

G 2691

Bildmessung und Luftbildwesen

Beiheft der
Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten
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.

Juni 1952

Heft 2

I n h a l t

Feldmarschalleutnant Exz. Arthur Freiherr von Hübl.
Seite 49 / Die Entwicklung der Photogrammetrie in den
letzten 25 Jahren. Seite 51 / Versuche zur Anfertigung von
Katasterkarten im Maßstab 1:1000 mit aerophotogram-
metrischen Instrumenten der Firma Zeiss-Aerotopograph
G. m. b. H., Jena. Seite 61 / Die Verwendung der Fokal-
punkte in der terrestrischen Einbildphotogrammetrie.
Seite 75 / Wert und Wertung des Luftbildes. Seite 79.
Kleine Mitteilungen. Seite 81 / Bücherbesprechung. Seite 82.
Photogrammetrische Veranstaltungen. Seite 84.

Wichtige Adressen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie:

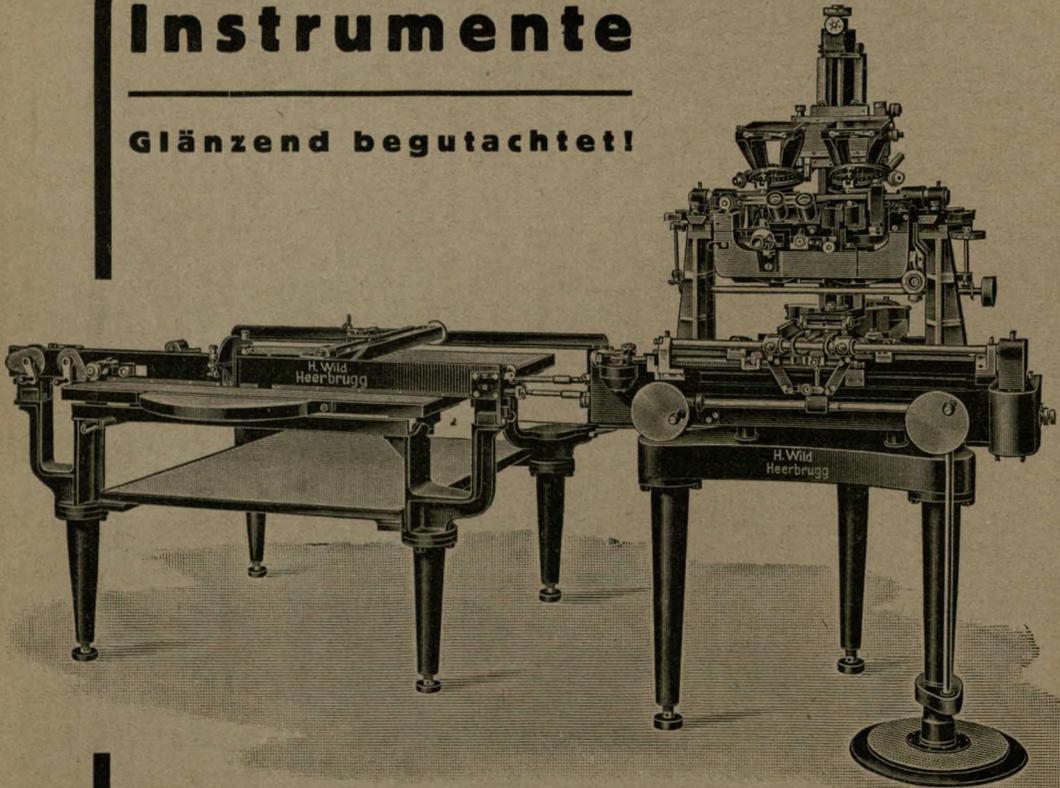
Postscheckkonto: Berlin Nr. 28456, Deutsche Ges. f. Photogramm.,
Berlin NW 21. Kassierer: J. Unte, Berlin NW 21, Emdener Straße 50.
Reklamationen und Nachbestellung von Druckschriften
sind zu richten an: Geschäftsstelle des D. V. W. (Vermessungsrat Böttcher),
Charlottenburg 2, Grolmannstraße 32/33, II links.



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

ack. d. 1187/64.

27 Länder

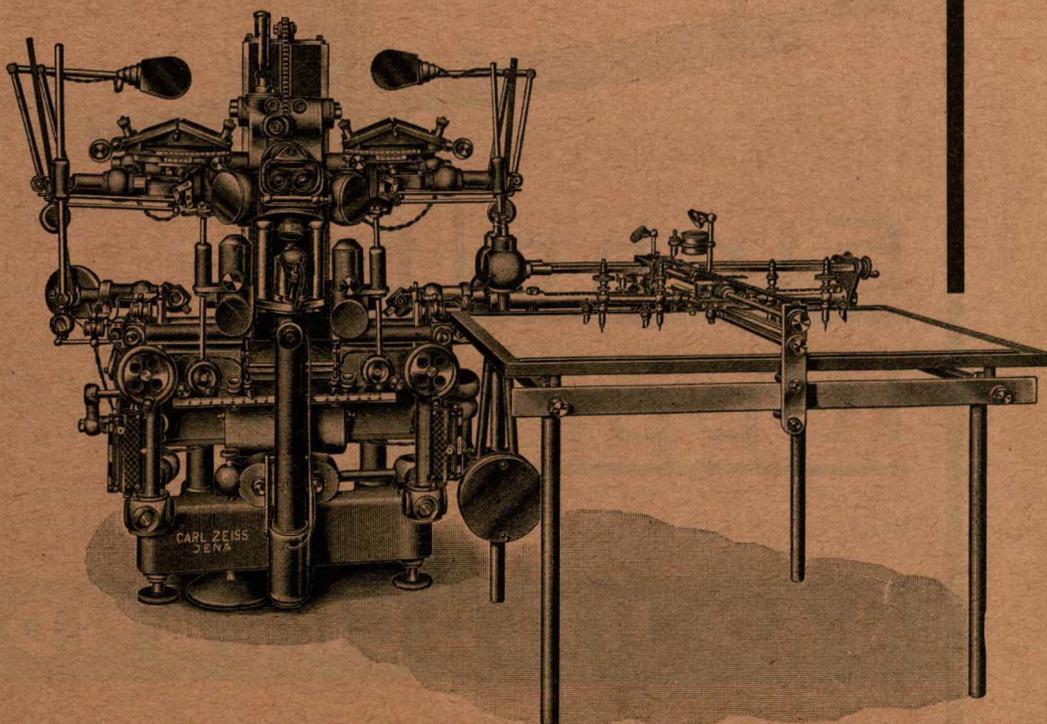
kaufen bisher von unseren verschiedenen
präzis, rasch und daher

wirtschaftlich arbeitenden

automatischen

Stereo-Kartierungsgeräten

71 Stück

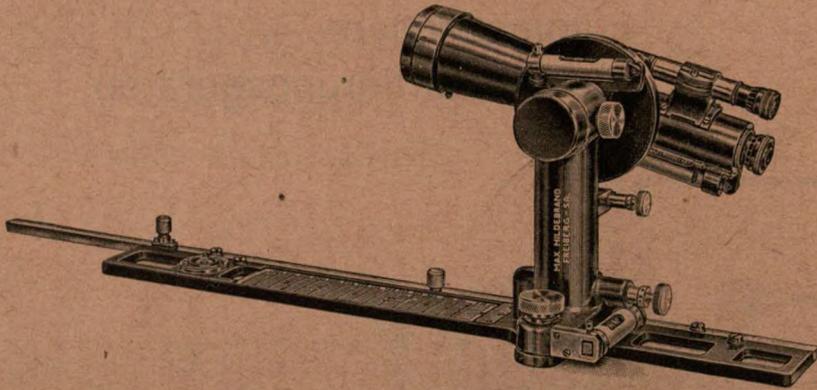


Der Stereoplanigraph

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

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

Or 2691

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
überschläglich (adv.)	roughly, approximately, estimatedly	approximativement	por tanteos (m pl), haciendo un cálculo (m), haciendo un presupuesto (m)
überschreiten (einen Wert)	to exceed a value, to surpass	dépasser (une valeur (f))	pasar de un valor (m), exceder de un valor (m)
Übersicht (f)	sight, prospect, summary, brief outline, abstract, synopsis	résumé (m), aperçu (m), vue (f) d'ensemble	resumen (m)
übersichtlich	clearly arranged, lucid, summarily clear, distinct, synoptical	d'une manière (f) claire, synoptique, clair	claro (a)
Übersichtsskizze (f)	general sketch, synoptical sketch	croquis (m) synoptique, croquis (m) d'ensemble	croquis (m) de conjunto (m)
Überstrahlung (f) (phot.)	halo, fogging, halation	irradiation (f), halo (m)	halo (m)
übertragen (Bewegungen)	to transmit (a motion)	transmettre (un mouvement (m))	transmitir
übertragen (Schriftstück)	to copy, to transcribe, to enter	reproduire, copier, transcrire	copiar
Übertragung (f) (mech.)	transmission, gear	transmission (f)	transmisión (f)
Überzug (m)	cover, coating, case, lining	couche (f), couverture (f), revêtement (m)	cubierta (f), capa (f), funda (f)
Uhr (f)	clock, chronometer, watch, timepiece	horloge (f), montre (f), pendule (f), chronomètre (m)	reloj (m), hora (f)
Uhrstand (m) (astron.)	chronometer error, error of the clock	état (m) de la pendule	estado (m) del reloj (m)
Uhrwerk (n)	clockwork	mouvement (m) d'horlogerie (f), mécanisme (m) d'horlogerie (f)	reloj (m), máquina (f) de reloj (m)
Uhrzeiger (m)	hand	aiguille (f) d'une pendule (f)	aguja (f) del reloj (m)
Uhrzeit (f)	clock time, time by the clock	heure (f) de la pendule (f), heure (f) du chronomètre	hora (f) de reloj (m)
ultraempfindlich	hypersensitive, supersensitive, rapid	hypersensible, ultrasensible	hipersensitivo (a), ultrasensitivo (a)



Deutsch	Englisch	Französisch	Spanisch
umdrehen	to turn round, to rotate, to revolve	faire tourner, retourner	girar
Umdrehung (f)	rotation, revolution, rotary motion, turn	tour (m), rotation (f)	rotación (f), revolución (f), vuelta (f)
Umdrehungsachse (f)	axis of rotation (revolution)	axe (m) de rotation (f)	eje (m) de rotación (f)
Umdrehungszahl (f)	number of revolutions	nombre (m) de tours (m pl)	número (m) de revoluciones (f pl)
Umfang (f)	circumference, perimeter, girth	périmètre (m), périphérie (f)	perímetro (m), circunferencia (f)
umfassen	to embrace, to enclose, to comprehend, to contain, to include, to comprise	englober, embrasser, comprendre	abarcar
Umgebung (f)	surrounding, environs (pl), neighbourhood	environs (m pl), alentours (m pl)	alrededor (m), alrededores (m pl)
Umgegend (f)	neighbourhood, environs (pl)	environs (m pl), alentours (m pl)	alrededores (m pl), alrededor (m)
umgekehrt	turned, reversed, inverted, upside down	inverse, retourné	inverso (a), invertido (a), viceversa
Umgrenzung (f)	boundary, limitation, limit	limite (f), délimitation (f)	perímetro (m)
umkehren	to return, to revert, to reserve, to turn back, to invert	retourner, renverser	volver, invertir
Umkehrung (f)	reversal, inversion, conversion	retournement (m), inversion (f)	inversión (f)
umkippen	to tilt, to overturn, to turn over, to upset	renverser, faire basculer	derribar, tumbar
umklappbar	to be folded down, pliable	pliant, basculant, rabattable	plegable
umklappen	to fold down, to bend down	replier, faire basculer, rabattre	plegar
umklappen (eine Figur in eine Ebene (f))	to turn down (on to a plane), to apply to (a plane) by revolution	rabattre (une figure sur un plan)	abatir
Umklappen (n) (einer Figur in eine Ebene(f))	turning down, application	rabattement (m)	abatimiento (m)
Umlauf (m)	revolution, rotation, circulation, turn	révolution (f), rotation (f)	vuelta (f), revolución (f)
Umlaufszeit (f)	period of a revolution	durée (f) d'un tour (m), période (f) de révolution (f)	período (m), tiempo (m) de revolución (f)
umlegbar (Fernrohr (n) in den Lagern (n pl))	turn-down (telescope in its collars), reversible	retournable (lunette (f) sur ses coussinets (m pl)), réversible	invertible
umlegen (geom.)	to turn down, to apply	rabattre, retourner	abatir
Umlegung (f)	turning down, inversion	retournement (m), rabattement (m)	inversión (f), abatimiento (m)
umphotographieren	to reproduce by photography	reproduire ou transformer par la photographie (f)	reproducir

Deutsch	Englisch	Französisch	Spanisch
Umschalter (m)	switch, commutator	commutateur (m)	cambio (m), conmutador (m)
umschalten	to commute, to switch, to reverse	commuter, renverser	conmutar
Umschaltung (f)	switching, commutation, reversing	commutation (f), renversement (m)	conmutación (f)
umwandeln	to transform, to convert, to change	changer, transformer	transformar, convertir
Unbekannte (f)	unknown quantity	inconnue (f)	incógnita (f)
unbelichtet	unexposed	non exposé, vierge	no impresionado (a)
unbestimmt	undefined, undetermined, vague	indéterminé	indeterminado (a)
unbeweglich	immovable, motionless, fixed, definite	immobile	inmóvil
undeutlich	indistinct, obscure, faint, dim, indefinite	indistinct, flou	borroso (a), indistinto, no claro
undicht	permeable, leaky, not tight	non étanche	permeable
uneben	uneven, not level, rough	inégal, accidenté	desigual
ungangbar	impassable, impracticable	impracticable	impracticable
ungenau	inaccurate, inexact	inexact, imprécis	inexacto (a)
Ungewitter (n)	thunderstorm, violent storm, tempest	tempête (f), orage (m), bourrasque (f)	tempestad (f)
universal	universal	universel	universal
Universalinstrument (n)	universal theodolite, universal instrument	théodolite (m), instrument (m) universel	instrumento (m) universal
unkontrollierbar	without control, which cannot be checked	incontrôlable	sin comprobación (f)
unkultiviert (Gelände)	uncultivated, wilderness	non cultivé, en friche (m), inculte	inculto (a), sin cultivar
unscharf	out of focus, not well defined, not sharp	flou, peu net, pas au point (m)	borroso (a), desenfocado (a)
unstarr (Ballon)	flexible	flexible, souple	flexible (globo (m))
Unterbau (m) (geod. Instrument)	base, support, stand	embase (f), bâti (m), support (m)	soporte (m)
unterbelichtet	under-exposed	sous-exposé	con falta (f) de exposición (f)
Unterbelichtung (f)	under-exposure	sous-exposition (f)	subexposición (f), poca exposición (f)
unterbrechen	to interrupt, to discontinue	interrompre	interrumpir
Unterbrecher (m)	interruptor	interrupteur (m)	interruptor (m)
Unterbrechung (f)	interruption, suspension, discontinuity	interruption (f)	interrupción (f), solución (f) de continuidad (f)
unterentwickelt	underdeveloped	sous développé, insuffisa- ment développé	con falta (f) de revelado (m), demasiado poco revelado
Unterlagsscheibe (f)	washer	rondelle (f)	arandela (f)

Deutsch	Englisch	Französisch	Spanisch
Untersatz (m)	base, support, stand, plinth	socle (m), support (m)	apoyo (m)
Unterschied (m)	difference, distinction	différence(f)	diferencia (f)
Unterstützung (f)	support, stay, assistance	soutien (m), appui (m), support (m)	apoyo (m)
Unterstützungspunkt (m)	fulcrum, point of support	point (m) d'appui (m)	punto (m) de apoyo (m)
untersuchen	to examine, to study, to verify, to test, to investigate, to explore	examiner	examinar
Untersuchung (f)	examination, research, investigation, test	examen (m)	examen (m)
unverrückbar	immovable, irreversible	qui ne peut être déplacé, fixe, immuable	fijo (a)
unwegsam	pathless, impracticable	impraticable	intransitable
unzugänglich	inaccessible	inaccessible	inaccesible
Ursache (f)	cause, reason, ground, motive	cause (f)	causa (f)
Vacuum (n)	vacuum	vide (m)	vacío (m)
variabel	variable, changeable, mutable	variable	variable
Variable (f)	variable	variable (f)	variable (f)
Ventil (n)	valve, stop	soupape (f)	válvula (f)
Ventilation (f)	ventilation	ventilation (f)	ventilación (f)
Ventilator (m)	ventilator	ventilateur (m)	ventilador (m)
veränderlich	changeable, mutable, variable, fluctuating, inconstant	déformable, variable	déformable, variable
verändern	to transform, to vary, to modify, to change	changer, modifier, varier	cambiar, variar
Veränderung (f)	change, alteration, modification	changement (m), modification(f), variation(f)	cambio (m), variación (f)
verbessern	to improve, to correct, to repair, to reform, to amend, to rectify	corriger	corregir
Verbesserung (f)	improvement, correction, repair, reform, amendment, rectification	correction (f)	corrección (f)
verbinden (geom., 2 Punkte)	to join, to connect	joindre	unir
Verbindung (f) (allgemein)	junction, connection, combination, union	liaison (f), jonction (f), union (f), relation (f)	empalme (m), junta (f)
Verbindung (f) (geom., 2 Punkte)	joining, connection	liaison (f), jonction (f), droite (f) de jonction	unión (f)
Verbindung (f) (mech.)	joint, fastening, union	connexion(f), jonction(f)	ensambladura (f)
Verbindung (f) (chem.)	compound	combinaison (f)	ligazón, combinación
Verbrauch (m)	consumption, spending, expenditure	consommation (f)	consumo (m), gasto (m)
verbrauchen	to use, to consume, to spend, to expend	consommer, employer	gastar, consumir



Bildmessung und Luftbildwesen

Beiheft der
Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten
unter Mitarbeit der

Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie

Nachdruck von Originalartikeln nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet
Schriftleiter: Hermann Blumenberg, Vermessungsingenieur, Hannover 1 Süd,
Freitagstraße 14 I, Fernruf 80897

Manuskripte für Aufsätze und Fachberichte für das nächste Heft bitten wir bis zum
20. Juli 1932 an Ober-Reg.-Rat O. Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Straße 1, zu senden
Die Schriftleitung

7. Jahrg.

Juni 1932

Nr. 2



Feldmarschalleutnant Exz. Arthur Freiherr von Hübl

Von Hofrat Prof. Dr. E. Doležal.

Hübl¹ war im Jahre 1855 zu Großwardein in Ungarn als Sohn des bekannten Feldmarschalleutnants Baron Hübl geboren, der noch die großen Kämpfe unter Radetzky in Italien mitgemacht hatte. Nach Absolvierung der Techn. Militärakademie zu Wien 1872 wurde er als Leutnant der Artillerie ausgemustert und an die Techn. Hochschule in Wien kommandiert, wo er die techn.-chem. Abteilung bezog und durch Fleiß und überraschende Studienerfolge, insbesondere durch eine von ihm entdeckte Methode der Prüfung von Fettkörpern (Jodprobe) allgemein aufgefallen ist.

Nach mit glänzendem Erfolge absolviertem Höheren Artilleriekurs kam Hübl als Chemiker in das Technische Militärkomitee und später ins Artilleriearsenal in Wien. Im Militärkomitee arbeitete er gemeinsam mit Hauptmann Pizzighelli die Kopierverfahren mit Platinlösungen aus, die ihn mit einem Schlage in photographischen Kreisen bekannt machten; auch hatte er Gelegenheit, sich eingehend mit photochemischen Problemen zu befassen.

Ende des Jahres 1884 wurde er ins Militärgeographische Institut in Wien kommandiert, dem er durch 35 Jahre angehörte und dessen vorletzter Kommandant er war. Durch 30 Jahre hatte er die Leitung der Techn. Abteilung inne, die einen äußerst günstigen Aufschwung nahm. Die Photographie wurde in ausgiebigstem Maße in den Dienst der Kartographie gestellt, und die photomechanischen Methoden: Heliographie und Photolithographie rückten in erste Linie, während die manuellen Methoden: Kupferstich und Lithographie, an denen in anderen Reproduktionsanstalten auch des Auslandes noch lange festgehalten wurde, nur mehr in der ihrer Eigenart entsprechenden Weise zur Anwendung gelangten.

Baron Hübl schätzte die Photographie als jenes streng objektive und verlässliche Arbeitsmittel, das durch das Negativ Druckformen von unerreichter Güte und Vollkommenheit gewährleistet. Er selbst hat durch intensive Forscherarbeit über die chemischen und physikalischen Prozesse in der Photographie auf vielen Gebieten des Negativ- und Positivverfahrens sehr wesentliche Verbesserungen erzielt, von welchen die Praxis ausgiebigsten und vorteilhaftesten Gebrauch machte.

Die Ergebnisse seiner Studien sind in zahlreichen Aufsätzen in fachwissenschaftlichen (photographischen und reproduktionstechnischen) Zeitschriften sowie in einer Reihe selbständiger Werke veröffentlicht. Insbesondere sind es die Arbeiten (erschienen im Verlage W. Knapp in Halle a. d. S.):

¹ Sein Bild vergleiche Bildmessung und Luftbildwesen Nr. 1/1932, Seite 12.



Die Standentwicklung,
 Die Entwicklung der Bromsilber-Gelatineplatten bei zweifelhafter Belichtung,
 Die orthochromatische Photographie,
 Das Kollodiumverfahren,
 Das Kopierverfahren mit Platinsalzen,
 Die Farbenphotographie,
 Der Dreifarbendruck,

die auf dem Gebiete der Photographie und der photographischen Reproduktion tatsächlich bahnbrechend wirkten, in mehrere Sprachen übersetzt wurden und so Hübls Namen in den Fachkreisen aller Kulturstaaten bekannt machten.

Auch auf dem Gebiete der Sensitometrie hat Hübl wertvolle Arbeit geleistet.

Unser Militärgeographisches Institut hat durch Hübls Arbeiten in der technischen Reproduktion Weltruf erlangt, und geradezu bewunderungswürdig ist die ungeheure Leistung dieser Anstalt auf dem Gebiete der Kartenerzeugung während des Weltkrieges.

Außer durch die hohe Entwicklung der Reproduktionstechnik war diese Leistung auch nur durch die unter Hübls Leitung durchgeführte zeitgemäße Ausgestaltung der Technischen Gruppe möglich, in dem nach Hübls Plänen durchgeführten Neubau am Hamerlingplatze in Wien, der die modernsten maschinellen Einrichtungen besitzt.

Schon als Photochemiker und Reproduktionstechniker hat Hübl einen internationalen Ruf erworben, dazu kam aber noch ein Tätigkeitsgebiet, das die theoretischen und praktischen Arbeiten zur Verwendung der Photographie für die geodätische Meßkunst umfaßt, die Photogrammetrie, die Hübl nicht minder international bekannt machte.

Dem Eingreifen des Hauptmanns A. von Hübl 1891 war es zu danken, daß die photogrammetrischen Versuchsaufnahmen im Militärgeographischen Institute zu Wien, 1891 aufgenommen und 1894 beendet, mit großem Erfolge abgeschlossen wurden. Die Wiener photographische Firma Lechner-Müller und das math.-med. Institut R. & A. Rost bauten photogrammetrische Instrumente nach Hübls Angaben, die sich vorzüglich bewährten, und insbesondere wurde der Rostsche Phototheodolit in den Dienst der Phototopographie im Institute gestellt.

Von 1894 bis 1904 wurden phototopographische Aufnahmen unter Hübls Oberleitung in der Hohen Tatra, im Mangart- und Triglav-Gebiete durchgeführt; dann kamen an die Reihe die äußerst präzisen und naturtreuen Aufnahmen der Sanntaler und Karnischen Alpen, der Ampezzaner Dolomiten, des Rosengartens, der Marmolata und der Sella-Gruppe.

Als eine der größten Schwierigkeiten, die dem photogrammetrischen Verfahren anhaftete, die Punktidentifizierung, durch Verwertung des stereoskopischen Sehens in Pulfrichs genialem Stereokomparator beseitigt wurde, war es nunmehr Hübl, der das neue stereophotogrammetrische Verfahren Pulfrichs in den Dienst der Militärmappierung gestellt hatte.

An die Geißlerspitzen in Tirol, als erste größere zusammenhängende stereophotogrammetrische Aufnahme ausgeführt, reihten sich Stereoaufnahmen in der Pala- und Brenta-Gruppe, im Sarca- und Etsch-Tale, in der Adamello- und Presanella-Gruppe.

Als der Oberleutnant E. v. Orel 1907 mit der Idee der Automatisierung der stereophotogrammetrischen Rekonstruktions-Arbeiten auftrat, war es wieder Exz. v. Hübl, der Orels Idee sofort richtig bewertete und seine Bestrebungen aufs wärmste förderte. Er veranlaßte nun die Erprobung der neuen Stereoaufnahmen durch Auswertung der Aufnahmen der Dreiherrnspitze, der Riesenfernergruppe, der Oetzthaler Alpen, des Defregger-Gebirges und eines Teiles der Hohen Tauern.

Hübls Initiative und Autorität ist die Schaffung einer eigenen photogrammetrischen Abteilung im Rahmen der Militärmappierung zu danken, die eine glänzende Entwicklung unter Orels Führung genommen hat.

Das Militärgeographische Institut in Wien wurde nach mehr als 20jähriger Arbeit Hübls in der Photogrammetrie zu einem Mekka aller Interessenten der Phototopographie; es kamen viele Delegierte fremder Staaten ins Wiener Institut, um die Anwendung der Photogrammetrie für topographische Zwecke in Theorie und Praxis zu studieren.

Hübl war der Schöpfer aller der Phototopographie dienenden Instruktionen im Militärgeographischen Institute.

Als bedeutendste Publikationen über Photogrammetrie, die aus der Feder Hübls stammen, wären zu nennen:

1. Das photogrammetrische Höhenmessen, in den „Mitteilungen des Militärgeographischen Instituts in Wien“, Wien 1899;
2. Die photogrammetrische Terrainaufnahme, ebenda 1900.
3. Das Karleisfeld, in den „Verhandlungen der k. u. k. Geograph. Gesellschaft in Wien“, Wien 1904;
4. Die stereoskopische Terrainaufnahme, in den „Mitteilungen d. M.I. zu Wien“, Wien 1904;
5. Beiträge zur Stereophotogrammetrie, ebenda 1905;
6. Das stereoskopische Meßverfahren, in der „Zeitschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins zu Wien“, Wien 1904;
7. Das stereoskopische Vermessen von Architekturen, in „Wiener Bauhütte“, Wien 1907;
8. Ueber Stereophotogrammetrie, in den „Verhandlungen der 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wien“, Leipzig 1915.

Sämtliche Publikationen Hübls zeichnen sich durch eine klare, leicht faßliche Diktion aus und zeigen Hübl als einen souveränen Beherrscher der behandelten Materien.

Im Jahre 1915 trat Hübl in den Ruhestand, wurde im Kriege reaktiviert und stand durch zwei Jahre, 1916—1918, als Kommandant an der Spitze des Militärgeographischen Institutes, zu dessen Weltruf er in hohem Maße beigetragen hat.

Hübl war ein gütiger, gerechter und wohlwollender Vorgesetzter, hochgeschätzt von allen, die mit ihm in Verbindung traten. Er genoß in wissenschaftlichen und in Kreisen der Photographen, Reproduktionstechniker und Photogrammeter berechtigt hohes Ansehen, und sein fachliches Urteil wurde sehr hoch bewertet.

Hübls Lebensarbeit fand gebührende Anerkennung. Die Technische Hochschule in Wien ehrte ihn durch Verleihung des Ehrendoktorates der technischen Wissenschaften; er war korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien, Ehrenmitglied der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie und zahlreicher anderer hochangesehener wissenschaftlicher Vereinigungen. Die Kaiser Franz Joseph und Karl hatten ihn mit hohen Orden ausgezeichnet, und er war auch Besitzer einer großen Zahl ausländischer Ordensauszeichnungen.

Nach dem Zusammenbruche fand die hohe Anerkennung des Auslandes für die Leistungen des Wiener Militärgelehrten und Organisators ihren Ausdruck vor allem darin, daß er ehrende Berufungen ins Ausland, Brasilien und Ungarn, erhielt, um in diesen Staaten Militärgeographische Institute nach dem Muster des Wiener Institutes einzurichten. Fünf Jahre hat Hübl in Brasilien verbracht und sich mit glänzendem Erfolge seiner Aufgabe gewidmet, wobei an seiner Seite zehn ehemalige Offiziere des Institutes mitwirkten, die er nach Brasilien mitnahm und die noch heute in brasilianischen Diensten stehen und dort hoch angesehen sind.

Mit Feldmarschalleutnant Exzellenz Dr. techn. h. c. Arthur Freiherrn von Hübl, der am 7. April 1952 die Augen für immer schloß, ist ein hervorragender altösterreichischer Offizier und zugleich ein hochangesehener Gelehrter: Chemiker, Reproduktionstechniker und Photogrammeter von internationalem Range heimgegangen, und um ihn trauern viele seiner Verehrer, denn er hatte nur Freunde.

Ehre seinem Andenken!

Die Entwicklung der Photogrammetrie in den letzten 25 Jahren

Festrede, gehalten anlässlich der Feier des 25jährigen Bestandes der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie am 21. März 1952.

Von Dozent Dr. Hans Dock.

Am 5. Mai 1907 fand die konstituierende Versammlung der „Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie“ statt.

Fast 25 Jahre sind bis zum heutigen Tage verflossen, da wir uns anschicken, die Wiederkehr des Gründungstages dieser wissenschaftlichen Vereinigung festlich zu begehen.

Fünfundzwanzig Jahre! Eine Zeitspanne, welche es gerechtfertigt erscheinen läßt, den Blick zurückzuwenden und der Geschehnisse zu gedenken, die sich in dieser Zeit auf dem Gebiete abgespielt haben, welches das Arbeits- und Einflußgebiet der Gesellschaft ist.

Die Aufgabe, welche sich die Oesterreichische Gesellschaft für Photogrammetrie gesetzt hat, ist, „die Theorie und Praxis der photographischen Meßkunst, der Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie, zu pflegen, ihre Vervollkommnung und Verbreitung zu fördern und zu ihrer Anwendung in verschiedenen Wissenszweigen beizutragen“.

Als die Erfindung Daguerres bekannt wurde, erkannten Forscher und Gelehrte bald den Wert der Photographie für wissenschaftliche Zwecke. Insbesondere lag der Gedanke nahe, daß die Photographie wegen der nach geometrischen Gesetzen entstehenden perspektivischen Bilder zu Meßzwecken verwendbar sein müsse.

Nachdem in Frankreich Laussedat durch sein Verfahren, welches er „Metrophotographie“ nannte, im Jahre 1851 den Anfang gemacht hatte, war durch diese bahnbrechende Tat eine Entwicklungsperiode der Photogrammetrie eröffnet, welche in zahlreichen Kulturstaaten wertvolle Ergebnisse gezeitigt hat.

Als unser hochverehrter Herr Präsident, Hofrat Professor Dr. Doležal, im Jahre 1908 zum Rector magnificus der Technischen Hochschule in Wien erwählt wurde, hielt er seine Inaugurationsrede „Über die Bedeutung der photographischen Meßkunst“.

In dieser ausführlichen Darlegung sind die Fortschritte und Errungenschaften, die Bemühungen und Erfolge von Forschern und Gelehrten, von Theoretikern und Praktikern aufgezeigt, durch welche die Zeitspanne bis 1907 gebührend gekennzeichnet ist. Es erübrigt sich also eine Betrachtung in dieser Hinsicht, da die genannten Ausführungen ein erschöpfendes Bild bieten.

Wenn von der Entwicklung der Photogrammetrie in den letzten 25 Jahren die Rede sein soll, so muß dennoch etwas weiter zurückgegriffen werden. In erster Linie ist jenes Forschers zu gedenken, der schon 1902 durch seine Arbeiten die Photogrammetrie auf eine neue, bis dahin unbekannte Grundlage gestellt hat. Es ist dies Professor Dr. C. Pulfrich, der wissenschaftliche Mitarbeiter der Zeiss-Werke in Jena. Ihm gelang es, die Stereoskopie Meßzwecken dienstbar zu machen.

In rastloser Tätigkeit, angeregt durch Vorschläge und unterstützt durch die reichen Erfahrungen des damaligen Vermessungsdirigenten Seliger, gelang es Pulfrich bald, sein Verfahren so weit auszubilden, daß es für topographische Zwecke brauchbar war.

Wenn auch schon Groussillier, Helmholtz und Stolze Möglichkeiten der Entfernungs- und Höhenmessung auf stereoskopischer Grundlage erwohnen, und wenn auch schon Deville 1902 sich mit stereoskopischer Auswertung von Bildpaaren beschäftigte, bleibt es doch das unbestreitbare Verdienst Pulfrichs, diese Idee durch Konstruktion des Stereokomparators und Ausbildung der Meßmethoden in die Tat umgesetzt zu haben. Er ist der Schöpfer der Stereophotogrammetrie. Bewiesen schon die ersten Versuche und Arbeiten den hohen Grad von Brauchbarkeit der stereophotogrammetrischen Methode, so sollte es der Tätigkeit des k. u. k. mil.-geogr. Institutes in Wien dank der zielbewußten und tatkräftigen Leitung gegönnt sein, die Stereophotogrammetrie als Wegbereiterin der Präzisionstopographie einer hohen Vervollkommnung zuführen zu helfen.

