ueber Maß und Richtung dieser zunächst geschätzten Korrekturen läßt sich von vornherein nichts aussagen. Bestimmend sind dabei wesentlich die zunächst ja noch unbekanntenen Orientierungselemente. Aus der Wirkung der Korrekturen läßt sich aber von Fall zu Fall die anzuwendende Verbesserung der Einstellung leicht ersehen.

Für die praktische Anwendung des hier entwickelten Verfahrens sind nun noch einige Bemerkungen notwendig. Steilaufnahmen sollen nach obigem bei der Auswertung wie Senkrechtaufnahmen projiziert werden. Das Modell wird aber wegen der Neigung der Aufnahmen einseitig (nicht symmetrisch) zur Projektion der Basis liegen. Infolgedessen wird man meist gezwungen sein, so auszuwerten, daß das Modell im Aerokartographen über der durch den Nullpunkt des z -Maßstabes gelegten xy -Ebene entsteht, da die z -Säule dieses Gerätes nach oben besonders verlängert ist. Aus diesem Grunde muß man vor dem Einpassen die Einstellung der Neigungsneigung so vornehmen, daß Lenker und Bildträger nach oben, Reflektoren nach unten um den Betrag der näherungsweise bekannten Neigung gekippt werden. Da nun aber der Vordergrund des Modells unten (entsprechend schwächeren Neigungen der Lenker gegen die hier horizontale Nadirrichtung) und der Hintergrund oben (entsprechend stärkeren Nei-

gungen der Lenker) entstehen soll, müssen die Platten so in die Bildträger eingelegt werden, daß auch hier der Hintergrund oben und der Vordergrund unten liegt. Wegen der optischen Umkehrung von oben nach unten im Betrachtungsfernrohr würde das Modell aber wiederum in falscher, jedenfalls ungewohnter Orientierung erscheinen, nämlich so, als ob man die Landschaft im Flugzeug kopfstehend betrachtete. Dieser ungewohnte Anblick kann leicht durch 90°-Drehung der Doveprismen in den natürlichen verwandelt werden. Die Drehung der Bilder durch die Doveprismen hat allerdings den Nachteil, daß auch der Bewegungssinn der Meßmarke bei Betätigung der Handräder umgekehrt erscheint. War man beispielsweise gewöhnt, bei Rechtsdrehung des linken Handrades die Meßmarke von links nach rechts wandern zu sehen, so scheint sie jetzt von rechts nach links zu wandern. Das ist gerade für den geübten Auswerter ein Nachteil, der durch Umkehrung des Drehsinns der Handräder abzustellen ist. Eine Einrichtung hierzu — je ein den Handrädern vorzuschaltendes Zahnradpaar — ist neuerdings an allen Aerokartographen angebracht; für ältere Geräte kann sie jeder gute Mechaniker anfertigen.

Parallaxen in mm.

Punkt	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	
Koordinaten	x	0,0	0,0	0,0	67,8	100,5
	y	200,0	225,7	208,2	198,5	213,7
	z	60,0	314,9	148,2	59,7	284,5
Bezeichnung der Parallaxe	Δb_z	Δb_y	Δv	Δx	$\Delta \varrho$	
Arbeitsgang	1	+ 2,4	+ 5,9			
	2	- 3,6	+ 1,5			
	3	- 0,1	$\pm 0,0$	+ 1,8		
	4	+ 1,6	+ 3,8			
	5	- 0,8	+ 1,0			
	6	- 0,1	+ 0,4	+ 0,4		
	7	+ 0,4	+ 1,2			
	8	- 0,2	+ 0,5	$\pm 0,0$	+ 0,7	- 3,0
	9				+ 0,4	- 0,8
	10				+ 0,1	$\pm 0,0$

Wegen der besprochenen Umkehrungen erscheint auch die ausgewertete Karte in ungewohnter Orientierung, nämlich um 180°, in ihrer Ebene verdreht. Der dem Vordergrund der Aufnahme entsprechende Teil der Karte wird also hinten im Gerät gezeichnet und umgekehrt. Durch gleichzeitige Vertauschung von links und rechts hat aber die Karte wieder das gewohnte Aussehen und ist nicht etwa spiegelverkehrt. In gleicher Orientierung wie auf dem Hauptzeichenbrett entsteht auch die Karte auf dem Koordinatographen. Für die Zeichentrommel hat der Auswerter selbstverständlich durch die vorhandenen Schaltknöpfe die Möglichkeit, die für seine Eintragungen bestimmte Karte in gleicher Orientierung wie das gesehene Bild entstehen zu lassen.

Die Schnelligkeit, mit der das Verfahren zum Ziele, also zur Herstellung des Stereomodells führt, soll an Hand eines in der obigen Tabelle zusammengefaßten Beispiels dargestellt werden. Es handelt sich um ein Steilaufnahmepaar von 35° Nadirdistanz. Der Kopf der Tabelle gibt die nötigen Erklärungen über den Punkt und seine Lage, an der Parallaxenkorrekturen ausgeführt worden sind. Die Reihenfolge der Beseitigung der in mm angegebenen Parallaxen beginnt mit der ersten Zeile (Arbeitsgang 1), jeweils von links nach rechts fortschreitend.

Man erkennt, daß die Parallaxen in der Regel nach zweimaliger Wiederholung der Einstellung vollständig beseitigt sind. Dabei ist zu bemerken, daß es sich — mit Ausnahme der Parallaxe wegen Δv , die ja eine Vergrößerung der sichtbaren (scheinbaren) Abweichung erfordert — stets um vollständige Beseitigung der Parallaxen nach deren unmittelbarem Anblick handelt. Nach obigem kann man nach einiger Uebung das Verfahren also vielleicht noch etwas abkürzen. Aus der Anzahl der notwendigen Einstellungen ergibt sich ein ungefährer Anhalt für die Dauer des Einlaßprozesses pro Plattenpaar. Er erfordert i. a. etwas mehr Zeit als bei Senkrechtaufnahmen. Da — neben der inneren Orientierung — die absolute Orientierung des Stereomodells nach Maßstab und Horizont genau so durchzuführen ist wie bei Senkrechtaufnahmen, er-

fordert die vollständige Orientierung eines Plattenpaares nicht viel mehr als eine Stunde Zeit. Bei dem jetzt natürlich auch bei Steilaufnahmen möglichen Folgebildanschluß nach dem Normalreihenverfahren ergibt sich eine entsprechende Verminderung der Einpaßzeit.

Schrägaufnahmen. Die im obigen Abschnitt entwickelte Methode ist auch auf Schrägaufnahmen anwendbar, also auf Aufnahmen, die mehr als 45° gegen das Lot, bzw. bis zu 45° gegen den Horizont geneigt sind. Da in diesem Falle die Kartierung in der xy -Ebene des Aerokartographen erfolgt, ist hier jedoch auf einige Eigentümlichkeiten bzw. prinzipielle Unterschiede hinzuweisen.

Durch Vertauschung der y - und z -Achse (mechanisch am Gerät durch Umlegen des entsprechenden Schalthebels auf „ $0^\circ - 45^\circ$ “ Neigung gegen den Horizont) und unter Berücksichtigung, daß Δbz und Δby bei Steil- (und Senkrecht-)aufnahmen und Schräg- (und Horizontal-)aufnahmen entsprechend andere Funktionen zukommen, ergibt sich zunächst aus Gleichung (Ia) für Schrägaufnahmen

$$p = \Delta by + \frac{y}{z} \cdot \Delta bz + x \cdot \Delta \kappa + \left(z + \frac{y^2}{z} \right) \cdot \Delta \nu + x \cdot \frac{y}{z} \cdot \Delta \varrho. \quad (II)$$

Bei dieser einfachen Umkehrung ist jedoch außer acht gelassen worden, daß die Verschwenkungsachse (Drehung wegen $\Delta \varrho$) nicht mehr parallel der Kartierungsachse ist, sondern jetzt winkelrecht zu ihr steht, während wohl die Neigungsachse (Drehung wegen $\Delta \nu$) ihre parallele Lage (in der Grundstellung) beibehält. Bei Ausführung von Neigungskorrekturen werden die auf die xy -Ebene projiziert zu denkenden Bildpunkte also wieder Hyperbelbahnen³ beschreiben, nicht aber jetzt auch bei Verschwenkungskorrekturen. In letzterem Falle werden vielmehr Kreise um die Projektion des „Standpunktes“ (Durchstoßpunkt der Verschwenkungsachse durch die Kartierungsebene) entstehen. Der in Gleichung (II) eingeführte Koeffizient von $\Delta \varrho$ wird also nicht mehr den hier vorliegenden Verhältnissen entsprechen⁴.

Sei V in Abb. 2 der projizierte Standpunkt und $P(x, y)$ ein Punkt, an dem die — jetzt in der y -Richtung zu messende — Vertikalparallaxe p_ϱ wegen des Verschwenkungsfehlers $\Delta \varrho$ beobachtet wird, so ergibt sich

$$p_\varrho = m \cdot \sin \sigma$$

und für m näherungsweise

$$m = s \cdot \Delta \varrho.$$

Mit

$$\sin \sigma = \frac{x}{s}$$

wird

$$p_\varrho = x \cdot \Delta \varrho.$$

Wir erhalten also als Gleichung der parallel der y -Achse beobachteten (und am y -Maßstab meßbaren) Vertikalparallaxe eines in die xy -Ebene als Kartierungsebene projizierten Modelles

$$p = \Delta by + \frac{y}{z} \cdot \Delta bz + x \cdot \Delta \kappa + \left(z + \frac{y^2}{z} \right) \cdot \Delta \nu + x \cdot \Delta \varrho. \quad (IIa)$$

In anderer Gruppierung der einzelnen Summanden ist

$$p = x \cdot \Delta \kappa + x \cdot \Delta \varrho + \Delta by + \frac{y}{z} \cdot \Delta bz + \left(z + \frac{y^2}{z} \right) \cdot \Delta \nu. \quad (IIb)$$

Sowohl die Parallaxe wegen Kantungsdifferenz $\Delta \kappa$ als auch wegen Richtungsdifferenz $\Delta \varrho$ sind in diesem Falle zwar wieder der Abszisse x des eingestellten Punktes proportional, beide aber jetzt Funktionen von x allein — wenigstens in solcher Näherung, die für die praktische Anwendbarkeit der hier entwickelten Methode unumgänglich notwendig erscheint. Auch der Versuch am Gerät bestätigt die Ähnlichkeit der Wirkung von Korrekturen wegen $\Delta \kappa$ und $\Delta \varrho$.

Es ergibt sich hier also auf Grund der Gleichung (IIb) eine Schwierigkeit für die Trennung von Parallaxen, die durch Kantungs- und Richtungsdifferenzen hervorgerufen

³ Vgl. R. Hegershoff, a. a. O., S. 187, Abb. 221.

⁴ Es wird hier bewußt davon abgesehen, daß sich auch die Lage der Kantungsachse gegenüber der Kartierungsebene geändert hat. Dennoch kann der Koeffizient der Kantungsänderung mit der hier erforderlichen Näherung beibehalten werden, da er hier nur verhältnismäßig geringfügigen Änderungen unterworfen ist. Ein genauerer mathematischer Ausdruck würde hingegen nichts für die Praxis bedeuten und nur der Einfachheit und Übersichtlichkeit der Darstellung schaden.

wurden. Der Verfasser folgt nun einem Vorschlage Professor H u g e r s h o f f s insofern, als er die oben festgestellte Schwierigkeit durch teilweise Beobachtung der Orientierungsparallaxen auch von Schrägaufnahmen in der xz -Ebene umgeht. Die Erfüllung der zweiten Zeile von Gleichung (IIb) zu Null wird ohne weiteres möglich sein, nicht aber der ersten Zeile. Nun lehrt aber Gleichung (Ia) (s. S. 170), daß die in der xz -Ebene beobachtete Parallaxe wegen $\Delta \rho$ im Gegensatz zur Kantungsparallaxe nicht allein eine Funktion von x ist. Es wird also angebracht sein, die erste Zeile von (IIb) bei Beobachtung in der xz -Ebene zu Null zu erfüllen.

Hier sei die Bemerkung eingeschaltet, daß die Orientierung von Schrägaufnahmen nach dem Parallaxenverfahren bei Beobachtung allein in der Vertikalebene (xz -Ebene) des Aerokartographen durchaus möglich ist. Dabei wäre aber zu berücksichtigen, daß die dann sichtbaren Vertikalparallaxen nicht etwa vollständig beseitigt werden dürfen, sondern nach bestimmten Gesetzen verändert, d. h. vergrößert oder verkleinert werden müssen, da ja das zu erhaltende Objektmodell nicht in dieser Ebene entstehen soll. Abb. 3 zeigt zwei orientierte Strahlenbüschel der Kammern A und B im Schnitt xz . Alle einander entsprechenden Strahlen schneiden sich in der horizontalen xy -Ebene, während in der Vertikalebene sehr wohl noch Parallaxen zu beobachten sind. Es ist aber leicht einzusehen, daß sie lediglich Funktionen des Flughöhenunterschiedes (Δb_z) und der Abtrift (Δb_y) sind. Um aber eine Methode mit dem Vorteil anzugeben, daß die direkte Beseitigung der gesehenen Parallaxe möglichst oft zulässig ist, soll hier die Kombination der Beobachtung in Horizontal- und Vertikalebene eingeführt werden. In folgendem sei nunmehr die ins Einzelne gehende mathematische Behandlung der Orientierung von Schrägaufnahmen analog der obigen Darstellung für Steilaufnahmen gegeben.

I. Es möge zunächst die zweite Zeile der Gleichung (IIb) untersucht werden. Grundlegend ist dabei, da wir in der xy -Ebene beobachten, daß z (die Flughöhe) näherungsweise konstant bleibt. Wir können daher mit genügender Genauigkeit setzen

$$z = z_c = \text{const.} \quad (1)$$

Da beide Summanden der ersten Zeile von (IIb) den Faktor x haben, lassen sie sich dadurch ausschalten, daß Punkte mit $x = 0$ beobachtet werden, die also auf der Hauptvertikalen der anzupassenden Platte liegen.

1. Betrachten wir zunächst einen Punkt P_1 , mit der Abszisse $x = 0$ und der Ordinate $y = y_{\min}$, der also auf der Hauptvertikalen der anzupassenden (rechten) Platte und im Vordergrund liegt, und wenden auf ihn die Gleichung (IIb) an. Es ist hier

$$p_1 = \Delta b_y + \frac{y_{\min}}{z_c} \Delta b_z + \left(z_c + \frac{y_{\min}^2}{z_c} \right) \cdot \Delta v. \quad (2)$$

Setzen wir wieder im Interesse einer einfachen Darstellung und praktischen Anwendbarkeit ohne Rechnung näherungsweise

$$y_{\min} = 0, \quad (3)$$

so wird aus (2)

$$p_1 = \Delta b_y + z_c \cdot \Delta v \rightarrow 0. \quad (4)$$

Nach Beseitigung der ganzen Parallaxe p_1 mittels Δb_y erhalten wir als Größe der Korrektur

$$\Delta b_y = -z_c \cdot \Delta v. \quad (5)$$

2. Die Gleichung der Parallaxe für den Punkt P_2 ($x = 0$, $y = y_{\max}$) lautet

$$p_2 = \Delta b_y + \frac{y_{\max}}{z_c} \cdot \Delta b_z + \left(z_c + \frac{y_{\max}^2}{z_c} \right) \cdot \Delta v. \quad (6)$$

In Verbindung mit (5) ergibt sich

$$\begin{aligned} p_2 &= \frac{y_{\max}}{z_c} \cdot \Delta b_z - z_c \cdot \Delta v + z_c \cdot \Delta v + \frac{y_{\max}^2}{z_c} \cdot \Delta v \\ &= \frac{y_{\max}}{z_c} \cdot \Delta b_z + \frac{y_{\max}^2}{z_c} \cdot \Delta v \rightarrow 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Die Parallaxe möge allein mit Δb_z beseitigt werden, womit wir erhalten

$$\Delta b_z = -y_{\max} \cdot \Delta v. \quad (8)$$

3. Im Punkt P_3 ($x = 0$, $y = y_m$), der wieder ungefähr in der Mitte zwischen P_1 und P_2 liegen soll, gilt die Gleichung

$$p_3 = \Delta b_y + \frac{y_m}{z_c} \cdot \Delta b_z + \left(z_c + \frac{y_m^2}{z_c} \right) \cdot \Delta v \quad (9)$$

und mit Berücksichtigung von (5) und (8)

$$\begin{aligned} p_3 &= -z_c \cdot \Delta v - \frac{y_m}{z_c} \cdot y_{max} \cdot \Delta v + z_c \cdot \Delta v + \frac{y_m^2}{z_c} \cdot \Delta v \\ &= \frac{y_m^2}{z_c} \cdot \Delta v - \frac{y_m \cdot y_{max}}{z_c} \cdot \Delta v. \end{aligned} \quad (10)$$

Setzen wir wieder

$$y_{max} = n \cdot y_m$$

und

$$n = 2,$$

so wird

$$p_3 = -\frac{y_m^2}{z_c} \cdot \Delta v. \quad (11)$$

Um den Einfluß von Δv zu beseitigen, muß also die Parallaxe p_3 durch Neigung in ähnlichem Maße, wie auf S. 172 angegeben, vergrößert werden, womit die Neigungsdifferenz ausgeschaltet ist.

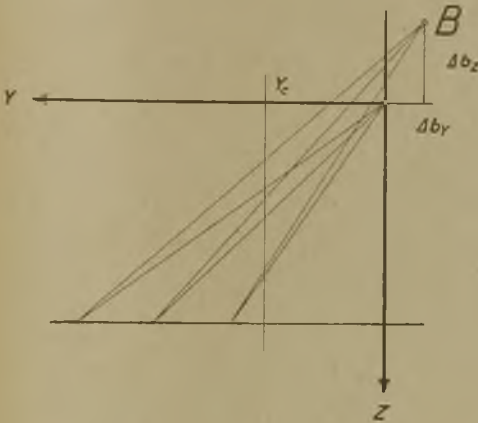


Abb. 3.

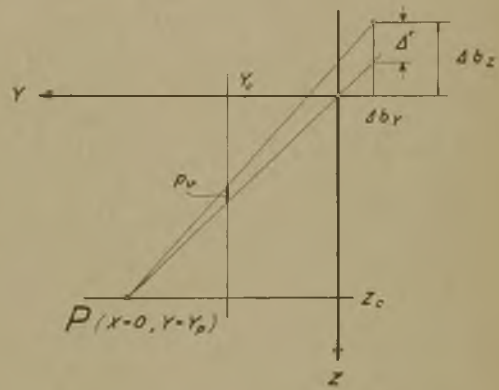


Abb. 4.

4. Für den Punkt $P_1 (x = 0, y = y_{min})$ folgt nunmehr aus (4) in Verbindung mit (11)

$$p_1' = \Delta b_y \rightarrow 0, \quad (12)$$

d. h. die jetzt hier auftretende Parallaxe ist allein durch Abtrift zu korrigieren.

5. Schließlich verbleibt noch die Beseitigung des Flughöhenunterschiedes im Punkte $P_2 (x = 0, y = y_{max})$, für den sich die Gleichung

$$p_2' = -\frac{y_{max}}{z_c} \Delta b_z \rightarrow 0, \quad (15)$$

aus (7) und (11) ableitet. Die Parallaxe in diesem Punkte ist als eine Funktion allein der Flughöhendifferenz durch entsprechendes Einstellen von Δb_z zu eliminieren.

Damit ist es bis jetzt gelungen, auf der Linie $x = 0$ des Stereogesichtsfeldes zusammengehörige Strahlen zum Schnitt zu bringen und alle Vertikalparallaxen und damit auch den Einfluß von Neigung, Flughöhenunterschied und Abtrift zu beseitigen. Die an allen anderen Punkten des Gesichtsfeldes auftretenden Vertikalparallaxen sind Folgen von Kantungs- und Richtungsänderungen. Welche von beiden auch die Ursache einer Parallaxe sein mag, immer wird sie proportional dem eingestellten x wachsen. Die Trennung dieser beiden Orientierungselemente durch Parallaxenbeobachtung erscheint hier zunächst völlig unmöglich, wenigstens auf Grund der oben angegebenen Näherungsformeln, in denen beide Elemente denselben Koeffizienten haben.

II. Um die Orientierung trotz dieser Schwierigkeit durchzuführen, nehmen wir jetzt die Beobachtung der Vertikalparallaxen in einer xz -Ebene vor. Für $x = 0$ lautet hier die Gleichung der Parallaxe nach der vorangegangenen Teilorientierung (vgl. Abb. 4)

$$p_v = \Delta' \cdot \frac{y_p - y}{y_p}, \quad (14)$$

worin

$$\Delta' = \Delta b_z - \Delta b_y \cdot \operatorname{tg} \tau,$$

Mit

$$\operatorname{tg} \tau = \frac{z}{y}$$

wird

$$p_v = \left(\Delta b_z - \Delta b_y \cdot \frac{z}{y} \right) \cdot \frac{y_p - y}{y_p}. \quad (15)$$

Nun ist (Abb. 4)

$$y_p = y \cdot \frac{z_c}{z},$$

mithin

$$p_v = \frac{z - z_c}{z_c} \cdot \left(\frac{z}{y} \cdot \Delta b_y - \Delta b_z \right). \quad (16)$$

In Verbindung mit (IIb) lautet also die für jeden Punkt der xz -Ebene geltende Gleichung der Parallaxe

$$p_v = \frac{z - z_c}{z_c} \cdot \left(\frac{z}{y} \cdot \Delta b_y - \Delta b_z \right) + x \cdot \Delta \kappa + x \cdot \frac{z}{y} \cdot \Delta \varrho. \quad (17)$$

Für die weitere Behandlung werden wir die xz -Ebene, in der wir die Parallaxen jetzt beobachten wollen, festsetzen lassen, das y der Gleichung (17) also konstant erhalten:

$$y = y_c = \text{const.} \quad (18)$$

6. Im Punkte P_4 ($x = 0$, $z = z_{\min}$) gilt nach (17)

$$p_{v4} = \frac{z_{\min} - z_c}{z_c} \cdot \left(\frac{z_{\min}}{y_c} \cdot \Delta b_y - \Delta b_z \right) \rightarrow 0. \quad (19)$$

Wir beseitigen diese Parallaxe vorübergehend durch Einstellen von b_y , b_z oder v und erhalten bei Verwendung von b -, für das wir uns der Einfachheit halber entschlossen haben,

$$\Delta b_z = \frac{z_{\min}}{y_c} \cdot \Delta b_y. \quad (20)$$

7. Im Punkte P_5 ($x = x_1$, $z = z_{\min}$) wird unter Berücksichtigung von (20)

$$p_{v5} = x_1 \cdot \Delta \kappa + x_1 \cdot \frac{z_{\min}}{y_c} \cdot \Delta \varrho. \quad (21)$$

Setzen wir wieder mit für unsere Zwecke genügend genauer und zweckmäßiger Näherung

$$z_{\min} = 0, \quad (22)$$

so gilt

$$p_{v5} = x_1 \cdot \Delta \kappa \rightarrow 0. \quad (23)$$

An dieser Stelle ist also die Kantungsdifferenz zu beseitigen.

8. Wir suchen jetzt einen Punkt P_6 ($x = 0$, $z = z_{\max}$), also mit möglichst großem z auf, und finden gemäß (17)

$$p_{v6} = \frac{z_{\max} - z_c}{z_c} \cdot \left(\frac{z_{\max}}{y_c} \cdot \Delta b_y - \Delta b_z \right) \quad (24)$$

und mit (20)

$$p_{v6} = \frac{z_{\max} - z_c}{y_c \cdot z_c} \cdot (z_{\max} - z_{\min}) \cdot \Delta b_y \rightarrow 0. \quad (25)$$

Wir beseitigen p_{v6} wieder mit Δb_z da es sich nur um eine vorübergehende Maßnahme handelt, und haben damit

$$\Delta b_z = \frac{z_{\max} - z_c}{y_c \cdot z_c} \cdot (z_{\max} - z_{\min}) \cdot \Delta b_y. \quad (26)$$

9. Bei P_7 ($x = x_2$, $z = z_{\max}$) gilt jetzt

$$p_{v7} = \frac{z_{\max} - z_c}{z_c} \cdot \left(\frac{z_{\max}}{y_c} \cdot \Delta b_y - \Delta b_z \right) + x_2 \cdot \Delta \kappa + x_2 \cdot \frac{z_{\max}}{y_c} \cdot \Delta \varrho. \quad (27)$$

In Verbindung mit (25) bzw. (26) und (25) wird

$$p_{v7} = x_2 \cdot \frac{z_{max}}{y_c} \cdot \Delta \varrho \rightarrow 0. \quad (28)$$

Die hier auftretende Parallaxe ist also eine Folge der Richtungsdivergenz, die jetzt durch eine entsprechend eingestellte Korrektur zu beseitigen ist.

10. Man hat nun noch das bei den letzten Einstellungen eingeführte Δb_z wieder zu eliminieren. Das geschieht am zweckmäßigsten durch Beseitigung der ganzen, an beliebiger Stelle unserer xy-Ebene auftretenden Vertikalparallaxe mittels Δb_z , denn infolge der Substitution (26) ergibt sich für die Modellebene

$$p_8 = \frac{y}{z_c} \cdot \Delta b_z \rightarrow 0. \quad (29)$$

Selbstverständlich wird auch bei Schrägaufnahmen die nur einmalige Anwendung dieser Einpaßmethode nur in den seltensten Fällen genügen. Gerade hier werden Wiederholungen häufiger notwendig werden als bei Steilaufnahmen.