Nachdem die Einschneidephotogrammetrie schon seit 1891 in weitestgehendem Maße angewendet wurde, ist es der Initiative des damaligen Majors v. Hübl zuzuschreiben, daß man die Stereophotogrammetrie schon um 1902 in Anwendung zu bringen begann und ausgedehnte Felsgebiete der Pala-, Brenta- und Adamello-gruppe der Vermessung unterzog. In der Zeit bis 1909 wurden weiter hauptsächlich die Fels- und Gletschergebiete der Ötztaler und Stubai-er Alpen stereophotogrammetrisch vermessen.

Die Auswertung der stereophotogrammetrischen Aufnahmen erfolgte ausschließlich punktweise, was gegenüber dem früheren Verfahren einen wesentlichen Fortschritt bedeutete, nach dem damaligen Stande aber immerhin eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit erheischte.

In diese Zeit fallen auch die Bemühungen Fourcades, der fast gleichzeitig (1901) und unabhängig von Pulfrich das stereophotogrammetrische Verfahren auszubilden begann und dessen erste stereophotogrammetrischen Arbeiten in Südafrika besonderes Interesse beanspruchen dürfen.

In das Jahr 1907 fallen auch die Bemühungen des englischen Ingenieurleutnants Thompson, der die Automatisierung des Stereoverfahrens durch Konstruktion seines „Stereoplotter“ zu lösen versuchte.

In der Technik der Auswertung der stereophotogrammetrischen Aufnahmen trat durch die Erfindung des damaligen Oberleutnants im k. u. k. militärgeographischen Institute E. von Orel insofern eine Wandlung ein, als durch seinen „Stereoautograph“ die Automatisierung der Auswertung möglich wurde.

Die ersten Versuche v. Orels fallen in das Jahr 1908. Das Versuchsmodell des Stereoautographen wurde durch Rost in Wien hergestellt. Den Bemühungen der Firma C. Zeiss in Jena gelang es schon 1909, den von Orel'schen Stereoautographen konstruktiv so auszubilden, daß 1911 ein Typ von hoher Vollendung zur Verfügung stand,

welcher durch einige nicht sehr wesentliche Abänderungen und Verbesserungen zum Typ 1914 entwickelt wurde, welcher bis heute fast unverändert geblieben ist.

Durch die Verwendung des Stereoautographen wurde die Auswertung stereophotogrammetrischer Aufnahmen auf eine neue Grundlage gestellt. Jetzt erst war es möglich, die Massenarbeit, welche dem riesigen Arbeitsquantum der Landestopographie entsprach, rationeller zu bewältigen, als dies bis dahin der Fall war.

Seit dem Jahre 1910/11 ist im k. u. k. militärgeographischen Institute die stereoautogrammetrische Methode für topographische Arbeiten in Anwendung, worüber eine aufschlußreiche Abhandlung Korzers in den Mitteilungen des k. u. k. militärgeographischen Institutes 1914 berichtet. Bis zum Jahre 1918 standen drei Stereoautographen in Verwendung, von denen dem heutigen Bundesamte für Eich- und Vermessungswesen nur noch zwei Exemplare zur Verfügung stehen.

Während im k. u. k. militärgeographischen Institute die Stereoautogrammetrie ausschließlich militärtopographischen Zwecken diente, war von einer Verwendung des Verfahrens für andere, insbesondere für technische Zwecke noch wenig zu bemerken.

Wenn auch späterhin vereinzelt Bemühungen von seiten Privater von manchen Erfolgen begleitet waren, so bestand doch kein Unternehmen, das sich ausschließlich oder vorwiegend mit stereophotogrammetrischen Vermessungsarbeiten beschäftigt hätte.

Im Jahre 1912 trat in dieser Richtung ein Wandel ein, als die Stereographie G. m. b. H. in Wien gegründet wurde, an der die Firma C. Zeiss in Jena und von Orel interessiert waren und deren Leitung in der Hand von Orels lag, der unterdessen den Dienst im k. u. k. militärgeographischen Institute quittiert hatte. Der Stereographie G. m. b. H. waren in der Folgezeit zahlreiche erfreuliche Erfolge, insbesondere auch im Auslande, beschieden. Das Aufblühen dieses hoffnungsfrohen Institutes wurde jedoch durch den Krieg jäh unterbrochen.

Nach dem Kriege entstanden nach dem Vorbilde der Stereographie, Wien, in Frankreich, Italien, Norwegen, Spanien, in der Schweiz und in anderen Staaten private Institute für stereophotogrammetrische Vermessung, die sich der Zeiss- und von Orelschen Geräte bedienten und eine Zeitlang durch die „Internationale Stereographie-Zentrale“ in einem gewissen losen Zusammenhange standen, solange es sich noch um die Einführung des Verfahrens und die Ausbildung des Personals handelte.

Bald nach dem Ende des Krieges vereinigte sich die Stereographie mit der Luftbildgesellschaft in München zum Konsortium: Luftbild G. m. b. H.-Stereographie G. m. b. H. München, welches gleicherweise die terrestrische wie die unterdessen zu praktischer Brauchbarkeit gediehene Aerophotogrammetrie zu ihrem Arbeitsgebiete machte und erst in den letzten Jahren seinen Namen in: Photogrammetrie-Gesellschaft m. b. H., München, änderte.

Von Privaten, die schon vor dem Kriege die Stereophotogrammetrie für Ingenieurzwecke verwendeten und sich für eine möglichst weitgehende Verwendung dieses Verfahrens einsetzten, wären zu nennen: Hauptmann S. Truck, der im Jahre 1916 bei Baranowitschi den Tod fürs Vaterland fand, und Ing. Hafferl — auch ein Wegbereiter —, von dessen Arbeiten die Vermessung des Unteraargletschers im Jahre 1913 hervorgehoben zu werden verdient.

Wie bereits erwähnt worden ist, hat schon Deville die stereoskopische Auswertung von Bildpaaren angestrebt und ein Instrumentarium vorgeschlagen, das die automatische Auswertung eines Stereobildpaares bezweckt. Pulfrich bezeichnet das Gerät als „Stereoplanigraph“.

Dasselbe Prinzip fand später Verwendung in dem von Trendelenburg 1917 erdachten Auswertegerät für Röntgenstereogramme, demjenigen von Hasselwander und in dem Stereoorthodiograph nach Beyerlen (1927).

Das Devillesche Prinzip wurde auch von Prédhumeau 1924 der Konstruktion seines Stereotopometers zugrunde gelegt, eines automatischen Auswertegerätes, das für die Auswertung von Normalstereogrammen mit waagerechten Hauptachsen bestimmt ist.

In letzter Zeit (1930) hat Kern in Aarau ein automatisches Auswertegerät nach Art des Zeiss - von Orelschen Stereoautographen hergestellt. Es ist dies der „Photokartograph Ordovas-Kern“. Daß im Zuge der Entwicklung der terrestrischen Photogrammetrie auch das Aufnahmeinstrumentarium mit der nötigen Sorgfalt unter Verwendung vieler Fortschritte der Optik und der Feinmechanik ausgebildet und der Vielseitigkeit der Anwendungsmöglichkeiten angepaßt worden ist, kann hier nur andeutungsweise erwähnt werden.

Konstrukteure und Erzeugerfirmen haben ihre Bemühungen mit den Erfahrungen praktischer Photogrammeter vereint und Erzeugnisse hervorgebracht, die — so wie die

Auswertegeräte — als Meisterwerke der Optik und Feinmechanik bezeichnet werden müssen.

Während die Photogrammetrie sich in der angedeuteten Richtung lebhaft — man kann sagen: stürmisch entwickelte, waren Forscher und Gelehrte am Werk, die wissenschaftlichen Grundlagen der Photogrammetrie zu schaffen, auszubauen und zu vertiefen. So hat in Österreich bereits Professor Schell gewirkt, so hat sich insbesondere auch Hofrat Schmidt um die Fundierung der Theorie der Photogrammetrie hohe Verdienste erworben. Professor Dokulil hat sich um eine erfolgreiche Weiterentwicklung der Architekturphotogrammetrie bemüht.

Wenn eine Anzahl der bekanntesten Namen hier genannt würde, so müßte in diesen knappen Ausführungen eine noch viel größere Zahl hochverdienter Männer des In- und Auslandes ungenannt bleiben, wenn diese Darlegungen den gesteckten Rahmen nicht weit überschreiten sollen.

Was unser hochverehrter Präsident, Hofrat Professor Dr. Doležal, für die wissenschaftliche, theoretische, für die praktische und organisatorische Förderung der Photogrammetrie geleistet hat, im einzelnen zu nennen, wäre gleichbedeutend mit der Schilderung eines wesentlichen Teiles seiner Lebensarbeit.

Zwei Tatsachen müssen jedoch auch hier aufgezeigt werden, weil sie für die Entwicklung der Photogrammetrie weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus von Bedeutung sind, nämlich die Gründung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und die Begründung des Internationalen Archives für Photogrammetrie, welches seit dem Jahre 1908 zunächst als Organ der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, sodann der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie die Aufgabe eines wissenschaftlichen Depots und Nachschlagewerkes versehen hat und im Sinne der Intentionen seines Begründers gewiß auch weiter versehen wird.

Nachdem im Jahre 1907 die Österreichische Gesellschaft gegründet worden war, ergab sich anläßlich eines von Pulfrich in Jena im Jahre 1909 abgehaltenen Kursus über Stereophotogrammetrie die Gelegenheit der Gründung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie durch Dr. Gasser.

Im Jahre 1910 kam endlich die Idee der Schaffung einer Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie durch Zusammenschluß zunächst der Deutschen und Österreichischen Gesellschaft zur Verwirklichung.

Heute können der Schöpfer dieser Vereinigung und alle, die an dieser großen Sache mitgearbeitet haben, mit Befriedigung feststellen, daß im Rahmen der Internationalen Gesellschaft bisher 15 Landesgesellschaften zu edlem Wettstreite der Nationen vereinigt sind.

Während vom Beginne der Zeitperiode, welcher unsere Betrachtungen gelten, bis zum Kriege im allgemeinen und vorwiegend die Bemühungen der Erfinder und Konstrukteure der Ausbildung der terrestrischen Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie galten, waren weitblickende und ideenreiche Forscher und Erfinder tätig, deren Bestreben es war, die Verwendbarkeit der Photogrammetrie aus bewegten Standpunkten — insbesondere also aus Luftfahrzeugen — zu begründen. In diesem Zusammenhange muß als einer der ersten S. Finsterwalder genannt werden, der durch seine vielseitigen, tieferschürfenden und grundlegenden Arbeiten auch zur Lösung des Problemes der Luftphotogrammetrie wesentlich beigetragen hat.

Er ist es, dessen Lebenswerk zu erheblichem Teile der Gletscherforschung gewidmet war und der die Photogrammetrie in den Dienst dieser Wissenschaft stellte. Er hat geradezu eine Schule für Gletscherforschung begründet und einer Reihe von Schülern und Mitarbeitern, unter denen v. Gruber an hervorragender Stelle genannt werden muß, die Richtung zu den beachtenswertesten Erfolgen gewiesen.

In Österreich war es Th. Scheimpflug, dessen Arbeiten über seinen Doppelprojektor bereits im Jahre 1897 berechtigtes Aufsehen erregten. Er bildete das Verfahren der Transformation von Luftbildern durch Bau des Perspektographen und des Universaltransformators zu hoher Vollendung aus. Alle neueren Geräte dieser Art, die sogenannten „Entzerrungsgeräte“, lehnen sich eng an die Scheimpflugschen Ideen an. Er war es auch, der als erster ein Verfahren zur Verdichtung eines Festpunktnetzes aus Luftaufnahmen angab. Auch das Prinzip der äußeren Orientierung eines Luftbildes durch Herbeiführen der optisch-mechanischen Koinzidenz ist von Scheimpflug behandelt worden. Ferner sei seine Panoramakammer genannt.

Ein herbes Schicksal hat es bestimmt, daß dieser weitblickende, großzügig denkende Erfinder im Jahre 1911 zur Ruhe gehen mußte.

An der Stätte seines Wirkens, an dem Hause Wien, Sternwartestraße 39, ist eine Gedenktafel angebracht, welche an den zu früh Heimgegangenen gemahnt. Sie trägt die Inschrift: „Scheimpflug 1863—1911, Bahnbrecher auf dem Gebiete der Aerophotogrammetrie, gewidmet vom III. österreichischen Luftschiffertag, 1915.“

Ungefähr um die gleiche Zeit wie Scheimpflug, nämlich 1909, war es der italienische Genieoffizier Tardivo, der Luftbildpläne aus Senkrechtaufnahmen herstellte.

Einer von denen, dessen Heimgang alle Fachgenossen beklagt haben, war der im Jahre 1911 verstorbene russische Staatsrat Thiele, welcher nicht nur die Einschnidephotogrammetrie vielfach verwendete, sondern auch die Stereophotogrammetrie für Eisenbahnvorarbeiten bereits in Aussicht nahm, und der sich schon seit 1897 insbesondere auch mit Ballon- und Drachenphotogrammetrie, teilweise im Vereine mit Uljanin, erfolgreich beschäftigte.

Die Arbeiten Scheimpflugs wurden durch dessen Mitarbeiter Ing. Kammerer fortgesetzt. Während im Jahre 1913 Probeaufnahmen mit dem Stagl-Mannsbarth-Luftschiffe bei Fischamend kein befriedigendes Ergebnis lieferten, waren die folgenden Versuchsflüge, welche Kammerer im Auslande durchführte, von Erfolg begleitet, und zwar in Bayern, in der Schweiz, in Frankreich und mit dem Parsival-Luftschiffe in Westfalen. Auch eine Freiballonfahrt Kammerers von Gelsenkirchen aus diente der Erprobung des Scheimpflugschen Verfahrens.

Diese von hingebungsvollem und unermüdlichem Eifer getragenen Bemühungen Kammerers um die Ausbildung und Erprobung des Aufnahmeverfahrens und der Auswertungsmöglichkeiten von Luftaufnahmen fanden jedoch durch die höchst bedauerliche Luftschiffkatastrophe unweit von Fischamend, bei der Kammerer sein Leben lassen mußte, am 20. Juni 1914 ein jähes Ende.

Bei einem Überblick über den Zeitraum von 1907 bis 1914 kann festgestellt werden, daß die Photogrammetrie durch das Hinzutreten des Stereoverfahrens einen außerordentlichen Antrieb erfahren hat, und daß bis 1914 die terrestrische Stereophotogrammetrie zu einem gewissen Höchststande der Entwicklung gediehen war. Die Luftphotogrammetrie allerdings war noch wenig entwickelt, wenn auch in vielen Ländern die beachtenswertesten Arbeiten in dieser Richtung unternommen worden sind. Die Lösung des Problems der stereoskopischen Auswertung eines Luftbildpaares hartete noch der Verwirklichung.

Bei Ausbruch des Krieges wurde in allen kriegführenden Staaten die Photogrammetrie militärischen Zwecken dienstbar gemacht.

Ein gigantisches Werk auf dem Gebiete der terrestrischen Photogrammetrie gelang der österreichischen Kriegsvermessung.

Es wurde während des Krieges nicht nur ganz Montenegro, sondern auch ein sehr großer Teil des sonstigen Balkans, und zwar ganz Alt-Serbien westlich der Drina, Neuserbien, Mazedonien bis Ochrida und Albanien bis zum Drin stereophotogrammetrisch aufgenommen und größtenteils auch ausgewertet. Entsprechende Arbeiten wurden von deutschen Vermessungsabteilungen in Mazedonien beiderseits des Wardar und in Rumänien ausgeführt. Es wurden auch an fast allen Fronten, insbesondere in den Alpen und im Karst, terrestrische Stereoaufnahmen mit großem Erfolge durchgeführt. Während die Kriegereignisse indessen auf die Weiterentwicklung der terrestrischen Photogrammetrie keinen erheblichen Einfluß nehmen konnten, sondern die Zeit des Krieges in dieser Hinsicht vorwiegend durch eine weitgehende Benützung der terrestrischen Methoden gekennzeichnet war, vollzog sich auf dem Gebiete der Aerophotogrammetrie eine rapide Umstellung.

Wenn die Luftschiffahrt und das Flugwesen auch schon vor dem Kriege eine beachtenswerte Entwicklung zeigten, so hat der eiserne Zwang des Krieges das Flugwesen in einem rasenden Tempo vorwärtsgebracht. Damit war auch für die weitestgehende Verwendung der Photogrammetrie aus der Luft die Bahn frei.

In allen kriegführenden Staaten war man bemüht, die Leistungsfähigkeit der Photogrammetrie aufs Höchste zu steigern. Für die Aufnahme von Luftbildern wurden die verschiedensten Typen von Aufnahmekammern, und zwar Einzelkammern sowie Reihenbildkammern für Platten und für Film, gebaut. Die verschiedensten Formate, Brennweiten, Verschlusssysteme kamen in Anwendung.

In Deutschland und Österreich-Ungarn waren Erzeugnisse von Zeiss, Ika, Voigtländer, Meßter, Österreichische Automaten-Industriegesellschaft, Lechner, Goldmann u. a. in Verwendung.

In Frankreich waren es Bauarten von Demaria-Lapierre, Goumont, Aubry, Fournieux, Bellieni, de Ram, Rolland; in Italien solche von:

Piserini, Giovanni Fabri, Premaero, Mondini, Nistri; in England: Thonton-Picard, Eastman-Kodak.

In Frankreich war ein automatisches Filmgerät in Gebrauch: „Aerophote“ von Duchatellier für 500 Aufnahmen 13×18 cm mit Brennweite 26 cm und eine Kammer von Paumier mit Brennweite 50 cm, während in England und Amerika Kammern mit Rollfilm nach Williamson, und der Typ K des Luftdienstes der Vereinigten Staaten sowie eine solche von Brock verwendet wurden.

Das Bestreben, Luftaufnahmen messend zu verwerten, führte zu den verschiedensten Geräten und Verfahren, denen eine konstruktive, optische oder photographische Umbildung der Aufnahmen zugrunde lag. Transformatoren, Umbildgeräte, Entzerrungsgeräte verschiedener Ausführung entstanden in allen Staaten.

So gab es in Deutschland Umzeichengeräte, z. B. den Anagraph von Günther, den Photoplanzeichner von Meyer, Transformatoren nach Scheimpflug, ähnliche Geräte von Ernemann, das Ika-Gerät, das Jaeger-Gerät von Liesegang, Geräte nach Finsterwalder, nach Vallo, die Umbildkammer von Zeiss u. a.

Zum Beispiel in Frankreich entstanden Konstruktionen von Clerc, Aubry, Cot-Marti, Demaria-Lapierre, Roussilhe u. a.

Im allgemeinen mußten sich die Arbeiten mit diesen Entzerrungsgeräten auf ebenes Gelände beschränken.

In weiterer Folge wurden die Entzerrungsgeräte zu hoher Vollkommenheit entwickelt. Es entstanden z. B. das Entzerrungsgerät von Zeiss, das des Konsortiums Luftbild-Stereographik nach Weigel und Aschenbrenner und das von Hegershoff-Heyde. In letzter Zeit hat Laemann ein Entzerrungsgerät für gebirgiges Gelände geschaffen.

Für Vermessung von vertikal gegliederten Objekten, also z. B. für den Gebrauch an den Gebirgsfronten, bemühte man sich, wenigstens die Prinzipien der Einschnidephotogrammetrie auf Luftaufnahmen anzuwenden, in welcher Richtung beispielsweise die „Anleitung zur Fliegerbildauswertung“ des Kommandos des k. u. k. Kriegsvermessungswesens (1917) eine auch heute noch sehr interessante Instruktion bot.

Das Problem der stereoskopischen Auswertung von Bildpaaren aus Luftstandpunkten, d. h. das Problem der Auswertung von Bildern mit gekreuzten Achsen, blieb jedoch bis zum Kriegsende ungelöst. Hier verdient Gasser besonders genannt zu werden, weil er einer der ersten war, die sich diesem Probleme widmeten, und weil er konkrete Ideen betreffs der Konstruktion von Apparaten hatte, die eine automatische Auswertung von Stereobildpaaren aus Luftstandpunkten zum Zwecke haben.

Mit Kriegsausbruch war indessen, abgesehen von dem Scheimpflug-Gasserschen Doppelprojektor, der im Prinzip das Problem löste, noch kein Weg gefunden worden, und so blieb es, — trotz des regsten Verlangens nach einer Lösung — bis zum Ende des Krieges.

An Ideen und Entwürfen hat es freilich nicht gefehlt. So stammt ein Vorschlag für einen Luftbild-Stereoautographen Sander-Zeiss aus dem Jahre 1915, Vorschläge Gassers für einen windschiefen Stereokomparator und für einen Doppelprojektor mit getrennter Projektion und stereoskopischer Betrachtung (D. R. P. 362 596, Abb. 4) von 1915 und ein Luftbildauswertegerät nach dem Bildmeß-Theodolitsysteme mit festen Kammern von Zeiss-Pulfrich aus dem Jahre 1918.

Das erste Gerät, welches die automatische Auswertung von Stereobildern für den allgemeinsten Fall der Aufgabe, also sowohl für Erd- wie Luftaufnahmen, ermöglichte, war der aus dem Jahre 1919 stammende Autokartograph von Hegershoff, gebaut bei Heyde. Er beruht auf dem Bildmeßkammerprinzip. Die Bewegungen verteilen sich auf die Kammern und das Doppelbetrachtungssystem.

Die Lösung des Problems durch Konstruktion des Stereoautokartographen bildet unzweifelhaft einen Markstein in der Entwicklung der Luftphotogrammetrie. Es ist ein großes Verdienst Hegershoffs, mit der Verwirklichung der Idee der automatischen Auswertung von beliebig gerichteten Aufnahmen den Anfang gemacht zu haben.

Im Jahre 1923 brachte die Firma C. Zeiss den nach Angaben von Bauersfeld gebauten Stereoplanigraph heraus, bei dem die Bewegungsmöglichkeiten ausschließlich auf das Doppelbetrachtungssystem verlegt sind. Eine dem Stereoplanigraph verwandte Bauart wurde übrigens 1926 der englischen Firma Barr & Stroud patentiert.

Unterdessen wurde der Autokartograph Hegershoffs zu einem Gerät von kleineren Abmessungen und unter Anwendung einiger konstruktiver Neuerungen zu dem Aero-kartograph weiter entwickelt, der im Jahre 1926 in die Praxis eingeführt wurde.

Eine weitere Lösung bildete der Stereautograph von Wild. Bei diesem Geräte werden die Bewegungsmöglichkeiten gänzlich auf die Kammern übertragen. Das

Doppelbetrachtungssystem steht fest. Im Laufe der letzten Jahre hat auch dieses Gerät bemerkenswerte Vervollkommnungen erfahren.

Die führenden Geräte sind heute unzweifelhaft: der Aerokartograph nach Hegershoff, der Stereoplanigraph nach Bauersfeld und der Stereoaufograph von Wild.

Das Bild der Entwicklung wäre jedoch unvollständig — soweit bei diesen Darstellungen von Vollständigkeit die Rede sein kann —, wenn nicht noch einiger anderer Stereoauswertegeräte gedacht würde.

Es ist dies zunächst das Stereotopometer von Predhumeau 1919. Eine leuchtende Marke wird im Raum verschoben und zugleich mit dem Bildpaare von der Plattenseite her mittels eines binokularen Beobachtungsinstrumentes beobachtet. Einem anderen Gerät Predhumeaus (1925) liegt das Projektionsverfahren Scheimpflug-Gasser zugrunde. Hierbei findet das Anaglyphenverfahren Anwendung.

Ein anderes Gerät ist das von Poivilliers, von dem übrigens vier Vorschläge stammen. Der erste (1920) sieht zwei Bildkammern vor, die verschiebbar und verschwenkbar sind. Das Kopiersystem hat Kreuzschlittenführung. Die Eintrittsreflektoren des Beobachtungssystems werden durch Raumlanker gesteuert. Der zweite Vorschlag (1922) zeigt mit dem Autokartographen von Hegershoff Verwandtschaft, der dritte (1923) beruht auf dem Scheimpflugschen Projektionsverfahren. Zwei Bilder werden mittels eines Doppelprojektors auf zwei Projektionsflächen geworfen. Diese Projektionen werden durch ein Doppelbetrachtungsgerät betrachtet. Die vierte Lösung (1923) ist ähnlich dem Stereoplast von Zeiss.

Auch Boucard hat (1925) Vorschläge zum Bau eines Luftbildauswertegerätes nach dem Bildtheodolitprinzip gemacht, bei dem Fernrohr und Bildkammer durch Raumlanker bewegt werden.

Auch Vorschläge von Fourcade (1926) und von Boßhardt (1927) wären zu erwähnen, ohne daß die Reihe erschöpft wäre.

So haben sich zahlreiche Erfinder bemüht, die Möglichkeiten stereoskopischer Auswertung von Bildpaaren auszuschöpfen.

Nicht geringer und nicht weniger zahlreich waren die Bemühungen, das Doppelprojektionsverfahren, welches schon Scheimpflug entwickelt hatte, auf die Auswertung von Luftbildpaaren anzuwenden.

In dieser Hinsicht sind die Konstruktionen von Scheimpflug und die von Gasser verwandt. Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, die bei der Aufnahme durch die Bilder festgelegten Strahlenbüschel durch Projektion so wieder herzustellen, daß idente Strahlen sich richtig schneiden und dadurch die Verhältnisse bei der Aufnahme gewissermaßen wiederhergestellt werden. Gelingt es, diese Schnittpunkte irgend sichtbar zu machen, so ist ihre Kartierung und damit die Herstellung des Planes möglich. Das wird dadurch erreicht, daß die beiden Bilder in richtiger Weise auf eine Projektionsebene geworfen werden. Werden die beiden Bilder durch eine Blinkvorrichtung abwechselnd projiziert, so werden nur jene Punkteserien in Ruhe bleiben, welche der Projektionsebene angehören. Durch zeichnerische Festlegung dieser Punkteserien entsteht eine Schichtenkurve. Durch Verschieben der Projektionsebene werden die weiteren Schichten bearbeitet.

Neben diesem Blinkverfahren steht das Anaglyphenverfahren, welches schon 1858 von D'Almeida angegeben worden ist. Werden die Teilbilder komplementär (rot, grün) gefärbt, und betrachtet man die Projektionsfläche durch eine Brille mit ebenso gefärbten Gläsern, so erblickt man das räumliche Modell des aufgenommenen Gegenstandes. Durch Befahren der Verschneidungskurve der Modelloberfläche mit der Projektionsebene wird die Schichtenkurve gezogen. Durch Heben und Senken des Tisches kann auf andere Schichten übergegangen werden.

Wenn auch der Anblick eines solchen Modelles überaus packend ist, leidet dieses Verfahren leider unter einem geringeren Genauigkeitsgrade, sodaß die Vorteile dieses Verfahrens nur in engeren Grenzen ausnützlich sind.

Gasser hat das Doppelprojektionsverfahren sowohl als Blinkmethode wie auch als Anaglyphenverfahren ausgebildet. Sein Gerät hat sich z. B. bei Arbeiten in Spanien (Manzanares) und in Westfalen (Arbeiten der Stadtverwaltung Essen¹) bewährt.

Auf dem gleichen Prinzip beruht der Photokartograph von Nistri (1925). Die Projektionen erfolgen hier nicht wie bei Gasser vertikal, sondern waagrecht. Die Marke wird durch Kreuzschlittentrieb bewegt.

¹ Vgl. Sarnetzki, Das Luftbild im Dienste der Kommune, Allgem. Vermessungs-Nachrichten 1931, Nr. 49.

Gewisse Nachteile des Doppelprojektionsverfahrens suchte Ferber (1928) durch sein bei der Firma Gallus, Paris, gebautes Kartierungsgerät zu beheben, indem er den Projektionsobjektiven veränderliche optische Zusatzsysteme vorschaltete, welche mit der Marke verbunden sind und durch die freihändige Bewegung dieser Marke gesteuert werden. Zweck dieser Einrichtung ist die Sicherstellung einer Scharabbildung in der Nähe der Marke. Ähnliche Einrichtungen finden sich übrigens schon 1926 an dem Luftbildtriangulator von Boykow und am Stereoplanigraph Zeiss.

Ein Stereodoppelprojektor ist auch der von Hegershoff konstruierte „Aeroplex“, bei dem die Teilbilder auf eine Projektionsebene geworfen und hier stereoskopisch betrachtet werden können. Eine Raummarke, die mit einem Zeichenstift in Verbindung ist, kann freihändig geführt werden. Das Gerät ist äußerst einfach zu bedienen und eignet sich für Luftaufnahmen für kleine Maßstäbe. Es wurde von Heyde und der Aerotopograph G. m. b. H. gebaut.

Eine interessante Lösung des Problems der Auswertung von Senkrechttaufnahmen ist durch den „Restitutor“ von Santoni und den Autograph von Boykow (1928) gefunden worden. Bei Santoni werden die projizierenden Strahlen durch Hebel verkörpert, deren Schwenkpunkte sich an Stelle der Objektive befinden. Die Übereinstimmung der Hebelenden mit den Bildpunkten wird stereoskopisch beobachtet. Dieses allgemeine Prinzip ist entsprechend durchgebildet.

Genannt seien auch noch die Koppelkammern der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H. und die Luftbildausrüstung der Photogrammetrie G. m. b. H. (Panoramakammer, Umbildegerät und Uebertragungsgerät).

Aus diesen Ausführungen dürfte zur Genüge hervorgehen, welcher Aufwand nötig war, um das Problem der Luftphotogrammetrie zu meistern.

Nicht weniger schwierig war und ist das Problem der Bestimmung der Elemente der äußeren Orientierung. Während diese bei terrestrischen Aufnahmen unschwer ermittelt oder in vorgegebener Größe eingehalten werden können, ist man bei Luftaufnahmen auf eine indirekte Ermittlung dieser wichtigen mathematischen Daten aus Festpunkten angewiesen, die sich auf den Bildern mit abbilden. Dieses Problem des Rückwärtseinschneidens im Raume ist vielfach rechnerisch, graphisch und mechanisch behandelt worden. Eine umfangreiche Literatur hierüber zeigt zahlreiche geistreiche Lösungsversuche. Praktisch kommt indessen derzeit nur die mechanische Einpassung von Bildpaaren in den Auswertegeräten selbst in Frage.

Das Problem ist jedoch hiermit nicht erschöpft, es beginnt vielmehr sozusagen erst hier. Denn die Orientierung eines einzigen Bildpaares im Raume zwecks stereoskopischer Auswertung genügt nicht, wenn es nicht gelingt, ganze Gruppen von Bildpaaren richtig aneinander zu ketten. Die Aufgabe heißt jetzt: Aerotriangulation zwecks Ueberbrückung festpunktloser Räume.

Die Nadirpunkttriangulation als Grundlage für die Lösung des genannten Problems ist ein aktuelles Thema, mit dem sich in Erkenntnis der großen Wichtigkeit dieser Aufgabe Scheimpflug, Finsterwalder, von Gruber, Rudel, Aschenbrenner, Werkmeister, Koppmayer, Buchholtz und andere zielstrebig beschäftigt haben.

v. Gruber schuf ein Gerät für Präzisionsmessungen zur Nadirpunkttriangulation, den Radialtriangulator (Zeiss). Wenn auch die Aufgabe der stereoskopischen Auswertung von Luftbildpaaren nahezu restlos gelöst ist, wenn auch die Aerotriangulation zu einer brauchbaren Methode entwickelt worden ist, so harren doch noch zahlreiche Probleme der Lösung. Nicht das geringste unter diesen ist es, die Wirtschaftlichkeit der aerophotogrammetrischen Verfahren zu steigern.

Welche Bedeutung der Photogrammetrie heute zukommt, wird am augenfälligsten dadurch dokumentiert, daß in allen Kulturstaaten der Welt die Photogrammetrie in weitestgehendem Maße zur Anwendung kommt.

In Österreich, wo nach dem Kriege eine Zusammenlegung der staatlichen Vermessungsagenden stattfand, verwendet das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen die Stereophotogrammetrie für Katasterneuvermessung im Hochgebirge, für Schichtenaufnahmen für den Kataster, zur Schaffung der Grundlagen zur Ausführung agrarischer Operationen, ferner für die Landestopographie und für verschiedene besondere Zwecke. Photogrammetrische Vermessungen der Abt. V/6 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen von 1919 bis 1951 waren folgende:

Erdbildmessung:

1. Aufnahme und Kartierung für kataster- und agrartechnische Zwecke sowie zur Ausgestaltung von Katasterplänen mit Höhenschichtenlinien

im Maßverhältnis 1 : 1000	60,0 km ²
im Maßverhältnis 1 : 4000	296,3 km ²
zusammen	356,3 km ²

2. für die topographische Landesaufnahme oder für sonstige kartentechnische Zwecke

im Maßverhältnis 1 : 12 500	2610,5 km ²
im Maßverhältnis 1 : 25 000	6540,0 km ²
zusammen	9150,5 km ²

Luftbildaufnahmen:

für topographische Zwecke und sonstige kleine Arbeiten

im Maßverhältnis 1 : 2000	19,1 km ²
im Maßverhältnis 1 : 4000	2018,8 km ²
zusammen	2037,9 km ²

Die ganze Aufnahmefläche beträgt demnach bis Ende des Jahres 1951 ohne Rücksicht auf die Ausarbeitungsaufgaben und Maßverhältnisse zusammen 11 544,7 km².