Parallaxen in mm.

Punkt	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	
Koordinaten	x	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	0,0	67,4	beliebig
	y	113,5	491,2	207,2	113,0	113,6	113,6	113,6	
	z	103,7	151,4	140,0	35,3	34,6	123,1	123,3	
Bezeichnung der Parallaxe	Δb_y	Δb_z	Δv	Δb_z	$\Delta \varrho$	Δb_z	$\Delta \varrho$	Δb_z	
Arbeitsgang	1	- 20,3	+ 9,9						
	2	- 5,6	+ 2,2						
	3	- 0,7	+ 0,3	- 4,5					
	4	- 3,7	- 6,9						
	5	+ 6,8	- 2,2						
	6	+ 2,0	- 0,9	- 0,7					
	7	- 1,0	- 2,1						
	8	+ 1,7	- 1,1	+ 0,0	- 1,2	- 0,9	+ 1,2	- 1,4	
	9				- 1,2	- 0,3	+ 1,2	- 0,2	0,0

Eine Umschaltung des Drehsinns der Handräder ist bei Schrägaufnahmen nicht erforderlich.

Eine Bemerkung über die Herstellung der absoluten Orientierung bei Schrägaufnahmen ist vielleicht angebracht. Die Drehung des optischen Modells erfolgt jetzt wegen der oben, S. 175, besprochenen Achsenorientierungen um die x-Achse wieder durch Neigung, um die y-Achse aber durch Kantung (nicht Verschwenkung).

Ähnlich wie bei den Steilaufnahmen soll auch hier ein tabellarisches Beispiel (s. o.) die Schnelligkeit zeigen, mit der das Verfahren konvergiert. Dadurch, daß P_8 mit P_1 zusammenfallend gewählt wurde, erscheint zum Schluß an dem beliebig gewählten Punkt P_8 der Modellebene natürlich keine Parallaxe mehr.

Die gegenüber Senkrecht- und Steilaufnahmen ungleich häufigeren Einstellungen bedingen natürlich eine längere Einpaßzeit. Da auch die äußere Orientierung i. a. umständlicher ist, so muß mindestens mit einer Einpaßdauer von 2 Stunden für jedes Plattenpaar gerechnet werden. Die Aerotriangulation durch Folgebildanschluß nach Normalreihen ist jetzt natürlich auch hier möglich.

Flachaufnahmen wurden in letzter Zeit besonders ausgiebig bei der Zeppelin-Arktis-Expedition angewandt, was zu wertvollen Erfahrungen auch hinsichtlich der Auswertung führte⁶. Die oben entwickelte Methode für das Einpassen von Schrägaufnahmen ist prinzipiell auch für Flachaufnahmen anwendbar, jedoch haben letztere den Vorteil, daß durch die Abbildung des Horizontes gewisse Orientierungselemente — nämlich Kantung und Neigung — von vornherein gegeben sind. Da diese Elemente

⁶ Vgl. O. v. Gruber, Über die photogrammetrische Ausrüstung des „Graf Zeppelin“ auf der Arktisfahrt 1931 und die Auswertungsmethoden für das gewonnene photogrammetrische Beobachtungsmaterial. Bildmessung und Luftbildwesen 1931, S. 146.

für jede Aufnahme bekannt sind, wird auch die Herstellung der äußeren Orientierung vereinfacht; für sie bleibt lediglich der Maßstab des Modells unbekannt.

Die relative Orientierung kann außerdem ausschließlich in der xy -Ebene (Modellenebene) vorgenommen werden. Nach Einstellung von Neigung und Kantung wird man Abtrieb Δb_y und Flughohenunterschied Δb_z durch Beseitigen entsprechender Parallaxen im Vordergrund (y_{min}) und Hintergrund (y_{max}) der Hauptvertikalen der anzupassenden Platte finden. Danach ist nur noch die Verschwenkung ($\Delta \rho$) (Konvergenz oder Divergenz) unbekannt. Sie muß sich wiederum als Parallaxe zeigen, und zwar besonders deutlich im Vordergrund bei Einstellung eines möglichst großen x . Diese Parallaxe ist unmittelbar durch Verschwenkung zu beseitigen, da ja der Einfluß der Kantung bereits ausgeschaltet wurde.

Veranstaltungen und Ausstellungen

5. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Der schwierigen Wirtschaftslage und der Not der Zeit Rechnung tragend, war auf Antrag verschiedener Mitglieder die anfangs für Herbst 1951 vorgesehene 5. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie auf den 28. und 29. Oktober 1952 verlegt worden. Die Vorträge dieser Tagung standen einerseits unter dem Leitgedanken, von Herren verschiedener Behörden und Ämter Deutschlands, welche im vergangenen Jahrzehnt das Luftbild verwendet hatten, einem größeren Hörerkreis einen Ueberblick über die verschiedene Ausnutzung des Luftbildes zu geben, insbesondere zur Kartenherstellung, zur ingenieurtechnischen Planung u. dgl., und über die damit gemachten Erfahrungen. Außerdem sollten einige wissenschaftliche Berater deutscher Firmen über Sonderthemen der Luftbildverwendung sprechen. Die Veranstaltung fand in zeitlichem Anschluß an andere Berliner Veranstaltungen, insbesondere an die Ausstellung über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Arktisfahrt des Luftschiffes „Graf Zeppelin“ und an die Luftsportausstellung statt, bei denen beiden das Luftbild zur Geltung kam.

Die sehr gute Beteiligung zeugte davon, ein wie großes Interesse dieser Veranstaltung entgegengebracht wurde. Weit über 200 Personen waren erschienen. Vom Ausland waren Frankreich (Ing. Lebel, Kartogr. Luftdienst, Paris), Holland (Prof. Schermerhorn, Delft, Begründer der Holländischen Gesellschaft für Photogrammetrie, und Direktor Corsten, Rotterdam), Japan (Oberstleutnant Imazawa, Oberstleutnant Ogura, Oberstleutnant Rokudyo und Marineoberingenieur Yagi), Norwegen (Ing. Dahl), Polen (Ministerialrat Prof. Dr. Piatkiewicz, Warschau) und Tschechoslowakei (Prof. Petric, Prag) vertreten. Außer Angehörigen der Berliner Ministerien, Behörden, Ämter und Institute, Hochschulen, Akademien und Anstalten, Vereinen, Gesellschaften u. dgl., sowie Vermessungsfachleuten, Ingenieuren und sonstigen Interessenten waren auch Herren aus Aschersleben, Braunschweig, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Essen, Guben, Frankfurt am Main, Freiberg i. Sa., Hannover, Jena, Kassel, Leipzig, München und Stuttgart erschienen.

Am 28. Oktober eröffnete der Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Oberregierungsrat v. Langendorff, die Hauptversammlung mit der Begrüßung dieser zahlreichen Teilnehmer und gedachte dann des deutschen Altmeisters der Photogrammetrie und Ehrenmitglieds der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Geheimrat Prof. Dr. Dr. h. c. Sebastian Finsterwalder, München, der am 4. Oktober sein 70. Lebensjahr in voller Rüstigkeit und Frische vollendete. Er sprach die aufrichtigsten Glückwünsche zu diesem Jubiläum unter Anerkennung der hohen Verdienste des Jubilars auf dem Gebiete der Photogrammetrie und die Hoffnung aus, daß ihm noch ein recht langes, erfolgreiches Weiterschaffen vergönnt sein möge. Nach Dank an die Hochschule für Ueberlassung der Räume und Erwähnung der von verschiedenen Landesgesellschaften (General Perrier, Paris; Hofrat Doležal, Wien; Oberst Medvey, Budapest, u. dgl.) eingegangenen Begrüßungsschreiben gab dann Herr v. Langendorff einen kurzen Ueberblick über die wichtigsten Veranstaltungen auf dem Gebiet des Meßbild- und Luftbildwesens seit der 4. Hauptversammlung 1929. Er erinnerte an die Luftbild-Ausstellung der „Grünen Woche“ Februar 1950; den Züricher Photogrammeter-Kongreß September 1950; die Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie Oktober 1950; das Luftbild auf der „Bauausstellung Berlin“ Mai bis Juli 1951; die internationale Ausstellung „Das Luftbild“ in Essen Juli bis August 1951; Vorträge der Aeroarktik November 1951; die Ausstellung der Sächsischen Landesbildstelle Dresden Februar 1952; das Wiener Jubiläum März 1952; den Vortragsabend der Gesellschaft für Erdkunde

(Dr. Gürtler, München, über Ergebnisse¹ mit der Ausrüstung der Photogrammetrie G.m.b.H.) April 1932, und die Röntgenveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (Vorträge und Ausstellung) Mai 1932. Er erwähnte auch die photogrammetrischen Kurse in Essen, Jena u. dgl., sowie Vortragsabende einzelner deutscher Landes- und Ortsgruppen, ferner die Sendung von Ausstellungsmaterial nach Athen, Kiel, Leipzig und anderen Orten.

Hierauf sprach der Präsident des Reichsamtes für Landesaufnahme, General v. Müller, auch im Namen des Herrn Reichsministers des Innern den Dank für die Einladungen und die besten Wünsche für die Tagung und die Weiterentwicklung der auch für das Reichsamt für Landesaufnahme so wichtigen Photogrammetrie aus.

Im ersten Vortrage berichtete der Leiter der photogrammetrischen Gruppe des Reichsamtes für Landesaufnahme, F. Nowatzky, über die Luftbildmessung bei diesem Amte. (Vgl. vorstehend auf S. 149—156.) Er wies auf die großen Vorzüge der Luftbildmessung hin und auf die guten Erfahrungen, welche dies Amt bei zahlreichen Arbeiten der letzten Jahre gemacht hat. Für diejenigen Herren, die den praktischen Luftbildarbeiten etwas ferner stehen, war es z. B. sehr interessant, an einem die Linien eines Luftbildfluges (die nach den Bildern festgestellt waren) zeigenden Bilde zu sehen, wie auch der beste Flieger durch Böen u. dgl. von dem geradlinigen Bildfluge trotz Verfolgung von Sichtmarken auf der Erde vorübergehend abgetrieben werden kann.

Den zweiten Vortrag hielt Landesoberbaurat Dr. Prager über die Luftbildarbeiten in der Rheinprovinz. Er zeigte an Hand von zahlreichen Projektionsbildern, welche weite Verwendung das Luftbild in der Rheinprovinz (Ruhrkohlengebiet, Landesplanungsgebiet bei Düsseldorf, Rhein von Köln bis Koblenz, Saargebiet, Malmedy usw.) gefunden hat. Anwendungsgebiete waren das Siedlungs- und Kartenwesen, Wasser- und Verkehrsbau und dergleichen. Insbesondere wurde das Luftbild benutzt für generelle Bebauungspläne, für Projekte wasserwirtschaftlicher Verbände (Emschergenossenschaft und dergleichen), für Aufstellung von Wirtschaftsplänen z. B. für die Grundstücke großer Heil- und Pflegeanstalten, für siedlungstechnische Aufgaben, für Umlegungen, Denkmalspflege, Natur- und Landesschutz, Unterricht, Landeskunde, archäologische Forschung usw. (Ein näherer Bericht ist in Aussicht genommen.)

Anschließend hieran führte Herr Obergeringieur Slawik, Dresden, etwa folgendes aus:

„Noch vor wenigen Jahren hat man allgemein gesagt, das Luftbild werde zu wenig ausgenutzt. Wir haben eben gehört, in wie vielfältiger Hinsicht eine Ausnutzung möglich ist. Freilich sind schon früher zahlreiche Arbeiten auf diesem Gebiete ausgeführt worden, wobei ich nur auf die Entdeckung vorgeschichtlicher Ringwälle durch Aufnahmen des Aerokartographischen Institutes in Breslau, auf Eintragungen von Bauplänen und Einzelbauten in Schrägaufnahmen und Luftbildplänen und auf ähnliche Arbeiten der Photogrammetrie G.m.b.H. in München hinweise.

Es möge mir gestattet sein, noch einige wenige Bemerkungen zum Vortrag zu machen. Wir haben heute gehört, daß als kartenmäßige Unterlagen entweder nur die gezeichnete Signaturenkarte oder der photographische Luftbildplan benutzt wird. Seit Jahren gehen die Bestrebungen moderner Kartographen dahin, eine Kombinationskarte zwischen Photoplan und Strichkarte herzustellen, die die Vorzüge beider Darstellungen vereint. Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle den verdienstvollen Vorkämpfer auf diesem Gebiete, Professor Dr. Peucker in Wien, zu nennen, und es wäre zu wünschen, daß sich kartographische Anstalten, Landesplanungsverbände oder sonstige mit Mitteln versehene zentrale Stellen endlich einmal dazu bereit finden würden, die Grundgedanken Peuckers zu verwirklichen. Wir werden dann erkennen, daß eine solche Kombinationskarte mit geschickter Verbindung von Signaturen und Farben uns ein Hilfsmittel an die Hand geben wird, wie wir es besser für die Ausnutzung der Luftbildarbeiten auf technischem, wissenschaftlichem und kulturellem Gebiet nicht haben können.

Um die Verwendung des Luftbildes in weiteste Kreise zu tragen, möchte ich anregen, daß sich eine der berufenen staatlichen Stellen, entweder das Reichsverkehrsministerium oder das Preußische Ministerium für Handel und Gewerbe, der Aufgabe unterziehen möchte, einen methodischen Atlas herauszugeben, an Hand dessen das Lesen der Luftbilder, die Erkundung und das Verständnis der Erscheinungsformen

¹ Nach der Zeitschrift „Science et industrie photographiques“, Paris, 1932, S. 311 u. folgend, berichtete Direktor Roussilhe über einen Versuch der Bildtriangulation nach Aufnahmen mit der Aschenbrennerschen Panoramakammer, den man im Dreieck Montargis-Sémur-Nevers durchführte, bei einem im Juni 1932 im Konservatorium für Kunst und Gewerbe zu Paris gehaltenen Vortrage. Er gab hierbei an, daß nach 100 km Entfernung ein Fehler von 230 m festgestellt worden sei. Die Fehlerquelle, die dies verursacht habe, sei aber entdeckt und wird sich in Zukunft vermeiden lassen. Das Verfahren hält er für vermessungstechnisches Neuland für empfehlenswert.

gelehrt werden kann. Was alles läßt nicht das Luftbild erkennen, was etwa der Vermessungsingenieur aus der Augenhöhe des Fußgängers gar nicht erblicken kann. Denken Sie bitte an die feinen Dünungen, überhaupt an die Wirkung von Licht und Schatten, an die Erscheinung feuchter und weniger feuchter Stellen, an die Bewachsung des Bodens, insbesondere mit Feldfrüchten, und schließlich an die vielfältigen Erscheinungsformen der Forsten, worüber ja morgen Herr Professor Hugershoff eingehend sprechen wird. Wir haben so viel Material in Deutschland und so viele geeignete Käfte, daß die Herstellung eines solchen Atlaswerkes durchaus in absehbarer Zeit möglich sein dürfte.

Wir werden dann auch Unterlagen für die Landschaftskunde im weitesten Sinne erhalten können, insbesondere aber für die Landschaftsanalyse, die wiederum Grundlage für die Beurteilung aller möglichen landesplanungstechnischen Fragen sein kann, insbesondere von Standortfragen, soweit sie sich auf klein-räumliche Umwelt gründen. Doch darüber müßte ich im einzelnen besonders ausführlich sprechen, wozu heute die Zeit fehlt.

Meine Herren, wir leben in einer Zeit, in der eine Umschichtung der Bevölkerung hinsichtlich Wohn- und Arbeitsstätten beginnt, die in Zukunft heute dicht bewohnte Gegenden entvölkern und heute schwach bewohnten Raum bevölkern wird. Ich erinnere nur an die heute so dringend und brennend gewordene Frage der Ost-raumpolitik. Bisher haben wir Landesplanungsarbeiten nur in Industriegegenden und Gegenden starker Menschenanballung in Angriff genommen. Denken wir im Sinne einer vernünftigen Planwirtschaft an die rechtzeitige Inangriffnahme von Landesplanungsarbeiten in den Ostgebieten! Hierfür werden Luftbild und Luftbildmessung wertvolle Unterlagen bieten, sowohl für die Erfassung des Geländes, für die Schnelligkeit der Planentwürfe, als rechtliche Unterlagen für die Aufteilung großer Güter, für die Ausparung von Grünflächen, die Anlegung von Verkehrswegen, kurz, für alle Fragen, die den Grund und Boden angehen. Hier gibt es genügend Arbeit, auch für die heute so schwer ringenden privaten Luftbildunternehmen, die in den vergangenen Jahren beträchtliche eigene Mittel für die Fortbildung der technischen Verfahren und für die Einführung in Interessentenkreise aufgewendet haben. Hier gibt es Arbeit für alle Unternehmen, und nicht nur für eine!

Ueber allen diesen Bestrebungen liegt freilich ein grauer Schleier, der die Verwendung des Luftbildes stark hindern könnte: die ungeklärte Frage des Luftbildrechts². Es wird hohe Zeit, daß sich die Praktiker dieses Rechtsstoffes annehmen, damit nicht ein rein konstruktives Recht entsteht, etwa in zu starker Abhängigkeit von den Anschauungen der bisherigen Schutzgesetze, besonders hinsichtlich der Photographie von der Erde aus. Auch über diese Frage kann ich heute nicht weiter auslassen, möchte jedoch anregen, daß recht bald aus den Kreisen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie eine Kommission für das Luftbildrecht entstehen möge, die mit den notwendigen juristischen Stellen Fühlung nimmt, auf daß nicht in Zukunft Theorie und gedankliche Konstruktion die wertvolle Arbeit der Praktiker zerschanden machen.“ Soweit Herr Slawik.

Im dritten Vortrage gab am 28. Oktober Dr. Sarnetzky vom Stadtvermessungsamt Essen einen Ueberblick über die zahlreichen Arbeiten dieses Amtes, bei denen Luftbilder verwandt wurden. Interessant war es hierbei zu hören, wie auch Schrägaufnahmen mit hohem Nutzen für Planungen verwandt wurden. Auch dieser Vortrag (der demnächst zum Abdruck kommt) war durch viele gute Lichtbilder erläutert.

Am 28. Oktober nachmittags hatten die Teilnehmer in einer Vorbesichtigung gute Gelegenheit, die Ausstellung der Ergebnisse der Arktisfahrt des Luftschiffes „Graf Zeppelin“ eingehend zu studieren. Herr Professor v. Gruber erläuterte in der Ausstellung die photogrammetrischen Arbeiten dieser Expedition und gab dann im Vortragsaal an Hand von Projektionsbildern einen Einblick in die großen Schwierigkeiten, welche sich bei der absoluten Orientierung der Bildpaare zeigten, und wie diese überwunden wurden (vgl. den vorstehenden Aufsatz: „Die bisherigen Auswerteergebnisse“). Betr. die anschl. geschäftliche Hauptversammlung vgl. nachstehend unter „Vereinsnachrichten“.

Am Abend des 28. Oktober fand sich eine große Anzahl der Teilnehmer zum zwanglosen Beisammensein im Landwehrkasino ein, wo manche alte Beziehung aufgefrischt und neue aufgenommen wurden.

Am Sonnabend, dem 29. Oktober, hielt Professor Dr. Hugershoff einen Vortrag über photogrammetrische Forstvermessung (Veröffentlichung dieses Vortrages ist vorgesehen).

² Vgl.: Dr. Sarnetzky, Die Rechtslage der Luftbildaufnahmen Allgem. Vermessungs-Nachrichten 1932, Nummer 34.

Da auch verschiedene Forst-Fachleute erschienen waren, gab er zunächst einen Einblick in die (den Photogrammetern bekannten) Grundlagen der Luftbildmessung und einen Ueberblick über die ihr dienenden Instrumente. An zahlreichen Bildern erläuterte er dann die vielseitige Verwendungsmöglichkeit dieses neuen Vermessungsgebietes im Forstfach. Man sah, was die Photogrammetrie selbst bis in kleinste Einzelheiten, wie Größe und Abmessungen der einzelnen Bäume, bei entsprechender Bildaufnahme zu geben vermag.

Mit diesem Vortrage schloß die Veranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und es folgte die Teilnahme an der offiziellen Eröffnung der Arktis-Ausstellung durch Dr. Eckener, Friedrichshafen (vgl. nachstehenden Ausstellungsbericht).

Bei den Dankesworten an die Vortragenden sprach Oberregierungsrat v. Langendorff die Bitte aus, daß alle, die auf dem Gebiete der Photogrammetrie arbeiten, bestrebt sein mögen, dem Luftbilde auch in anderen Kreisen die nötige Beachtung zu verschaffen, da bisher noch nicht in allen in Betracht kommenden Stellen Klarheit über die volle Ausnutzungsmöglichkeit des Luftbildes besteht. Bei dieser Gelegenheit wies er auf das geradezu vorbildliche Wirken von Regierungsrat Dr. Ewald in seiner Stellung im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe hin.

Ausstellung der Aeroarktik über die Ergebnisse der Expedition mit dem Luftschiff „Graf Zeppelin“ in die Arktis im Juli 1931.

Die Aeroarktik (Internationale Gesellschaft zur Erforschung der Arktis mit Luftfahrzeugen) hatte in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, Chemisches Ausstellungsgebäude, in der Zeit vom 28. Oktober bis 15. November 1932 eine Ausstellung über die Ergebnisse der Forschungsexpedition in die Arktis mit dem Luftschiff „Graf Zeppelin“ im Juli 1931 veranstaltet, die gelegentlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie eröffnet wurde.

Den Grundstock der Ausstellung bildeten die Sammlungen des Museums für Länderkunde in Leipzig, die von Professor Reinhardt und Weickmann zusammengestellt worden sind. Ergänzend waren hinzugefügt Ausstellungsstücke des Luftschiffbaus Zeppelin, einiger Firmen, worunter insbesondere die Aufnahme- und Auswertergebnisse der Photogrammetrie G.m.b.H. und der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. zu nennen sind, sowie eine Zusammenstellung der Ausrüstung für die Expedition.

Die Aeroarktik gab einen Ueberblick über die Gliederung ihrer Gesellschaft und ihrer Kommissionen sowie der bislang geleisteten wissenschaftlichen Arbeiten. Eine große Karte, die von Dr. Breitfuß und Bagow bearbeitet worden ist, stellte die Beobachtungsstationen und die wichtigsten Flugzeug- und Luftschiff Routen der Arktis dar. Hierbei waren auch geschichtliche Karten aus dem arktischen Gebiet vom 16. Jahrhundert bis in die neueste Zeit zusammengestellt worden.

Die Sammlungen des Museums für Länderkunde waren in vier Gruppen geteilt. In der ersten Karte war eine Übersicht über die Vorgeschichte der Arktisexpeditionen gegeben. In Karten waren die projektierten Routen und der Verlauf der im Juli 1931 ausgeführten Fahrt gezeigt. Der Männer, die sich vornehmlich um Vorbereitung und Durchführung der Expedition verdient gemacht haben, war in Bildern gedacht.

In der zweiten Karte war der Verlauf der Fahrt geschildert, wobei vornehmlich Aufnahmen von Dr. Aschenbrenner und Diplomingenieur Basse herangezogen waren. In eindrucksvollen Bildern wurden die überflogenen Gebiete gezeigt, vornehmlich die umfangreichen Holzlager am Omega-See und der Dwina, Tundragebiete aus Rußland, Eis- und Gletscherbildungen von Nowaja Semlja und Nordland und endlich Gebirgsaufnahmen von der Taimirhalbinsel. Ergänzt wurde diese Gruppe durch das Relief vom Lilliehöök-gletscher auf Spitzbergen als Beispiel einer arktischen Vergletscherung.

Die folgenden Gruppen brachten die topographischen Ergebnisse, die auf Grund der Luftmeßaufnahmen mit Hilfe der Panoramakammer der Photogrammetrie G.m.b.H. (Dr. Aschenbrenner) und der Zweifachreihenbildmeßkammer von Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. (Dipl.-Ing. Basse) ausgeführt worden sind. Gefertigt sind insgesamt rund 1200 Aufnahmen, wodurch rund 50 000 qkm gedeckt worden sind, und zwar von Kaiser-Franz-Josephs-Land, von Nordland, von der Taimirhalbinsel und Taimirsee und von Nowaja Semlja.

Durch diese Aufnahmen wurden folgende Ergebnisse erreicht: Korrektur der Karte des westlichen Teils von Franz-Josephs-Land. Aufnahme der 1905 von Nansen entdeckten Bely (weißen) Insel, Verbesserung der Karte von Nordland. Es wurde festgestellt, daß an Stelle der bisherigen Annahme es sich bei der Schokalskibucht nicht um eine Bucht, sondern um einen Sund handelt, der die Nordlandinsel in zwei Teile trennt. Von der Süd- und Westküste von Nordland wurden neue Aufnahmen gefertigt. Auf der Taimir-

halbinsel wurden eine etwa 30 km breite und 200 km lange Gebirgskette festgestellt und die Umriss des Taimirsees berichtet. Endlich wurden Beobachtungen über die Eisverhältnisse im Karischen Meer und in der Berentssee mit Hilfe von photographischen Aufnahmen durchgeführt. In Abbildungen sind die verwendeten Geräte, ihr Gebrauch im Luftschiff und einzelne Aufnahmen gezeigt.