Zur Auswertung standen in der Berichtszeit

5282 Plattenpaare der Erdbildmessung,
169 Einzelplatten für besondere Erdbildaufnahmen,
4896 Fliegermeßbilder.

In Deutschland sind das Reichsamt für Landesaufnahme, die Bayrische topographische Landesaufnahme, das Vermessungsamt der Stadt Hamburg in ähnlicher Richtung auf diesem Gebiete tätig. Die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt in Berlin-Adlershof hat ihre Forschungs- und Versuchstätigkeit auch auf Photogrammetrie, insbesondere auf Aerophotogrammetrie ausgedehnt. Die Architektur-Photogrammetrie ist das Arbeitsfeld der Staatlichen Bildstelle (Meßbildanstalt) Berlin, deren hochverdienter Begründer Meydenbauer im Jahre 1921 zur Ruhe gehen mußte. Die Bestrebungen, die Normung auch in der Photogrammetrie zur Geltung zu bringen, sind lebhaft zu begrüßen.

Von den privaten Unternehmungen in Deutschland, die sich etwa seit dem Kriegsende ausschließlich oder vorwiegend mit Photogrammetrie befassen, sind zu nennen:

Die Photogrammetrie G. m. b. H. München mit einer Filiale: „Stereographik G. m. b. H. Wien“, die Hansa-Luftbildgesellschaft Berlin, die Junkers-Luftbildzentrale Leipzig und das Aerokartographische Institut Breslau.

Ähnlich verhält es sich auch in zahlreichen anderen Staaten, wo neben der staatlichen Verwendung der terrestrischen und Aerophotogrammetrie auch eine solche durch private Unternehmungen stattfindet. So ist es in Frankreich, so in Italien und Spanien, so auch in der Schweiz, wo eine glückliche Organisation des Vermessungsdienstes und zielbewußte, konsequente Bemühungen zu nachahmenswerten Einrichtungen und zu mustergültigen Ergebnissen geführt haben.

In der Schweiz war es das Verdienst des Dr. Helbling in Flums, die Stereophotogrammetrie zunächst für private Verwendung eingeführt zu haben.

Nach umfangreichen und großzügig durchgeführten Versuchen, welche im großen und ganzen mit 1926 abgeschlossen wurden, war die allgemeine Anwendung der Photogrammetrie in der Schweiz eingeleitet.

Seit der Einführung der Photogrammetrie hat die Schweizer Landestopographie etwa 6550 km² aufgenommen und ausgewertet. Für die Schweizer Grundbuchvermessung wurden in den letzten Jahren nicht weniger als 1110 km² teils mittels terrestrischer, teils mittels Luftphotogrammetrie, und zwar zum größten Teile mit Wild-Instrumenten, vermessen.

Welche wirtschaftliche Bedeutung der Photogrammetrie zukommt, dürfte durch diese Beispiele, denen sich solche aus vielen anderen Ländern anschließen könnten, hinreichend unterstrichen sein. Neben Verwendung in staatlicher Regie ist die durch private Institute auch in Frankreich bemerkenswert. Es besteht hier das Institut für Stereotopographie (Corbin), die französische Aero-Compagnie (Carlier), welche mit Instrumenten von Roussilhe arbeitet, und das Unternehmen zur Planherstellung aus Aerophotographien (Marcel Chretien), welches Instrumente eigener Bauart verwendet.

In Italien wirken die Institute: „Stereographik“ (San-Just), „Associazione Italiana di aero-tecnico“ und die „Airone“ in gleicher Richtung.

In Spanien wird die Photogrammetrie nicht nur für militärische Zwecke verwendet, sondern es bestehen auch private Institute: Sociedad Estereográfica Española (Dr. Antonio Torroja und Ing. Dr. José Torroja) und Compañía Española de trabajos fotográficos aéreos („Cetfa“).

Es würde zu weit führen, die Tätigkeit staatlicher und privater Stellen in allen anderen Ländern, z. B. in den Niederlanden, in Schweden, Norwegen, Lettland, Rußland, Estland, England, den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Brasilien, Argentinien, Polen, Tschechoslowakei, Jugoslawien, Ungarn, Griechenland, Bulgarien u. a. aufzuführen. Es mögen die genannten Beispiele für die weitgehende Anwendung unserer Disziplin in der Vermessungspraxis genügen.

Für die wertvolle Verwendungsmöglichkeit der Photogrammetrie auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft und Technik ließen sich zahlreiche Belege erbringen. Beispielsweise sei auf die Vermessung bewegter Objekte oder auf die näher Gegenstände verwiesen, um welche sich Zaar durch besondere Methoden erfolgreich bemüht hat, dem auch Arbeiten über Spiegelbildphotogrammetrie zu danken sind.

Daß es in vielen Ländern der Erde Deutsche und Österreicher waren, welche der Photogrammetrie den Weg bereitet haben, darf uns Deutsche mit Stolz erfüllen.

Zur Entwicklung der Photogrammetrie in den letzten 25 Jahren hat auch die Tatsache wesentlich beigetragen, daß in gewissen Zeitintervallen Kongresse in Verbindung mit Ausstellungen stattgefunden haben, welche die Verwendbarkeit der Photogrammetrie nicht nur für Geländevermessung, sondern auch auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft und Technik zeigten, und die außerordentlich befruchtend gewirkt haben.

Der erste Kongreß, bei welchem zum ersten Male eine zusammenfassende Ausstellung photogrammetrischer Instrumente und Arbeiten stattfand, wurde im Jahre 1913 in Wien abgehalten, der zweite fand 1926 in Berlin, der dritte 1950 in Zürich statt, mit denen gleichfalls Ausstellungen verbunden waren. Der vierte Kongreß soll im Jahre 1954 in Paris stattfinden.

Außerdem gab es photogrammetrische Ausstellungen im Rahmen anderer Unternehmungen, so z. B. im Jahre 1924 auf der Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik („Bugra“) in Leipzig, wo eine Sonderausstellung: „Stereoskopisches Sehen und Messen“ das Interesse weiter Kreise erregte. Besonders hervorzuheben wäre noch die photogrammetrische Ausstellung im Rahmen der Internationalen Luftfahrtausstellung „Ila“ in Berlin im Jahre 1928.

Der Initiative und den rastlosen Bemühungen von Ober-Regierungsrat O. Koerner ist es zu danken, daß bereits im Jahre 1926 die Fachzeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ als Organ der Deutschen und der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie ins Leben trat. Sie dient mit größtem Erfolge der Aufgabe, den Kontakt zwischen den Mitgliedern der beiden genannten Gesellschaften, sowie den Kontakt zwischen den Landesgesellschaften zu fördern und über die Vorgänge und Neuerungen auf dem Gesamtgebiete der Photogrammetrie zu berichten.

Der Bedeutung der Photogrammetrie entspricht es, daß sie als Lehrgegenstand an den Hochschulen technischer Richtung in Deutschland, Österreich und der Schweiz vertreten ist, wohin Auslandsstaaten, die nicht selbst ähnliche Einrichtungen besitzen, ihre Studierenden zwecks Ausbildung in Photogrammetrie entsandten und entsenden. Auch in anderen Staaten findet die Photogrammetrie an den hohen Schulen bereits entsprechende Pflege.

Diesen skizzenhaften Andeutungen muß sich die Bemerkung beigesellen, daß Österreich, von wo nicht wenige Beiträge zur erfolgreichen Entwicklung der Photogrammetrie stammen, durch die bittere Not und das große Unglück, in welches unser Volk und Vaterland gestürzt worden sind, vielfach daran gehindert war, in einem solchen Tempo weiterzuarbeiten, wie seiner Tradition entspräche.

Die Tatsache, daß so vielfältige geistige und materielle Kräfte durch die Organisation der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie zu vereintem Wirken zusammengefaßt sind, bietet die Gewähr dafür, daß fruchtbare Ideen durch vereintes Streben aller Kulturstaaten zur Reife gebracht und zum Gemeingut der beteiligten Nationen gemacht werden können.

Was im Wirkungsbereiche der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie zu tun möglich war, ist geschehen. Das war stets ihr Ziel und soll auch das Ziel bleiben!

Versuche zur Anfertigung von Katasterkarten im Maßstab 1:1000 mit aerophotogrammetrischen Instrumenten der Firma Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H., Jena

Von W. Schermerhorn, Delft.

Die Frage, ob zur Beschleunigung der Vermessungen für den Schiffsweg von Amsterdam nach dem Rhein eine Kartierung aus Luftaufnahmen in Betracht gezogen werden könnte, gab dem Minister für Wasserbau und öffentliche Arbeiten Veranlassung, eine Untersuchung hinsichtlich der Genauigkeit und der Rentabilität der Luftphotogrammetrie für Karten im Maßstab 1:1000 ausführen zu lassen.

Wahl des Systems.

Es war zu überlegen, welches System photogrammetrischer Methoden die meiste Aussicht für ein günstiges Gelingen bieten möchte.

Die sogenannte Entzerrung von Bildern mittels optischer Projektion auf Grund von der Lage nach gegebenen Paßpunkten kommt für Karten im Maßstab 1:1000 nicht in Betracht, obwohl für kleinere Maßstäbe diese Methode in einem flachen Lande wie Holland angezeigt ist. Für den Zweck einer Karte im Maßstab 1:1000 ist am Rande der Aufnahmen die scheinbare Verschiebung von Deichen und Gebäuden in bezug auf die Grundfläche schon so groß, daß man unzulässige Fehler machen würde, wenn man die Deichkrone oder das Gebäude, ausgehend von seinem Dach, kartieren würde.

Daher muß man für die gestellte Aufgabe auch in Holland die etwas kompliziertere Doppelprojektion anwenden, bei der die Koordinaten eines zu kartierenden Punktes aus den räumlichen Richtungen von zwei bekannten Punkten aus gefunden werden. Diese Richtungen werden dabei entweder durch Lichtstrahlen (optische Projektion) oder durch Stäbe (mechanische Projektion) dargestellt.

Bei einer Wahl zwischen diesen beiden Instrumententypen drängen sich zunächst die Instrumente mit gleichzeitiger optischer Projektion des ganzen Bildes auf. Dieses Prinzip führt zu ziemlich einfachen Konstruktionen. Auch scheint sich dieses System für Arbeiten in großem Maßstab zu eignen. Es sind dies die Apparate von Gasser (später Stereo-Reflektor von v. Bertrab), Nistri und anderen. Man hat es hier mit objektiver Projektion zu tun, ohne daß das stereoskopische Sehvermögen für die Erhöhung der Genauigkeit zu Hilfe genommen wird. Die Apparatur von Nistri wird außerhalb Italiens nicht benützt, und einer der wenigen Apparate des Systems Gasser, der in der Praxis gebraucht wird, nämlich der bei der Hansa Luftbild G. m. b. H. Berlin, wurde unlängst zu stark reduziertem Preis für Unterrichtszwecke angeboten, während die Firma selbst zu einem anderen System (Zeiss-Aerotopograph) übergegangen ist.

Man hat in dem französischen Apparat von Ferber eine teilweise Verbesserung des Typs zu sehen. Durch ein besonderes optisches System, das zuerst von Zeiss konstruiert worden ist, wurde dafür gesorgt, daß man, ungeachtet der relativen Lage der beiden Bildträger und des Schnittpunktes korrespondierender Lichtstrahlen, eine scharfe Abbildung des Geländes stets an der Stelle erhält, wo sich eine Meßmarke auf der Projektionsfläche befindet. Ferbers Konstruktion läßt die Uebersichtlichkeit von Gassers Apparat vermissen. Die Verbesserung ist nämlich nur für gleichzeitige Projektion eines kleinen Teiles des Bildes gelungen. Ein Nachteil ist auch hier die objektive Betrachtung bei auffallendem Licht und außerdem die Schwierigkeit, das Zusammenfallen der Meßmarke mit identischen Punkten feststellen zu müssen, ohne von der Stereoskopie Gebrauch zu machen.

Vor allem um dieser Ursachen willen kommt der Apparat von Ferber nicht in Betracht, sobald man eine für unsere Zwecke notwendige Genauigkeit verlangt; dies um so mehr, als Apparate vorhanden sind, welche die Nachteile dieses Typs völlig überwunden haben.

Ein großer Vorteil anderer Geräte vor dem genannten liegt darin, daß die objektive Betrachtung bei auffallendem oder durchscheinendem Licht durch subjektive Betrachtung in durchfallendem Licht ersetzt ist. Hierbei führt man jedes der abbildenden Strahlenbündel in ein zweiteiliges optisches System, durch das jedes einzelne der Augen des Beobachters das von einem der Bildträger herkommende Bild wahrnimmt. Dadurch entsteht ein stereoskopisch gesehenes Bild des Raummodelles, und zwar bei der angeführten optischen Projektion tatsächlich, während man es sich bei der mechanischen Projektion als entstanden denken kann. Nur so ist es möglich, die Vorteile des stereoskopischen Messens vollkommen auszunützen. Diese Vorteile sind:

1. Erhöhte Einstellgenauigkeit der Meßmarke in jeder der als Fernrohr zu betrachtenden Hälften des optischen Systems (10" bis 20" an Stelle von 50" bis 60").
2. Bequeme Identifizierung von Bildpunkten, da man die räumlich gesehene Meßmarke auf einen räumlich gesehenen Punkt einstellt.

Konstruktionen dieser Art sind daher meines Erachtens vor allem auch deshalb vorzuziehen, weil die Stereoskopie bei dem Einpassen eines Plattenpaares einen großen Gewinn an Genauigkeit gibt.

Da es sich bei der vorliegenden Aufgabe um eine Genauigkeit handelt, die bisher in der Photogrammetrie vielfach noch nicht erforderlich war, muß man diejenige Apparatur wählen, die gerade hinsichtlich der Genauigkeit an der Spitze steht.

Sieht man von dem englischen Apparat von Barr & Stroud auf Grund verschiedener Unvollkommenheiten ab, so sind für unsere Zwecke in Betracht zu ziehen:

- a) Instrumente mit mechanischer Projektion:
 1. Stereo-Autograph von Wild (Verkaufs-A.-G. Heinrich Wilds geod. Instrumente, Heerbrugg/Schweiz);
 2. Aerokartograph nach Hegershoff (Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H., Jena).
- b) Instrumente mit optischer Projektion:
 3. Stereoplanigraph nach Bauersfeld-Gruber (Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H. Jena).

Von dieser Dreierheit gebe ich für unsere Zwecke dem Stereoplanigraph den Vorzug.

Ein Vorteil liegt in dem optischen Betrachtungssystem, einem Doppel-Periskop. Dieses ist so konstruiert, daß man bei jeder möglichen Stellung der beweglichen Periskop-Hälften in sogenannten Kernebenen beobachtet. Das bedeutet, daß der Stereoplanigraph das einzige Instrument ist, worin das Bild dem Auge in einer mit dem natürlichen Sehen übereinstimmenden Weise dargeboten wird, nämlich so, daß die Augenbasis und die beiden Lichtstrahlen in ein und derselben Ebene liegen.

Den Wert dieses Vorteiles numerisch auszudrücken, ist schwierig. Immerhin kann man auch mit den beiden anderen Instrumenten stereoskopisch sehen, ohne daß man eine unmittelbare Schädigung der Augen feststellen kann. Solange an diesen Instrumenten gearbeitet wird (sie bestehen seit 1925), ist noch niemand vorhanden, der an Hand eines verlorenen oder erhaltenen Sehvermögens das Für oder Wider dieses Argumentes abwägen könnte. Ich bin indessen in erster Linie auf Grund humanitärer Überlegungen geneigt, auf diesen Punkt einigen Nachdruck zu legen, und zwar mit Rücksicht gegenüber der Person des Beobachters, der während seiner ganzen Dienstzeit auf einen angestrengten Gebrauch seiner Augen angewiesen ist. Der Preisunterschied der Instrumente müßte groß sein, bevor man schlimme Erfahrungen in dieser Richtung abwartet, oder lieber bevor man irgend etwas nachläßt, was in erster Linie zum Guten beitragen muß.

Ein zweiter Vorteil liegt in der optischen Projektion gegenüber mechanischer Projektion. Beim Stereoplanigraph ist trotz scheinbar großer Kompliziertheit der Weg zwischen einem Punkt auf dem Film und seiner Abbildung auf der die Meßmarke tragenden Spiegelfläche sehr kurz und wenig empfindlich. Die ganze unübersichtliche Optik zwischen diesen Meßmarken und dem Okular ist von untergeordneter Bedeutung, und ihre Justierung beeinflusst die Meßgenauigkeit nicht. Man hat hier keine nach einer bestimmten Krümmung geschliffene Metalloberfläche, die zugleich integrierender und empfindlicher Teil des Übertragungsmechanismus von Platte zu Raumbild ist.

Ferner ist das letzte Modell des Stereoplanigraphen (1950) in erster Linie für die Luftphotogrammetrie eingerichtet. Der Stereoplanigraph ist nämlich unter den drei Instrumenten das einzige, das die Möglichkeit bietet, bei dem Einpassen eines Plattenpaares das nach gegenseitiger Orientierung durch 2 Aufnahmen gebildete Raummodell für die Orientierung in bezug auf den Horizont als Ganzes um 2 Achsen zu drehen, ohne daß man die vorher ausgeführte gegenseitige Orientierung der Bilder nennenswert zerstört. Dies vereinfacht das Einpassen, beschleunigt es und macht den ganzen Vorgang viel übersichtlicher. Demzufolge kann man das Einpassen bei diesem Instrument nicht akademisch gebildetem Personal eher überlassen.

Außer diesen positiven Vorteilen des Stereoplanigraphen liegt gegen den Stereo-Autograph von Wild ein unmittelbares Bedenken vor. Dies letztere Instrument wurde speziell für den Gebrauch von Glasnegativen und nicht für Film gebaut. Die zugehörige Aufnahmekammer wurde durch den phototechnischen Dienst der Königlichen Luftfahrtgesellschaft u. a. für Aufnahmen zum Zweck der Flußkarte regelmäßig gebraucht. Diese Aufnahmen werden in der Hauptsache im Maßstab 1:7500 gemacht. Bei einem Nettoplattenformat 9×14 cm, einer Überlappung von 60 Proz. und einer Flugeschwindigkeit

von 40 m pro Sekunde bedeutet dies ein Aufnahmeintervall von $6\frac{3}{4}$ Sekunden. Wechseln der Platten und Belichten geschieht durch vier besondere Handgriffe, und die Erfahrung lehrt, daß es unmöglich ist, das Aufnahmeintervall wesentlich zu verkürzen. Dies führt zu äußerster Anspannung des Photographen, und die Betriebssicherheit der Kassette läßt zu wünschen übrig. Ueberdies muß nach je 10 Aufnahmen eine neue Kassette auf die Kammer aufgesetzt werden, und zwar innerhalb der gleichen $6\frac{3}{4}$ Sekunden. Es ist daher nicht verwunderlich, daß bei der Flußkarte immer wieder zwei Aufnahmen vorkommen, welche die vorgeschriebene Ueberlappung von 60% vermissen lassen.

Für Aufnahmen zu einer Karte im Maßstab 1 : 1000 ist ein Aufnahmemaßstab 1 : 4000 der kleinste zulässige Wert. Dieser Aufnahmemaßstab bedeutet aber für dieselbe Kammer bei gleicher Stellung ein Aufnahmeintervall von $5\frac{1}{2}$ Sekunden. Dies kann unmöglich eingehalten werden. Legt man die Längsseite des Plattenformates in die Flugrichtung, so würde das Aufnahmeintervall zwar 5 Sekunden betragen; aber auch dies ist immer noch zu wenig. Außerdem würde man dann nur einen Streifen in einer Breite von 360 Meter photographieren. Dies bedeutet, daß man für Straßen- und Kanaltrassierungen in der Breite beinahe keinen Spielraum hätte. Bei der geringsten Verbreiterung des aufzunehmenden Streifens, bei Wegkreuzungen und dergleichen wäre man dann genötigt, zwei Flugbahnen parallel zu legen. Dies bedeutet nicht nur erhebliche Erhöhung der Kosten, sondern auch, daß die Zahl der zu bearbeitenden Platten unnötigerweise größer wird.

Aus diesen Gründen ist das System Wild für unsere Aufnahmen unbrauchbar. Schon im Jahr 1928 hatte ich Herrn Wild auf diese Tatsache aufmerksam gemacht und ihn angeregt, eine Filmkassette zu konstruieren. Sie läßt immer noch auf sich warten, und man darf wohl annehmen, daß dieser Umstand darauf zurückzuführen ist, daß das System des Stereoautographen von Wild die Auswertung von Filmaufnahmen nicht ohne Schaden an der Genauigkeit zuläßt. Obwohl die Wild-Apparatur das billigste der drei mir bekannten Instrumente ist, kommt sie zur Verwendung für die Zwecke der Herstellung großmaßstäblicher Karten m. E. nicht in Betracht.

Schließlich spricht für eine Bevorzugung des Zeiss-Stereoplanigraphen noch ein Argument, das die Aufnahmeapparatur betrifft.

Die Anzahl der Bilder bei Luftaufnahmen nimmt proportional mit dem Quadrat des Maßstabes zu. Eine wachsende Zahl von Aufnahmen vermindert aber die Rentabilität der ganzen Arbeit: Jede einzelne Aufnahme verlangt Behandlung, Paßpunkte und Zeit für das Einpassen in dem Stereoplanigraph. Im Vergleich zu der Zeit, während der man wirklich kartiert, ist dies alles verlorene Zeit. Man kann sie durch Verminderung der Zahl der Aufnahmen herabsetzen. Bei dem gleichen Aufnahmemaßstab gelingt dies einzig und allein durch ein größeres Format des Negatives. Die Kammer Zeiss hat bei einem Brennpunktstand von 21 cm ein Bildformat 18×18 cm. Man erhält so für den angenommenen Maßstab 1 : 4000 in einer einzigen Flugbahn einen Streifen von 720 m Breite, was für Projektierungszwecke völlig ausreichend ist. In der Längsrichtung erhält man etwa die Hälfte der Aufnahmezahl, die bei einer Wild-Kammer notwendig wäre.

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Rentabilität bietet die sogenannte Koppelkammer von Zeiss. Legt man die Ebene durch die optischen Achsen in die Flugrichtung, so ist man imstande, den Augenblick der Belichtung so zu wählen, daß die rückwärts gerichtete Aufnahme des folgenden Bildpaares die vorwärts gerichtete Aufnahme des vorhergehenden Paares zu 100% überlappt. Man kann dann Bildpaare kombinieren, die einander vollständig überlappen, und braucht so für das Einpassen nur die Hälfte der Zeit zu verlieren im Vergleich zu dem Fall, daß die Aufnahmen sich nur zu 50% überlappen.

Doch ist dies nicht der einzige Vorteil der Koppelkammer. Hat man von einem derartigen Plattenpaar die Orientierung gefunden, so ist mit der Stellung der nach rückwärts gerichteten Aufnahme auch die Orientierung der vorwärts gerichteten Aufnahme in diesem Punkte bekannt. Man braucht dann nur die rückwärts gerichtete Aufnahme des dritten Standpunktes anzupassen und hat wieder ein neues Bildpaar orientiert. Das Anpassen selbst geht auf diese Weise schneller vonstatten.

Außerdem ist die Genauigkeit größer. In einem flachen Lande wie Holland, wo die Höhenunterschiede durch die Photogrammetrie doch nicht mit ausreichender Genauigkeit gegeben werden können, ist dies für die Kartierung zwar nicht belangreich, jedoch wichtig für ein schnelles und gutes Einpassen der Aufnahmen im Gerät selbst.

Nach vorstehendem liegt die Schlußfolgerung auf der Hand, daß m. E. Aufnahmen, aufgenommen mit einer Koppelkammer wie von Zeiss und ausgearbeitet im Stereoplanigraph, die meiste Aussicht bieten, um genügende Genauigkeit und eine ökonomische Arbeitsweise zu erreichen.

Durchführung der Versuche.

Der Verfasser besprach mit den betr. Herren der Firma Zeiss die Möglichkeit und die Bedingungen für einen Versuch. Ganz abgesehen von den Verkaufsmöglichkeiten zeigte auch die Firma Zeiss große Bereitwilligkeit zu einem solchen Versuch in Anbetracht des Umstandes, daß man für den Maßstab 1:1000 noch nicht über nachgeprüfte Zahlenangaben verfügte. Die Firma Zeiss stellte eine Koppelkammer zur Verfügung, und die Königliche Luftfahrt-Gesellschaft war bereit, die Flüge ohne Vergütung auszuführen. Die Aufnahmen sollten bei einer Flughöhe von etwa 900 Meter gemacht werden, was einem Aufnahmemaßstab von 1:4500 entspricht. Dadurch wurde das Aufnahmeintervall ungefähr 18 Sekunden, was bei Handantrieb noch gut einzuhalten ist. Als Filmmaterial wurde Zeiss-Ikon-Fliegerfilm empfohlen. Die Entwicklung sollte durch die Hansa-Luftbild G. m. b. H. in Berlin erfolgen, da die Königl. Luftfahrt-Gesellschaft über keine entsprechenden Entwicklungseinrichtungen verfügt.

Als Prüfungsfläche wurde ein Teil der Trasse des Kanals Amsterdam—Rhein gewählt, ein Abschnitt, der bei den schon im Gang befindlichen Aufmessungen nach üblicher Art erst an die Reihe kommen sollte. Diese Messungen wurden dann mit Sorgfalt ausgeführt, sodaß sie im Hinblick auf die photogrammetrischen Messungen als absolut genau angesehen werden können. Dies ist natürlich nicht völlig richtig, sodaß das Maß der Ungenauigkeit aus der photogrammetrischen Kartierung sicher nicht beschränkt sein wird.

Die Ausarbeitung am Stereoplanigraph sollte in Gegenwart des Verfassers durch Prof. von Gruber in Jena vorgenommen werden.

Die Aufnahmen wurden am 11. 9. 51 gemacht. Dabei wurde außer dem besprochenen Gelände auch noch eine Aufnahme von einem Gelände in Leidschendam gemacht, das im Jahre 1950 mit der Wild-Kammer aufgenommen und im Maßstab 1:1000 entzerrt worden war, und weiter noch ein besonders dicht bewachsenes Gelände bei Houten, wobei die gewöhnliche Aufmessung auf große Schwierigkeiten stieß.

In dem Kanalabschnitt wurden für die Aufnahme keine Paßpunkte signalisiert; man vertraute vielmehr darauf, daß man aus den Grundplänen eine ausreichende Zahl gut identifizierbarer Punkte würde entlehnen können. Im Abschnitt bei Houten wurden Polygonpunkte durch je 2 Lappen weißen Kattuns in der Größe $0,75 \times 0,50$ m bezeichnet. Die Lappen lagen in gegenseitiger Verlängerung mit einem Zwischenraum von 0,50 m, mit dem Stein in der Mitte. Bei einigen Punkten wurden die Lappen lotrecht zueinander ausgelegt, mit dem Stein als Eckpunkt des Winkels, doch hat sich die erste Art des Auslegens besser bewährt. Das Auslegen dieser Lappen bedeutet eine beträchtliche Ausgabe, die nur motiviert ist, wenn in dem Gelände keine markanten Punkte vorhanden sind, die sich auf den Photos scharf abzeichnen und nach der Aufnahme angemessen werden könnten.

Die Prüfung fand statt in der Zeit vom 10.—18. 11. 51. Das Material bestand aus sämtlichen Aufnahmen und Kopien, außerdem 5 Blättern des Kanalabschnittes und Pausleinen des Abschnittes bei Houten, auf die die Paßpunkte für eine Versuchs-Entzerrung übernommen worden waren. Die drei erstgenannten Blätter waren von der gleichen Papiersorte, wie sie für die Original-Grundpläne gebraucht wird (Schoellers Parole). Durch Vergleich der Bilder und der Grundpläne hatte man geeignete Punkte identifiziert. Sie wurden auf einem Kopiertisch von den Grundplänen auf die 5 Blankoblätter sorgfältig durchgestochen, nachdem man auf den Blankoblättern ein Dezimeter-Quadratnetz angebracht hatte.

Man muß sich vergegenwärtigen, daß diese Grundlage der Kartierung nicht die äußerste Genauigkeit verbürgt. Die Papierschrumpfung darf eigentlich nicht vernachlässigt werden; auch das Durchstechen der Paßpunkte dürfte kleine Fehler zur Folge haben, die bei der Originalkartierung mittels eines Koordinatographen vermieden werden. Eine solche hat jedoch nur Sinn, wenn man die Paßpunkte auf dem Gelände einmißt und nicht aus bestehenden Plänen übernimmt.

In der Zeit vom 10.—17. November wurden am Stereoplanigraph 6 Filmpaare ausgearbeitet. Sie beziehen sich auf eine Strecke von 3 km bei einer Streifenbreite von ca. 500 m. Es wurden 150 ha in 6 Arbeitstagen kartiert. Für die Kartierung derselben 3 Blätter wurden bei Bearbeitung in der üblichen Weise dagegen 36 Arbeitstage gebraucht, wobei außerdem die Breite des gezeichneten Streifens nur die Hälfte war, nämlich 200 m. Die Kartierungsschnelligkeit am Stereoplanigraph ist also nicht nur nicht geringer, sondern im Gegenteil sehr viel größer als bei Kartierung in der bisher üblichen Weise. Ich will indessen zur Vorsicht mit einem gemäßigteren Tempo rechnen, als ob diese 150 ha in etwa 9 Tagen ausgearbeitet worden wären. Betreffs der Zeitdauer wurde ferner festgestellt, daß das Einpassen eines Plattenpaares im Mittel eine Stunde dauert,

einschl. Abschneiden und Befestigen des Filmes in den Bildträgern. Die Zeit des Einpassens spielt also eine geringere Rolle als von mir anfänglich angenommen wurde.

Es mögen hier einige Bemerkungen eingeschaltet werden über Besonderheiten, die bei dieser Arbeit aufgetreten sind. In flachem Polderland ist das Einpassen einfacher als im Hügelland. Dort muß man die Höhe und Koordinaten von 3 Punkten kennen, um dem Raummodell die richtige Neigung geben zu können. Bei uns hat sich gezeigt, daß hierfür der Wasserspiegel in den verschiedenen Gräben sehr gut brauchbar ist. Es ist sogar nicht einmal notwendig, den Wasserstand vorweg zu kennen. Man kann nämlich den Höhenunterschied des Wasserstandes in zwei Gräben, die dicht beieinander liegen, im Stereoplanigraphen mit ausreichender Genauigkeit (± 10 cm) ablesen trotz einer kleinen Neigung des Raummodelles. Dies bedeutet eine große Vereinfachung, denn man muß infolge dieser Tatsache nur 2 Paßpunkte kennen, um Maßstab und Orientierung in bezug auf das Koordinatensystem zu gewinnen. Man kann also bei Trassierung von Kanälen und Straßen mit einem Polygon auskommen, das der Achse einer Enteisungsgrenze für das Bauunternehmen folgt.

Bei dem Einpassen sind keine Fehler prinzipieller Art in Erscheinung getreten, nur bei den ersten beiden Bildpaaren haben wir einen Rückschlag erlebt derart, daß das zugehörige Blatt bei der Genauigkeitsuntersuchung zum Teil außer Betracht bleiben mußte: Um das Zeichenbrett besser zu beleuchten, war bei Beginn der Kartierung des ersten Bildpaares eine Autolampe in unmittelbarer Nähe des Zeichentisches aufgestellt worden. Die starke Strahlung, die direkt auf das Papier gerichtet war, dürfte vermutlich Ursache dafür gewesen sein, daß das Papier arbeitete. Diesem Umstand muß m. E. zugeschrieben werden, daß nach Verlauf von einigen Stunden bei Einstellung auf die Paßpunkte, deren 7 vorhanden waren, Unterschiede bis zu 0,9 mm konstatiert wurden, während unmittelbar nach der Einpassung das Spiel der Paßpunkte maximal 0,2 mm gewesen war. Am folgenden Morgen waren diese Unterschiede nicht verschwunden, hatten sich aber wiederum geändert. Die Autolampe ist nach dieser Zeit nicht mehr gebraucht worden und ähnliche Differenzen sind nicht mehr aufgetreten.

Bei dem zweiten Filmpaar ist ein anderes Unglück unterlaufen, das ans Licht kam, als der Anschluß an die erste Hälfte des Blattes gezeichnet wurde. Diese schien nämlich nicht zu schließen, und es wurde dies anfänglich den Fehlern beim ersten Filmpaar zugeschrieben. Es wurde daher dieses Paar unabhängig vom ersten Paar ausgearbeitet in der Absicht, daß dieser Abschnitt gut werden sollte. Nachträglich zeigte es sich aber, daß einer der beiden Paßpunkte versehentlich als Vorderkante des Mauerwerkes einer Brücke angenommen war, während ein Punkt der rückwärtigen Mauerkante des Brückenlagers als Paßpunkt kartiert worden war. Demzufolge ist das ganze Bild in bezug auf die Koordinatenachsen ein wenig verdreht, sodaß keine unmittelbare Koordinatenkontrolle möglich ist, in sich selbst ist die Situation jedoch sehr gut.