In der letzten Koje waren die meteorologischen Ergebnisse zusammengestellt, die Pilotballonaufstiege, die bis zu 17 000 m geführt haben, die Feststellungen über Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit sowie die verwendeten Geräte von Moltchanoff und von Wigand-Koppe.

Die Sammlungen des Museums für Länderkunde waren in wertvoller Weise ergänzt durch die Ausstellungen der Firmen, die die Geräte für die wissenschaftlichen Beobachtungen während der Fahrt geliefert haben. Von dem Askaniawerk waren Navigationsinstrumente, Kompass, Variometer, Ballontheodolite und insbesondere das Moltchanoff-Gerät ausgestellt, mit dem Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit in den verschiedenen Höhen festgestellt und funkentelegraphisch übertragen werden. Die Firma Plath in Hamburg zeigte gleichfalls Navigationsinstrumente, insbesondere Sextanten, Windmeß- und Abtriftmeßgeräte, verschiedene Kompass, darunter den Projektionskompaß mit Funkpeileinrichtung. Die Firma Fues in Berlin-Steglitz hatte meteorologische Instrumente ausgestellt, insbesondere den Meteorographen von Wigand-Koppe, der an einer Stahlrosse mehrere 100 m tief vom Luftschiff während der Fahrt heruntergelassen wird und auf einem berußten Papier die Angaben der meteorologischen Beobachtungen festhält.

Von besonderem Interesse waren die Ergebnisse der photogrammetrischen Arbeiten. Die Photogrammetrie G.m.b.H. hatte Vergrößerungen (i. M. 1:2500) und einen Bildplan (i. M. 1:6250) nach Aufnahmen mit der Panoramenkammer vom Meeris im Norden von Nordland und vor der Piassinabucht gebracht. Hierzu kamen ferner die sehr schönen Vergrößerungen einzelner Aufnahmen der I. G. Farbenindustrie, die das Filmmaterial für die photogrammetrischen Aufnahmen während der Expedition zur Verfügung gestellt hatte. Zeiss-Aerograph G.m.b.H. hatte in einer umfangreichen Ausstellung Instrumente gezeigt, wie sie für Arktisexpeditionen gebraucht werden können, vor allem die Zweifachreihenbildmeßkammer in dem Zusammenbau, wie sie im Luftschiff verwendet worden ist, ferner Theodolite, Nivellierinstrumente, die photogrammetrische Feldausrüstung nach Finsterwalder und dergleichen. Von den Ausmessungen, die von Professor v. Gruber durchgeführt worden sind, war die Karte des Matusewitsch-Fjords (Maßstab 1:25 000, Schichtenlinienabstand 20 m) gezeigt, ferner Ausmessungen von Nordland im Maßstab 1:400 000, vor allem von dem Sund der Roten Armee, der Matusewitschbai und dem Schokalskisund. Die Ausmessungen von Nowaja-Semlja waren bereits bei früheren Veranstaltungen bekanntgegeben.

Luftschiffbau Zeppelin zeigte Pläne vom Luftschiff, wie dieses für die Arktisfahrt umgebaut und für die Unterbringung der wissenschaftlichen Teilnehmer und der Ausrüstungsstücke eingerichtet war.

Durch die übrige Ausstellung verschiedener Firmen war ein eindrucksvolles Bild gegeben worden über Art und Umfang der Ausrüstungsstücke, die während der Expedition mitgeführt worden sind: Schlauchboote, Faltboote, Schlitten, Notproviant, Polarzelt für vier Mann, Schlafsäcke, Hosenboje, Wasseranker usw. Endlich zeigte die Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie die Bordstation des Luftschiffes.

Die Ausstellung wurde am 29. Oktober unter großer Beteiligung eröffnet. Dr. Eckener wies auf die Möglichkeiten hin, die sich durch Verwendung des Luftschiffes für die Erforschung der Arktis nach den gesammelten Erfahrungen bieten. Professor Weickmann gab einen Ueberblick über die Ausstellung und sprach über die erreichten Ergebnisse. Professor v. Gruber erläuterte insbesondere die photogrammetrischen Arbeiten, worüber er bereits am Tage vorher im Rahmen der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie eingehend berichtet hatte.

Dr.-Ing. Ewald.

Luftbildausstellung auf der Dela im Oktober 1932.

Im Rahmen der Deutschen Luftsporthausausstellung, die im Oktober 1932 in den Ausstellungshallen Berlin-Charlottenburg stattgefunden hat, war das Luftbild in einer besonderen Abteilung vertreten. Dem Charakter der Ausstellung entsprechend, waren vornehmlich Einzelaufnahmen in Vergrößerungen und Originalabzügen gezeigt. Von der Bildstelle des Preußischen Ministeriums für Handel und Gewerbe war eine Zusammenstellung von Berlin und Umgebung im Luftbild gegeben. Hierzu kamen Aufnahmen der Luftfahrtvereine des Deutschen Luftfahrtverbandes von Essen-Oberhausen und Trier, die darlegten, in welcher Weise das Luftbild im Rahmen des D. L. V. gepflegt wird. In Abbildungen war die Technik des Luftbildwesens gezeigt: die der Aufnahme und Aus-

wertung dienenden Instrumente und die einzelnen Arbeitsergebnisse, Hand- und eingebaute Kammern, Reihenbild- und Meßkammern, Schräg- und Senkrechtaufnahmen, Entzerrungsgeräte und Darstellung des Entzerrungsvorganges, Luftbildpläne, die Panoramakammer der Photogrammetrie G.m.b.H. mit Arbeitsergebnissen und Umbildegerät, Ausmeßgeräte (Stereoplanigraphen, Aerokartograph, Radialtriangulator), endlich Luftbildplan und topographische Grundkarte von Stettin, die von der Hansa Luftbild G.m.b.H. nach Meßaufnahmen hergestellt war. Durch dieses Gesamtergebnis wurde besonders Wert und Bedeutung des Luftbildwesens veranschaulicht. Die Firma Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. hatte drei Flugzeugkammern ausgestellt, wie sie vornehmlich für Luftsportvereine in Betracht kommen. Von besonderem Interesse war noch die Ausstellung über Brieftaubenphotographie von Dr. Neubronner (zur Verfügung gestellt von der Luftfahrtsammlung der Stadt Berlin). Im Modell wurden Taubenschlag, Brieftauben mit den photographischen Apparaten und eine Reihe von Arbeitsergebnissen im Original und in Vergrößerungen gezeigt. Dr.-Ing. Ewald.

Vortrag bei der Ortsgruppe Magdeburg der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen.

Am 12. Oktober 1952 sprach Diplomingenieur Franz Kirsch, Leipzig, in Magdeburg über „Die Entwicklung des Luftbildwesens im Rahmen der Luftfahrt“ bei der Ortsgruppe Magdeburg der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen. Von der Entwicklung des Flugwesens ausgehend, behandelte er die Anfänge und Fortschritte im Luftbildwesen. Hierbei zeigte er, wie sich aus dem verhältnismäßig einfach angewandten Hilfsmittel der Luftbildaufklärung des Krieges durch systematische, wissenschaftliche Weiterentwicklung die exakten Methoden der Luftbild-Messung herausgebildet haben. Er führte etwa folgendes aus:

Schrägaufnahmen sind im wesentlichen Ansichtsbilder und werden vor allem als Anschauungsmittel in der Heimatkunde, in der Kunstgeschichte und dergleichen, sowie für Illustrations- und Werbezwecke vielfach verwandt.

Senkrechtaufnahmen bilden die Grundlagen zur kartographischen Verwendung. Die Aufnahmehöhe richtet sich nach dem gewünschten Maßstabe. Will man schnell einen Ueberblick über die allgemeinen Zusammenhänge oder den augenblicklichen Zustand haben, so werden sie direkt zur Luftbildskizze zusammengestellt. Exakte Lagepläne sind die aus maßstäblich entzerrten Bildern hergestellten Luftbildpläne. Sie kommen für Flachland in Frage und können, durch Flächennivellement ergänzt, mit Schichtlinien versehen werden. Noch genauer werden die maßstäblichen Strichzeichnungskarten, die nach dem stereoskopischen Prinzip mittels der neuzeitigen Auswertemaschinen nach Luftbildpaaren hergestellt werden. Diese Maschinen können aber auch zum Ausmessen von Schrägaufnahmen verwandt werden.

Die Ueberlegenheit dieser neuen Vermessungsmethoden gegenüber den terrestrischen Aufnahmeverfahren kommt, insbesondere wenn es sich um nicht zu kleine Gebiete handelt, einerseits in der Ersparnis von Zeit und Geld zum Ausdruck, andererseits haben die Meßbilder selbst dokumentarischen Charakter. Situationseinzelheiten und Schichtlinien lassen sich nach den Bildern (letztere bei stereoskopischer Untersuchung) nachprüfen. Namentlich bei schlecht zugänglichem und von der Erde aus unübersichtlichem Gelände ist die Luftbildaufnahme mit ihrer Uebersichtlichkeit und ihrem guten Einblick von besonderem Vorteil.

Der Vortragende gab einen Ueberblick über diese verschiedenen Verfahren und über die ihnen dienenden Geräte, wie Bildflugzeuge, Aufnahmekammern, Entzerrungsgeräte und Universal-Stereo-Auswertearparate. Der Vortrag wurde durch zahlreiche Lichtbilder ergänzt. Ferner zeigte Diplomingenieur Kirsch verschiedene Luftbildpläne, vergrößerte Schrägaufnahmen und dergleichen, die einen guten Ueberblick über den hohen Stand des deutschen Luftbildwesens gaben.

Nachtrag zum Artikel „Jubiläumsfeierlichkeiten aus Anlaß des 25j. Bestehens der Österr. Gesellschaft für Photogrammetrie“

In dem im obigen Artikel enthaltenen Berichte über die photogrammetrische Ausstellung wurde die Firma Gebrüder Fromme mit historischen Konstruktionszeichnungen genannt.

Wir stellen hiermit richtig, daß die Firmenbezeichnung nicht mehr Gebrüder Fromme, sondern Adolf Fromme lautet.

Weiter sei erwähnt, daß die genannte Firma außer historischen Zeichnungen von photogrammetrischen Apparaten auch einen neuen Kreisrechenchieber nach Dock-Wodera für photogrammetrische Arbeiten sowie auch einen Bestandteil (Strahlen-

werfer, Pat. angem.) ausstellte. Letzterer gehört zu einem halbautomatischen Auswertegerät, welches das graphische Auswerten auf völlig neuer Grundlage gestattet und ein wirtschaftliches Arbeiten ermöglicht.

Als historische Zeichnungen sind zu nennen: der Entwurf eines Auftrageautomaten nach Bergingenieur Trug und das Bild eines Panorama-Phototheodoliten nach Ingenieur Prohaska.

Bücherbesprechung

Vermessungskunde. Von Dr.-Ing. M. Näbauer, Geh. Baurat, o. Prof. a. d. Technischen Hochschule zu München. 401 Seiten, 459 Abb. Verlag Julius Springer, Berlin 1952.

Dieses vom Verlag bestens ausgestattete Buch gehört als Band 4 zum Teil „Hilfswissenschaften“ der von Dr.-Ing. e. h. Robert Otzen, Präsident des Materialprüfungsamtes, Geh. Reg.-Rat u. Prof. der Techn. Hochschule Berlin, herausgegebenen *Handbibliothek für Bauingenieure*. Es zerfällt in die Abschnitte: I. Elemente der Fehlertheorie, II. Elemente der Instrumentenkunde, III. Aufnähmearbeiten, IV. Planherstellung und Flächenberechnung und V. Absteckarbeiten.

Den Photogrammeter werden insbesondere die im Teil III S. 249–252 enthaltenen Kapitel: 57. Erdphotogrammetrie und 58. Luftphotogrammetrie interessieren, die hier kurz gestreift werden sollen.

Nach Ansicht des Verfassers wird der einzelne Bauingenieur eher Gelegenheit haben, die terrestrische Photogrammetrie selbst anzuwenden als die Aerophotogrammetrie. Die Erdbildmessung ist daher etwas ausführlicher behandelt als die Luftbildvermessung. Das Kapitel 57 gliedert sich in die Abschnitte: a) Aufgabe der Photogrammetrie; b) Der Phototheodolit; c) Plattenlage und Bildverzerrung; d) Verkehrt eingelegte Platten; e) Grundlage der Aufnahme; f) Die Einschnidephotogrammetrie bei lotrechter Bildebene; g) Entnahme von Winkeln aus lotrechten Bildebenen; Zusammenschluß von Aufnahmen im gleichen Standort; h) Berechnung weiterer fehlender Stücke; i) Entzerrung des Inhalts einer waagerechten Ebene bei bekanntem Höhenunterschied; k) Kernpunkte u. Kernstrahlen; l) Die gnomonische Reziprokalprojektion; m) Auswertung v. Aufnahmen mit bekannter Neigung; n) Ausmessung geneigter Platten nach Porro-Koppe; Der Bildmeßtheodolit; o) Fehlerfragen; p) Die Stereo- oder Parallaxen-Photogrammetrie; Der Stereokomparator; q) Der Stereoaograph; r) Genauigkeitsfragen.