Besondere Aufmerksamkeit schenkte ich der Frage, ob man vorteilhafter und besser punktweise kartieren und die Punkte nachträglich verbinden sollte, oder ob man Linien mit Hilfe der Handräder kontinuierlich ziehen darf. Die Praxis lehrt hier, daß man zum Zweck äußerster Genauigkeit besser sorgfältig auf Punkte einstellen und diese dann nachträglich verbinden soll. Diese Arbeitsweise ist auch bei langen geraden Linien sehr viel schneller. Grabenkanten wurden vielfach direkt als Linie gezogen. Diese zeigten einige merkwürdige Buchten, die zugewachsenen Grabenrändern, Schilf oder dergleichen zugeschrieben werden mußten. Nach meiner Meinung kann man hier besser arbeiten als bei der terrestrischen Einmessung, indem man nämlich eine Anzahl deutlicher Punkte auswählt, die für die Lage des Grabens maßgebend sind, und scharf auf diese Punkte einstellt. Nur sehr eigensinnige Linien von untergeordneter Bedeutung sollte man für den Maßstab 1 : 1000 unmittelbar ziehen, wenn im allgemeinen die Genauigkeit nicht der Schnelligkeit geopfert werden soll.

Genauigkeits-Untersuchungen.

Unmittelbar nach unserer Rückkehr nach Delft wurden die 3 Karten auf dem Kopierstich mit den 3 Originalplänen verglichen, die in Delft zurückgeblieben waren. Hierbei zeigte sich sofort der erwähnte Fehler mit dem einen Paßpunkt des zweiten Filmpaares. Im übrigen war die Übereinstimmung überraschend gut, vor allem hinsichtlich der Straßen, Gräben und dergleichen. Bei den Gebäuden zeigten sich unregelmäßige Abweichungen. Bei den Gräben war erkennbar, daß der Beobachter eine sehr bestimmte Deutung der Grabenkante hatte. Demzufolge waren die Gräben vielfach schmäler gezeichnet als dies auf Grund der terrestrischen Vermessung geschehen war. Auch bei den Kanälen traten an einzelnen Stellen regelmäßige Abweichungen auf. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß dies zum Teil dem ununterbrochenen Ziehen der Uferlinie zugeschrieben werden muß.

Bemerkt sei, daß man danach getrachtet hatte, alles aufzuzeichnen, was nicht durch Bäume dem Auge völlig entzogen war. Zu verschiedenen Malen wurden Gräben gezeichnet, wovon beispielsweise eine Kante sehr stark bewachsen war. In der Praxis sollte man Zuverlässigkeit dadurch erreichen, daß man nur die eine Kante kartiert, während man dann im Gelände die Grabenbreite an einzelnen Punkten einmessen lassen kann, um so auch die zweite Grabenkante zeichnen zu können.

Die Deutlichkeit der Gebäude ließ manchmal etwas zu wünschen übrig. Es ist möglich, daß hier die große Konvergenz der Lichtstrahlen bei der Koppelkammer ein Nachteil ist. Wenn man auf der einen Aufnahme zum Beispiel längs der Dachfläche sieht und bei der anderen beinahe senkrecht darauf, so kann die Kombination von diesen beiden Aufnahmen kein gutes räumliches Bild des Daches geben. Man sieht dann eine der Ecken nicht ganz zuverlässig. Sehr hinderlich waren vor allem die zahlreichen Dächer mit gebrochenem First. Es liegt darum m. E. auf der Hand, in dieser Untersuchung die Gebäude als besondere Gruppe zu betrachten. Eine andere extreme Gruppe bilden die verschiedenen Arten von Pfählen, Zaunecken und dergleichen, die man sehr scharf sehen und punktweise anzielen kann. Diese letztere Gruppe läßt einen Schluß zu auf die innere Genauigkeit des Stereoplanigraphen, das heißt die Genauigkeit nach Ausschalten der Fehler durch schlechte Punktidentifizierung.

Als zweite Gruppe, bei der die Fehler aus Identifizierung schon größer sind, sehe ich die Ecken von Brückendecken, Widerlagern, Schachtdeckeln und dergleichen an.

Die dritte Gruppe bilden die Grabenkanten und dergleichen. Sie sind ziemlich schlecht zu identifizieren und auch weniger wichtig. Gerade das Ende eines Grabens, voll Schilf und Pflanzengrün, kann aus der Luftphotogrammetrie zu einer völlig anderen Auffassung über den Endpunkt Veranlassung geben als aus der terrestrischen Einmessung, ohne daß die Mitte des Grabens eine andere Lage bekommt. Infolgedessen habe ich die Punkte sinngemäß wählen müssen, und diese Gruppe hat geringeren Wert als die Gruppen 1, 2 und 4.

Die Koordinaten von in beiden Plänen korrespondierenden Punkten wurden mit Hilfe eines Haag-Streitschen Detail-Koordinatographen auf Dezimeter genau aufgemessen. Die Papierschrumpfung wurde berücksichtigt. Bei einer Ablesung von 0,1 mm am Instrument und einer Schrumpfung von 0,8 bis 1,5 mm auf 400 m ist dies sicher nötig!

Tabelle 1 zeigt die Differenzen für die beiden letzten Blätter. Hierbei fällt in Gruppe 1 die Uebereinstimmung im Vorzeichen auf für Punkte des einzelnen Filmpaares. Diese Erscheinung deutet auf kleine Fehler bei der Einpassung der Karte zwischen die zwei Paßpunkte, evtl. auf kleine Fehler in der Lage der Paßpunkte, was in diesem Fall auch nicht ganz ausgeschlossen ist. In der Tat halte ich die Art der Orientierung der Karte für etwas primitiv. Man stellt das Mikroskop der Zeichenmaschine auf den ersten Paßpunkt und die Meßmarke im Stereoplanigraph auf sein Raumbild. Dann koppelt man den Stereoplanigraph mit dem Zeichentisch und stellt hernach die Meßmarke auf Paßpunkt Nr. 2 ein. Muß man den Plan dann drehen, so steckt man eine Nadel in den Plan und dreht um diesen Punkt. Ich halte hier eine Verbesserung für notwendig und möglich.

Nimmt man an, daß man aus den Koordinaten für die Punkte der ersten Gruppe die Verschiebung des Planes gut bestimmen kann, so ist es möglich, auch für die Gruppen 2, 3 und 4 eine Korrektur an den festgestellten Differenzen anzubringen. Auf diese Weise wurden zwei Arten von mittleren Fehlern gerechnet. In der ersten Art hat man die mittleren Lagefehler eines Punktes in bezug auf das Koordinatennetz. Der zweite mittlere Fehler gibt die Unsicherheit der Bearbeitung im Stereoplanigraph in sich selbst, d. h. infolge von schlechter Punktidentifizierung, Einstellfehlern und Fehlern im Übertragungsmechanismus. Man findet auf diese Weise als mittleren Fehler in der Lage eines Pfahles $\pm 0,19$ m. Das ist in der Karte 0,19 mm und im Film 0,044 mm. Die zusammenfassende Tabelle zeigt das Gesamtergebnis.

Noch wichtiger als die Genauigkeit der Koordinaten eines einzelnen Punktes ist die Frage, wie weit man mit Hilfe des Stereoplanigraphen die sichtbaren Parzellengrenzen in einer für katastrale Belange befriedigenden Weise kartieren kann. Betrachtet wir das Polderland und die Gebiete, wo die Grenzen durch Hecken angedeutet sind. Hinsichtlich der Hecken sei verwiesen auf die Resultate bei Pfählen in Anbetracht des Umstandes, daß die Erfahrung zeigte, daß man Hecken meistens ebenso deutlich erkennen kann als die dort angemessenen Pfähle.

Es bleibt eine Untersuchung übrig hinsichtlich der Genauigkeit, mit der die Mitte eines Grabens angegeben werden kann. Zu diesem Zweck wurde ein mit dem Stereoplanigraphen gezeichnetes Blatt auf den Kopiertisch gelegt und darüber das zugehörige

Originalblatt. Nachdem die Blätter mit den Gitternetzen zur Deckung gebracht waren, wurden in Linien, welche jede 100 m lotrecht zur Kanalachse gezogen waren, die Graben- und Straßenkanten mit einer feinen Nadel durchgestochen. Dann wurde auf die Linie dieser Löcher ein in 0,1 mm geteilter Glasmaßstab gelegt und wurde an ihm der Ort der Punkte und der mit dem Stereoplanigraphen kartierten Bleistiftlinien abgelesen. Das Mittel der Ablesungen an rechter und linker Kante eines Grabens oder Weges zeigt den Lagefehler der Mitte des Grabens oder Weges. Tabelle 2 gibt die Resultate dieser Messungen. Man findet hier auch die Resultate des ersten kartierten Blattes. Sie konnten erhalten werden, indem man bei dem Uebereinanderlegen der Blätter dem schon erwähnten Fehler in dem einen Paßpunkt Rechnung trug. Die Ergebnisse dieses Abschnittes sind gut. Die Güte der Situation auf diesem Blatt ist wahrscheinlich dem größtenteils punktweisen Angaben zuzuschreiben.

Es ist wohl verständlich, daß man für die Mitten der Straßenfahrbahnen ein besseres Resultat erhält als für die der Gräben. Die Genauigkeit wird bei den Gräben nicht so sehr durch die Leistungsfähigkeit des Kartierungsinstrumentes bestimmt als vielmehr durch die Möglichkeit, die Grabenkanten gut erkennen zu können.

Anwendungsmöglichkeit des Stereoplanigraphen für Karten im Maßstab 1 : 1000.

Aus dem vorstehenden folgt meines Erachtens, daß der Stereoplanigraph für die ihm gestellte Aufgabe sicher brauchbar ist. Man kann den mittleren Fehler für die Lage eines Grabens mit rund 20 cm feststellen. Dies ist 0,2 mm in der Karte, und dieser Betrag nähert sich einerseits der Zeichengenauigkeit, andererseits dem Betrag der Unsicherheit, welche die Lage eines Grabens an sich selbst hat. Ferner hat man dabei zu bedenken, daß die Zahlen aus einem Versuch erhalten wurden, bei dem alle Gräben gezeichnet wurden, auch diejenigen, deren Abgrenzung sehr undeutlich gegeben war. Tabelle 2 zeigt, daß bei etwas größerer Vorsicht noch ein merklich besseres Resultat erhältlich ist, indem man nämlich in der Tabelle einzelne sehr große Differenzen wegläßt, die man der undeutlichen Abgrenzung zuschreiben muß.

Für Gebäude sei ebenfalls große Vorsicht geboten, wenigstens sollte man vorläufig für dicht bebaute Teile bei der Bestimmung nach gewöhnlicher Aufmessungsart bleiben, bis es gelungen ist, die photogrammetrische Methode für diesen Zweck auf experimentellem Wege zu verbessern. Eine solche Verbesserung scheint möglich, wenn man in dichtbebautem Gelände auf die konvergenten Aufnahmen verzichtet. Ich habe daher der Firma Zeiss vorgeschlagen, die Koppelkammer so einzurichten, daß man damit auch vertikale Aufnahmen machen kann, nachdem man die Kammer etwa 15° um eine Horizontalachse gedreht hat. Dieser Vorschlag wurde durch die Firma Zeiss aufgegriffen.

Für die katastralen Zwecke liegt bei Wegebauten ein besonderer Vorteil in der Tatsache, daß man ohne Sonderkosten einen breiteren Streifen kartieren kann. Man kann demzufolge in der Karte stets ganze Parzellen darstellen, was für die katastrale Bearbeitung wichtig ist.

Wenn man sachkundig und vorsichtig arbeitet, ist man imstande, mit dem Stereoplanigraphen Karten zu verfertigen, die für die vorliegenden Zwecke allen billigen Ansprüchen genügen. In dieser Beziehung bestehen also keine Bedenken, zur photogrammetrischen Methode überzugehen.

Wie steht es nun mit der Rentabilität? Ich glaube, daß man auf weitschweifige Ausführungen verzichten kann, da eine einzige Zahl ausreicht, um zu zeigen, daß die Rentabilität für das Reichswasseramt über allem Zweifel steht.

Läßt man das Nivellement außer Betracht, so ist die Jahresleistung von 2 Meßtrupps zusammen pro Jahr 36 km Kanaltrasse, wie dies z. B. letzten Sommer der Fall war, mit 21 km in 7 Monaten. Die Breite des aufgemessenen Streifens ist dann 125 bis 200 m. Die Kosten für einen Meßtrupp sind wie folgt:

1 Vermessungsbeamter	hfl. 2 500.— = RM. 4 150.—
2 Arbeiter	hfl. 2 600.— = RM. 4 350.—
Feldzulagen	hfl. 1 200.— = RM. 2 000.—
Verschiedene Unkosten	hfl. 300.— = RM. 500.—
zusammen pro Jahr	<u>hfl. 6 600.— = RM. 11 000.—</u>

Führt man diese Arbeit photogrammetrisch aus, so sollte man bei vorsichtiger Schätzung der Feldarbeit an Stelle von zwei Trupps, wie bisher, mit einem einzigen Trupp ausreichen.

Nimmt man weiter an, daß zur Verbesserung der Karten an Stelle von 150 m (Mittelwert für die Schätzung) im Stereoplanigraphen ein Streifen von 500 m Breite

gezeichnet wird, so wird man für die gleiche Strecke 108 Arbeitstage benötigen, wobei die durch mich um 50 Proz. erhöhte Arbeitsdauer von 9 Tagen pro 3 km zugrunde gelegt ist. Die Kosten sind:

$$\frac{108 \cdot 3600}{270} + \frac{108 \cdot 1800}{270} = \underline{\underline{\text{hfl. 2 160.—}}} = \underline{\underline{\text{RM. 3 600.—}}}$$

Das Kartieren in der gewohnten Weise benötigt für einen Zeichner 420 Arbeitstage, das kostet

$$\frac{420 \cdot 2600}{270} = \underline{\underline{\text{hfl. 4 044.—}}} = \underline{\underline{\text{RM. 6 750.—}}}$$

Zusammen bedeutet dies eine Ersparnis an Personalausgaben von hfl. 6600.— + 1884.— = hfl. 8484.— oder 14 150.— RM.

Demgegenüber stehen als Unkosten:

Luftaufnahme von 36 km hfl. 1 800.— = RM. 3 000.—

Rente und Abschreibung $\frac{108 \cdot 6600}{270} = \text{„ } 2 640.— = \text{RM. 4 400.—}$

zusammen hfl. 4 440.— = RM. 7 400.—

Berücksichtigt ist dabei eine jährliche Amortisation von 12 Prozent der Totalanschaffungskosten (hfl. 55 000.— = 91 500.— RM.). Die Ersparnis pro km Straßen-Trasse ist also

$$\frac{4044}{36} = \underline{\underline{\text{hfl. 112.—}}} = \underline{\underline{\text{RM. 187.—}}}$$

Dies ist ungefähr 20 Proz. der Kosten für die Aufmessung nach bisheriger Art. Man kann die Rentabilität auch durch die Bemerkung verdeutlichen, daß man in 108 Arbeitstagen die gesamten Amortisationskosten verdient.

Bedenkt man, daß diese Schätzung sehr vorsichtig ist, und z. B. die Tatsache ganz vernachlässigt ist, daß man eine 2½- bis 3-mal größere Oberfläche erhält, daß diese aber in Zeitgewinn umgesetzt werden kann durch Verminderung der Breite des zu zeichnenden Streifens, dann ist es wohl sicher, daß die Anwendung des Stereoplanigraphen nicht allein im Hinblick auf die direkten geldlichen Vorteile gerechtfertigt ist, sondern darüber hinaus wegen der weiteren ökonomischen Möglichkeiten.

Als indirekte Vorteile kann man die größere Schnelligkeit betrachten, die man bei der ganzen Kartierung erreichen kann. Dies ist zwar nicht immer von Belang, doch wünscht man manchmal die Kartierung in kurzer Zeit zu erledigen. Dabei ist allerdings auch zu berücksichtigen, daß man die Aufnahmen zwar in kurzer Zeit ausarbeiten kann, daß man jedoch, vor allem im Winter, geraume Zeit auf eine für die Aufnahme günstige Witterung warten muß.

Die photographischen Bilder sind ferner ein Nebenprodukt der photogrammetrischen Methode. Wenn man sie vereinigt, erhält man ein Reihenbild von einem Streifen in der Breite von ca. 700 m, das für verschiedene Zwecke brauchbar ist, und durch das der Zustand des Geländes vor der Ausführung der Unternehmung in Einzelheiten festgelegt wird.

Vergleich mit anderen Versuchsergebnissen.

Zum Schluß erhebt sich die Frage, ob die Wahl des Stereoplanigraphen für die geplante Untersuchung gerechtfertigt war. Ich glaube diese Frage bejahend beantworten zu können und nehme mir das Recht dazu aus dem Vergleich unserer Ergebnisse mit denjenigen der leider nicht veröffentlichten Berichte der Triangulations-Kommission des holländischen Kriegsministeriums betr. die Prüfungen Den Hout, 1929, mit dem Stereoaograph Wild und Oosterhout, 1950 mit dem Aerokartograph Hugershoff.

Ein Vergleich ist wegen der Verschiedenheit sowohl im Maßstab der Aufnahmen als auch im Maßstab der Karte scheinbar schwierig. Die Maßstäbe sind aus nachfolgender Tabelle zu ersehen:

Prüfung	Maßstab Aufnahme	Karte	Apparat
Den Hout	1 : 15 500	1 : 10 000	Wild-Autograph
Oosterhout	1 : 15 000	1 : 12 500	Aerokartograph Hugershoff
Amsterdam-Rhein-Kanal	1 : 4 300	1 : 1 000	Stereoplanigraph

Es fällt hierbei unmittelbar auf, daß im dritten Fall eine viel stärkere Vergrößerung von der Aufnahme zur Karte notwendig ist als in den übrigen Fällen. Dazu sei angemerkt, daß sich aus dem Verhältnis 1 : 4,5 in dem mechanischen Uebertragungsmechanismus vom Stereoplanigraph zum Zeichenstift eine 2½-fache Vergrößerung ergibt und daß man den übrigen Teil der Vergrößerung durch Einstellung der Basislänge im Apparat selbst erhält. Um ein richtiges Bild zu erhalten, erachte ich es darum für billig, die Genauigkeit in einem Maß auszudrücken, daß von dem Maßstab weniger abhängig ist, und zwar in dem mittleren Einstellfehler auf dem Negativ.

Diesen Fehler findet man in der folgenden Tabelle in Millimetern ausgedrückt.

Prüfung	deutliche Punkte	verschiedene Geländepunkte	Apparat
Den Hout	0.116 mm	0.259 mm	Wild
Oosterhout-Nord	0.207 mm	0.273 mm	Aerokartograph
Oosterhout-Süd	0.087 mm	0.174 mm	
Amsterdam-Rhein-Kanal	0.058 mm	0.118 mm	Stereoplanigraph

Man kann gegen diesen Vergleich wohl einzelne Bedenken anführen: Die eigentlichen Zeichenfehler, die von dem Maßstab der Karte unabhängig sind, würden in Verbindung mit der Flughöhe ebenfalls reduziert. Dies gereicht den Prüfungen der Triangulierungskommission zum Nachteil. Bedenkt man dagegen, daß bei den Prüfungen dieser Kommission auf schrumpfungsfreiem Material gearbeitet wurde, so ist dieses ein Faktor zum Vorteil von deren Prüfung, der nicht ohne Belang ist. Bedenkt man an zweiter Stelle, daß bei unseren Versuchen die Kontrollpunkte nicht aus Originalmessungen in Koordinaten berechnet sind, sondern aus einer Kartierung entnommen wurden, die selbst Zeichenfehler zeigt, dann ist dies ein zweiter ungünstiger Faktor für unsere Prüfung, der mich dazu bestimmt, hinsichtlich des Einflusses der Zeichenfehler zwischen beiden Gruppen von Prüfungen keinen Unterschied zu machen.

Der beste Vergleich ist bei den Punkten möglich, bei denen Identifizierungsfehler die geringste Rolle spielen. Bei den Prüfungen der Triangulierungskommission müssen dies unzweifelhaft die mit ausgelegten Zeichen versehenen Punkte sein, auf die zum Teil eingepaßt wurde. Bei unserem Versuch wurden die Paßpunkte außer Betracht gelassen, weil die Zahl, die eine meßbare Abweichung ergab, zu gering ist. Dies kommt daher, daß nicht mit einem Stahlstichel, sondern mit einem Bleistift kartiert wurde, der meistens in die bei der Orientierung gestochenen Löcher der vorhergezeichneten Paßpunkte so gut paßte, daß die Spitze an der Kante eines solchen Loches abbrach. Man darf aber wohl annehmen, daß der maximale Fehler in bezug auf die benützten Paßpunkte nach der Orientierung in der Karte 0,25 mm betrug. Dies kann ich bezeugen, weil wir uns bei der Einpassung mit keinem größeren Betrag zufrieden geben haben und wir diese Forderung (mit Ausnahme im Fall der Autolampe) stets haben erfüllen können. Ich schätze den mittleren Fehler in den Koordinaten dieser Punkte sicher unter 0,1 mm. Nimmt man hierfür aber 0,1 mm, dann ist dies im Film 0,025 mm. Um auch hier dem Stereoplanigraphen nicht zu schmeicheln, habe ich aus den Prüfungen der Triangulierungskommission den mittleren Fehler der mit ausgelegten Zeichen markierten Punkte verglichen mit dem mittleren Fehler, den wir für die gut identifizierbaren Punkte und kartierte Terrainpunkte, wie Pfähle, Hecken usw. gefunden haben. Hierbei ist natürlich der konstanten Verschiebung der Filmpaare infolge der primitiven Orientierung des Raummodells keine Rechnung getragen. Das Resultat ist trotzdem, daß man mit dem Stereoplanigraph genau die Hälfte des mittleren Einstellfehlers findet, den die Triangulationskommission bei der Wild-Apparatur gefunden hat.

Ein Vergleich zwischen dem Aerokartographen Hugershoff und dem Stereoautograph Wild ist nach einer kritischen Betrachtung aus den Zahlen der Triangulationskommission wohl möglich. Die Veranlassung zu dieser Betrachtung liegt in der Tatsache, daß bei Ausarbeitung in der Fabrik der Beobachter Ungenauigkeiten in der Kartierung der Paßpunkte sich hatte zuschulden kommen lassen. In dem Bericht wurde diesem Umstand der große Genauigkeitsunterschied zwischen beiden Abschnitten nirgends deutlich zugeschrieben. Die Berichtstatter bemerkten nur, daß die Abschnitte gesondert untersucht werden sollen. In Anbetracht des Umstandes, daß hier eine Fehlerquelle vorliegt,

Tafel 1a

Unterschiede der gemessenen Koordinaten

Pfähle, Telegraphenstangen					Brunnendeckel, Brückenbelag, Landungsbrücken				
Nr.	v_1	v_2	v'_1	v'_2	Nr.	v_1	v_2	v'_1	v'_2
Plattenpaar: a					Plattenpaar: a				
1	+ 0.2	+ 0.1	+ 0.06	+ 0.10	37	- 0.1	+ 0.3	- 0.24	+ 0.30
2	+ 0.1	+ 0.1	- 0.04	+ 0.10	Paar: b				
3	- 0.1	- 0.2	- 0.24	- 0.20	20				
4	+ 0.2	+ 0.0	+ 0.06	0	21				
5	+ 0.0	+ 0.0	- 0.14	0	29	+ 0.2	- 0.1	+ 0.08	+ 0.04
6	+ 0.2	+ 0.1	+ 0.06	+ 0.10	30	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.28	+ 0.54
7	+ 0.2	+ 0.0	+ 0.06	0	31	+ 0.1	+ 0.2	- 0.02	+ 0.34
8	+ 0.3	- 0.1	+ 0.16	- 0.10	32	+ 0.1	0.0	- 0.02	+ 0.14
[v]: 8	+ 0.14	- 0.00			34	+ 0.5	- 0.2	+ 0.38	- 0.06
[vv]	0.27	0.08	0.1188	0.0800	Paar: c				
Paar: b					74	0.0	+ 0.1	- 0.04	+ 0.19
9	+ 0.2	- 0.2	+ 0.08	- 0.06	75	+ 0.1	- 0.2	+ 0.06	- 0.11
10	0.0	- 0.1	- 0.12	+ 0.04	Paar: d				
11	+ 0.2	- 0.1	+ 0.08	+ 0.04	60	+ 0.1	- 0.2	+ 0.05	- 0.44
12	+ 0.1	- 0.1	- 0.02	+ 0.04	61	- 0.1	+ 0.3	- 0.15	+ 0.06
13	+ 0.2	- 0.2	+ 0.08	- 0.06	62	+ 0.1	+ 0.3	+ 0.05	+ 0.06
14	+ 0.1	- 0.1	- 0.02	+ 0.04	63	+ 0.2	+ 0.1	+ 0.15	- 0.14
15	0.0	- 0.1	- 0.12	+ 0.04	64	+ 0.1	+ 0.1	+ 0.05	- 0.14
16	+ 0.2	- 0.2	+ 0.08	- 0.06	73	0.0	+ 0.2	- 0.05	- 0.04
17	+ 0.1	- 0.1	- 0.02	+ 0.04	[vv] für jedes der 4 Plattenpaare				
26	+ 0.1	- 0.2	- 0.02	- 0.06	a	0.01	0.09	0.0576	0.0900
[v]: 10	+ 0.12	- 0.14			b	0.47	0.25	0.2300	0.4320
[vv]	= 0.20	0.22	0.0560	0.0240	c	0.01	0.05	0.0052	0.0482
Paar: c					d	0.08	0.28	0.0550	0.2416
40a	+ 0.3	+ 0.2	+ 0.26	+ 0.29	[[vv]]	= 0.571	0.67	0.3478	0.8118
41a	+ 0.2	+ 0.2	+ 0.16	+ 0.29	14	0.040	0.048	0.0248	0.0580
43	- 0.1	- 0.2	- 0.14	- 0.11	m =	0.20	0.22	0.16	0.24
44	+ 0.1	- 0.2	+ 0.06	- 0.11	Erklärung zu Tafel 1				
45				nicht zu sehen	v_1 u. v_2 sind die Unterschiede zwischen den mit einem Koordinatographen gemessenen Koordinaten auf terrestrischen und jenen auf photogrammetrischen Blättern, resp. in x und y, ausgedrückt in m				
47	0.0	- 0.1	- 0.04	- 0.01	v'_1 und v'_2 sind die gleichen Unterschiede, jedoch nachdem die mittlere Verschiebung pro Plattenpaar in Rechnung gebracht worden ist.				
48	- 0.2	- 0.1	- 0.24	- 0.01					
49	0.0	- 0.4	- 0.04	- 0.31					
[v]: 7	+ 0.04	- 0.09							
[vv]	0.19	0.34	0.1772	0.2887					
Paar: d									
50	+ 0.2	+ 0.3	+ 0.15	+ 0.06					
51	0.0	+ 0.3	- 0.05	+ 0.06					
52	- 0.2	+ 0.4	- 0.25	+ 0.16					
53	- 0.1	+ 0.2	- 0.15	- 0.04					
54	0.0	+ 0.3	- 0.05	+ 0.06					
55	0.0	+ 0.2	- 0.05	- 0.04					
56	+ 0.2	+ 0.2	+ 0.15	- 0.04					
57	+ 0.1	+ 0.1	+ 0.05	- 0.14					
58	+ 0.1	+ 0.1	+ 0.05	- 0.14					
59	+ 0.2	+ 0.3	+ 0.15	+ 0.06					
[v]: 10	+ 0.5	+ 0.24							
[vv]	= 0.19	0.66	0.1650	0.0840					
[[vv]]	= 0.85	1.30	0.5170	0.4767					
	35		31						
m =	0.15	0.19	0.13	0.13					

Tafel 1b Unterschiede der gemessenen Koordinaten

Gebäude					Grabenränder				
Nr.	v ₁	v ₂	v' ₁	v' ₂	Nr.	v ₁	v ₂	v' ₁	v' ₂
Paar: b					Paar: b				
22	-0.2	-0.2	-0.32	-0.06	38	+0.4	+1.2	+0.28	+1.34
23	nicht zu sehen				39	+0.0	-0.5	-0.12	-0.36
24	-0.2	0.0	-0.32	+0.14	36	+0.1	-0.3	-0.02	-0.16
25	0.0	+0.1	-0.12	-0.04	35	+0.4	+0.1	+0.28	+0.24
27	+0.2	+0.3	+0.08	+0.44	Paar: c				
28	+0.1	+0.2	-0.02	+0.34	76	0.0	+0.1	-0.04	+0.19
41	+0.3	+0.6	+0.18	+0.74	Paar: d				
42	+0.3	-0.7	+1.18	-0.56	70	+0.2	+0.3	+0.15	+0.06
Paar: d					71	+0.2	+0.1	+0.15	-0.14
65	0.0	-0.1	-0.05	-0.34	72	-0.2	-0.3	-0.25	-0.54
65	-0.1	+0.3	-0.15	+0.06	[vv] für jedes der 5 Plattenpaare				
67	+0.1	+0.0	+0.05	-0.24	b =	0.33	1.79	0.1716	2.0084
68	+0.1	-0.3	+0.05	-0.54	c =	0.00	0.01	0.0016	0.0361
69	+0.5	+0.6	+0.45	+0.36	d =	0.12	0.19	0.1075	0.3148
77	-0.5	+0.3	-0.55	+0.06	[[vv]] =	0.45	1.99	0.2807	2.3593
78	+0.2	-1.0	+0.15	-1.24	8				
79	+0.5	+0.9	+0.45	+0.66	m ² =	0.056	0.249	0.0351	0.295
80	+1.2	-0.4	+1.15	-0.66	m =	0.24	0.50	0.19	0.54
81	-0.3	-1.5	-0.35	-1.74	Tafel 3. Zusammenfassung für Tafel 1				
82	-0.6	-0.1	-0.65	-0.34	m' _x / m' _y				
83	+0.2	+1.1	+0.15	+0.86	Pfähle	0.13	0.13		
84	+1.5	-0.3	+1.45	-0.54	Brückenköpfe	0.16	0.24		
[vv] für jedes der 2 Plattenpaare					Grabenränder	0.19	0.54		
b	1.91	1.03	1.6508	1.1952	Gebäude	0.57	0.65		
d	5.00	6.17	4.7525	7.1828					
[[vv]]	=6.91	7.20	6.4033	8.3780					
20									
m ² =	0.346	0.360	0.320	0.419					
m =	0.59	0.60	0.57	0.65					

die mit dem Wesen des Aerokartograph nichts zu tun hat und die nicht aufzutreten braucht, darf man daher den schlechten Werten von Oesterhout-Nord meines Erachtens kein Gewicht beilegen.

Unter dieser Voraussetzung ist die Reihenfolge der Genauigkeit der drei Instrumente, wie sie aus den holländischen Prüfungen erschlossen werden muß, klar und deutlich:

1. Stereoplanigraph;
2. Aerokartograph;
3. Stereoautograph Wild.

Auch die in dem Bericht der Triangulationskommission genannten ausländischen Prüfungen bestätigen dies meines Erachtens sehr deutlich. Bei den Prüfungen in der Schweiz fand man für den von mir betrachteten mittleren Einstellfehler auf der Platte mit dem Stereoautograph Wild einen Betrag von 0,236 mm bei einem Aufnahmemaßstab von 1:12700. Die bekannte Prüfung des Deutschen Reichsamtes für Landesaufnahme ergab folgendes: Bei einem Aufnahmemaßstab 1:5500 und einem Kartenmaßstab 1:5000 findet man dort für den Stereoplanigraph mittlere Fehler von 0,15 m und 0,56 m im Gelände. Das ist auf dem Film ein mittlerer Einstellfehler von 0,024 mm und 0,102 mm. Diese mittleren Fehler gelten einerseits für mit Sicherheit wiedergefundene Paßpunkte,

Tafel 2a

Nr. der Profile	Grabenränder und Ufer						Straßen und Wege							
	terrestrisch		photogrammetrisch		Mittel		terrestrisch		photogrammetrisch		Mittel		Unterschied d. Mittel	
	links	rechts	links	rechts	terr.	phot.	links	rechts	links	rechts	terr.	phot.	Graben	Weg
35.15	9.82	9.61	9.32	9.61	9.465	9.465							0.00	
35.20	4.81	8.03	4.78	8.10	6.420	6.440	4.26	4.44	4.26	4.43	4.350	4.345	- 0.20	+ 0.05
	9.26	9.56	9.25	9.56	9.410	9.405	8.50	8.79	8.49	8.77	8.645	8.630	+ 0.05	+ 0.15
35.30	4.54	7.88	4.49	7.94	6.210	6.215	3.79	3.47	3.79	3.49	3.630	3.640	- 0.05	- 0.10
	9.15	9.42	9.16	9.41	9.285	9.285	8.37	8.64	8.39	8.63	8.505	8.510	- 0.00	- 0.05
35.35	4.92	8.20	4.91	8.25	6.560	6.580	8.77	9.02	8.75	9.02	8.895	8.885	- 0.20	+ 0.10
	9.52	9.78	9.52	9.79	9.650	9.655							- 0.05	
35.45	4.915	8.185	4.90	8.245	6.550	6.572	8.692	8.990	8.700	8.990	8.841	8.845	- 0.22	- 0.04
	9.515	9.750	9.545	9.750	9.632	9.648							- 0.16	
35.50		8.750		8.750			9.242	9.522	9.265	9.538	9.382	9.402		- 0.20
	10.036	10.230	10.028	10.265	10.133	10.146							- 0.13	
35.70	3.065	3.270	3.070	3.310	3.168	3.190	3.680	3.995	3.672	3.965	3.838	3.818	+ 0.22	+ 0.20
	4.463	7.751	4.415	7.742	6.107	6.078	8.332	8.625	8.325	8.605	8.478	8.465	+ 0.29	+ 0.13
	9.102	9.338	9.175	9.380	9.220	9.278							- 0.58	
35.75	3.312	3.530	3.320	3.518	3.421	3.419	3.930	4.235	3.930	4.225	4.082	4.078	+ 0.02	+ 0.04
	4.688	8.010	4.682	8.045	6.349	6.364							- 0.15	
	9.350	9.605	9.350	9.605	9.478	9.478	8.565	8.850	8.565	8.856	8.708	8.710		- 0.02
35.80	3.828	7.130	3.805	7.150	5.479	5.478	7.725	8.000	7.733	8.025	7.862	7.879	+ 0.01	- 0.17
	2.428	2.712	2.435	2.718	2.570	2.576	3.105	3.395	3.090	3.393	3.250	3.243	- 0.06	+ 0.07
	8.486	8.742	8.485	8.737	8.614	8.612							+ 0.02	
35.85	4.585	7.965	4.585	7.985	6.275	6.283	3.925	4.223	3.930	4.218	4.074	4.074	- 0.10	
	9.310	9.555	9.350	9.590	9.432	9.470	8.580	8.870	8.600	8.886	8.725	8.743	- 0.38	- 0.18
35.90	3.865	4.084	3.835	4.090	3.974	3.962	4.490	4.820	4.500	4.820	4.655	4.660	+ 0.12	- 0.05
	5.262	8.606	5.260	8.550	6.884	6.905	9.095	9.417	9.100	9.405	9.256	9.252	- 0.21	+ 0.04
	9.853	10.082	9.865	10.085	9.967	9.975							- 0.08	
36.00	2.665	5.950	2.650	5.950	4.308	4.300	1.800	2.175	1.790	2.135	1.988	1.962	+ 0.08	+ 0.26
							6.415	6.765	6.430	6.770	6.590	6.600		- 0.10
	5.780	5.900	5.778	5.935	5.840	5.856							- 0.16	
	7.410	7.600	7.395	7.570	7.505	7.482							+ 0.23	
	3.130	3.228	3.110	3.230	3.179	3.170							+ 0.09	
	7.212	7.360	7.210	7.348	7.286	7.279							+ 0.07	
	4.050	4.290	4.030	4.225	4.170	4.128							+ 0.42	
	7.840	8.125	7.865	8.105	7.982	7.985							- 0.03	
													1.1688	0.2959
													0.0365	0.0156
													m = 0.19	0.125

Tafel 2b

Nr. Profil- linie	Grabenränder und Ufer						Straßen und Wege								Unterschied der Mittel in mm	
	terrestrisch		photogrammetrisch		Mittel		terrestrisch		photogrammetrisch		Mittel		Graben	Weg		
	links	rechts	links	rechts	terr.	phot.	links	rechts	links	rechts	terr.	phot.				
32.1	1.787	5.100	1.780	5.220	3.444	3.500	1.355	1.550	1.355	1.555	1.452	1.455	- 0.56	- 0.03		
32.2	6.375	6.665	6.375	6.650	6.520	6.512	5.588	5.914	5.605	5.920	5.752	5.762	+ 0.08	- 0.10		
	1.946	5.190	1.900	5.215	3.568	3.558	1.415	1.624	1.375	1.590	1.520	1.482	+ 0.10	+ 0.38		
31.3	5.670	5.997	5.655	5.947	5.834	5.801	5.632	5.950	5.610	5.935	5.791	5.772	+ 0.33	+ 0.19		
	1.440	1.636	1.380	1.680	1.538	1.530	0.930	1.122	0.912	1.090	1.026	1.001	+ 0.08	+ 0.25		
31.4	5.792	6.165	5.920	6.130	5.978	6.025	5.136	5.452	5.135	5.440	5.294	5.288	- 0.47	+ 0.06		
	1.225	4.426	1.175	4.430	2.826	2.802	0.678	0.855	0.685	0.845	0.766	0.765	+ 0.24	+ 0.01		
31.5	5.715	5.950	5.700	5.900	5.832	5.800	4.903	5.200	4.905	5.195	5.052	5.050	+ 0.32	+ 0.02		
	2.513	5.684	2.485	5.685	4.098	4.085	1.982	2.135	1.980	2.130	2.058	2.055	+ 0.13	+ 0.03		
32.6	6.958	7.213	6.975	7.200	7.086	7.088	6.193	6.492	6.200	6.495	6.342	6.348	- 0.02	- 0.06		
	3.040	6.240	3.025	6.258	4.640	4.642	0.865	0.988	0.867	0.987	0.926	0.927	- 0.02	- 0.01		
32.7	7.492	7.778	7.545	7.748	7.635	7.646	1.113	1.350	1.090	1.350	1.232	1.220	- 0.11	+ 0.12		
	4.855	8.020	4.780	8.080	6.438	6.430	1.560	1.720	1.565	1.680	1.640	1.622		+ 0.18		
32.8	9.277	9.548	9.318	9.540	9.412	9.429	6.728	7.745	6.738	7.765	7.236	7.252		- 0.16		
	3.675	6.880	3.755	6.865	5.278	5.310	2.640	2.756	2.648	2.750	2.698	2.699	+ 0.08	- 0.01		
32.9	8.185	8.595	8.220	8.580	8.390	8.400	2.860	4.095	2.890	4.130	3.478	3.510	- 0.17	- 0.32		
	3.262	6.407	3.170	6.410	4.834	4.790	4.305	4.516	4.320	4.480	4.410	4.400		+ 0.10		
32.9	7.740	8.003	7.800	8.000	7.872	7.900	8.510	8.810	8.510	8.840	8.660	8.675		- 0.15		
	0.690	1.055	0.750	0.995	0.872	0.872	1.535	1.667	1.535	1.645	1.601	1.590	- 0.32	+ 0.11		
32.9	6.750	7.025	6.765	7.112	6.878	6.938	2.045	3.030	2.032	3.050	2.538	2.541	- 0.10	- 0.03		
	5.690	5.888	5.655	5.860	5.779	5.758	3.213	3.400	3.240	3.400	3.306	3.320		- 0.14		
32.9	2.330	2.545	2.340	2.550	2.438	2.445	1.095	1.202	1.085	1.195	1.148	1.140	+ 0.44	+ 0.08		
	2.788	4.975	2.805	4.995	3.882	3.900	1.345	1.596	1.293	1.605	1.470	1.449	- 0.28	+ 0.21		
32.9	9.320	9.655	9.370	9.570	9.488	9.470	1.750	2.554	1.695	2.585	2.152	2.140		+ 0.12		
	0.690	1.055	0.750	0.995	0.872	0.872	2.750	2.940	2.738	2.905	2.845	2.821	+ 0.00	+ 0.24		
32.9	6.750	7.025	6.765	7.112	6.878	6.938	6.935	7.242	6.930	7.250	7.088	7.090	- 0.60	- 0.08		
	5.690	5.888	5.655	5.860	5.779	5.758							+ 0.21			
32.9	2.330	2.545	2.340	2.550	2.438	2.445							- 0.07			
	2.788	4.975	2.805	4.995	3.882	3.900							- 0.18			
32.9	9.320	9.655	9.370	9.570	9.488	9.470							+ 0.18			
													1.7495	0.6315		
													24	26		
													0.0729	0.0243		
													m=0.270	0.156		

Tafel 2c

Nr. Profil- linie	Grabenränder und Ufer				Mittel		Straßen und Wege				Mittel		Unterschied d. Mittel	
	terrestrisch		photogramm.		terr.	phot.	terrestrisch		photogrammetrisch		terr.	phot.	Graben	Weg
	links	rechts	links	rechts			links	rechts	links	rechts				
a	k 1.490	5.040	1.492	5.080	3.265	3.286	0.984	1.385	1.004	1.385	1.184	1.194	- 0.21	- 0.10
b	6.390	6.670	6.415	6.670	6.530	6.542	5.545	5.875	5.555	5.890	5.710	5.722	- 0.12	- 0.12
	k 1.835	5.160	1.835	5.195	3.498	3.515	1.034	1.410	1.022	1.385	1.222	1.204	- 0.17	+ 0.18
c	6.395	6.688	6.362	6.740	6.542	6.551	5.590	5.914	5.590	5.900	5.752	5.745	- 0.09	+ 0.07
	k 1.915	5.193	1.915	5.220	3.554	3.568	1.105	1.470	1.120	1.470	1.288	1.295	- 0.14	- 0.07
d	6.485	6.775	6.520	6.795	6.630	6.658	5.675	5.975	5.703	5.975	5.825	5.839	- 0.28	- 0.14
	0.322	1.123	0.350	1.130	0.722	0.740	1.473	1.820	1.480	1.820	1.646	1.650	- 0.18	- 0.04
e	k 2.265	5.588	2.276	5.635	3.928	3.956	6.050	6.335	6.055	6.362	6.192	6.214	+ 0.30	- 0.22
	6.845	7.150	6.863	7.185	6.998	7.024							- 0.26	
f	1.045	1.846	1.064	1.825	1.446	1.444	2.205	2.575	2.212	2.568	2.390	2.390	+ 0.02	+ 0.00
	k 2.998	6.300	2.995	6.325	4.649	4.660	6.805	7.070	6.805	7.082	6.938	6.944	- 0.11	- 0.06
g	7.603	7.868	7.640	7.865	7.736	7.752							- 0.16	
	1.166	1.894	1.170	1.887	1.530	1.528	2.300	2.680	2.300	2.676	2.490	2.488	+ 0.02	+ 0.02
h	k 3.095	6.375	3.095	6.375	4.735	4.735	6.896	6.158	6.904	6.155	6.527	6.530	+ 0.00	- 0.03
	7.662	7.960	7.717	7.950	7.811	7.834							- 0.23	
i	1.940	2.710	1.945	2.710	2.325	2.328	3.330	3.422	3.330	3.438	3.376	3.384	- 0.03	- 0.08
	k 0.700	5.005	0.720	5.033	2.852	2.876	5.500	5.775	5.516	5.783	5.638	5.650	- 0.24	- 0.12
j	6.258	6.567	6.283	6.580	6.412	6.432							- 0.20	
	k 1.093	4.345	1.065	4.345	2.719	2.705	4.855	5.145	4.850	5.145	5.000	4.998	+ 0.14	+ 0.02
k	6.600	6.975	6.595	6.970	6.788	6.782							+ 0.06	
	0.954	1.354	0.990	1.305	1.154	1.148	1.658	2.030	1.655	2.017	1.844	1.436	+ 0.06	+ 0.08
l	k 2.493	5.785	2.453	5.798	4.139	4.126	6.228	6.548	6.225	6.545	6.388	6.385	+ 0.13	+ 0.03
	7.017	7.342	7.035	7.355	7.180	7.190							- 0.10	
m	k 1.820	5.103	1.813	5.115	3.462	3.464	0.995	1.388	1.015	1.385	1.192	1.200	- 0.02	- 0.08
	6.370	6.710	6.375	6.710	6.540	6.542	5.623	5.922	5.623	5.920	5.772	5.272	- 0.02	+ 0.00
n	8.530	8.975	8.540	8.965	8.752	8.752							+ 0.00	
	1.535	1.820	1.570	1.833	1.678	1.702	2.205	2.598	2.192	2.595	2.402	2.394	- 0.24	+ 0.08
o	k 3.005	6.255	3.000	6.262	4.630	4.631	6.784	7.080	6.810	7.084	6.932	6.947	- 0.01	- 0.15
	7.538	7.904	7.556	7.910	7.721	7.733							- 0.12	
p	3.843	4.112	3.865	4.110	3.978	3.988	3.798	4.006	3.804	3.998	3.902	3.901	- 0.10	+ 0.01
	4.985	5.173	4.985	5.180	5.079	5.082							- 0.03	
q	5.563	5.797	5.568	5.815	5.680	5.692							- 0.12	
	5.325	5.550	5.300	5.560	5.438	5.430							+ 0.08	
r	5.078	5.296	5.030	5.324	5.187	5.177							+ 0.10	
	5.565	5.860	5.585	5.835	5.712	5.710							+ 0.02	
s	3.310	3.554	3.310	3.550	3.432	3.430							+ 0.02	
	4.285	4.524	4.268	4.530	4.404	4.399							+ 0.05	

Tafel 4		Resultat	
der 3 Blätter aus Tafel 2		Resultat v. Tafel 2c	
Graben	Weg		
$\frac{93}{m} \frac{3.6633}{0.0394}$	$\frac{67}{m} \frac{1.1324}{0.0169}$	$37 \frac{0.7450}{0.0201}$	$22 \frac{0.2050}{0.0099}$
$m = \underline{0.20}$	$\underline{0.13}$	$m = 0.14$	0.10

andererseits für willkürliche Geländepunkte. Diese Zahlen stimmen gut überein mit den von mir bei dem Steroplanigraph erhaltenen Zahlen, sie sind sogar noch kleiner.

Sowohl die schweizerischen als auch die deutschen Prüfungen bestätigen also die holländischen Zahlen und zeigen, daß die Wahl des Systems vollkommen richtig war, das nach meiner Ansicht die beste Aussicht für ein Gelingen des Versuches bot. Nach allen obenstehenden Zahlen kann man mit Wahrscheinlichkeit feststellen, daß das Verhältnis der Genauigkeiten der Apparaturen von Zeiss, Hugershoff und Wild 4:3:2 ist. Eine größere Anzahl von zahlenmäßigen Angaben ist aber sehr wünschenswert. Dabei ist der mittlere Einstellfehler im Negativ für die Vergleichung brauchbar.

Die Verwendung der Fokalfunkte in der terrestrischen Einbildphotogrammetrie

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

Nach den zwischen Objekt- und Bildebene geltenden perspektivischen Beziehungen sind die Fokalfunkte der einen Ebene dadurch ausgezeichnet, daß die von ihnen nach beliebigen Punkten derselben Ebene gezogenen Richtungen und die von den konjugierten Fokalfunkten der anderen Ebene durch entsprechende Punkte gehenden Richtungen untereinander gleiche Winkel einschließen¹. Für jede Aufnahme gibt es in Bild- und Geländeebene je zwei Fokalfunkte (F in Abb. 1), die als Durchstoßpunkte der Winkelhalbierenden der beiden Winkel zwischen Kammerachse und Nadirstrahl erhalten werden.

Die Verwendungsmöglichkeit der Fokalfunkte zu Messungen an Bildern terrestrischer Aufnahmen ergibt sich aus dem Umstand, daß Hauptvertikale und Aufnahmeneigung bei festen Aufnahmestandpunkten im allgemeinen gegeben bzw. leicht zu ermitteln sind. Die Richtung der Hauptvertikalen bzw. Haupthorizontalen (d. h. also Kantung) und Neigung sind nun die Bestimmungsstücke für die Lage der Fokalfunkte in der Bildebene. Ermittelt man ferner die Aufnahmehöhe, das ist der Abstand des Objektivs von der Geländeebene, so sind auch die Fokalfunkte der Objektebene eindeutig bestimmt. Voraussetzung für die praktische Anwendbarkeit des Verfahrens ist allerdings ebenes Gelände, das auch horizontal sein muß, wenn die zu vergleichenden Winkel mit Horizontalwinkeln identisch sein sollen.

In Abb. 1 ist die Rekonstruktion eines Objektpunktes aus einem Meßbilde mit Hilfe der Fokalfunkte für den allgemeinen Fall der geneigten Bildebene dargestellt. Die für den Fall vertikaler Bildebene (horizontaler Kammerachse) wesentlich einfacheren Beziehungen lassen sich aus der nun folgenden Betrachtung ohne weiteres ableiten.

Im Seitenriß der Abb. 1 ist O das perspektivische Zentrum der Aufnahme, O_0 seine Projektion in die horizontale Geländeebene. Die Strecke OO_0 ist der bekannte Höhenunterschied h von Aufnahmezentrum und Gelände. Im Abstände $f = OH$ von O ist die um ν° geneigte Bildebene gezeichnet. F_1 und F_2 sind die Fokalfunkte der Bildebene, F_1' und F_2' die ihnen zugehörigen der Geländeebene. P_0' und p' sind die Seitenrißprojektionen des der Gelände- (Grundriß-) Ebene angehörigen beliebigen Objektpunktes P_0 bzw. seines Bildes p , wofür letzterem die Bildordinate y zukommt.

Die im Grundriß gezeichneten Lagen des Meßbildes werden aus dem Seitenriß durch Umklappen der Bildebene um ihre Schnittgerade g mit der Grundrißebene in letztere erhalten. Die Umklappung erfolgt in den beiden in der Abbildung angegebenen Pfeilrichtungen. Nach den theoretischen Zusammenhängen (vgl. O. v. Gruber, a. a. O.) müssen hierbei die konjugierten Fokalfunkte F_1 mit F_1' bzw. F_2 mit F_2' zusammenfallen. Die Bildabszisse x bestimmt dann die Lage von (p) in den beiden Umklappungsbildern. Zieht man jetzt im Grundriß von den Fokalfunkten F_1' und F_2' Strahlen nach den entsprechenden Bildpunkten (p) , so gibt der Schnittpunkt P_0 dieser Strahlen die Lage des Objektpunktes in der Grundrißebene an.

Das im vorstehenden geschilderte Verfahren ähnelt den der Konstruktion des Ritterschen Perspektographen² zugrunde liegenden Gedankengängen, hat aber diesem Gerät gegenüber, wenigstens in der graphischen Durchführung, den Nachteil, daß nur Punkte außerhalb der Hauptvertikalen unmittelbar der Lage nach bestimmt werden

¹ Gruber, O. v., Fortschritte der Aerotriangulation, Bildm. u. Luftbildw. Nr. 3, 1928, S. 141 — Rehn, R. E., Fehleruntersuchungen zur Nadirtriangulation, Bildm. u. Luftbildw. Nr. 4, 1929, S. 86 — Gruber, O. v., Ferienkurs in Photogrammetrie, S. 15 u. 19, Stuttgart 1930.

² Hugershoff, R., Photogrammetrie und Luftbildwesen, Bd. VII des Handb. f. wissenschaftliche und angewandte Photographie, Wien 1930, S. 27.

können. Immerhin ist auch diese graphische Methode ein brauchbares Hilfsmittel zur Konstruktion von Parallelen, winkelrecht zur Aufnahme-richtung, mit bekannten Abständen, oder aber zur unmittelbaren Winkelentnahme aus Photogrammen, insbesondere bei Aufnahmen mit horizontalen Achsen. Bei diesen ist der Abstand der auf der Hauptvertikalen gelegenen Fokalfunkte vom Bildhauptpunkt gleich f , also ohne Rechnung gegeben.

Ein Vorteil gegenüber der Ritterschen Methode ergibt sich aus dem Umstand, daß die Konstruktion mit Fokalfunkten auch bei geeigneten Aufnahmen ohne besondere Schwierigkeiten durchführbar ist. Trotzdem erscheint diese graphische Rekonstruktion

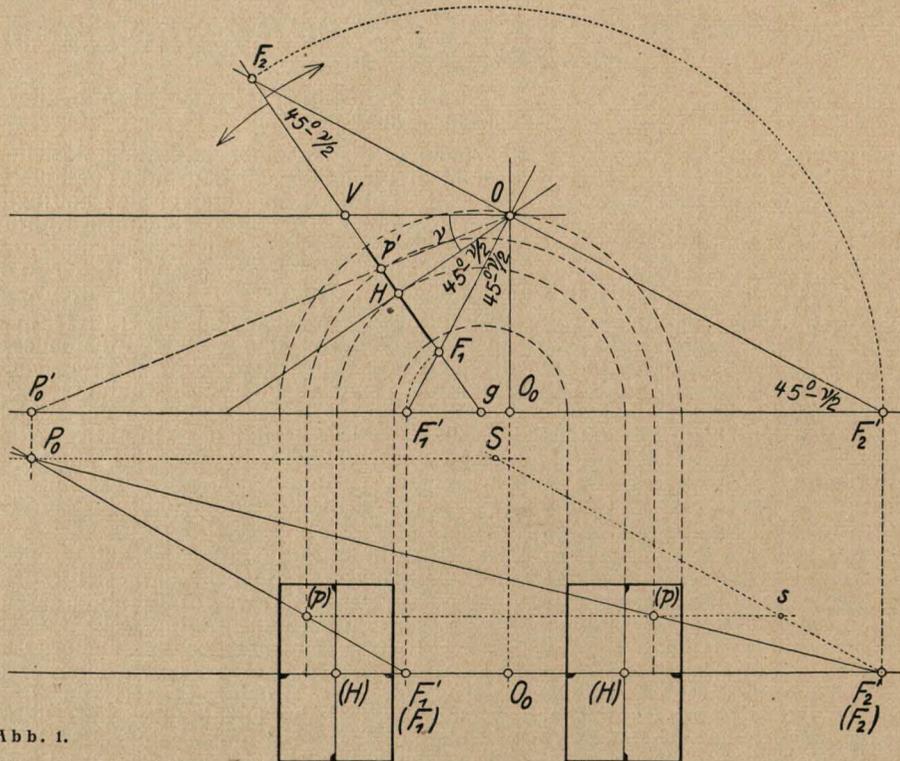


Abb. 1.

der Objektpunkte reichlich unbequem. Es erweist sich als zweckmäßig, sie durch Rechnung zu ersetzen, für die sich, wie wir sehen werden, recht einfache Formeln ergeben.

Bezeichnen wir die Abstände der Bildfokalfunkte vom Hauptpunkt H mit f_1 bzw. mit f_2 , so folgt aus Abb. 1

$$f_1 = f \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\nu}{2} \right) \quad \dots (1)$$

und

$$f_2 = f \cdot \operatorname{ctg} \left(45^\circ - \frac{\nu}{2} \right) \quad \dots (2)$$

Seien entsprechend die Abstände der Fokalfunkte F_1' und F_2' von der Projektion des Standpunktes O_0 gleich h_1 und h_2 , so erhalten wir

$$h_1 = h \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\nu}{2} \right) \quad \dots (3)$$

und

$$h_2 = h \cdot \operatorname{ctg} \left(45^\circ - \frac{\nu}{2} \right) \quad \dots (4)$$

Zieht man durch F_2' eine parallele Gerade zu $F_1'P_0$, so schneidet diese auf der Parallelen zu $F_1'F_2'$ durch P_0 die Strecke $P_0S = h_1 + h_2$ und auf der Parallelen hierzu

durch (p) die Strecke (p) $s = (f_2 - f_1) - 2y$ aus. Damit ergibt sich für die Abszisse X des Punktes P_o

$$X = x \cdot \frac{h_1 + h_2}{f_2 - f_1 - 2y} \dots (5)$$

Setzen wir

$$f_2 - f_1 = 2v \dots (6)$$

und

$$v - y = y' \dots (7)$$

so wird

$$X = \frac{h_1 + h_2}{2} \cdot \frac{x}{y'} \dots (8)$$

Durch Einsetzen von (5) und (4) in (8) erhalten wir nach einigen Umformungen

$$X = \frac{h}{\cos v} \cdot \frac{x}{y'} \dots (9)$$

Mit

$$\frac{h}{\cos v} = k \dots (10)$$

wird schließlich

$$X = k \cdot \frac{x}{y'} \dots (11)$$

Aehnlich ist für die Ordinate Y des Punktes P_o die Beziehung

$$Y = X \cdot \frac{f_1 + y}{x} + h_1 \dots (12)$$

zu erkennen. Durch Einsetzen von (8) in Verbindung mit (7) wird

$$Y = \frac{h_1 + h_2}{2} \cdot \frac{f_1 + y}{v - y} + h_1 \dots (13)$$

Setzen wir hierin zur Gewinnung einer bequemen Berechnungsformel

$$y - 2v = y'' \dots (14)$$

so ergibt sich

$$Y = -\frac{h_1 + h_2}{2} \cdot \frac{f_1 + v}{y'' + v} - \frac{h_1 + h_2}{2} + h_1 \dots (15)$$

und unter Berücksichtigung, daß wegen (14) und (7)

$$y'' + v = y - v = y' \dots (16)$$

ist, schließlich

$$Y = -(f_1 + v) \cdot \frac{h_1 + h_2}{2} \cdot \frac{1}{y'} - \frac{h_1 + h_2}{2} + h_1 \dots (17)$$

Hierin bedeutet das nach (6) definierte v offenbar den Abstand des Bildes des unendlich fernen Punktes V der Aufnahmerichtung (Abb. 1) vom Bildhauptpunkte H. Demnach muß gelten

$$v = f \cdot \text{tg } v \dots (18)$$

und folglich muß gemäß (6)

$$\frac{f_2 - f_1}{2} = f \cdot \text{tg } v \dots (19)$$

sein, was leicht zu beweisen ist. Hier ergibt sich die interessante Beziehung, daß die halbe Differenz der Abstände der Fokalfpunkte vom Hauptpunkt H gleich dem Abstand des Fluchtpunktes V vom Bildhauptpunkt ist.

Durch Einsetzen der Ausdrücke (1) bis (4) in Gleichung (17) erhält man

$$Y = \frac{h \cdot f}{\cos^2 v} \cdot \frac{1}{y'} - h \cdot \text{tg } v \dots (20)$$

und mit

$$\frac{h \cdot f}{\cos^2 v} = K \dots (21)$$

und

$$-h \cdot \text{tg } v = c \dots (22)$$

ergibt sich die einfache Formel

$$Y = K \cdot \frac{1}{y'} + c \dots (23)$$

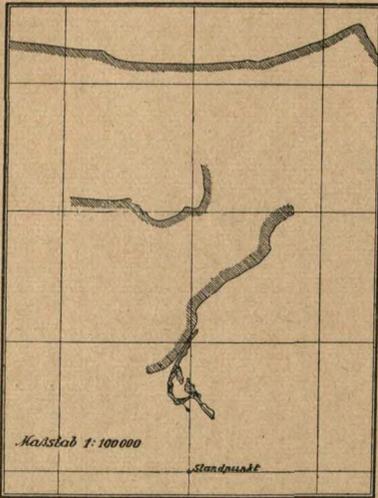


Abb. 2. Maßstab der Reproduktion ca. 1:290 000. Auswertung im Hugershoffschen Komparator 13:18 cm der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H.

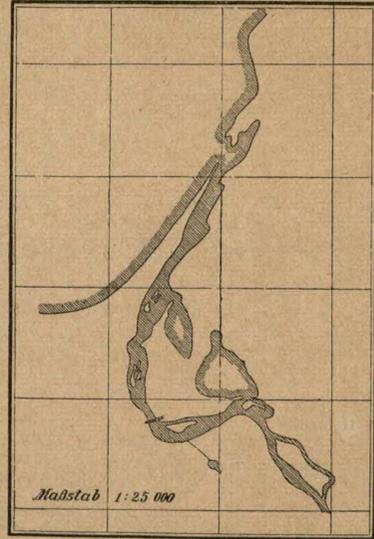


Abb. 3. Maßstab der Reproduktion ca. 1:67 000. Auswertung im Hugershoffschen Komparator 13:18 cm der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H.

Die Gleichungen (11) und (25) ermöglichen also, durch Messungen mit einem einfachen Komparator und mit verhältnismäßig einfacher Rechnung die Koordinaten beliebiger Punkte aus terrestrischen Photogrammen ebener Objekte zu ermitteln. Die Konstanten k , K und c sind für jede Aufnahme gesondert aus (10), (21) und (22) zu berechnen. Die Messungen sind zweckmäßig so durchzuführen, daß am Y-Maßstab des

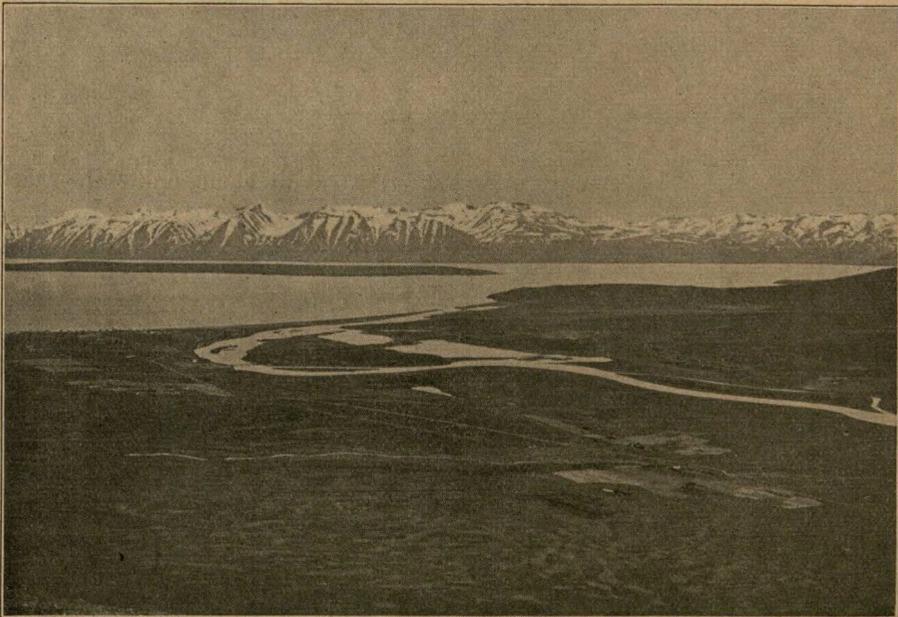


Abb. 4. Eyja-Fjord, Island. Aufgenommen mit dem Hugershoffschen Photo-Theodolit der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H.

Komparators unmittelbar die Werte y' anstatt y abgelesen werden, da es sich nach (7) bzw. (18) um ein konstantes Additament handelt.

Ueber die beträchtliche erreichbare Genauigkeit des Verfahrens belehrt schon eine flüchtige Differentiation der Ausdrücke (9) und (20), da das Ergebnis bei günstiger Standpunkthöhe wesentlich nur von der einfach und sicher durchführbaren Komparatormessung abhängt.

Zur Veranschaulichung der Methode ist der mit Hilfe der Fokalfpunkte ermittelte, in Abb. 2 und 3 dargestellte Lageplan der Uferlinie eines Fjordes und des in ihn mündenden Flusses wiedergegeben. Der Plan ist aus dem in Abb. 4 reproduzierten Meßbilde konstruiert. Abb. 2 gibt die gesamten erkennbaren Uferlinien im Maßstabe 1:100 000 wieder, während Abb. 3 nur den Vordergrund, aber auf 1:25 000 vergrößert, darstellt. Für die Ueberlassung des von Phototheodolitaufnahmen auf Island stammenden Meßbildes sei auch an dieser Stelle dem Geodätischen Institut zu Kopenhagen, insbesondere dem Urheber des Bildes, Herrn Hauptmann Bruhn, verbindlichster Dank ausgesprochen.

Wert und Wertung des Luftbildes

Zur Veranstaltung der Sächsischen Landesbildstelle Dresden 8.—11. 2. 1932.

Die Eröffnung einer Ausstellung über den heutigen Stand des Luftbildwesens bedeutete für die veranstaltende Sächsische Landesbildstelle in der heutigen Zeit dringlichster Wirtschaftsnot wohl ein kleines Risiko, und man mußte einen gewissen Zweifel hegen, ob die damit verbundene Arbeit die verdiente Wirkung nach außen erzielen würde. Dank des ausgezeichneten Zusammenwirkens der verschiedenen Behörden mit der in erster Linie interessierten Firma, Junkers-Luftbildzentrale in Leipzig, wurde indessen dieser Zweck in hervorragender Weise erreicht, sodaß er bei allen anwesenden Freunden des Luftbildwesens den Wunsch wachrief, ähnliche Aktionen auch in anderen deutschen Ländern und Städten durchzuführen. — Selbst eine technische Errungenschaft von hohem Wert wird erst dann den Weg in die Praxis finden und sich damit ihr eigentliches Tätigkeitsgebiet erobern, wenn ihre richtige Wertung nicht nur Angelegenheit eines kleinen Kreises kundiger Spezialisten, sondern nahezu zur Selbstverständlichkeit sämtlicher hierfür maßgebenden Stellen geworden ist. Bei aller sogenannten Raschlebigkeit unserer heutigen Zeit wird man doch oft genug auf die Tatsache stoßen, daß die Ueberwindung der Kluft zwischen erreichten und erlangtem Wert und wohlverdienter Wertung nur mit großem Zeitverlust ausgefüllt wird. Das Luftbild hat bis jetzt noch nicht diejenige zustimmende Atmosphäre gefunden, welche eigentlich seiner Bedeutung zukäme.

Diesen Satz zu beweisen und Mittel darzulegen, den Zustand abzuändern, war der Zweck der Eröffnungsveranstaltung der Ausstellung, zu welcher sich weit über hundert Persönlichkeiten der Aemter, Wissenschaft und Wirtschaft eingefunden hatten. Die Teilnehmer standen über drei Stunden unter dem großen Eindruck des gebotenen Materials, welches in Wort und Bild zur Geltung gebracht wurde. Im Vordergrund standen die Ausführungen von Professor Junkers, Dessau, und Obergeringen Slawik, Dresden, wirksam eingeleitet durch eine Begrüßung von seiten des Leiters der Landesbildstelle Dr. Schimmer. Seinen Worten konnte man den eigentlichen Zweck der Veranstaltung entnehmen. Einige Wochen vorher hatte sein Institut das Verzeichnis der von ihm gesammelten Luftaufnahmen aus dem Freistaat Sachsen der Öffentlichkeit übergeben; bei dieser Arbeit war man sich bewußt geworden, wie sehr es sich hier nur um ein Stückwerk handelt, weil in verschwindend wenig Fällen ein wirklich planvoller Gebrauch des Flugbildes in Sachsen bisher erfolgt ist. Das Befliegen zusammenhängender Strecken des Landes ist bis jetzt noch nicht durchgeführt worden, was eben darin seine Ursache hat, daß die Luftaufnahmen noch nicht den ihnen gebührenden Platz in der Vermessungs- und Bildwirtschaft einnehmen. Schuld daran ist die viel zu geringe Bekanntheit mit den reichen Auswertungsmöglichkeiten. Luftaufnahmen wollen analysiert und gelesen sein wie Karten, aber nicht mit ihnen verwechselt werden. An diesem Analysieren-Können, an diesen Fähigkeiten, das Luftbild wirklich ausschöpfen zu können für Planungs- und Einrichtungszwecke, für Industrie- und Verkehrswerbung ebenso wie für Unterricht und Wissenschaft, fehlt es zur Zeit noch überall. Das Luftbild ist zu unpopulär in den Büros und Amtsstellen, zu unpopulär bei allen, die werben, zu unpopulär auch noch in den Hörsälen und Klassenzimmern. Der Bildflug ist — hier wiederholte Dr. Schimmer einen Ausdruck des Leiters der Junkers-Luftbildzentrale — das Stiefkind der Luftfahrt.