Der Leser findet hier alle wichtigen theoretischen Grundlagen und wird vieles davon für die Praxis mit großem Vorteil verwerten können.

Das Kapitel 58, Luftphotogrammetrie, umfaßt dagegen nur sechs Abschnitte. Nach einer kurzen Einführung sind zunächst die Aufnahmearten und Aufnahmekammern behandelt, wobei die Mündner Panoramakammer (Aschenbrenner) eingehend gewürdigt ist. Sehr zu begrüßen ist es, daß im Abschnitt „Entzerrung“ auch einige zeichnerische Verfahren für die Lageentnahme aus Einzelbildern behandelt sind. Der rechnerische Rückwärtseinschnitt, der in der Praxis wenig verwendet wird, da z. B. am Entzerrungsgerät das optisch-mechanische Einpassen schneller und besser zum Ziele führt, hätte im Abschnitt „Ortsbestimmung“ wohl etwas gekürzt werden können. Im Abschnitt „Gemeinsame Orientierung und Auswertung“ sind die bekannten Ausmeßmaschinen von Gasser, von der Zeiss-Aerotopograph G.m.b.H. und von Wild kurz gestreift, was für den vorliegenden Zweck als ausreichend gelten kann. Ueber „Luftbildtriangulation“ handeln die Seiten 315–321. Im letzten Abschnitt „Anwendungsgebiet der Luftaufnahmen“ sind nur die Arbeiten der Landesaufnahme-Behörden in Deutschland, Oesterreich, Ungarn und der Schweiz sowie diejenigen der Schweizer Grundbuchvermessung erwähnt. Für den Bauingenieur wäre wohl auch ein Hinweis auf den hohen Wert des einzelnen Luftbildes, des Luftbildplans und der Luftbildmessung für bautechnische Planungen (Städtebau, Siedlungswesen, Straßen- und Eisenbahnbau, Wasserbau u. dgl.) zweckmäßig gewesen. Auch ein Streifen der Architektur-Photogrammetrie und der photogrammetrischen Durchbiegungsmessungen von Brücken usw. hätte den Bauingenieur vielleicht interessiert.

Aber bei dem zur Verfügung stehenden Raum bringt dies Buch sehr viel, was für den Studierenden und den Bauingenieur wichtig ist, eingehend und klar. Es ist daher als ein sehr erwünschtes Lehr- und Nachschlagewerk auch für die Photogrammetrie zu begrüßen.

O. K.

Vereinsnachrichten

A. Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie.

Die Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie hielt am 21. Mai 1952 in Zürich (Kaufleuten) ihre Frühjahrversammlung ab. Im geschäftlichen Teile orientierte der Präsident, Dr. Zeller, die Versammlung über die Verhandlungen der Delegiertenversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie vom 22. März 1952 in Wien.

Die Organisation der Kommission 1 (Terrestrische Photogrammetrie) des internationalen Kongresses für Photogrammetrie Paris 1954 wurde von der Delegiertenversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie übertragen. Die Mitgliederversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie bestimmte in der Folge Herrn Prof. Dr. h. c. F. C. Baeschlin zum Präsidenten und Herrn Dr. M. Zeller zum Rapporteur général der Kommission 1 am Kongreß 1954.

Die Versammlung wählte darauf die Mitglieder in acht kleine Fachkommissionen der Gesellschaft, denen die Aufgabe zufällt, die wissenschaftliche Arbeit der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie im Sinne einer Vertiefung vorzubereiten, durch Kurzvorträge die Versammlungen über neuere Ergebnisse in ihrem Spezialgebiet zu orientieren und an der Vorbereitung der wissenschaftlichen Arbeit am Internationalen Kongreß für Photogrammetrie zu helfen.

Eine eingehende Aussprache wurde der beabsichtigten Reorganisation des Studienplanes für Grundbuchgeometer an der Eidgen. Techn. Hochschule gewidmet. Die Gesellschaft wird bei den Hochschulbehörden ihren Einfluß im Sinne einer weitgehenden Berücksichtigung der Photogrammetrie bei der Ausbildung der Vermessungsingenieure und Geometer geltend machen.

Im Anschluß an die Geschäftssitzung, der als Gast Direktor Dr. Gürtler von der Photogrammetrie G.m.b.H., München, beiwohnte, sprach Dr. Zeller über „Aufnahmen mit der Doppelkammer und Folgebildanschluß am Wild-Autographen“. Die Ausführungen, die das lebhafteste Interesse und den Dank der Zuhörer ernteten, sind im Druck erschienen (Heft 6 und 7 1952 der Schweizerischen Zeitschrift für Vermessungswesen). In der anschließenden Diskussion orientierte Dr. Gürtler die Versammlung über die Ergebnisse einer von der Photogrammetrie G.m.b.H. mit Hilfe der Aschenbrennerschen Panoramakammer und des Wild-Autographen in Frankreich durchgeführten Nadirpunkt-Triangulation¹.

Mitte November 1952 hielt die Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie in Bern eine Versammlung ab, bei der Kurzvorträge und Vorführungen stattfanden über: 1. neuere Photokarten in der Schweiz; 2. Ergebnisse praktischer Versuche mit dem Lotpunktverfahren; und 3. neue Spezialinstrumente für die Kriminalphotogrammetrie.

Einige Mitglieder der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie beteiligten sich an den Vorarbeiten für den 1. internationalen Äquatorflug, den der bekannte Afrikareisende Paul Graetz organisiert, und der in weitgehendem Maße auch der geographischen Erschließung der Äquatorzone mittels Luftphotogrammetrie dienen soll. (Vgl. B. u. L. 1952 S. 138—140.) Eine erste Aussprache im August 1952, an der Geographen, Geologen, Botaniker, Meteorologen, Kartographen und Geodäten teilnahmen, zeigte, daß das Unternehmen mit dem Interesse und der Unterstützung der Wissenschaft rechnen kann. Eine schweizerische Arbeitskommission, der Vertreter der interessierten Wissenschaften und der Aviatik angehören, ist bereits gebildet worden. Das Zentralbüro des 1. internationalen Äquatorfluges (Zürich, Rämistraße 4) beabsichtigt, auch in anderen Kulturstaaten Arbeitskommissionen zu bilden, um so dem Unternehmen den breiten Rückhalt und die notwendige internationale Unterstützung zu geben.

Die Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie zählte (am 1. November 1952) 85 Mitglieder.

B. Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.

a) Mitgliederversammlung vom 28. Oktober 1952.

Nach Begrüßung der Erschienenen gedachte der Vorsitzende, Oberregierungsrat von Langendorff, der in den letzten drei Jahren verstorbenen Mitglieder:

Oberstleutnant a. D. Boelcke, gestorben 19. März 1950, ehemals Kriegsvermessungschef. Von ihm stammen verschiedene Veröffentlichungen über Luftbildverwendung und dergleichen, besonders in Tageszeitungen, geschrieben für die große Öffentlichkeit (vgl. B. u. L. 1950, S. 116).

Major Duda, Wien, gestorben 1950.

Dipl.-Ing. Danielsson, Schriftführer der Schwedischen Gesellschaft und begeisterter Anhänger der Photogrammetrie, mit Bildflugzeug abgestürzt am 17. September 1951 in Schweden im Verein mit Pilot Wirtz und Photograph Paul.

van Riel, Lektor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen (Holland), gestorben im Juni 1951. Er nahm an fast allen unseren Tagungen teil und war ein eifriger Förderer der Photogrammetrie.

¹ Ein Aufsatz von Dr. Gürtler über dieses Thema erscheint jetzt in den Mitteilungen der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin SW 48.

Professor Petrelius, Gründer der Finnischen Gesellschaft für Photogrammetrie, gestorben 6. Juni 1951.

Stadtvermessungsdirektor Jäckel; durch ihn wurde die Gruppe Kurhessen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie am 14. Januar 1928 gegründet. Die Verhältnisse lagen damals für eine solche Gründung besonders günstig, da sich neben den beiden optischen Firmen Breithaupt und Fennel auch die Flugzeugwerke Raab-Katzenstein an der Mitarbeit beteiligten und der Gauverein Kurhessen des Deutschen Vereins für Vermessungswesen sich als Hauptstütze der Gruppe gern in den Dienst der Sache stellte.

Durch Abhandlungen in der Tagespresse, von Herrn Jäckel veranlaßt, wurde die Öffentlichkeit auf den Wert photogrammetrischer Arbeiten hingewiesen und die in Frage kommenden Dienststellen in Kassel von der praktischen Bedeutung des Luftbildplanes überzeugt. Im Oktober 1928 wurde durch die Junkers-Luftbildzentrale Leipzig ein Gebiet um Kassel aufgenommen und ein sehr brauchbarer Plan geliefert.

Eine große Werbeveranstaltung, an der etwa 300 Personen teilnahmen, fand am 12. April 1929 in Kassel statt. Herr Angelroth von der Luftbildzentrale Leipzig hielt einen sehr ausführlichen Lichtbildervortrag über die Aufgaben der Photogrammetrie, der mit einer Ausstellung verbunden war (vgl. B. u. L. 1929 S. 104—105).

Es bleibt das unumstrittene Verdienst des im Sommer verstorbenen Herrn Jäckel, durch seine rührige Tätigkeit als Vorsitzender der Gruppe Kurhessen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie der Sache der Photogrammetrie wertvollste Dienste geleistet zu haben.

Des weiteren gedachte der Vorsitzende des am 7. April 1952 erfolgten Todes des uns allen bekannten Photogrammeters Exzellenz Baron v. Hübl. Ueber seine Verdienste ist in Nr. 2 1952 dieser Zeitschrift berichtet.

Im Geschäftsbericht führte dann Herr v. Langendorff folgendes aus:

Drei Jahre sind seit unserer letzten Hauptmitgliederversammlung, Oktober 1929, vergangen. Welche hauptsächlichsten Veranstaltungen während dieser Zeit stattgefunden haben, habe ich bereits heute früh bei der Eröffnung unserer Tagung mitgeteilt. Ergänzend habe ich noch folgendes vorzubringen:

Neben den bereits aufgeführten Veranstaltungen, Vorträgen und Ausstellungen haben sich auch andere Stellen mit der Photogrammetrie beschäftigt, so wurden z. B. gelegentlich der Tagungen des D. V. W. auch Vorträge über Photogrammetrie gehalten. Sie beweisen die innige Verbundenheit zwischen D. V. W. und Gesellschaft für Photogrammetrie in ihren gemeinsamen Arbeitsmethoden.

Auch eine Reihe von Lehrgängen und Kursen, über die in B. u. L. berichtet ist, hat bestens zur Förderung der Photogrammetrie beigetragen.

Des weiteren möchte ich bekanntgeben, daß in der Sitzung vom 5. Februar 1951, einberufen durch das Preussische Ministerium für Handel und Gewerbe, entschieden worden ist, daß die Bearbeitung photogrammetrischer Fragen nicht mehr wie früher seitens des Reichsverkehrsministeriums stattfinden soll, sondern die Betreuung der Photogrammetrie zukünftig Aufgabe des Reichsinnenministeriums sei, zu dem ja auch das Reichsamt für Landesaufnahme gehört.

An besonderen Vorstandssitzungen wurden während der Berichtszeit 17 abgehalten.

Von uns nahestehenden Gesellschaften wurden innerhalb der letzten Jahre ins Leben gerufen:

Am 25. Mai 1950 die Gesellschaft für photographische Forschung, die morgen hier in Berlin im Hause der Technik tagt, worauf gegenseitige Einladungen erfolgt sind.

Desgleichen wurde die Gesellschaft für Stereoskopie gegründet. Auch mit dieser Gesellschaft besteht engste Fühlung. Besonders dadurch, daß der Vorsitzende, Regierungsrat Dr. Lüscher, auch in unserer Gesellschaft sich stark betätigt.

Der Ausschuß für Fachausdrücke hat gestern nachmittag unter Vorsitz von Herrn Professor Dr. Lacmann getagt. Wir hoffen auf ein recht gutes Ergebnis.

Eine Normenausschußsitzung fand diesjährig nicht statt, da kein Material vorlag. Ich möchte trotzdem in diesem Kreise auf die Wichtigkeit der Normung hinweisen und wäre dankbar, wenn von dieser oder jener Seite mir Anregungen zugehen würden, ohne etwa dem Grundsatz zu huldigen, daß nun möglichst viel genormt werden muß.