Professor Junkers stellte in einer längeren Ansprache einen lebendigen Rahmen zwischen Luftbild und Luftfahrt her, indem er gleich eingangs folgendes ausführte: „Man

ruft mit Recht wieder und immer wieder nach Exportware, also nach Qualitätsprodukten, welche trotz aller Weltkonkurrenz auch heute noch und heute erst recht nachgefragt bleiben. In der Luftfahrt mit ihren großen vielseitigen Möglichkeiten verfügen wir über einen solchen Faktor, zumal ja heute schon innerhalb der deutschen Flugzeugindustrie die größten Werke in erster Linie auf dem Export aufgebaut sind. Große Aufgaben, die Luftfahrt weiter zu verwirtschaftlichen, harren noch der Lösung, und hierher gehört das Luftbildwesen.“ Gewiß fehle es vom Auslande her nicht an erfreulichen Aufträgen für das deutsche Luftbildwesen, aber man müsse feststellen, daß das Verständnis und die Unterstützung in der Heimat noch viel zu gering wären. Professor Junkers wies dann auf die Entwicklungsgeschichte der Luftbildzentrale in Leipzig hin und verhehlte nicht, daß Preußen in den letzten Jahren das Luftbild weit mehr zur praktischen Arbeit herangezogen habe als der Freistaat Sachsen. Ebenso wie Dr. Schimmer am Ende seiner Ausführungen mit Recht bemerkte, daß man in einer Zeit lebe, welche statt den Sinn des Menschen zu erweitern, ihn politisch und wirtschaftlich von Tag zu Tag verenge, daß man statt auf die Türme der Welt zu steigen und höhere Standpunkte zu gewinnen, im törichtem Kreislauf rund um den eigenen Kirchturm laufe, man mit viel Nutzen das Luftbild dafür einsetzen könne, höhere Blickpunkte und Aspekte zu erlangen, um auf der weglos gewordenen Erde wieder Weg und Steg zu finden, schloß Professor Junkers seine Rede, daß eine intensivere Betätigung des Deutschen in der Luftfahrt und ihrem wichtigen Zweige, dem Luftbildwesen, sehr wohl dazu führen würde, in eine freie Atmosphäre des Selbstvertrauens und Lebensmutes vorzudringen.

Oberingenieur Slawik hatte es übernommen, durch seinen Lichtbildervortrag vor den Anwesenden den Beweis zu führen, daß das Luftbildwesen schon heute führenden Anteil an derjenigen großen kulturellen Aufgabe nehme, welche der Historiker Mommsen mit den Worten umriß: „Die Kunst des Messens unterwirft dem Menschen die Welt“ oder wie der bekannte verstorbene Präsident des Aero-Clubs von Deutschland, v. Tschudi, sich treffend ausdrückte: „Voraussetzung kulturwürdiger Zustände auf der Erde ist deren Vermessung und Kartographierung; dies ist sicherlich zur Zeit noch wichtiger als der sogenannte Luftverkehr, ausgenommen in solchen Gegenden, wo das Flugzeug, wie etwa in Kolumbien, Bolivien und Peru, das alleinige moderne Verkehrsmittel darstellt.“ Oberingenieur Slawik gab einen so umfassenden Bericht über den Einsatz und die Einsatzmöglichkeiten des Luftbildwesens, über seine hundertfältige Verflechtung mit Wissenschaft und Wirtschaft, über seine Bedeutung in Ländern jeden Zivilisationsgrades und in allen Gebieten der Weltkarte, daß gewiß auch viele der anwesenden Fachmänner eine Menge neuen Wissens mit nach Hause nehmen konnten. Interessante, völlig neue Gesichtspunkte für den Einsatz des Luftbildes wurden aufgedeckt: Zusammenhänge mit prähistorischer Geschichtsforschung, mit Jurisprudenz und Spekulationswesen im Grundstücksverkehr. Die Möglichkeiten des Luftbildes in seiner Verwendung für die Erforschung der festen Erdrinde, für Siedlungskunde und Kulturgeographie, für die Meeres-, Küsten- und Flußkunde, für Bergbau, Forstwesen, Industrie-Anlagen und Werbezwecke wurden an Hand des Luftbildmaterials aus aller Welt — vorzugsweise der Tätigkeit von Junkers entnommen — von neuen Zusammenhängen aus erfaßt und in eindrucklicher Systematik entwickelt.

Stadtbaurat Ritteř, Leipzig, der Direktor der Landesaufnahme Sachsen, v. Zanthier, sowie Oberförster Weißker vervollständigten dann aus ihren praktischen Begegnungen mit dem Luftbild im Rahmen ihrer speziellen Tätigkeit die Aufgaben desselben im Dienste der Landesforschung und Landesplanung in sehr beachtenswerter Weise. Selbstverständlich klang durch alle Darlegungen immer wieder die bange Frage, in welcher Art man bei der heutigen Wirtschaftslage eine Verwendung des Luftbildes eintreten lassen könnte. Prof. Junkers erklärte hierzu: „Luftbild will keine Subvention, es benötigt Aufträge, es will für das erhaltene Geld Werte schaffen, produktive Arbeit leisten zum Aufbau unseres Landes hier und im Auslande, und dazu beitragen, andere Erwerbszweige mit neuen technischen Errungenschaften zu befruchten.“ — Dr. Schimmer wies auf das großzügige Vorgehen Preußens hin, das durch Gewährung von Zuschüssen an die auftraggebenden Stellen diesen einen Anreiz zur Erteilung von Bildaufträgen gibt, und Oberingenieur Slawik führte hierzu aus: „Ein kleiner Teil der für die Luftfahrt zur Verfügung gestellten Mittel würde schon sehr belebend auf die Tätigkeit der gerätebauenden und Luftbild-Firmen einwirken. Man könnte es indessen als der Sendung des Unternehmers entsprechend bezeichnen, daß er das Risiko für neue Ideen und Verfahren auf sich zu nehmen habe. Demgegenüber muß man jedoch feststellen, daß in den letzten zehn und mehr Jahren die Unternehmer diese Pflicht durch Einsetzung erheblicher Summen erfüllt haben; an photogrammetrischen Geräten und an der Durchführung von Luftbildaufträgen ist in Deutschland noch nie-

mand reich geworden. Da aber die Bildmessung zum allergrößten Teil für öffentliche, wichtige Zwecke zur Anwendung kommt, so wäre es wohl an der Zeit — jetzt, wo die Wagnisgrenze des Unternehmers erreicht ist —, daß die daran interessierten öffentlichen Stellen unterstützend auftreten, nicht durch Gewährung von Subventionen, sondern durch Erteilung von Aufträgen.“

Der Veranstaltung schloß sich eine Führung durch die reichhaltige Ausstellung an, für welche die Junkers-Luftbildzentrale in Leipzig unter Leitung von Herrn Angelroth, die Luftbildapparate-Firma Gustav Heyde in Dresden und das Museum für Länderkunde in Leipzig wertvolles Material zur Verfügung gestellt hatten. Es bot sich den Besuchern nicht eine Paradeschau dar, sondern ein gediegener Einblick in die Arbeitsweise und Arbeitsstätte des deutschen Luftbildes in aller Welt. Neben der großzügigen Vermessungs-Kulturarbeit in Peru, Bolivien, Brasilien, Schweden und Jugoslawien Katasterpläne von Magdeburg, Bergbaubilder aus dem Gebiete um Köln, Ueberschwemmungsdokumente von Landstrichen an der Elbe, Arbeiten für Forstwirtschaft aus Saarbrücken, Siedlungs-Bildmaterial von Aachen und Halle, Einzelaufträge aus der Landwirtschaft von seiten verschiedener Domänen, Zusammenarbeit mit Meliorations-Unternehmungen bei Saarlouis, Kassel und den nordemischen Mooren.

Die Ausstellung wurde während ihrer viertägigen Dauer, vorzugsweise dank ihrer trefflich durchgeführten Eröffnung, von zahlreichen und verschiedenlichen Bevölkerungskreisen besucht und fand einen gediegenen Widerhall. Bei vielen der Besucher wurde nicht nur das Interesse für das Luftbildwesen geweckt und vertieft, sondern über dieses wichtige junge Gebiet deutscher Arbeit hinaus die Ueberzeugung gestärkt, daß deutsches Wollen und Können sich auch in den Zeiten schwerster Not seinen Weg in die Welt zu bahnen versteht.

Fischer v. Poturzyn.

Kleine Mitteilungen

Jenaer Ferienkurs für Luftbildmessung.

Die von Prof. Dr. Pulfrich begründeten Ferienkurse in Photogrammetrie sind bekanntlich unter Hervorhebung der so aktuellen Luftbildmessung in den letzten Jahren von Prof. Dr. v. Gruber fortgesetzt worden (vgl. Bildmessung 1950 S. 44—46 u. 214/15; 1951 S. 86/7) und haben stets eine rege Beteiligung aus den verschiedensten Ländern genossen.

Um den Kurssteilnehmern, welchen die deutsche Sprache nicht ganz geläufig ist, das Verständnis zu erleichtern, fand beim VII. Ferienkurs ein Parallelkursus in französischer Sprache statt. Im kommenden Herbst wird den Herren des Auslandes noch weiter entgegengekommen, indem die auf diesem Gebiet weltbekannten Professoren Dr. v. Gruber und Dr. Hugershoff einen rein französischen und einen rein englischen Kursus hintereinander abhalten, woran sich dann im Frühjahr 1953 ein Kursus in deutscher Sprache anschließt. Es finden statt:

- der VIII. Kursus in französischer Sprache vom 26. Sept. bis 8. Okt. 1952;
- der IX. Kursus in englischer Sprache vom 10. bis 27. Okt. 1952;
- der X. Kursus in deutscher Sprache vom 20. März bis 1. April 1953.

Für den VIII. und den IX. Kursus ist folgendes Programm vorgesehen:

Vorträge: 1. Aufnahmegерäte; Bildkammern, Objektive, Verschlüsse (Dr. v. Gruber); 2. Photographisches Material (Filme, Platten) und seine Behandlung (Dr. Tappen); 3. Luftbildaufnahme-Verfahren und Navigation (Dr. Hugershoff); 4. Auswertegeräte, Stereoskope, Entzerrungsgeräte und stereoskopische Ausmeß-Maschinen (Dr. v. Gruber u. Dr. Hugershoff); 5. Arbeitsverfahren: a) vorbereitende Arbeiten, b) Einzelbild-Verfahren, c) Doppelbild-Verfahren (Dr. v. Gruber u. Dr. Hugershoff); 6. Anwendungen der Luftbildmessung (Dr. Hugershoff).

Praktische Uebungen: Zur Ergänzung der Vorträge finden Uebungen an den verschiedensten Aufnahme- und Auswertungsgeräten statt, insbesondere an Phototheodoliten, Luftbild-Handkammern, Reihenbild- bzw. Magazin-Kammern für Einzelbilder und für Doppel- und Vierfachaufnahmen, Stereoskopen, Stereokomparatoren, Entzerrungsgeräten, sowie am Stereoplanigraph und Aerokartograph.

Für die Vorträge ist beidemale die erste, für die Uebungen die zweite Woche vorgesehen.

Außerdem sind für Herren, die sich noch weiter vervollkommen wollen, Sonderkurse mit geringer Teilnehmerzahl und von 6- bis 10wöchiger Dauer in Aussicht genommen.

Der VIII. und IX. Ferienkurs finden im Mathematischen Institut (Abbeaum) der Universität Jena, Helmholtzweg, statt.

Die Anmeldung zum VIII. Kursus (französisch) muß bis spätestens zum 1. Sept. d. J. und die zum IX. Kursus (englisch) bis spätestens 15. Sept. bei der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H., Jena, Postfach 117, erfolgen. Da jedoch die Teilnehmerzahl beschränkt ist, ist es dringend zu empfehlen, sich schon bald anzumelden.

Es steht den Teilnehmern frei, sich nur für eine der beiden Wochen (Vorträge oder Übungen; Preis je 50 RM.) oder für beide (Preis 100 RM.) einzutragen zu lassen.

Nähere Auskunft (auch über Quartier) erteilt die Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H., Jena, Postfach 117.

Katastervortrag in der Spanischen Studien-Gesellschaft für Photogrammetrie in Madrid.

Am 17. Februar 1952 hielt der Kulturingenieur Gabriel García, Badell, in der Spanischen Studien-Gesellschaft für Photogrammetrie zu Madrid einen Vortrag über die „Notwendigkeit einer raschen Organisation der Besteuerung in Spanien; Lösungsvorschlag durch Anwendung der Luftphotographie; Organisation solcher Aufnahmen und Richtlinien für ihre Einführung“.

Der Vortragende begann mit der Schilderung des gegenwärtigen Standes der Katasteraufnahme in Spanien, die bisher nur die Hälfte des gesamten Landes umfaßt. Er erwähnte die schweren Mängel dieser Sachlage für die Steuerverteilung, da Spanien in zwei Klassen geteilt erscheint, je nachdem das Kataster bereits besteht oder nicht. Nicht allein, daß auf diese Weise dem Staate beträchtliche Einnahmen verlorengelassen, besitzt derselbe über den nicht aufgenommenen Teil des Landes so gut wie keine Statistik des Grund und Bodens.

Ohne aber die Besitzverhältnisse genau zu kennen, ist eine Agrarreform unmöglich durchzuführen. Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, die Luftphotogrammetrie bei der flüchtigen Katasteraufnahme zu verwenden, wodurch dieselbe etwa in 12 Jahren mit einer Ersparnis von 60 Prozent beendet sein könnte. Hiermit wäre auch ein Mittelweg zwischen den rohen Einschätzungen und einer allzu genauen Parzellaraufnahme geschaffen, da ja die Ausgabe für die letztgenannte mit dem Bodenwert in Einklang stehen soll. In großen Gebieten Spaniens beträgt der Hektarpreis aber weniger als 50 bis 100 Pesetas, was keine hohen Aufnahmekosten rechtfertigen würde. Unbeschadet dessen könnte ja die Parzellaraufnahme in den reichen und fruchtbaren Gebieten mit aller Genauigkeit weitergeführt werden.

Zum Schlusse sprach der Vortragende über die Organisation einer mit Luftphotogrammetrie kombinierten Aufnahme, die für den Staat jedenfalls eine vorteilhafte Lösung bedeuten und das Finanzministerium, Geographische Institut, sowie auch private Luftbildgesellschaften in gleicher Weise beschäftigen würde. Ing. F. Manek.

Luftphotogrammetrische Aufnahmen des Geographischen Institutes in Spanien.

Das Spanische Geographische Institut hat die bereits im Vorjahre bei Barajas (Madrid) begonnenen Probeaufnahmen aus der Luft fortgesetzt und beabsichtigt, je 5000 ha von ebenem, hügeligem, bewässerten und unbewässerten Gelände bei Borja (Prov. Zaragoza) aufzunehmen. Zu dem Beginn der Arbeiten haben sich der Direktor des Geographischen Institutes, Dr. Honorato de Castro, der Leiter der Photogrammetrie, Ing. Paulino Martínez, und Ing. Francisco Prats mittels Flugzeuges nach Borja begeben. (Ende März 1952.)

Bücherbesprechung

Festschrift: Eduard Doležal zum 70. Geburtstage, 2. 5. 1952, herausgegeben vom Oesterreichischen Verein für Vermessungswesen, erschienen im Selbstverlage dieses Vereins, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3. 238 Seiten, 56 Textfiguren, eine Bildtafel. Preis: geheftet 15 Schilling, für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und des Deutschen Vereins für Vermessungswesen 5 RM., für Mitglieder der entsprechenden österreichischen Vereine 6 Schilling.

Dieser vorzüglich ausgestattete Band enthält 26 Einzelaufsätze erster Fachleute der Geodäsie und Photogrammetrie. Von den 26 Autoren sind 18 Oesterreicher, 3 Deutsche, 2 Herren aus der Tschechoslowakei und je ein Herr aus Lettland, Spanien und Ungarn.

Außer dem Lebenslauf von Prof. Doležal, der auch in B. u. L. 1952 S. 4—11 behandelt ist, und dem Aufsatz von Manek über „Katastervermessung mittels Luftbildern“, über den auszugsweise in B. u. L. 1952 S. 38—39 berichtet ist, beziehen sich noch sieben andere Aufsätze auf photogrammetrische Themen. Da für die Leser der vorliegenden Zeitschrift

das Meßbildwesen von besonderem Interesse ist, soll auf diese Aufsätze hier etwas näher eingegangen werden.

Prof. Dr. Buchholtz (Riga) berichtet auf S. 18—28 über „Bildpolygonierung bei gleichmäßiger Nadirdistanz und Geländeneigung“. Nach eingehenden Formel-Ableitungen kommt er zu dem Schluß, daß bei in der Praxis erscheinenden, ungewollten Nadirdistanzen schon mäßige allgemeine Geländeneigung einen beträchtlichen Einfluß auf die Hilfspunkte des Rauffennetzes ausüben kann. Gleichzeitige Bild- und Geländeneigung ist insofern gefährlich, als ihr Einfluß nicht durch entsprechende Widersprüche in den gemessenen Werten zutage tritt. Er empfiehlt für solche Fälle, weiter entfernte Festpunkte für Anschluß- und Kontrollzwecke zu benutzen.

Geh. Rat Prof. Dr. S. Finsterwalder (München) gibt auf S. 52—57 einen Ueberblick über die Ausfüllung eines festen Rahmens durch Nadirtriangulation, wie sie bei einem vorhandenen rostförmigen Triangulationsnetz in Frage kommt. Hierbei überbrückt oft die Nadirkette den festen Rahmen. Von den verschiedenen Möglichkeiten greift er drei besonders wichtige Fälle heraus und gibt Formeln für die Gewichte an, die für die Herstellung eines Lageplanes den einzelnen Stücken zuzusprechen sind.

Der Aufsatz von Prof. Dr. Haerpfer (Prag), „Räumliches Rückwärtseinschneiden aus zwei Festpunkten“, (S. 41—46), dürfte z. B. für die Standortsbestimmung bei der terrestrischen Photogrammetrie Bedeutung haben. Nach Ableitung der Formeln gibt der Verfasser hier zwei Zahlenbeispiele.

Im Bericht „Das Seitwärtseinschneiden im Raum“ (S. 61—63) schlägt Prof. Dr. Koppmair (Graz) vor, beim Einmessen von Flugzeugorten vom festen Standpunkt mittels Registrier-Theodolit (Kinotheodolit der Askania-Werke Berlin o. dgl.) an einem Standort und am Flugzeug je einen Spiegel anzubringen, um gleichzeitig mit dem direkt angeschnittenen zweiten Punkt den dritten Punkt anzielen zu können. Für Luftbildmessung wäre der Flugzeugspiegel mit der Aufnahmekammer zu koppeln. Als dritter Punkt käme auch ein Fernpunkt, z. B. die Sonne, in Frage.

Eingehend beschreibt Prof. Dr. Löschner (Brünn) (S. 87—98) eine Denkmalsaufnahme durch einfache Bildmessung. Dieses typische Beispiel zeigt, wie in solchen Fällen die mit einfachen Geräten durchführbare Meßtisch-Photogrammetrie auch jetzt noch von Bedeutung ist. Der Verfasser gibt nähere Angaben über die Standorts-Polygonisierung, über die Ausmessung und über die zahlenmäßigen Ergebnisse.

Den technischen Grundgedanken photogrammetrischer Seilaufnahmen behandelt Sektionsrat Skrobaneck auf S. 135—142. Die 1927 durchgeführten photogrammetrischen Vermessungen von Drahtseilen einer Seilfähre und einer Seilschwebbahn, über die Obervermessungsrat Schober beim Wiener Jubiläum berichtete, wurden dazu benutzt, das Kräftepiel im Seil zu untersuchen. Der Verfasser geht hier insbesondere auf die technische Verwertung des Seil-Meßbildes und die sich aus den Bildern ergebende Ermittlung des Elastizitätsmoduls ein.

Im Aufsätze „Ergänzungsgeräte zu einem Feldphototheodolit für Nahaufnahmen“ gibt auf S. 191—198 Prof. Dr. Zaar (Graz) eine Einrichtung bekannt, mit der ein Phototheodolit mit fester Kammer für Unterrichtsaufgaben der Luftbildmessung zu verwenden ist. Beim Phototheodolit ist das Objektiv durch eins mit kürzerer Brennweite ersetzt, sodaß man Nahaufnahmen in etwa 1,5 m Entfernung machen kann. Als Aufnahme-Gegenstand dient ein Geländemodell, das auf einem Trageschlitten in verschiedenen Neigungen gelagert und senkrecht zur Aufnahmerichtung verschoben werden kann. Die von den Studierenden selbst aufgenommenen Bilder können am Stereokomparator ausgemessen werden. Die Meßergebnisse sind am Modell nachzuprüfen.

Der verfügbare Raum verbietet es, auf die anderen, vornehmlich geodätische Themen behandelnden Aufsätze dieser Festschrift hier einzugehen. Sie enthalten ebenfalls sehr viel Beachtenswertes, sodaß es nicht nur Photogrammetern, sondern auch anderen Vermessungsfachleuten zu empfehlen ist, sich diese wichtige Schrift zu beschaffen. O. K.

„Rechnerische und zeichnerische Auswertung terrestrisch-stereophotogrammetrischer Aufnahmen“ von Dr. Hans Dock, Wien 1952, Verlag von Karl Gerolds Sohn, Preis 10 Schilling, bzw. 6 RM.

In dem Büchlein werden auf 97 Seiten mit 52 Textfiguren sehr ausführlich die punktweise Ausmessung und Auswertung terrestrisch-stereophotogrammetrischer Aufnahmen unter Verwendung kartesischer Koordinaten behandelt. Es gliedert sich in zwei Hauptteile: I. Stereoskopisches Messen am Plattenpaar; II. Verwertung der Plattenabmessungen.

Im ersten Abschnitt wird zunächst das Prinzip des Meßverfahrens mit der „wandernden Marke“ erläutert und die Grundformeln für die Hauptaufnahmefälle für waagerechte Bildachsen abgeleitet. Hieran schließt sich eine eingehende Beschreibung

der Stereokomparatoren von Pulfrich und Hugershoff, deren Justierung und praktische Anwendung.

Der zweite Abschnitt behandelt die rechnerische Verwertung der Komparator-Daten und daran anschließend sehr ausführlich die praktisch bewährten zeichnerischen Auftrag-Verfahren für die verschiedenen Hauptfälle. Der Verfasser, von dem selbst eine Reihe der angegebenen Verfahren stammen, gibt auf Grund seiner großen Erfahrung auf diesem Gebiet sehr wertvolle Hinweise, wie sich durch zweckmäßige Anordnung der Ausmessung und Aufmachung des Zeichenbrettes die zeichnerische Auftragung in einfachster Weise und rasch bewerkstelligen läßt. Von besonderem Interesse ist die vom Verfasser selbst angegebene Methode der variablen Basis mit Parallaxen-Raster und Ordinaten-skala, die es ermöglicht, auch bei parallel verschwenkten Aufnahmen Schichtenlinie für Schichtenlinie durch den auswertbaren Bildraum zu verfolgen.

In einem letzten Kapitel werden dann noch die Auswertverfahren für gekippte Bildachsen sowie die stereoskopische Betrachtung eines Objektes und seines Spiegelbildes besprochen. Ein ausführliches Verzeichnis über die einschlägige Literatur beschließt das Büchlein, das als geschlossene und sehr klare, von der Hand eines erfahrenen Praktikers gegebene Darstellung dieses photogrammetrischen Spezialgebietes sehr empfohlen werden kann.

Dr. Lüscher.

Photogrammetrische Veranstaltungen

A. Die Wiener Festlichkeiten im März 1952.

Bei den beiden letzten Kongressen (Berlin 1926 und Zürich 1950) wurde es sehr bedauert, daß der Begründer und Ehrenpräsident der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Hofrat Prof. Dr. Doležal, krankheitshalber nicht erscheinen konnte. Die Feier des 25jährigen Bestehens der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, die kurz nach dem 70. Geburtstag von Hofrat Doležal stattfand, gab daher vielen Herren der verschiedenen Länder die Gelegenheit, nach längerer Zeit mit dem hochverehrten Förderer der photogrammetrischen Wissenschaft wieder zusammenzukommen.

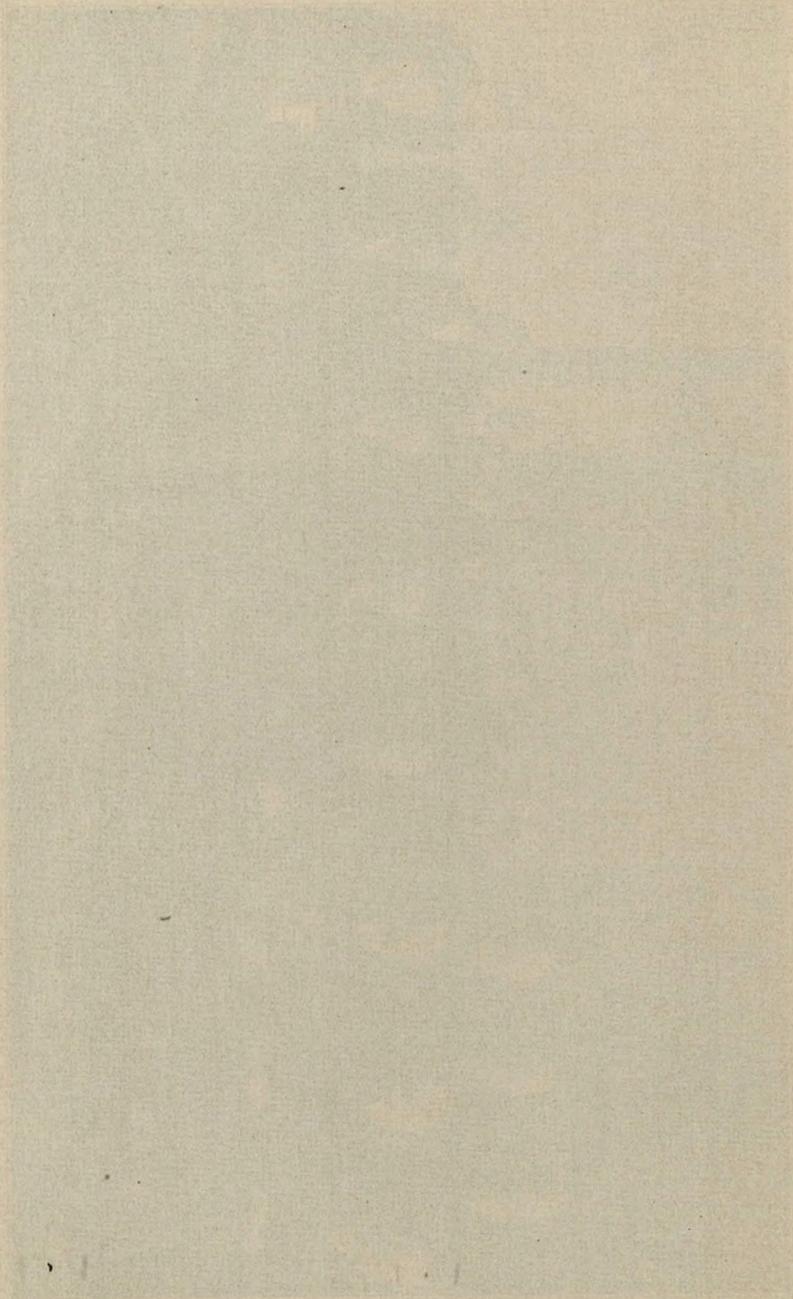
Aber auch die „Section Laussedat“, aus der die Französische Gesellschaft für Photogrammetrie gebildet ist, kann in diesem Jahre auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicken. Laussedat, der Schöpfer des Meßbildwesens, hatte schon 1851 seine ersten Bildmessungen vorgenommen. Laussedat war seinerzeit Direktor des Conservatoire des arts et métiers zu Paris. Es war daher eine besondere Ehrung für die Wiener Festlichkeiten, daß der derzeitige Prokurator dieses Instituts, der frühere Minister Paul Painlevé, mit dem Präsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, General Perrier, und mit fünf anderen Herren aus Paris zu dem Feste der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie nach Wien kam.

Außer diesen 7 französischen Herren gehörten über 120 Herren aus Oesterreich, 14 aus Deutschland, unter denen Geheimrat Finsterwalder und Prof. Dr. Hugershoff zu nennen sind, 9 aus der Tschechoslowakei, 4 aus der Schweiz, 5 aus Ungarn, 2 aus Polen und je einer aus Belgien und Norwegen zu den Teilnehmern. Ferner waren auch verschiedene Damen, davon viele von auswärts, in Wien erschienen.

Eine hohe Ehrung wurde der Gesellschaft für Photogrammetrie durch einen Empfang der Landesvertreter beim Herrn Bundespräsidenten Miklas zuteil, in dessen Palais sich auch die Räumlichkeiten des Wiener Kongresses (1815) befinden. Hofrat Doležal stellte hier dem Herrn Bundespräsidenten die einzelnen Herren vor und gab Erklärungen über die Aufgaben und die Entwicklung der Oesterreichischen und der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie. In seiner Erwiderung teilte der Herr Bundespräsident die Verleihung des großen Ehrenzeichens für Verdienste um den Staat Oesterreich an Hofrat Doležal mit.

Darauf begab man sich in die Technische Hochschule, wo der Rektor magnificus, Prof. Dr. Urbanek, die diplomatischen und die Vertreter der Landesgesellschaften, die Spitzen der Wiener Behörden und die Koryphäen der Wissenschaft empfing, woran sich die eigentliche Festversammlung im prächtigen Festsaal der Hochschule anschloß.

Nach der Begrüßungsansprache durch den Herrn Rektor ergriff der Obmann der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, Hofrat Doležal, das Wort. Er gab hier einen kurzen Ueberblick über die rege Tätigkeit, die insbesondere in der Vorkriegszeit sich bei der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie entfaltete, um die Theorie und Praxis dieser jungen und erfolgversprechenden Wissenschaft zu fördern. (Näheres vgl. seinen Aufsatz in B. u. L. 1/52 S. 11—24.) Anschließend überreichte er dem Altmeister der Photogrammetrie in Deutschland, Geh. Rat Finsterwalder, und Herrn Hofrat Prof. Th. Schmid Kassetten, die auf Erzplatten ihre Verdienste um das



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
1963

Meßbildwesen aufführen und ihre Ernennung zu Ehrenmitgliedern der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie enthalten.

Anschließend sprach der österreichische Minister für Handel und Gewerbe, Heindl.

Im Namen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und aller Landesgesellschaften übermittelte dann Präsident Perrier den Dank der Teilnehmer und führte etwa folgendes aus: Doležal, der vor wenigen Tagen sein 70. Lebensjahr vollendet hat, hat nicht nur in der Geodäsie Hervorragendes geleistet und mustergültig für seine Studenten gesorgt, sondern auch in der Photogrammetrie eine überragende Bedeutung gewonnen. Er rief die Oesterreichische und die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie ins Leben und hat erstere die ganzen 25 Jahre ihres Bestehens in selbstloser, vorbildlicher Weise geleitet. Er hat aber auch durch seine lange Lehrtätigkeit, durch seine Gerätekonstruktionen und vor allem durch seine zahlreichen Schriften, sowie insbesondere durch die Schaffung und jahrelange Leitung des Internationalen Archivs für Photogrammetrie der photogrammetrischen Wissenschaft unvergeßliche Dienste erwiesen. General Perrier gab dann noch ein Bild von der Entwicklung der Oesterreichischen und der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, wobei er auch die Vierteljahrszeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ erwähnte. Unter Hinweis auf die völkerverbindende Bedeutung dieser Gesellschaft schloß er mit einem Worte Goethes, dessen 100. Todestag in diese Tage fiel.

Nachdem dann der Vizepräsident der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie, Direktor Medvey (A. Kruttschnitt), Adressen verlesen und überreicht hatte, in deren einer der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie zum 25jährigen Bestehen gratuliert und in deren zweiter Hofrat Doležal zum Ehrenmitglied der Ungarischen Gesellschaft für Photogrammetrie ernannt wurde, wurden auch Begrüßungsschreiben anderer Landesgesellschaften und die Wahl Doležals zum Ehrenmitglied der Lettländischen Gesellschaft für Photogrammetrie bekanntgegeben. Hieran schloß sich der Festvortrag von Dozent Dr. H. Dock, der vorstehend abgedruckt ist.

Am Nachmittage wurde im großen Festsale der Militärwissenschaftlichen und Kasino-Gesellschaft die photogrammetrische Ausstellung durch Prof. Doležal eröffnet. Durch Scherwände war der weite Saal in einen Mittelgang, der beiderseits von je vier Kojen umrahmt wurde, eingeteilt. Weitere Abteile befanden sich am Kopf des Raumes und gegenüber dem Eingange. Die Besucher waren erstaunt, wieviele Professoren und sonstige Wissenschaftler Oesterreichs außer dem Militärgeographischen Institut (jetzt Bundesvermessungsamt) sich in der Gerätekonstruktion und in praktischen Arbeiten der Photogrammetrie betätigt haben. Außer diesen Instrumenten und vielseitigen Arbeiten zeigte z. B. am Eingang eine Tafel die Bilder von 52 Photogrammetern Oesterreichs, unter denen insbesondere v. Hübl, Scheimpflug und Ritter v. Orel weltbekannt sind. Die ausgestellten Gegenstände sind in dem nachstehenden Ausstellungsbericht eingehend gewürdigt, sodaß es sich erübrigt, hier nochmals darauf einzugehen.

Der erste Festtag wurde durch das Festbankett im Münchener Hof beschlossen. Hier hielten unter anderen die Herren: Minister Painlevé, Hofrat Doležal, Sektionschef Ing. Gelse als Vertreter des österreichischen Handelsministeriums, Oberregierungsrat v. Langendorff und Prof. Weigel Ansprachen. Die erschienenen Damen und die Klänge einer Militärkapelle trugen sehr zur Erhöhung der Feststimmung bei. Dem leider durch Krankheit am Erscheinen verhinderten österreichischen Ehrenmitgliede, Exz. v. Hübl, wurde ein Begrüßungstelegramm gesandt. Nach dem Essen fanden zunächst einige Rezitationen und Gesangsvorträge statt, unter denen das „Photogrammeterlied“ besonders gefiel. Sehr erfreulich war es, auch hier die Rüstigkeit des 70jährigen Ehrenpräsidenten, Hofrats Doležal, zu sehen, der sich auch später am Tanze beteiligte.

Am zweiten Tage fanden die Vorträge der Herren Prof. Dr. Zaar, Obervermessungsrat Schober und Prof. Koppmair programmgemäß (vgl. B. u. L. 1/52 S. 45) statt. Sie wurden mit großem Interesse und Beifall begrüßt. Da sie in der vorliegenden Zeitschrift erscheinen, sei hier von ihrer Besprechung abgesehen.

Ueber die am 22. 5. nachmittags von 5 bis 7 Uhr abgehaltene Deputierten-Besprechung siehe den nachfolgenden besonderen Bericht.

Am dritten Tage wurden, wie im Programm vorgesehen, das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und das Kartographische Institut besichtigt.

Präsident Grohmann empfing die Teilnehmer im Bundesvermessungsamt, dessen Gebäude seit 1840 das ehemalige Militärgeographische Institut aufnahm, das wegen seiner hohen wissenschaftlichen Bedeutung und seiner vorzüglichen Arbeiten Weltruf genoß. Nach einleitenden Worten über die Organisation des jetzigen Amtes, das in vorbildlicher Weise alle Zweige des staatlichen Vermessungsdienstes in sich vereinigt, fanden die Führungen durch die wichtigsten Abteilungen statt. Bei der geodätisch-astronomischen

und geophysikalischen Abteilung interessierten der Pendelkeller, die verschiedenen Pendel- und geophysikalischen Instrumente, die neue Funkanlage zur Uebermittlung der genauen Zeit an die Feldarbeitsstellen, die umfangreichen Anlagen zur Uhrenkontrolle u. dgl. Neben den Triangulations- und Nivellements-Arbeiten wurden auch die für Katasterzwecke und Grenzvermessungen eingehend erörtert. Bei dieser photogrammetrischen Veranstaltung fanden vor allem die Arbeiten der Bildmeßabteilung hohe Beachtung. Die mit zwei Stereoautographen v. Orel-Zeiss ausgeführten Erdbildmessungen dienen jetzt nicht nur topographischen Zwecken, sondern sind auch in den Dienst des Katasters und des Ingenieurwesens (vgl. den Vortrag von Obervermessungsrat Schober) gestellt. Das Luftbild wird im Flachlande verwendet, und es werden am Scheimpflug-Ika-Gerät und am Heydeschen Entzerrungsgerät, das sich auch hier gut bewährte, Luftbildpläne hergestellt, die z. B. der Topograph zur Erleichterung und Abkürzung seiner Feldarbeiten benutzt.

Das Kartographische Institut befindet sich seit 1905 in einem vom Hauptgebäude getrennten Neubau, dessen große Säle mit den Schnelldruck- und Offset-Pressen und dessen weitläufige Reproduktionsanstalt äußerst zweckmäßig sind. Aber auch die lithographische Abteilung und diejenigen für Heliogravüre, Galvanoplastik, Photolithographie u. dgl. wurden eingehend besichtigt.

Wie an den anderen Tagen, fand man sich auch nach diesen Besichtigungen zu einem gemeinsamen, zwanglosen Mittagstisch ein, bei dem noch Hofrat Doležal und General Perrier das Wort ergriffen, worauf offiziell die Veranstaltung geschlossen wurde.

Diese vielfachen Gelegenheiten des zwanglosen Beisammenseins dienten in hervorragender Weise dem Gedankenaustausch zwischen den Fachgenossen aus den verschiedenen Ländern. Es wurden nicht nur alte Beziehungen aufgefrischt, sondern auch so manche neue angeknüpft.

Aber die Teilnehmer hatten auch gute Gelegenheit, die schöne ehemalige Kaiserstadt, mit ihren prachtvollen Bauten und Anlagen, die berühmte Oper, sowie das fröhliche, liebe Wien beim Heurigen und bei anderen Gelegenheiten kennenzulernen.

Auch für die Damen war ein ausführliches Programm vorgesehen: Spaziergänge und Rundfahrten zeigten ihnen die Stadt und die prachtvolle Umgebung (Schönbrunn u. dgl.). Neben Hofburg und Kaisergruft wurden auch ein Modehaus, eine Molkerei, sowie die Fabrik Meinel besichtigt. Auch eine den Damen gewidmete Wiener „Jause“ konnten sie mitmachen.

So hatte der gastliche Vorstand der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie allen Teilnehmern interessante und in jeder Weise schöne und angenehme Tage bereitet. Außer dem Obmann und Herrn Hofrat Winter hatten sich vor allem die Herren Dr. Wodera, Dr. Dock, Obervermessungsrat Lego und Ing. Schiffmann besonders liebenswürdig der Gäste angenommen, während Obervermessungsrat Schober die umfassende Ausstellung installiert hatte.

Voller Dank verließen die Teilnehmer das schöne Wien mit der Hoffnung, daß der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie eine günstige Weiterentwicklung und ihrem hochverehrten Obmann noch eine recht lange Mitarbeit in voller Frische und Rüstigkeit beschieden sein möge.

B. Die Fachaussstellung über Photogrammetrie¹

im Marmorsaal des Militärwissenschaftlichen und Kasino-Vereins in Wien anlässlich der Tagung zum 25jährigen Bestand der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Der Marmorsaal war durch aufgestellte Vollwände aus Holz in einen Vorplatz und 11 verschieden große Kojen abgeteilt, in welchen 23 Besicker der Ausstellung auf 427 Quadratmeter Fläche Platz fanden.

Für die Aufstellung der Zwischenwände und aller Ausstellungsobjekte waren 16 Arbeitsstunden erforderlich. In 5 Arbeitsstunden war die Ausstellung vollständig abgetragen.

¹ Von der Fachaussstellung für Photogrammetrie wurden Aufnahmen der gesamten Ausstellung und aller einzelnen Ausstellungsstände hergestellt.

Hochglanzlichtbilder 13/18 aufgespannt können bei der Abt. V/6 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen bestellt werden, wo auch die Rohlichtbilder zur Ansicht aufliegen.

Preis einzelner Lichtbilder S 1.50, bei Abnahme von 10 und mehr Lichtbildern ermäßigt sich der Preis eines Lichtbildes auf S 1.20. Außerdem werden adjustierte Alben, bestehend aus 22 Hochglanzbildern, zum Preise von S 28.40 abgegeben. Der nach Abzug der Selbstkosten verbleibende Ertrag fließt der österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie zu.

Bestellungen werden bei der Abt. V/6 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3, Tür 188, entgegengenommen.

Am Vorplatz der Ausstellung war das Bild des österreichischen Staatsoberhauptes, Bundespräsidenten Miklas, angebracht.

Auf einer Ehrentafel waren die Bilder des Begründers der Photogrammetrie, Aimé Laussedat, und des Ehrenpräsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie sowie Ehrenmitgliedes der Oesterreichischen und der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Hofrats Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. Eduard Doležal, umgeben von Bildern österreichischer, um die photogrammetrische Meßkunst verdienter Männer, österreichischer Pioniere der Bildmessung, österreichischer Erbauer photogrammetrischer Instrumente und Bildern der Förderer der Photogrammetrie im staatlichen Vermessungsdienst, angebracht.

Es haben ausgestellt:

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien.

Am Vorplatz:

Den Orel-Rostschen Autostereographen, 1908; den Zeiss-Orelschen Stereoautographen, 1909; beide Instrumente sind die ersten Kartierungsgeräte für die teilweise und vollständige selbstzeichnende Ausmessung von räumlichen Geländeabbildungen, die österreichische, bahnbrechende Erfindung des damaligen Oberleutnants von Orel des Militärgeographischen Institutes. Die Instrumente sind nur in dieser einen Ausführung vorhanden.

Ein Luftbildaufnahmegerät und ältere Luftbildauswertegeräte, Raumbildbetrachtungsapparate verschiedenster Bauart und mit verschiedenen, die Anwendung des Bildmeßverfahrens darstellenden Lichtbildern.

An der Wand des Vorplatzes:

Die erste historische Arbeit mit dem Stereoautograph 1909.

In der ersten Koje:

Die historischen und gegenwärtigen Aufnahme- und Kartierungsinstrumente für die Bild- und Raumbildvermessung, angefangen von dem bei der österreichischen staatlichen Vermessung im Jahre 1891 zuerst verwendeten Instrument. An der Wand: Pläne und Karten der historischen Anwendung der Bild- und Raumbildvermessung und Instrumenten-Abbildungen.

In der zweiten Koje:

Die gegenwärtige Anwendung der Raumbildmessung im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen für Kataster-, agrar- und forsttechnische Vermessungen und für die topographische Landesaufnahme.

In der dritten Koje links:

Die historische und gegenwärtige Verwertung der Raumbildaufnahmeergebnisse bei der topographischen Landesaufnahme des Bundesamtes, verschiedene Aufnahmeergebnisse und Dokumente der ersten amtlichen österreichischen Versuche der Luftbildvermessung.

In der dritten Koje rechts:

Die gegenwärtige Ausführung und Anwendung der Luftbildaufnahmen im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

In der vierten Koje:

Erinnerungsstücke, autographische Pläne und Lichtbilder der photogrammetrischen Vermessungen des Kriegsvermessungswesens für topographische Aufnahmen am Balkan und in sonstigen Ländern, sowie technische Arbeiten der Kriegsphtogrammetrie und auch ihre Anwendung an der Kampffront.

Übersicht über die stereophotogrammetrischen Vermessungen seit 1919 und Personal-, Instrumente- und Arbeitsstatistik seit Anwendung der Photogrammetrie 1891 in Oesterreich. Zusammen: 35 Instrumente, 49 Pläne, 7 Bilder und 140 Tafeln unter Glas.

Die Oesterreichische Gesellschaft für Photogrammetrie.

Die Arbeiten österreichischer Forschungsreisender mit Anwendung des Lichtbildes von Kustos d. R. Dr. H. Handel-Mazzetti, Dr. Musil (Kartograph Thomasberger); Prof. Wähner, Reg.-Rat Penther, Dr. Pitschmann, Architekt Kmunke, letztere vier Kartograph Tschamler.

Dr. techn. Eduard von Orel, Flums (St. Gallen).

Erinnerungsstücke über die Erfindung des Autostereographen und von eigenen Arbeiten.

Eduard Ponocny, Werkstätte für geod. Instrumente und Feinmechanik.

Ansichten der H. Wildschen Fabrikanlagen in Lustenau (Voralberg) und Bilder von Instrumenten.

Starke u. Kammerer AG., Wien, und Rudolf u. August Rost, Wien.

Zeichnungen und Konstruktionsentwürfe von historischen photogrammetrischen Aufnahme- und Kartierungsinstrumenten, welche bei anderen Ausstellern im Stück gezeigt wurden.

Oesterreichisches Bundesheer.

Die Anwendung des Lichtbildes im Weltkrieg. Streifenaufnahmen mit Reihenbildmeßkameras der österreichischen Automaten-Industrie-Gesellschaft; Stellungsbilder.

Oesterreichische Lichtbildstelle und Luftbildabteilung der österreichischen Luftverkehrs-AG. in Wien.

Flugsichtbilder, darunter charakteristische Städtebilder, Siedlungsformen, Einzelobjekte, Flußläufe und Gebirgsaufnahmen. Statistisches Material über die Entwicklung der österreichischen Luftverkehrs-AG.

Photogrammetrie Ges. m. b. H. in Wien.

Teilstück der Geländeaufnahme des Tauernkraftwerksprojektes mit in die Lichtbilder zurückgeführten planlichen Baueinzelheiten. Stereophotogrammetrische Geländeaufnahmen für bautechnische Zwecke; Teilstück und verkleinerte Originalautographenblätter der Karwendelkarte des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. Stereophotogrammetrische Wellenaufnahmen der Meeresoberfläche. Stereophotogrammetrische Geländeaufnahme der Arenberggründe in Salzburg und ein Gipsmodell davon; Abbildungen einer Panoramakamera für Aufnahmen in kleinen Maßstäben.

Oesterreichische Gesellschaft für Stereoskopie, Wien.

Betrachtungsapparate mit räumlichen Lichtbildern auf Farbenrasterplatten, von Landschafts- und Nachtaufnahmen, Innenaufnahmen des Museums für Völkerkunde.

Hofrat Dr. Franz Eichberg, ehem. Leiter des Erkennungsamtes der Polizeidirektion in Wien.

Eichberg-Heyde-Kamera für Tatbestandsaufnahmen und Anwendung der Photogrammetrie in der Kriminalistik.

1. Lehrkanzel für Geodäsie der Technischen Hochschule in Graz.

Tafeln über Schülerarbeiten und Anwendung der Wildschen Nahaufnahmekamera für den Unterricht in Photogrammetrie mit Geländemodell.

Prof. Dr. tech. Karl Zaar, Graz.

Ein Anaglyphengerät für die Demonstration der wandernden Marke der Bildmessung, Tafeln über Anaglyphen, Umphotographieren und über Polarparallaxen und Lichtschnittverfahren.

Verlagsanstalt Gerolds Söhne, Wien.

Einschlägige historische und gegenwärtige Verlagswerke.

Kartographische Anstalt Freytag u. Berndt, Wien.

Alpine Karten des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, für welche private Raumbildvermessungen verwendet wurden.

Prof. Dr.-Ing. Johann Koppmair, Graz.

Die generelle Lösung von Grundaufgaben der Photogrammetrie, Schema eines Orientierungsapparates und eines neuen Universal-Auswertgerätes.

Dozentur für Photogrammetrie an der Wiener Hochschule für Bodenkultur.

Phototheodolite, ein Stereokomparator nach Hugershoff, Wandtafeln für Veranschaulichung von Wirkungsweisen der Kartierungsinstrumente und bestimmter Kartierungsvorgänge.

1. Lehrkanzel der Technischen Hochschule in Wien.

Photogrammetrische Aufnahmen, Schülerarbeiten. Photogrammetrische Aufnahmen von Baudenkmalern und Gebäuden. Photogrammetrische Feldübungen. Historische photogrammetrische Aufnahmen. Photogrammetrische Wolkenaufnahmen. Historische photogrammetrische Aufnahme- und Auftrageinstrumente, Stereoskope, Versuchsmodelle.

Kartographisches (früher Militärgeographisches) Institut, Wien.

Die österreichische Karte 1:25 000 und 1:50 000, hergestellt auf Grund der topographischen Landesaufnahme mit Raumbildvermessung. Die einzelnen Herstellungsstufen und der drucktechnische Aufbau bis zum Zusammendruck.

Dr. Hans Wodera, Ziviling. für Forstwesen und Zivilgeometer, Wien.

Photogrammetrische Arbeiten für Forsteinrichtungszwecke und erstmalige Anwendung der Erdbildmessung für Forstvermessungen im größeren Umfange. Interimskarten 1 : 5000, Bestandeskarten 1 : 7500 von 4 Forstgebieten einschließlich Darstellungen des Arbeitsganges und statistische Daten.

Johann Weidner, ehem. Direktor und Mechaniker der Firma Lechner-Müller, Wien.

Zeichnungen und Konstruktionsentwürfe der ersten österreichischen photogrammetrischen Instrumente, die bei anderen Ausstellern im Stück gezeigt werden. Lichtbilder solcher Instrumente und Zeichnungen aus der ersten Justiervorschrift für photogrammetrische Instrumente.

Oesterreichische Gesellschaft für Photogrammetrie.

Aus Leihgaben der 1. Lehrkanzel für Geodäsie der Technischen Hochschule in Wien, des Technischen Museums in Wien und Spende des Prof. Dr. Tichy in Brünn.

Die Aufnahmegeräte, das Versuchsmodell des ersten Perspektographen, Bildtafeln von Instrumenten, Versuche und Ausarbeitungen von Aufnahmen des Hptm. Theodor Scheimpflug, des ersten Oesterreichers und überhaupt ersten Erfinders der Anwendung der Luftbildvermessung für die Herstellung von Karten. Seine Arbeiten wurden richtunggebend für die heutige Konstruktion aller modernen Bildwurfgeräte zur Auswertung von Luftbildern.

C. Deputierten-Besprechung Wien 1952.

Die Besprechung der zum Wiener Jubiläum erschienenen Landesvertreter fand am 22. 3. 1952 im Geodätischen Institut der Technischen Hochschule Wien statt und wurde in Anwesenheit des Ehrenpräsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Hofrat Prof. Dr. Doležal, vom Präsidenten dieser Gesellschaft, Divisions-General Perrier, geleitet. Das Protokoll führte der Generalsekretär, Direktor Roussilhe. Es waren folgende Länder vertreten: Belgien (van Oost), Deutschland (v. Langendorff, Koerner), Frankreich (Perrier, Roussilhe), Oesterreich (Dok, Wodera), Norwegen (Bentzen), Polen (Weigel, Piatkiewicz), Schweiz (Baeschlin, Zeller), Tschechoslowakei (Petric, Peterka) und Ungarn (Medvey-Kruttchnitt, Rédey).

Der Präsident erinnerte zunächst an das Rundschreiben (vgl. B. u. L. 4/31 S. 188/189), das von ihm an die Landesgesellschaften gerichtet war, um die grundsätzliche Organisation des nächsten Kongresses und seiner Ausstellung, die für 1954 in Paris vorgesehen sind, festzulegen. Er berichtete über die Vorschläge der Landesgesellschaften, die nicht bei der Besprechung vertreten waren (Spanien: Dr. Torroja; Lettland: Prof. Dr. Buchholtz und Finnland: Rainesalo), und gab den erschienenen Vertretern Gelegenheit, die Vorschläge ihrer Länder vorzutragen, woran sich die Diskussion schloß. Das Ergebnis war folgendes:

I. Internationales Archiv für Photogrammetrie:

1. Herrn Prof. Dr. Baeschlin (Zürich) wurde für den Band VIII die Schriftleitung übertragen. Außerdem wurden in die Redaktions-Kommission gewählt: Prof. Dr. Doležal (Wien), Prof. Dr. Eggert (Berlin) und General Perrier (Paris).

2. Der erste Halbband VIII soll zum 1. Juni 1954 erscheinen.

3. Die Landesgesellschaften sind gebeten, ihre Landesberichte in einer der drei Sprachen: Deutsch, Englisch oder Französisch zu verfassen. Von Berichten in anderen Sprachen soll an ihrem Schluß eine Uebersetzung oder eine ausführliche Inhaltsangabe in einer dieser drei Sprachen gebracht werden. Die sich hierdurch ergebenden Mehrkosten trägt das Land oder der Autor, von dem der betreffende Bericht stammt.

Es können auch Berichte von Ländern aufgenommen werden, die noch keine der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie angehörende Landesgesellschaft haben. Es wurde vorgeschlagen, solche Berichte, die nicht von Einheimischen des betreffenden Landes aufgestellt sind, von den anderen Landesberichten getrennt, etwa am Schluß des Halbbandes, zu bringen.

Näheres regelt die Redaktions-Kommission.

4. Druckkosten: Vor dem Druck des Bandes VII/1 des Archivs wurden von mehreren Landesgesellschaften Beiträge für einen Garantiefonds zur Verfügung gestellt. Diese Beträge wurden den einzelnen Ländern, soweit sie nicht (wie von Frankreich) vorbehaltlos gestiftet wurden, nach Erscheinen des VII. Bandes zurückvergütet.

Da anderweitige Beihilfen höchstens für den 2. Halbband zu erwarten sind, soll beim Bande VIII/1 ein entsprechender Garantiefonds bereitgestellt werden, zu dem aber alle Landesgesellschaften beitragen sollen.

Die Auflage des Bandes VII betrug 500 Exemplare, von denen 350 Exemplare abgesetzt wurden, sodaß damit die Druckkosten gedeckt waren. Da die Internationale

Gesellschaft für Photogrammetrie rund 1000 Mitglieder hat, entspricht die Zahl 350 etwa $\frac{1}{3}$ der Mitgliederzahl. Die Kosten des 1. Halbbandes VIII werden auf rund 10 schweiz. Franken veranschlagt.

Es wurde daher festgesetzt, daß jede Landesgesellschaft für jedes Mitglied, für das gemäß § 12 der internationalen Satzungen (vgl. B. u. L. 1950 S. 225) Beiträge abzuführen sind, 3,50 schweiz. Franken in den Garantiefonds einzahlen soll.

Dieser Betrag ist spätestens im Mai 1954 fällig und bis dahin an den Kassierer der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie, Dipl.-Ing. E. Berchtold, Heerbrugg, Kt. St. Gallen, oder an das schweiz. Postscheckkonto IX 5021 (Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie) zu überweisen.

II. Organisation des Kongresses Paris 1954.

a) **Kommissions-Gliederung.** Entsprechend den Vorschlägen der meisten Landesgesellschaften soll die Anzahl der Kommissionen gegenüber der Einteilung beim Züricher Kongreß 1950 wesentlich verringert werden.

Außer dem deutschen Vorschlage für die Kommissions-Einteilung (vgl. B. u. L. 1952 S. 47) wurden insbesondere noch solche aus Frankreich und Oesterreich vorgelegt.

Der Vorschlag von Direktor Roussilhe sah eine Gliederung in: I. Theoretische (wissenschaftliche) und Material-Fragen, II. Verfahren und Geräte und III. Anwendungen auf den verschiedenen Gebieten, wie Topographie, Architektur, Medizin u. dgl., vor, wobei diese Hauptgruppen in verschiedene Kommissionen (im ganzen 7) untergeteilt waren.

Der österr. Vorschlag zeigte vier Hauptgruppen, die wie folgt gegliedert waren: I. Terrestr. Photogrammetrie: Komm. 1: Terrestr.-topograph. Aufnahme u. Ausmessung (Oesterreich u. Deutschland), Komm. 2: Architektur-, ballistische u. dgl. Photogrammetrie (Deutschland u. Spanien); II. Aerophotogrammetrie: Komm. 3: Luftbildaufnahme, Flugzeuge, Materialien usw. (Frankreich u. Italien), Komm. 4: Luftbildauswertung u. Entzerrung, Aerotriangulation (Schweiz u. Deutschland); III. Andere Arten d. Photogrammetrie: Komm. 5: Röntgenmessung u. dgl. (Polen und Schweiz); IV. Sonstiges: Komm. 6: Ausbildung (Ungarn) und Komm. 7: Wörterbuch und Fachausdrücke (Gruppe Norden).

Die Deputierten-Versammlung einigte sich unter Anlehnung an den österreichischen Vorschlag auf folgende **Kommissions-Einteilung**:

1. Terrestrische Photogrammetrie: Verfahren, Geräte und Anwendungen für topographische Zwecke;
2. Luftbild-Aufnahme: Verfahren, Materialien (Platten usw.) und Geräte, Flugzeuge, terrestrische Arbeiten zum Schaffen der Grundlagen für die Entzerrung und die Auswertung;
3. Luftbild-Auswertung: Entzerrung, Stereo-Auswertung u. dgl.; Aerotriangulation;
4. Verschiedene Anwendungen der Photogrammetrie:
 - a) Architektur- und Nah-Photogrammetrie, Vermessung bewegter Körper: Wolkenvermessung, Ballistik, Astronomie usw.,
 - b) Röntgen-, Körper- und Kriminal-Vermessung;
5. Technische Ausbildung aller Art;
6. Literatur, Wörterbuch und Fachbezeichnungen.

Die Kommissionen 1 bis 5 sollen nicht parallel, sondern nacheinander tagen.

b) **Vorbereitung der Kommissions-Sitzungen für den Kongreß Paris 1954:**

Da noch nicht übersehen werden kann, welche Herren in Paris 1954 anwesend sein werden, und andererseits ein baldmöglichster Beginn der Vorbereitungen erwünscht ist, war der Vorschlag gemacht, für die einzelnen Kommissionen je eine Landesgesellschaft mit der vorbereitenden Sammlung der in der betreffenden Kommission zu behandelnden Einzelfragen u. dgl. zu beauftragen. Andererseits wurde von der Schweiz darauf hingewiesen, daß die Bearbeitung dieser Angelegenheiten durch Fachleute des betreffenden Gebiets von Wichtigkeit ist. Nach Ansicht des Präsidenten Perrier lassen sich diese beiden Gesichtspunkte vereinen, wenn man die vorbereitenden Länder so auswählt, daß man sicher ist, in ihnen die betreffenden Spezialisten zu finden.

Es ist erwünscht, daß sich die Fachleute aller Länder an der Vorbereitung der Kommissionen beteiligen. Im übrigen ist die Organisation der einzelnen Kommissionen (Vorschlag der Zusammensetzung der Kommissions-Leitung: Präsident, Vizepräsident, Berichterstatter und Schriftführer) sowie Aufstellung der Tagesordnung auf folgende Länder (für 1954) verteilt: Komm. 1: Schweiz; Komm. 2: Frankreich; Komm. 3: Deutschland; Komm. 4: Oesterreich; Komm. 5: Polen und Komm. 6: Ungarn. Für die Unterkommissionen 4a ist Spanien und für 4b Deutschland für die Vorbereitung in Aussicht genommen. Andere Unterkommissionen (auch für Komm. 1—5) können noch vorgesehen

werden, falls sich hierfür ein Bedürfnis herausstellen sollte. Näheres regelt der Vorstand der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie.

c) **Ausstellung:** Die Landesgesellschaften sind gebeten, baldmöglichst an Herrn Chef-Ingenieur Roussilhe, Paris XV, 2 rue de la Porte d'Issy, eine vorläufige Zusammenstellung über den Platzbedarf, getrennt nach Bodenflächen und Wandflächen, mitzuteilen, damit ein Ueberblick gewonnen wird, welche Vorbereitungen zu treffen sind. In Zürich hatten die wichtigeren Landesgesellschaften etwa 300 qm Bodenfläche und 250 qm Wandfläche.

d) **Landesberichte** sollen beim Pariser Kongreß 1954 nicht mündlich vortragen werden, um hierdurch mehr Zeit für die Kommissions-Sitzungen zu gewinnen. Ergeben sich aus den Anfang 1954 einzureichenden schriftlichen Landesberichten Punkte, über die eine Diskussion zweckmäßig erscheint, so sind die betreffenden Fragen in der für sie zuständigen Kommission zu behandeln.

e) **Zeit und Dauer des Kongresses:** Die Pariser Luftfahrt-Ausstellung findet 1954 im November oder Dezember statt. Es erscheint daher besser, den Photogrammeter-Kongreß nicht mit dieser Ausstellung gleichzeitig abzuhalten, sondern ihn in die Hochschulferien (August oder besser September) zu verlegen.

Um genügend Zeit für die Kommissions-Sitzungen und Freizeiten für die Besichtigung der Ausstellung zu schaffen, sind für den Kongreß 6 Tage in Aussicht genommen. Außerdem sollen für die einzelnen Kommissionen Spezial-Besichtigungen der Ausstellung in Aussicht genommen werden.

III. Sonstiges.

Die Landesgesellschaften sind gebeten, baldmöglichst an den Präsidenten der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Herrn General Perrier, Paris VIII, 78 rue d'Anjou, die Adressen derjenigen Herren mitzuteilen, die geeignet und bereit sind, alle Vorschläge und Mitteilungen für die betreffenden Kommissionen zu sammeln.

Nach vorläufigen Nachrichten kommen zunächst folgende Adressen in Frage:

- Komm. 1: Dr. M. Zeller, Eidgen. Techn. Hochschule, Zürich (Schweiz);
- Komm. 2: Chef-Ing. Roussilhe, 2 rue de la Porte d'Issy, Paris XV;
- Komm. 3: Oberregierungsrat v. Langendorff, Berlin W 50, Heilbronner Str. 2;
- Komm. 4: Hofrat Prof. Dr. Doležal, Baden bei Wien, Mozartstr. 7;
- Komm. 4a: Dr. Torroja, Madrid, Apartado 5010;
- Komm. 4b: Prof. Dr. Hasselwander, Anatomische Anstalt der Universität Erlangen (Bayern);
- Komm. 5: Prof. E. Warschalkowski, Technische Hochschule Warschau;
- Komm. 6: Ungarische Gesellschaft für Photogrammetrie, Budapest 114, Postfach 21.

D. Vortragsabend über Photogrammetrie in der Kriminalistik bei der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Die S. G. P. hielt am 20. 2. 52 im „Bürgerhaus“ zu Bern die diesjährige Hauptversammlung ab und erledigte dabei die statutarischen Geschäfte (Rechnungsabnahme, Tätigkeitsbericht, Voranschlag und Mitgliederbeitrag, Wahl der Rechnungsrevisoren). Es wurde ein Tätigkeitsprogramm für das Jahr 1952 genehmigt, das u. a. die Bildung kleiner Fachkommissionen vorsieht, denen die Aufgabe zufällt, die wissenschaftliche Arbeit der Gesellschaft zu vertiefen, durch Kurzvorträge die Versammlungen über neue Arbeiten in ihrem Spezialgebiet zu orientieren und an der Vorbereitung der wissenschaftlichen Arbeit am Internationalen Kongreß für Photogrammetrie zu helfen. Als Gast und Vertreter der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie konnte der Präsident Dr. Zeller mit herzlichen Worten Herrn Hofrat Dr. Eichberg aus Wien begrüßen.

In den der Geschäftssitzung folgenden Vorträgen wurde die Anwendung der Photogrammetrie in der Kriminalistik behandelt. Es sprachen Hofrat Dr. Eichberg über die Anwendung der Photogrammetrie in der kriminalistischen Praxis und Dipl.-Ing. H. Härry über einen Versuch der stereophotogrammetrischen Tatbestandsaufnahme eines Verkehrsunfalles. Die mit zahlreichen Lichtbildern und einer kleinen Ausstellung (Kriminalkamera Eichberg-Heyde, Arbeiten Dr. Eichbergs, Verkehrsunfallaufnahme Bern) dokumentierten Ausführungen fanden das lebhafteste Interesse der Zuhörer, unter denen sich als Gäste ca. 60 Polizei- und Untersuchungsbeamte, Vertreter der Automobilfahrvereine und Schadeninspektoren von Versicherungsgesellschaften befanden.