Das alphabetische Wörterbuch geht seiner Vollendung entgegen. Wir sind bei den letzten Buchstaben angelangt, und es kann nunmehr an die Drucklegung des zusammengestellten, berichtigten Wörterbuches herangegangen werden. 500 Drucke bei 96 Seiten Text werden etwa 1060.— RM. kosten. Vor Drucklegung ist noch eine gründliche Durcharbeit notwendig. Hierzu wäre die weitere Mitarbeit folgender Herren erwünscht:

Herrn Professor Eggert als Vorsitzenden des Ausschusses, Herrn Regierungsrat Dr. Ewald als Schriftführer des Ausschusses, Herrn Generalarzt Dr. Richter für Spanisch, ebenso Herrn Manek für Spanisch, des Institutes Monaco für Französisch und Englisch, Herrn Reibenschuh für Englisch. (Die Hauptversammlung stimmte dieser Wahl zu.)

Ich komme nun zu dem Kapitel „Kassenbericht“. Die Kassenabrechnung ist von Herrn Regierungsrat Dr. Lüscher und Herrn Vermessungsdirigent Eichelbaum geprüft worden.

Nach dem Bericht dieser beiden Herren wurde dem Vorstände und Kassenwart Entlastung erteilt mit der Bitte, daß die beiden Kassenprüfer auch für 1934 dieses Amt wieder übernehmen wollen.

Bei dieser Gelegenheit wurde von dem Vorsitzenden Herrn Unte der verbindlichste Dank gesagt für die so vorzüglich geführten Kassengeschäfte.

Bedauerlich ist trotz vieler Mahnungen der schlechte Eingang der Mitgliederbeiträge. Selbst die roten Mahnzettel bleiben vielfach unbeachtet, trotzdem der Vorstand bereits vielen Wünschen auf Teilzahlungen oder Herabsetzungen entgegengekommen ist. Der Vorstand hat daher bereits von sich aus, wie im Dezemberheft 1930 von „Bildmessung und Luftbildwesen“ mitgeteilt, den Einzelmitgliederbeitrag von 15.— RM. auf 10.— RM. herabgesetzt. Studierende und in der Berufsausbildung Begriffene bezahlen nur 5.— RM. Der korporative Beitrag mußte mit 25.— RM. verbleiben. Die Neufestsetzung der Beiträge wurde von der Versammlung gutgeheißen. Für 1932 haben erst 165 Mitglieder von 234, also 75 Prozent, bezahlt. Wir müssen damit rechnen, daß durch den Internationalen Kongreß 1934 in Paris ganz erhebliche Ausgaben entstehen werden. 1930 war die Deckung der Ausgaben für den Kongreß in Zürich in Höhe von über 5000.— RM. teilweise durch besondere Stiftungen möglich. Dieses wird 1934 kaum der Fall sein. Auch für das Archiv VIII wird ein größerer Zuschuß zu entrichten sein. Für jedes Mitglied müssen ferner ein Schweizer Franken an die Internationale Gesellschaft abgeführt werden, also auch für Mitglieder, die den Mitgliedsbeitrag schuldig geblieben sind. Wir verfahren jetzt schon folgendermaßen, daß Mitgliedern, die ein Jahr nicht bezahlt haben und nichts von sich hören lassen, die zur Absendung kommende Literatur nicht mehr zugeht (vgl. Bekanntmachung in B. u. L. 1929 S. 149). Sind zwei Jahre ohne Zahlungen vergangen, so wird gem. § 8 Abs. 3 der Satzungen (B. u. L. 1927 S. 193) der Betreffende von der Mitgliederliste abgesetzt. Wir verlieren dadurch wohl an Mitgliederzahl, haben dann aber auch keine Unkosten durch diese. Wer also pünktlich die Literatur übersandt haben will, muß auch pünktlich seinen Beitrag entrichten oder um andere Befristung einkommen. (Diesbezügliche Anträge sind an Herrn J. Unte, Berlin NW 21, Emdener Straße 50, zu richten.)

Auf Grund dieser Maßnahmen ist seit 1929 ein Herabsinken der Mitgliederzahl eingetreten. 1926 waren es 59 Mitglieder, 1927 222, 1928 267, 1929 288, 1930 etwa 300, 1931 nur noch 277 und jetzt 234. Die Senkung der Zahl der Mitglieder ist in Sonderheit auch auf die Neugründung von Gesellschaften im Auslande zurückzuführen. Dafür sind aber viele Ausländer Bezieher von „Bildmessung und Luftbildwesen“ geworden. So beläuft sich die Zahl der Mitglieder und Bezieher zusammen auf 373, eine immerhin recht ansehnliche Summe. Das neue Mitgliederverzeichnis wurde der letzten Post beigelegt.

Auch der Literaturversand mußte eingeschränkt werden. Zur Portoersparnis erfolgt er nunmehr nur noch vierteljährlich einmalig mit Erscheinen des Heftes „Bildmessung und Luftbildwesen“.

Auch an Sonderdrucken mußte gespart werden, ebenso an der Beteiligung an teuren Ausstellungen. Der geschickten Leitung von Herrn Dr. Ewald ist es bisher jedoch gelungen, meist ohne besondere Platzmiete ausstellen zu können.

Zu großem Danke sind wir dem Vorstände des D. V. W. verpflichtet, da durch sein Büro der gesamte Versand unserer Literatur erfolgte, jedoch nur in Ueberstunden, die von der Gesellschaft für Photogrammetrie mit je 1.— RM. bezahlt werden. Dadurch soll aber der Dank, den ich hiermit dem Vorstände, Herrn Oberregierungsrat Kracke und Herrn Vermessungsrat Böttcher, zum Ausdruck bringen möchte, keinesfalls geschmälert werden.

Dann möchte ich bei dieser Gelegenheit vor allem auch der Firma Reiss, Liebenwerda, für den Druck des vierteljährlich erscheinenden Heftes „Bildmessung und Luftbildwesen“ unseren besonderen Dank zum Ausdruck bringen. Mit der Herausgabe dieses Heftes wird unserer Wissenschaft ein großer Dienst geleistet, da das Heft von allen Interessenten der verschiedensten Länder besonders gern gelesen wird. Für den Inhalt und die Ausgestaltung der Hefte hat sich vor allem Herr Oberregierungsrat Koerner besonders verdient gemacht. Ich darf ihm wohl seitens unserer Versammlung eine besondere Anerkennung aussprechen. Jedenfalls hat bisher kein anderes Land eine solche

seit nunmehr sieben Jahren jedes Vierteljahr pünktlich erscheinende Fachzeitschrift für Photogrammetrie.

Sämtliche ausländischen Gesellschaften für Photogrammetrie erhalten je ein Exemplar „Bildmessung und Luftbildwesen“ kostenlos, teilweise im Austausch gegen Literatur der anderen Gesellschaften.

Zur Zeit bestehen außer der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie noch Landesgesellschaften der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in folgenden vierzehn Ländern: Belgien, Finnland, Frankreich, Holland, Lettland, Norwegen, Oesterreich, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei und Ungarn.

Ich komme nun zu dem Ergebnis des Internationalen Kongresses in Zürich im Jahre 1950.

Ueber den Verlauf desselben habe ich bereits Oktober 1950 in der Mitgliederversammlung eingehend berichtet (vgl. B. u. L. 1950 S. 189 u. folg.).

Vor allem wurden neue Satzungen für die Internationale Gesellschaft (vgl. B. u. L. 1950 S. 221—224) festgesetzt. Dann erfolgte die Herausgabe des Archivs, Heft VII, in zwei Teilen, die den Bestellern zugestellt worden sind.

Für den nächsten Internationalen Kongreß August bis September 1954 ist Paris auszuwählen. Sitzungsgemäß setzt sich der neue Vorstand daher zusammen: Französischerseits aus dem Vorsitzenden, General Perrier, Generalsekretär Chefingenieur Roussilhe und dem Kassierer Chefingenieur Labussière. Beisitzer sind: Professor Baeschlin, Professor Buchholz, Oberregierungsrat v. Langendorff, Dr. Torroja, d. h. Vertreter der Länder Deutschland, Lettland, Spanien und der Schweiz.

Näheres über den geplanten Verlauf des Pariser Kongresses und die Aufstellung von Kommissionen wurde April 1952 gelegentlich der 25. Wiederkehr des Gründungstages der Oesterr. Gesellschaft für Photogrammetrie vereinbart (B. u. L. 1952 S. 89—90).

Die Gründungsfeier erhielt ihr besonderes Gepräge noch durch die gleichzeitige Feier des 70. Geburtstages unseres Ehrenmitgliedes, Herrn Geheimrat Professor Dolezal.

Für die Kommissionen wurde folgende Einteilung getroffen: (s. Tab. S. 191. In die Liste sind in der letzten Spalte die am 28. Oktober 1952 gewählten Berichtersteller für die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie eingetragen, deren Aufgaben etwa denjenigen entsprechen, die vorstehend unter A. Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie im Absatz 2 angegeben sind.)

Als Redaktionsmitglieder für die Herausgabe des Archivs VIII wurden gewählt: Prof. Dolezal, Prof. Eggert, General Perrier, Prof. Baeschlin. Letzterer übernahm die Schriftleitung. Datum der Veröffentlichung des I. Teiles des Bandes VIII der 1. Juni 1954. Die weiteren Bestimmungen, die Herr v. Langendorff mitteilte, sind in B. u. L. 1950 S. 89—90 abgedruckt.

Für die Ausstellung 1954 war gebeten, die gewünschte Fläche in Grund- und Aufriß anzugeben. Herr Regierungsrat Dr. Ewald hat hierzu das Notwendige bereits veranlaßt.

Für die nächste Tagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie im Herbst 1953 wird Essen als Tagungsort in Vorschlag gebracht, nach dem Prinzip, daß die zweijährig stattfindenden Hauptversammlungen stets in Berlin tagen, während die Zwischenversammlungen, also auch die nächstjährige, in anderen Orten stattfinden können.

Da sich 1935 der Tag jährt, wo vor 20 Jahren in Westfalen der erste Ballonaufstieg zur Aufnahme von Luftbildern zwecks Kartenherstellung, ausgeführt von Ingenieur Kammerer, Wien, stattfand, so wird als nächster Tagungsort Essen vorgeschlagen. Seitens der Stadt liegt eine besonders liebenswürdige Einladung vor. Der Herr Oberbürgermeister von Essen schreibt hierzu folgendes:

„Essen ist nicht nur als Industriegroßstadt bekannt, sondern auch als vorbildliche Siedlungs- und Wohnstadt. Die Umgebung weist landschaftliche Schönheiten auf, die alle Besucher überraschen. Auch für die kulturellen Interessen ist weitestgehend gesorgt, sodaß den Wünschen der Tagungsteilnehmer nach jeder Richtung hin entsprochen werden kann.“

Ich glaube annehmen zu dürfen, daß für die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie die Abhaltung einer Tagung in Essen von besonderem Interesse wäre und spreche die Bitte aus, die Jahresversammlung 1953 in Essen stattfinden zu lassen.“

Der Beschluß, die nächste Tagung in Essen stattfinden zu lassen, wurde einstimmig angenommen. Vorläufig ist die Zeit vom 27. bis 30. September 1953 in Aussicht genommen.

Unsere nächste Hauptversammlung dagegen soll Herbst 1954 wieder in Berlin stattfinden mit einem Bericht über den Pariser Kongreß 1954.

Da keine weiteren Wortmeldungen erfolgten, wurde alsdann zur neuen Vorstandswahl geschritten. Der bisher amtierende Vorstand trat zurück und wurde auf Vorschlag des Herrn Oberregierungsrat Kracke einstimmig wiedergewählt.

Kommission	Gegenstand	Präsident	Sekretär	Bericht- ersteller für Deutschland
1	Terrestrische Photogrammetrie: Verfahren, Geräte u. Anwendungen für topographische Zwecke	Prof. Dr. Baeschlin	Dr. Zeller, Zürich, Technische Hochschule	Prof. Dr. von Gruber, Jena, Kernbergstraße 57
2	Luftbildaufnahme: Verfahren, Materialien (Platten usw.) und Geräte, Flugzeuge, terrestrische Arbeiten zum Schaffen der Grundlagen für die Entzerrung und Auswertung	Frankreich ¹	—	Dr. Aschenbrenner, München, Föhninger Allee 1
3	Luftbild-Auswertung: Entzerrung, Stereoauswertung und dgl., Aerotriangulation	Ob.-Reg.-Rat v. Langendorff, Berlin W 30, Heilbronner Str. 2	Dr. Lüscher, Berlin-Grünwald, Salzbrunner Straße 48	
4	Verschiedene Anwendungen der Photogrammetrie: Architektur- und Nahphotographie	Osterreich ¹ bzw. Spanien	—	Ob.-Reg.-Rat Dr. Walther, Durlach in Baden, Blumenstr. 16
4a	Vermessung bewegter Körper: Wolkenvermessung, Ballistik, Astronomie usw.			
4b	Röntgen-, Körper- und Kriminalvermessung	Prof. Dr. Hasselwander, Erlangen	Dr. Köhnle, Köln, Allgem. Ortskr.-K.	
5	Technische Ausbildung aller Art	Polen ¹	—	Prof. Dr. Laemann, Berlin SO 36, Am Treptower Park 37
6	Literatur, Wörterbuch u. Fachbezeichnungen	Ungarn ¹	—	Dr. Ewald, Bln.-Lichterfelde Ost, Eduard-von-Hartmann-Str. 15

Hierauf wurde folgende Gliederung des neuen Vorstandes bekanntgegeben:

Vorsitzender: Oberregierungsrat v. Langendorff,

Stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer: Oberregierungsrat Koerner,

Kassenwart: Herr Unte (übernimmt jetzt auch den Versand),

als Beisitzer: Professor Eggert als Vertreter des D. V. W. an Stelle des ausgeschiedenen Herrn Mauve, Dr. Ewald als Leiter von Ausstellungen und des mehrsprachigen Wörterbuchs.

Die Versammlung erklärte sich mit dieser Gliederung des Vorstandes einverstanden, worauf die Mitgliederversammlung mit dem Wunsche eines weiterhin guten Verlaufes der Tagung geschlossen wurde.

b) Diskussionsabend der Gruppe Berlin, 14. 2. 1933.

Dienstag, den 14. Februar 1933, abends 8 Uhr, findet ein Vortragsabend der Gruppe Berlin der Dtsch. Ges. f. Photogramm. (Gruppenleiter: Reg.-Rat Dr. H. Lüscher, Berlin-Grünwald, Salzbrunner Straße 48) im Landwehrkasino, Charlottenburg, Lebenstraße 2 (am Bahnhof Zoo), statt. Es spricht Herr Privatdozent Dr. Richard Finsterwalder, Hannover, über: „Der unregelmäßige und systematische Fehler der räumlichen Doppelpunkteinschaltung und der Aerotriangulation“. Besonderer Wert wird hierbei auf eine eingehende Diskussion gelegt.

¹ Vergleiche die Anschriften in „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1932, Seite 91.

Vorbesprechung über die Jahresversammlung zu Essen, Herbst 1953.

Wie im vorstehenden Bericht über die Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie vom 28. Oktober 1952 angegeben, wird die Jahresversammlung 1953 in Essen/Ruhr stattfinden. Denn am 11. Oktober 1953 werden zwanzig Jahre vergangen sein, seitdem im rheinisch-westfälischen Industriegebiet die ersten Luftbildaufnahmen zur Planherstellung ausgeführt worden sind.

Am 21. November 1952 hat bereits eine Vorbesprechung von Vertretern der interessierten Kreise in Essen stattgefunden. Es wurde beschlossen, die Tagung mit einer Ausstellung zu verbinden, die zwei bis drei Wochen dauern soll, um erstmalig in Westdeutschland allen Interessenten einen Ueberblick über die vielseitige Verwendungsmöglichkeit der ausmeßbaren Photographie zu geben. Alle Berufsstände, die sich mit der Bildmessung zu den verschiedensten Zwecken befassen, haben sich zu gemeinsamer Arbeit zusammengefunden. Zu dieser Besprechung waren anwesend: Vertreter der Stadtverwaltung Essen, des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk, des Polizeipräsidiums Essen, des Luftfahrtvereins Essen-Oberhausen, des Vermessungs- und Markscheidewesens sowie der Gruppen Rheinland und Westfalen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Alle Vertreter haben sich mit erfreulichem Eifer zur Mitwirkung und Förderung bereit erklärt. Es darf erwartet werden, daß die Ausstellung in Verbindung mit den auf der Tagung von ersten Fachleuten gehaltenen Vorträgen wesentlich dazu beitragen wird, die Anwendung der Photogrammetrie in der gängigen Praxis zu zeigen, sodaß die neuzeitigen Untersuchungsergebnisse weiteren Kreisen bekannt werden und so zur Mitarbeit anregen.

Die Auswahl des Ausstellungsgutes und der Vorträge liegt in Händen des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Es soll die Anwendung der Photogrammetrie in der med. Diagnostik, in der Architektur, im Vermessungswesen, im Ingenieurwesen, in der Kriminalistik, in der Ballistik u. dgl. berücksichtigt werden.

Anmeldungen von Vorträgen bitte baldmöglichst an Oberregierungsrat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 1, solche von Ausstellungsgut und diesbezügl. Anfragen an Reg.-Rat Dr. Ewald, Berlin-Lichterfelde-Ost, Eduard-v.-Hartmann-Str. 15, zu richten.

Bekanntmachung.

Infolge der in letzter Zeit immer mehr anwachsenden wirtschaftlichen Schwierigkeiten sind beträchtliche Zuschüsse, die bisher in freundlicher Weise für die Fachzeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ (B. u. L.) gezahlt wurden, in Fortfall gekommen. Die nunmehr von der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie aufzubringenden Unkosten sind dadurch derart gestiegen, daß für den Bezug der Hefte B. u. L. ab. 1. Januar 1953 eine neue Preisfestsetzung vorgenommen werden muß.

Es müssen demnach zukünftig in Rechnung gesetzt werden: für das Einzelheft (ohne Porto) 1.50 RM., für den Jahresbezug von vier Heften (ohne Porto) 5.— RM.

Bei einer Bestellung auf über je 40 Hefte ermäßigt sich der Bezugspreis für die vier jährlich erscheinenden Hefte (ohne Porto) auf 4.— RM.

Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie erhalten nach Zahlung des Mitgliedsbeitrages gem. § 20 der Satzungen (Postscheckkonto Berlin 28 456. Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Berlin NW 21, Emdener Straße 50, J. Unte) die Zeitschrift auch ferner kostenlos. Gem. Beschluß der Hauptversammlung am 28. Oktober 1952 beträgt der Mitgliedsbeitrag für korporative Mitglieder 25.— RM., für Einzelmitglieder 10.— RM., für Studierende und in der Berufsausbildung befindliche Herren (welche nur B. u. L. erhalten) 5.— RM. im Jahre.

Aenderung betr. Bestellung und Versand:

Herr Architekt J. Unte, Berlin NW 21, Emdener Straße 50, hat jetzt auch die Versandangelegenheiten übernommen. Bestellungen oder Reklamationen von Druckschriften bitte daher nunmehr an Herrn Unte zu richten.

Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie. v. Langendorff Koerner Unte.

Berichtigung.

zu Artikel Löffström: „Entzerrung von Luftbildern durch Horizontalbildvermessung und Verfahren zur Herstellung von Luftbildplänen“ in Heft 3 von „B. u. L.“

„Bei sämtlichen Winkeln, die in c (Zentesimal-Minuten) angegeben sind, handelt es sich richtig um $'$ (Sexagesimal-Minuten). In den Figuren 6a, 6b und 6c ist die Ordinaten-Einheit 1^s (Neugrad).“



Feldbuchmappen

bewährte Konstruktionen, aus bestem starken Kunstleder,
wetterbeständig, DIN- oder Reichsformat Nr. 6263 9.65 RM.

Feldbuchrahmen „Praxis“

von Holz, mit Patenteinlage einschließlich Tragriemen, DIN- oder Reichsformat Nr. 3974 7.85 RM.
Mit Aluminiumeinlage mehr 2.15 RM.
Aluminiumplatten DIN- oder Reichsformat Nr. 6603 . 2.55 RM.

R. REISS G. m. b. H. Liebenwerda



Gebr. Wichmann m. b. H.

Gegr. 1873

Vermessungs-Instrumente / Zeichengeräte / Bürobedarf
Technische Papiere

Nivellier-Instrumente / Theodolite / Bussolen

der Firmen **Hildebrand - Wichmann**, Freiberg i. Sa.

Pantographen / Planimeter / Winkelköpfe / Winkelspiegel
Winkelprismen / Tachymeter-Transporteure

Nivellierlatten / Meßlatten / Fluchtstäbe

Nichtrostende Stahlbandmaße / Wasserdichte Leinenbandmaße

Zeichenmaschine Kuhlmann, Typ Zm. III, 50%, Zeitersparnis

Sonderprospekte frei / Vertreter der

Verkaufs-A. G. H. Wild's geodätische Instrumente



Berlin NW 6
Karlstr. 13-14

Düsseldorf
Adlerstr. 78

Magdeburg
Alte Ulrichstr. 17.

Stuttgart
Kronenstr. 24

Breslau 1
Reuschestr. 13-14

Hamburg 1
Rathhausstr. 13

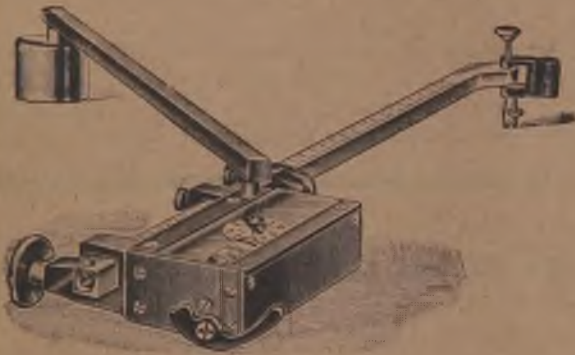
Slettin
Scharlaust. 2

Kowno (Litauen)
Laisvės Alėja 50

Kompensations-Planimeter

von höchster Präzision

mit festem Fahrstab und auch mit verstellbarem Fahrarm lieferbar



Planimeter Nr. 3847, verstellbarer Fahrarm mit Schutzvorrichtung für Meßrolle, Zählrad und Ausschaltelhebel — D. R. G. M.

Nr. 3821. Kompensations-Planimeter

in neuer Ausführung. Der feste Fahrstab hat rundes Profil und trägt keine Teilung. Mechanisch so konstruiert, daß eine Verstellung in der Länge nicht erforderlich ist. Gewährleistet Unveränderlichkeit in der Länge und auch in der Noniuseinheit.

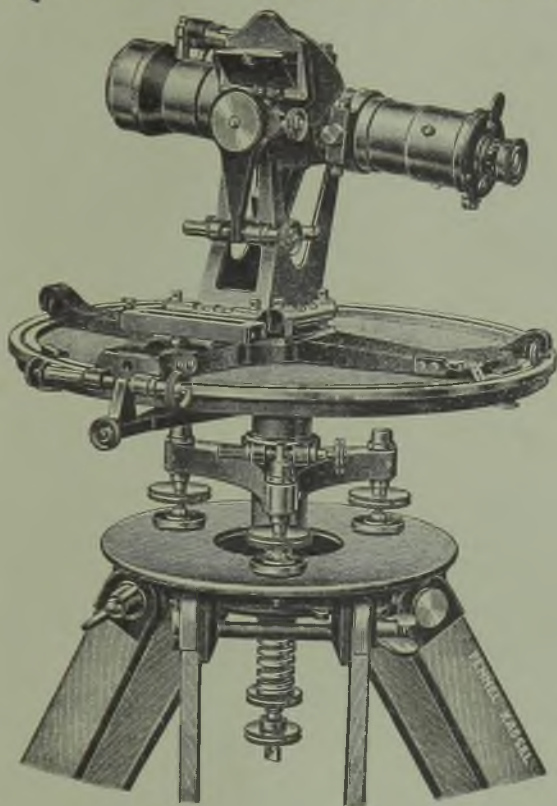
Die Herstellung der Präzisions-Planimeter erfolgt auf Grund langjähriger Erfahrungen in den Sonderabteilungen unserer mechanischen Werkstätten. Wir können ohne Übertreibung behaupten, daß unsere Planimeter bezüglich ihrer Güte und Genauigkeit von keinem anderen Fabrikat übertroffen werden. Unsere Sonderdrucksache Nr. 224 über Theorie u. Gebrauch stellen wir kostenlos zur Verfügung.

R. Reiss G. m. b. H.

Liebenwerda (Provinz Sachsen)

Das beste Instrument zur Ergänzung von Luftbildaufnahmen und zur schnellen Bewältigung größerer topographischer Arbeiten ist der

Topometer Hammer-Fennel



Eine angesehenen Gesellschaft für Luftbildaufnahmen schreibt hierüber folgendes:

Eine Arbeit, die mit früheren Instrumenten 10 Tage Feldarbeit und 20 Tage Zimmerarbeit erforderte, läßt sich mit dem Hammer-Fennelschen Topometer in 6 Tagen Feldarbeit und in 2 Tagen Zimmerarbeit durchführen

Alles Nähere durch

Otto Fennel Söhne

Werkstätten für geod. Instrumente

KASSEL Königstor 16

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej

P

29/32



AGFA Aërochrom - Films
und - Platten
Aëropan - Films

für Luftbild-Aufnahmen und
für die Aërophotogrammetrie

AGFA Platten und Films

für die Reproduktionstechnik
Agfa-Papiere zur Auswertung
von Vermessungs-Aufnahmen

Verlangen Sie Spezial-Broschüren und Muster

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Agfa Abt. Reproduktionstechnik Berlin SO 36