Dr. Eichberg zeigte einleitend einige Lichtbilder über Tatorte von Verbrechen, um darzutun, daß heute die Photographie als „Beweisaufnahme zu ewigem Gedächtnis“ etwas Selbstverständliches ist. Dem großen Vorteil der Ansichtsfotographie, der unver-

fälschlichen Vollständigkeit in allen Einzelheiten, stehen die Nachteile gegenüber, daß die Perspektive oft unrichtige Vorstellungen über die gegenseitige Lage der Objekte veranlaßt und daß die Abmessungen der Objekte nicht ohne weiteres erkennbar sind. Diesen Nachteilen wurde schon bei den ersten Anwendungen der Photographie bei Tatbestandsaufnahmen durch Mitphotographieren eines ausgelegten Maßstabes und Erstellung besonderer Tatortskizzen zu begegnen versucht. Aber auch diese Mittel befriedigen nicht in allen Fällen: der mitphotographierte Maßstab gibt eine Vergleichslänge nur in einer bestimmten Aufnahmedistanz, und die Tatortskizze, deren Richtigkeit übrigens stark von der Geschicklichkeit des Aufzunehmenden abhängt, enthält unwiederbringlich diejenigen Einzelheiten nicht, die beim Lokalaugenschein als unwichtig eingeschätzt oder überhaupt nicht beachtet wurden, im Laufe der Untersuchung oder der Gerichtsverhandlungen aber als wesentlich erkannt werden. Diese Nachteile der photographisch-zeichnerischen Methode hat Eichberg mit seiner auf den Arbeiten Bertillons fußenden Einbild-Photogrammetrie für Tatortaufnahmen in geschlossenen Räumen einwandfrei behoben. In der nach seinen Angaben konstruierten Kriminalkamera Eichberg-Heyde ist unmittelbar vor der lotrecht stehenden Bildebene eine planparallele Glasplatte montiert, in die ein System von horizontalen und vertikalen Geraden eingerissen ist. Das Liniennetz wird somit auf jede Aufnahme mitkopiert. Die Horizontalen sind, auf den photographierten Fußboden übertragen gedacht, Geraden von gleichmäßig zunehmendem Abstand vom Aufnahmepunkt. An Hand von Lichtbildern, Auswertungsbeispielen und der ausgestellten Kamera zeigte Dr. Eichberg in überzeugender Weise, daß die Ermittlung beliebiger Distanzen am Bild des Fußbodens für jedermann einfach ist. Da in einem photographischen Bilde die Bildverkleinerung proportional der Aufnahmedistanz zunimmt, so sind die horizontalen Geraden auch Linien gleichen Vergrößerungsfaktors; die Abmessungen der Objekte können also leicht mit der Beziehung „Abmessung des Objektes im Bild“ mal „entsprechender Vergrößerungsfaktor“ ermittelt werden. Die mitphotographierten vertikalen Geraden teilen mit den Distanzgeraden den Fußboden in ein Sektorennetz ein, mit dessen Hilfe in verblüffend einfacher Weise ein Plan des Tatortes mit der wünschbaren Genauigkeit erstellt werden kann. Die vorgeführten Beispiele zeigten, wie aus mehreren Aufnahmen nebeneinanderliegende Räume mit all den herumliegenden Beweisstücken in einem unanfechtbaren und jederzeit wieder kontrollierbaren Plan dargestellt werden können. Sofern also die ohnehin notwendigen Ansichtsphotographien mit der Eichberg-Heyde-Kriminalkamera erstellt werden, so ist der Untersuchungsbeamte der Ausmessung und Skizzierung des Tatortes enthoben; zu beliebiger Zeit später können aus den Photogrammen die benötigten Maße ermittelt und, wenn die weitere Untersuchung darnach verlangt, ein genauer Plan konstruiert werden.

Für die Aufnahme von Verkehrsunfällen, Mordsituationen und Brandstiftungstatorten im Freien, Eisenbahnattentaten usw. eignet sich das Verfahren praktisch nicht, da hier die horizontale Bodenebene, die bei der metrischen Photographie als Bezugsebene benötigt wird, gewöhnlich nicht vorliegt. Für Tatbestandsaufnahmen im Freien muß daher eine photogrammetrische Zweibildmethode, am besten die Stereophotogrammetrie mit Auswertung der Meßbilder am Stereoautographen, empfohlen werden. Um ein Bild über die Eignung der Stereophotogrammetrie für Tatbestandsaufnahmen bei Verkehrsunfällen zu erhalten, hat die Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie eine Unfallsituation, die ihr von den Organen der Stadtpolizei Bern gestellt wurde, versuchsweise aufnehmen lassen. Dipl.-Ing. H. Härry, der über die Durchführung dieses Versuches und die daraus erhaltenen Erkenntnisse berichtete, wies einleitend auf die Verdichtung des Verkehrs und die Häufung der Verkehrsunfälle hin. Der Richter hat immer häufiger über die Schuld an Verkehrsunfällen und die Haftung für Personen- und Sachschäden zu urteilen. Da im Strafprozeß aus bekannten Gründen die Zeugenaussagen gegenüber den am Tatort festgestellten Tatsachen eine untergeordnete Rolle spielen, kommt der Ermittlung der Unfalls Spuren, der Fixierung des Tatbestandes, der genauen bildlichen und vermessungstechnischen Aufnahme der Objekte, Spuren und übrigen Beweisstücke ausschlaggebende Bedeutung zu. Die Polizei- und Untersuchungsorgane, denen die verantwortungsvolle Aufgabe zufällt, lückenlose und unanfechtbare Tatbestandsaufnahmen zu liefern, sollten über die zeitgemäßen technischen Mittel, die rasches und einwandfreies Arbeiten ermöglichen, verfügen können.

Für den Versuch hat die Stadtpolizei Bern in dankenswerter Weise nach eigener freier Wahl eine Unfallsituation (Autozusammenstoß) gestellt. Der Unfallort konnte von einer einzigen photogrammetrischen Station aus aufgenommen werden, und die dabei notwendigen einfachen Aufnahmeoperationen beanspruchten wenige Minuten. Die beiden Meßbilder wurden einige Wochen später in Anwesenheit der Polizeivertreter am Stereo-

autographen zu einem Tatbestandsplane im Maßstab 1:100, der vorgewiesen wurde, ausgewertet. Es zeigte sich, daß die Präzision von 1 Zentimeter (0,1 mm im Plan) durchwegs eingehalten wird, und daß die Auswertung aller interessierenden Objekte, wie Gebäude, Bäume, Randsteine, Fahr-, Brems-, Stopp- und Kratzspuren, die deformierten Fahrzeuge, die genaue Lage des tödlich Verunglückten, Profile der Fahrstraße u. a. m. in genauer Plandarstellung, also nicht nur als Wiedergabe konventioneller Zeichen, keine Schwierigkeiten bietet. Das Raumbild, als das sich dem Operateur am Autographen die beiden Meßbilder bieten, hat hier die Bedeutung eines bis in die feinsten Einzelheiten treuen Modelles des Unfallortes, an dem jede beliebige Längen-, Höhen- und Neigungsmessung ausgeführt werden kann. Auch Sichtuntersuchungen, z. B. vom Augenpunkt des Chauffeurs oder eines Zeugen aus nach andern Raumpunkten, sind am Stereomodelle absolut einwandfrei durchführbar. Die Auswertung der Meßbilder zu einem Plan in Bleistiftzeichnung dauerte beim vorgenommenen Versuch eine Stunde.

Die Demonstration bewies, daß die Anwendung der Stereophotogrammetrie für Tatbestandsaufnahmen bei Verkehrsunfällen folgende Vorteile bietet. Die Aufnahmen am Tatort und damit die ganze Ausmessung und Planaufnahme sind in kürzester Zeit ausgeführt. Wichtige Verkehrsstraßen oder stark frequentierte Geleisestränge im Bahngelände müssen infolgedessen nicht lange abgesperrt bleiben; der Verkehrsunterbruch ist bedeutend kürzer, als wenn in herkömmlicher Weise mit Meßband und Trassierschnur eine wirklich unanfechtbare Tatbestandsaufnahme gemacht werden muß. Die Auswertung kann nachher in aller Muße und zu beliebiger Zeit bis in alle gewünschten Einzelheiten im Büro vollzogen werden. Wird irgendein für die Beurteilung des Falles wesentliches Detail nicht beachtet oder wünscht der Untersuchungsbeamte nach Wochen oder Monaten eine Ergänzung des Planes oder der Maßehebungen, so ist dies an Hand des Meßbildpaares möglich. Die Stereobildpaare fixieren die Tatbestandsituation mit einer Treue, wie sie eben nur der Photogrammetrie eigen ist. Die Genauigkeit der photogrammetrischen Auswertung kann nur bei ganz sorgfältiger Arbeit mit dem Meßband erreicht werden, und Meßfehler können sich bei weitem nicht mehr so leicht einschleichen. An den Stereobildpaaren werden nicht nur Lagemessungen, sondern ebenso leicht auch Höhenmessungen ausgeführt, was in vielen Fällen von Bedeutung sein wird. Die Betrachtung der Stereobilder am Stereoskop bietet den Interessenten bessere Einblicke in den Tatbestand, als sie Einzelbilder vermitteln können. — Alle diese Vorteile dürften um so ausgesprochener vorliegen, je komplizierter und unübersichtlicher die Unfallsituation ist.

Die Einführung der Stereophotogrammetrie in die kriminalistische Praxis wäre in der Schweiz besonders einfach, da in jedem Einzelfalle die Auswertung der Meßbilder, welche die völlige Beherrschung der Photogrammetrie vom Operateur am Autographen voraussetzt, einem der 8 in der Schweiz bestehenden privaten und staatlichen photogrammetrischen Institute übertragen werden könnte. Die Polizeibehörden müßten so die Opfer einer besonderen Ausbildung von Leuten und die Anschaffung der teuren Auswertinstrumente nicht auf sich nehmen. Das Aufnehmen der Meßbilder am Tatort ist ebenso leicht zu erlernen wie das herkömmliche Fotografieren und Vermessen der Unfallsituationen; diese Arbeit kann somit gut von Polizeipersonen ausgeführt werden. Bei dieser Arbeitsteilung müßte die Polizei nur mit geeigneten Aufnahmekameras (einfache Polizeiphototheodolite oder stereometrische Doppelkameras) ausgerüstet sein. Es könnte so mit kleinstem Aufwande jede Tatbestandsituation von der Polizei photogrammetrisch fixiert werden, und es bliebe dann in jedem Einzelfalle dem Verlauf der Untersuchung und dem Entscheid des Untersuchungsbeamten anheimgestellt, wie weitgehend die autogrammetrische Auswertung der Meßbilder vollzogen werden soll.

In der anschließenden Diskussion bekennt Herr Hunger (Stadtpolizei Zürich) als Praktiker der polizeilichen Tatbestandsaufnahme, daß die Vorteile der Photogrammetrie in der besprochenen Anwendung wohl nicht bestritten werden können und daß vorläufig nur Vorbehalte hinsichtlich der Kosten der Instrumente und der Auswertung zu erheben seien. Direktor Schneider (Landestopographie Bern) schildert einen von ihm erlebten Verkehrsunfall, um am Beispiel zu zeigen, wie nützlich sich später eine photogrammetrische Tatbestandsaufnahme gezeigt hätte. Er stellt fest, daß die technischen Mittel zur Verfügung stehen, wenn das Bedürfnis nach Verbesserung der Tatbestandsaufnahmen vorliegt. Herr Hinden (Unfall „Zürich“) schildert den Gang einer Untersuchungsbehandlung und die Rolle, die darin die Tatbestandsaufnahme, die Zeugenaussagen und die technische Expertise spielen. Aus den Mängeln, die an Tatbestandsaufnahmen der Praxis festzustellen sind, wird abgeleitet, daß die Photogrammetrie der Polizei, dem Untersuchungsbeamten, dem technischen Experten und dem Richter gute Dienste leisten würde. Herr Aegerter (Stadtpolizei Bern) hat den Versuch in Bern mitgemacht und dabei die Ueberzeugung gewonnen, daß mit der Photogrammetrie

ebenso rasch wie genau gearbeitet werden kann. Er hofft, daß die Kostenfrage bei der Beschaffung geeigneter Aufnahmekameras nicht die Einführung der Photogrammetrie im Erkennungsdienst verhindere. Kontrollingenieur Faeh (Eidg. Eisenbahnabteilung Bern) zeigt am Beispiel eines Seilbahnunfalles, daß es oft ohne besondere Gerüstungen, Stromunterbrechungen und Verkehrsbehinderungen gar nicht möglich ist, die der weiteren Untersuchung dienlichen Maße einwandfrei zu ermitteln und bekennt, daß er nun in der Photogrammetrie ein Mittel kennen gelernt habe, mit dessen Hilfe solche Schwierigkeiten elegant überwunden werden.

Die Kundgebung hat erwünschte Abklärung über eine in der Praxis immer noch umstrittene Anwendung der Photogrammetrie gebracht und Wege zur Benutzung der Photogrammetrie im Dienste einer modernen Kriminalpraxis gewiesen.

Am 21. 5. 52 14,15 Uhr wird in Zürich „Kaufleuten“ die Frühjahrsversammlung der S. G. P. stattfinden, wobei ein Bericht über die Jubiläumsveranstaltungen vom 21. bis 23. März 1952 in Wien und ein Referat von Dr. Zeller über die Verwendung der Doppelkamera Wild für Steil- und Schrägaufnahmen und die Behandlung des Folgebildanschlusses am Wild-Autographen entgegengenommen wird.

E. Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie.

a) Vortragsabend über Röntgen-Bildmessung.

Die durch Reg.-Rat Dr. Ewald von langer Hand begonnenen Vorbereitungen des Röntgen-Abends der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, der am 2. Mai d. J. im Langenbeck-Virchow-Haus zu Berlin stattfand, führten zu einem vollen Erfolg. Außer den Photogrammetrern waren zahlreiche bedeutende Chirurgen und Röntgenologen auch von auswärts erschienen, die alle den Ausführungen der Vortragenden mit größtem Interesse folgten.

Bei der Begrüßung wies Oberregierungsrat v. Langendorff auf frühere Röntgen-Vereinigungen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie hin (vgl. Bildmessung 26 S. 6 u. 57 — Federlin —; 27 S. 51—64 — Richter —; 29 S. 67—74 u. 50 S. 140—147 — Wendt —). Den ersten Vortrag hielt Prof. Dr. Hasselwander (Erlangen), der sich schon seit 1889 zu anatomischen Forschungen der Röntgen-Photographie bedient und, als bei Studien über die Lage und Form der Organe am lebenden Menschen genaue Maßangaben notwendig wurden (1912—15), sich die Ausgestaltung eines exakten Meßverfahrens zur Aufgabe machte. Er gab einen kurzen geschichtlichen Ueberblick, bei dem er die Arbeiten der Franzosen Marie und Ribaut (1897) sowie der Deutschen Drüner (1905/6) und Trendlenburg (1915/16) erwähnte. Gegenüber dem Zustande, den der menschliche Körper dem Anatomen bei Zergliederung der Leiche darbietet, weist die gegenseitige Lage der Teile, wenn wir sie im lebenden Zustande beobachten — wie dies durch die Röntgen-Strahlen möglich wurde —, so bedeutende Verschiedenheiten auf, daß der Vortragende es als Pflicht der Anatomen ansah, sich der Ueberprüfung der anatomischen Feststellungen von diesem Gesichtspunkte aus zu widmen.

Im Gegensatz zur Luftbildmessung liegen bei der Röntgen-Bildmessung die Verhältnisse sehr einfach und günstig, da die Bedingungen der räumlichen Anordnung bei der Aufnahme zu denen der Betrachtung der Bilder im Verhältnis 1:1 stehen. So bietet sich die Möglichkeit, das Verfahren auch zu einem Mittel der ärztlichen Diagnostik zu gestalten. Um es aber dafür wirklich brauchbar zu machen, müssen die Geräte einfach sein, damit sie schnell zum Ziele führen.

Feste Ausgangspunkte (Bleimarken), Kenntnis der Basis und des Abstandes des Röhrenfokus von der Platte sind Vorbedingungen. Prof. Hasselwander führte ein von Dr. Köhnle gefertigtes, für seinen Lehrbetrieb bestimmtes Strahlenmodell vor, bei dem die Strahlenbüschel durch verschiedenfarbige Fäden markiert waren und durch Verschiebung der Strahlenausgangspunkte die Wirkung veränderter Basis und veränderter Fokusabstände gezeigt wurde. Nach Erwähnung einiger anderer Meßgeräte, wobei er der verdienstvollen Arbeiten von Dr. Drüner, Trendlenburg, Bayerlen, Koch, Grünert und Köhnle, sowie von Stork gedachte, führte der Vortragende sein auf Wheatstoneschen (und Devilleschen) Grundgedanken basierendes Gerät vor. Im Kriege haben sich dies Gerät und zahlreiche andere, behelfsmäßig mit einfachen Mitteln zusammengestellte ähnliche Instrumente, bei Tausenden von Steckschuß-Lokalisationen in den Körpern Verwundeter glänzend bewährt. Außer auf diesem Gebiet kommt aber noch auf manchen anderen Gebieten der praktischen Medizin die Röntgen-Bildmessung in Betracht, insbesondere für die Orthopädie, Gynäkologie, Zahnheilkunde und Augenheilkunde (vgl. B. u. L. 28 S. 18—22). Neben der Gewinnung von Maßen legte der Vortragende besonderen Wert auf die Möglichkeit der unmittelbaren Nachformung

graphischer und (besonders für seine anatomischen Studien, aber auch für jede wissenschaftliche Ermittlung) plastischer Art, wofür das genannte Wheatstonesche Zweispiegel-Stereoskop sehr günstige Bedingungen bietet.

Weiterhin wandte sich Prof. Hasselwander den Aufgaben zu, die sich durch die — für manche Fragen vorteilhaft zu wählenden — größeren Fokusabstände ergeben. Er erwähnte Anordnungen, die in Anpassung an die geänderten Bedingungen von anderen (Bayerlen) und von ihm selbst gewählt wurden. Seine hierfür bestimmten Entzerrungsvorrichtungen und diejenigen für die Nutzbarmachung der Pseudostereoskopie wurden kurz beschrieben, besonders aber eine Vorrichtung zum Entzerren von Schrägaufnahmen, die in ziemlich gleichartiger Weise unabhängig voneinander Koch (Köln) und Grünert und Köhne im Institut des Vortragenden gebaut haben. Letztere haben dazu auch eine Aufnahme-Apparatur von sehr universeller Anpassungsfähigkeit geschaffen.

Mit einem Ausblick auf die Möglichkeit der gleichzeitigen Gewinnung beider stereoskopischen Röntgen-Halbbilder — das brennende Problem einer wirklich vollendeten Röntgen-Bildmessung — schloß der Vortragende seine Ausführungen.

Der zweite Vortragende, Dr. Teschendorf, Chefarzt des Kölner Strahleninstituts, trug die für die praktische Medizin wichtigen Gesichtspunkte vor und zeigte, daß für bestimmte Diagnose-Fälle bestimmte Aufnahme-richtungen und Körperlagen notwendig sind. Er erläuterte eine hierfür nach seinen Angaben gebaute Aufnahme-Apparatur, die in Köln mit großem Vorteil benutzt wird. An Hand von zahlreichen Anaglyphenbildern zeigte er, wie das Röntgen-Stereobild feine Veränderungen erkennen läßt, z. B. am Schädel: Erkrankungen des knöchernen Schädeldaches, der Augenhöhlen, der Nasen- und Nebenhöhlen, Veränderungen an der Schädelbasis, am Felsenbein und Warzenfortsatz. Im Gebiet des Brustkorbes sind bestimmte Erkrankungen der Lungen, des Brustfells, des Mittelfells, der Rippen, des Brustbeins und der Wirbelsäule besonders bei geeigneter Projektion durch das Raumbild mittels Röntgenstrahlen aufzudecken. Bewegte Organe machen dagegen noch Schwierigkeiten für die Anwendung dieses Verfahrens. An weiteren Bildern gab er verschiedene Beispiele, wie bei der Erkennung einiger Nierenerkrankungen, insbesondere der Lagefeststellung von Nierensteinen, sowie zur Darstellung weiblicher Genitalien und zur Beckenmessung das Röntgen-Stereobild sehr wichtige Dienste leistet.

Prof. Dr. Bucky vom Virchow-Krankenhaus gab in der Diskussion einiges von seinen praktischen Erfahrungen auf diesem Gebiet bekannt, und Prof. Liepmann von der Universitäts-Frauenklinik wies darauf hin, daß bei Geburten das Röntgen-Stereobild von hoher Bedeutung für die Feststellung der Größe und Lage des Kinderkopfes zum Becken ist.

Nach einer Pause sprach Dr. Luft (wissenschaftliches Laboratorium der I. G. Farbenindustrie A.G., photograph. Abt. — Agfa, Wolfen) über ein neues Verfahren zum Herstellen von Anaglyphenbildern. Die Anwendung der stereoskopischen Röntgen-Bildmessung, meinte er, leide unter der Kostspieligkeit der hierfür nötigen Apparate. Billiger — wenn auch nicht so genau — sei das Anaglyphenverfahren. Die Anaglyphenbrille kann einfach hergestellt werden, die Schwierigkeit lag bisher in der Anfertigung der Anaglyphenbilder. Daher hat die Agfa Versuche zur Herstellung von Kopierfilmen vorgenommen, die gleich beim Belichten die richtige Komplementär-Farbe (z. B. grün bzw. rot) erhalten. Wie dies in kurzer Zeit mit einer Projektionslampe erfolgt, zeigte er beim Vortrage. Für die objektive Stereoskopie wird zweckmäßig unter gleichen Aufnahmebedingungen ein Vergleichsobjekt mit bekannter Dimension aufgenommen. Bei der Betrachtung werden die beiden Anaglyphenbildpaare aufeinandergelegt, sodaß das Aufnahmeobjekt im Vergleichsobjekt gesehen und dadurch ausgemessen werden kann.

Das neue Verfahren verspricht eine weitere Verbreitung der Anaglyphenmethode auf den verschiedensten Gebieten der Stereoskopie.

Beim letzten Vortrage zeigte Dr. Köhne (Köln), wie bei Knochenbrüchen das Innehalten günstiger Aufnahme-richtungen besonders wichtig ist. Ferner erläuterte er, wie zur Lagebestimmung von Organen zur Körperoberfläche die Haut mit getränkten Binden oder aufgesprengten Kontrastmitteln umgeben wird, damit sie im Röntgenbilde erkennbar wird, ohne die Darstellung der Innenteile zu sehr zu beeinträchtigen. Außerdem zeigte er, welche neuen Gesichtspunkte sich ergeben, wenn man von der Teilaufnahme des menschlichen Körpers zur Totalaufnahme übergeht. Nachdem Denis Mulder, Java, Gesamtaufnahmen als Flächenbilder herstellte, hat Dr. Köhne die ersten stereoskopischen Röntgen-Totalaufnahmen gemacht. Er erläuterte am Bilde die hierfür verwandte Aufnahme-Einrichtung, die mit Unterstützung der Firma C. H. F. Müller (Hamburg) zusammengestellt wurde. Da bei der Aufnahme die Röhre

5 m von der Platte entfernt war, bedurfte es besonders starker Röntgen-Röhren, außerdem waren noch andere Schwierigkeiten zu überwinden. Solche stereoskopischen Totalaufnahmen sind z. B. für Rückgratsverkrümmungen, Hüftgelenkerkrankungen u. dgl. in ihrer Lage zur Gesamtheit des Körpers von Bedeutung und können wertvolle Aufschlüsse in der Rassenforschung und bei ähnlichen Fragen bringen.

In der anschließenden Diskussion sprachen Dr. Franke (Firma C. H. F. Müller, Hamburg), Prof. Lacmann und Prof. Hasselwander. Letzterer betonte die Bedeutung der neuen Errungenschaft Köhnles, das Körpergerüst des Menschen in seiner Gesamtheit und in jeder Stellung im raumrichtigen Stereobilde festzuhalten, für die Studien über Statik und Mechanik, anthropologische und Konstitutionsfragen, sowie wohl auch für pathologische Institute.

Sehr zu begrüßen war es, daß diese Vorträge durch eine Ausstellung ergänzt wurden, die sich in der weiten Vorhalle des Vortragssaales befand. Am Eingang sah man die ersten stereoskopischen Totalaufnahmen eines Menschen von Dr. Köhnle. Mehrere Hasselwandorsche Spiegel-Ausmeßgeräte waren aufgestellt, in denen man die gute Raumwirkung der Röntgenbilder sehen konnte. Zahlreiche hiernach geformte Plastiken gaben ein Bild davon, welche hohe Bedeutung diese Geräte für die Darstellung von Innenteilen lebender Menschen haben.

Ein Zusammensein im „Heidelberger“ beschloß diesen sehr lehrreichen Abend.

b) Hauptversammlung.

Die diesjährige Hauptversammlung findet am 28. und 29. Oktober im Hauptgebäude der Technischen Hochschule zu Charlottenburg statt.

Vorläufiges Programm:

Freitag, den 28. 10. 1952: Vorträge:

9.50 Uhr vorm.: Nowatzky, Leiter der photogram. Gruppe des Reichsamtes für Landesaufnahme: Luftbildmessungen beim Reichsamt für Landesaufnahme. Zusammenstellung der Arbeiten, verwendete Methoden, entstandene Schwierigkeiten und Verbesserungsvorschläge.

10.50 Uhr vorm.: Dr. Prager, Düsseldorf: Förderung des Luftbildwesens in der Rheinprovinz.

11.50 Uhr vorm.: Dr. Sarnetzky, Essen: Die Verwendung der zusammenhängenden Schrägaufnahmen, Senkredtaufnahmen und ausgewerteten Pläne im Maßstab 1 : 1000 bei der Stadtverwaltung Essen.

Nachmittags 3.50 Uhr (15.50): Geschäftlicher Teil der Hauptversammlung: Jahres- und Kassenbericht, Entlastung des Vorstandes, Neuwahl des Vorstandes, Bericht über die Wiener Delegierten-Besprechung betr. Vorbereitung des Photogrammeter-Kongresses Paris 1954.

4.50 Uhr (16.50): Führung durch die Ausstellung über den Verlauf und die Ergebnisse der ersten arktischen Studienfahrt des Luftschiffes „Graf Zeppelin“.

Abends: Zwangloses Beisammensein im Landwehrkasino (Jebenstraße, am Bahnhof Zoologischer Garten).

Sonabend, den 29. 10. 1952: Vorträge:

9.50 Uhr vorm.: Prof. Dr. R. Hugerhoff, Dresden: Gegenwärtiger Stand und Ausichten der Photogrammetrie als Hilfsmittel der Forstvermessung und Forsttaxation.

10.50 Uhr vorm.: Vermessungsoberingenieur K. Slawik, Dresden: Die Uebernahme von Auslandsaufträgen im Lichte wirtschaftlicher Betrachtung: (Ansprüche, die an das Kartenwerk gestellt werden; fliegerische Durchführungsmöglichkeit; terrestrische Grund- und Ergänzungs-Messungen; Kombination des Luftbild-Meßverfahrens mit terrestrischen Methoden; Höhe der Entschädigung für die gesamte Arbeitsdurchführung; vertragliche Bestimmungen und ihre Einwirkung auf die Preisgestaltung, die Arbeitsdurchführung und den Arbeitsabschluß nebst Abrechnung; finanzielle, handelspolitische und allgemeinpolitische Möglichkeiten und Verknüpfungen bei der Arbeitsdurchführung und Geldbeschaffung).

11.50 Uhr vorm.: Prof. Dr. O. v. Gruber, Jena: Praktische Erfahrungen bei Verwendung der Zeiss-Aerotopograph-Geräte für Plan- und Kartenherstellung in den Maßstäben 1 : 1000 bis 1 : 200 000. Stereo-Orientierung bei einfachen und schwierigen Verhältnissen.

Verlag von R. Reiss G. m. b. H. in Liebenwerda (Provinz Sachsen).

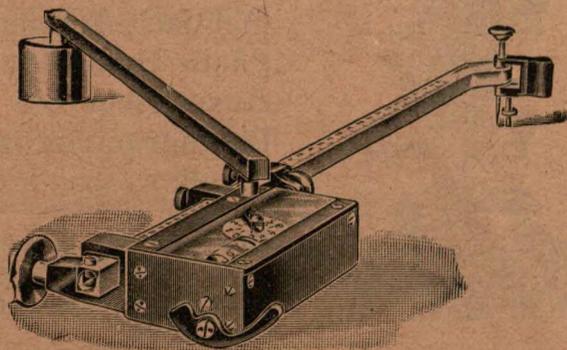


Kompensations-Planimeter

von höchster Präzision

mit festem Fahrstab und auch mit verstellbarem Fahrarm lieferbar

Neu!



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)

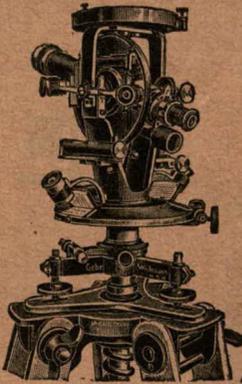


Zeichengeräte
 Vermessungsinstrumente
 Technische Papiere
 Bürobedarf

GEBR. WICHMANN

M. B. H.

Gegr. 1873



Theodolite

Nivellierinstrumente, Bussolen
 Meßtisch-Ausrüstungen
 Photo-Theodolite
 Auswertegeräte
 Photogrammetrische Apparate

der „Vereinigten Werkstätten für wissenschaftliche Präzisions-Instrumente der Firmen

Max Hildebrand, früher Aug. Lingke & Co.,
 G. m. b. H., Freiberg i. Sa., und

Gebr. Wichmann m. b. H., Berlin“

und der

„Verk.-A.-G. H. Wild's geod. Instrumente“

Nivellierlatten · **Meßlatten** **Fluchtstäbe**
Nichtrostende Stahlbandmaße Wasserdichte Leinenbandmaße

Reißzeuge / Rechenstäbe

Pantographen
 Planimeter
 Winkelköpfe

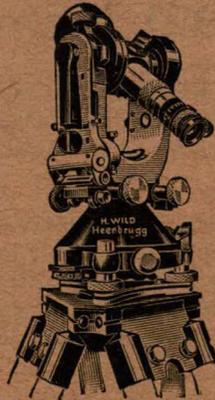
Winkelspiegel
 Winkelprismen
 Aufrage-Apparate

Für Vervielfältigung von Feldbüchern und Zeichnungen:

Tageslichtpausapparate
Trockenentwicklungskästen
Lichtpauspapier Marke „OZALID“

Vertreter

der Verkaufs-A.-G. H. Wild's geod. Instrumente



Sonderprospekte frei!

Berlin NW 6
 Karlstr. 13-14
Breslau 1
 Reuschestr. 13-14

Düsseldorf
 Adlerstr. 78
Hamburg 1
 Rathausstr. 13

Magdeburg
 Alte Ulrichstr. 17
Stettin
 Scharlaustr. 2

Stuttgart
 Kronenstr. 24
Kowno (Litauen)
 Laisvės Alėja 50

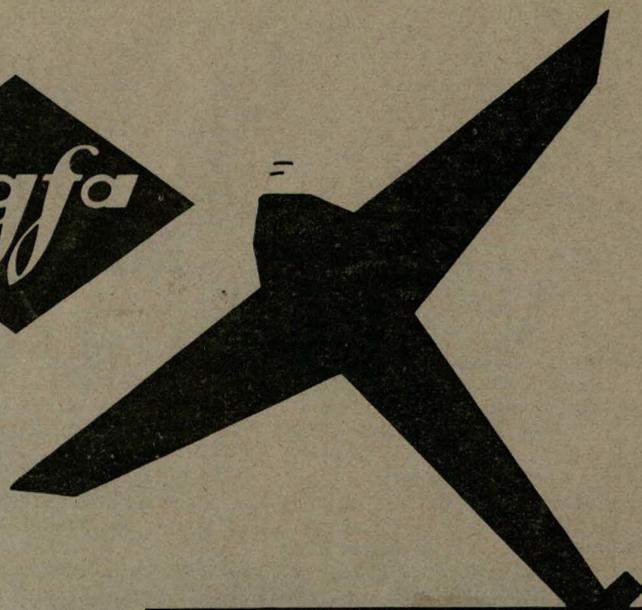
Verlag R. Reiss G.m.b.H.

Liebenwerda (Provinz Sachsen)

- Suckow: **Die Grenzanerkennungsverhandlungen.** 2. Auflage, Broschiert *RM* **2.70**
Dieses Werk ist den heutigen Bedürfnissen der Praxis angepaßt und jedem Vermessungskundigen nur zu empfehlen.
- Wimmer: **Die neueren preußischen Katasterneumessungen.** Zweite verbesserte und erweiterte Auflage, 132 Seiten stark mit zahlreichen Abbildungen und über 200 in den Text gedruckten Figuren. In Ganzleinen gebunden *RM* **8.00**
- Zimmermann: **Die Berechnung und Teilung der Grundstücke mit Hilfstafeln.** 2 Bände in Ganzleinen, 272 Seiten stark mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis für beide Bände *RM* **6.00**
Das Buch ist als praktisches Hilfsmittel für Grundstücksteilungen zu bezeichnen und für die Praxis und das Studium unentbehrlich.
- Rechentafeln.** Große Ausgabe, 4. Auflage, gebunden *RM* **4.80**
Kleine Ausgabe, 4. Auflage, gebunden *RM* **1.60**
Die Rechentafeln sind bekannt u. bedürfen keiner besonderen Empfehlung.
- Quadrattafeln.** Große Ausgabe, 2. Auflage, gebunden *RM* **6.40**
Die Tafeln enthalten die Quadrate aller Zahlen bis 100009 und erfreuen sich allgemeiner Beliebtheit.
- Quadrattafeln.** Kleine Ausgabe, 4. Auflage, in Leinen geheftet *RM* **1.00**
Die Tafeln enthalten die Quadrate aller Zahlen bis 10009 in abgerundeter vollständiger Form. In ganz bequemem Taschenformat hergestellt, sind sie hauptsächlich für den Gebrauch bei den landmesserischen Feldarbeiten bestimmt.
- Krebsbach: **123 technische Aufgaben für Grundstücksteilungen.** Neu zusammengestellt. 3. Auflage, geheftet *RM* **2.00**
Das Werk ist für Katastertechniker besonders wertvoll und ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Vorbereitung auf die Berufsprüfungen der preuß. Katasterverwaltung.
- Scherersche **Logarithmisch-graph. Rechentafel** (entsprechend einem Rechenschieber von 3 m Länge) bestehend aus der Grundplatte von Stahlblech (33×21) und dem Glimmerschieber (18×12) *RM* **21.00**
Sie ist besonders vorteilhaft im Felde wie im Büro zur unmittelbaren mühelosen Ausrechnung (ohne zu blättern) von Ausdrücken der verschiedenen Rechenarten zu gebrauchen.

Neue Preise!

Sämtliche Werke sind sofort lieferbar



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