

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

herausgegeben vom

Deutschen Verein für Vermessungswesen (D.V.W.) E.V.

Schriftleiter: Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Eggert, Berlin-Dahlem,  
Ehrenbergstraße 21

Heft 4.

1938

15. Februar

Band LXVII

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt



Phot.  
Frensdorf-  
Hoeland,  
Berlin-  
Charlottenbg.9

Geheimrat Suckow †

## Friedrich Suckow †.

Am 8. Dezember 1937 verschied nach kurzer schwerer Krankheit der Geheime Finanzrat, Ministerialrat i. R. und Honorarprofessor an der Technischen Hochschule Berlin Dr.-Ing. E. h. Friedrich Suckow im Alter von 67 Jahren. Ein arbeitsreiches Leben, das mehr als vier Jahrzehnte lang dem Vermessungswesen in Praxis und Wissenschaft gewidmet war, hat seinen Abschluß gefunden.

Friedrich Suckow wurde am 10. August 1870 in Breslau als Sohn eines Gymnasialoberlehrers geboren. Er besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt, studierte in den Jahren 1889—1891 an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin und legte im Frühjahr 1891 die Landmesserprüfung ab. Unmittelbar darauf trat er als Katasterlandmesser in die Verwaltung ein und wurde der Regierung in Potsdam zugeteilt. Nachdem er im Jahre 1895 die Fachprüfung für Katasterbeamte bestanden hatte, wurde ihm das Katasteramt in Husum übertragen. Die rund 10jährige Tätigkeit in Husum gab Suckow die Anregung zu einigen fachwissenschaftlichen Arbeiten, mit denen er an die Öffentlichkeit trat; es sind dies Arbeiten über „Die Wiederherstellung verlorener Polygonpunkte“, über „Fortschreibungsvermessungen in der Provinz Schleswig-Holstein“ und über „Selbstschreibende Additionsmaschinen“.

Im Jahre 1904 wurde Suckow zum Steuerinspektor ernannt, und er übernahm zwei Jahre später die Neumessungsabteilung der Regierung in Minden, womit zugleich die Aufgabe der Neumessung der Stadt Minden verbunden war. Nach vierjähriger Tätigkeit in Minden wurde Suckow 1910 zum Katasterinspektor befördert, und wirkte dann als Dezernent an der Regierung Koblenz 1911—1913 und an der Regierung Frankfurt a. O. 1913—1917, wo er 1914 zum Stellvertreter ernannt wurde.

Dieser größere Wirkungskreis bot Suckow ein weites Feld zur Entfaltung seiner Fähigkeiten auf dem Gebiet der Katasterverwaltung. Als im Jahre 1913 die Vorschriften für die Fortschreibungsvermessungen eine wesentliche Verschärfung in formaler Hinsicht erfuhren, hat er durch seine Schrift „Grenzanerkennungsverhandlungen“, der im Jahre 1917 eine weitere Veröffentlichung „Die Feststellung der rechtlichen Grenzen nach den Ergänzungsvorschriften für die Ausführung von Fortschreibungsvermessungen“ folgte, die Übergangsschwierigkeiten aus dem Wege geräumt.

Es ist wohl nicht zum mindesten diesen Arbeiten zuzuschreiben, daß Suckow, nachdem er bereits während seiner Tätigkeit in Minden im Jahre 1907 ein halbes Jahr lang im Preußischen Finanzministerium als Hilfsarbeiter beschäftigt worden war, im Anfange des Jahres 1918 in das Ministerium berufen und Mitte 1918 zum Geheimen Finanzrat und Vortragenden Rat befördert wurde.

Fünfzehn Jahre lang hat Suckow im Ministerium seine ganze Kraft für die Förderung der preußischen Katasterverwaltung und zugleich auch aller Zweige des Vermessungswesens erfolgreich eingesetzt. Als im Jahre 1923 mit dem Gesetz über die Erhebung einer vorläufigen Steuer vom Grundvermögen die Katasterverwaltung vor eine Reihe neuer Aufgaben gestellt wurde, hat Suckow in kürzester Zeit einen Kommentar geschrieben und hierdurch die Durchführung des Gesetzes in die Wege geleitet. Wenn er sich hiermit diesen steuertechnischen Aufgaben voll gewachsen zeigte, so hat er doch als Erster erkannt, daß die Zukunft einer Vermessungsverwaltung auf die Dauer nur gedeihen kann, wenn auch immer wieder die eigentliche Vermessungstätigkeit gefördert wird, und in dieser Förderung des Vermessungswesens sah er seine eigentliche Lebensaufgabe.

Von größter Wichtigkeit für diese Aufgabe war die Mitarbeit Suckows im Beirat für das Vermessungswesen, dem er von der Gründung im Jahre 1922 bis zur Aufhebung im Jahre 1935 angehörte. Suckows Haupttätigkeit erstreckte sich vor allem auf die Arbeiten im Ausschuß V für allgemeine Organisations- und Ausbildungsfragen, den er als Obmann leitete; indessen hat er auch an allen anderen Aufgaben des Beirats tätigen Anteil genommen, und man kann wohl behaupten, daß er einer der eifrigsten Mitarbeiter innerhalb des Beirats war. So bemühte er sich, um nur einiges zu nennen, um die reichsgesetzliche Regelung der Grenzvermarkungen, um die Verstaatlichung des Vermessungswesens, um die Instandhaltung der Landesgrenzen u. a. Hierzu gehört auch die Bearbeitung des „Überblickes über das deutsche Vermessungswesen“, den er im Jahre 1932 zusammen mit seinem damaligen Hilfsarbeiter Ellerhorst als Unterlage für den Sparkommissar herausgab.

Mit ganz besonderem Eifer nahm Suckow sich der Ausbildungsfragen an. Seit 1914 war er Mitglied des Prüfungsausschusses für Landmesser in Berlin, seit 1923 war er mit Vorlesungen über Vermessungsvorschriften und über Geschichte des Vermessungswesens beauftragt, und er hatte somit Gelegenheit, sich einen gründlichen Einblick in die Ausbildung und Prüfung der Landmesser zu verschaffen. Als im Jahre 1921 die Frage der Verlegung des geodätischen Studiums an die Technische Hochschule Berlin vom Kultusministerium aus eingeleitet wurde, war Suckow sofort von der Wichtigkeit dieser Maßnahme durchdrungen, für die er sich dann in den folgenden Jahren mit aller Energie eingesetzt hat. Wenn schließlich die vielen Schwierigkeiten, die hierbei naturgemäß auftraten, überwunden werden konnten, und die Verlegung im Herbst 1927 durchgeführt wurde, so ist dies in erster Linie Suckows Werk.

Mit diesem wichtigen Schritt war die Bahn für die Weiterentwicklung frei gemacht, und es folgte nun unmittelbar darauf eine neue Regelung der Ausbildung und Prüfung der Vermessungsingenieure in Preußen. Hierbei

wurde die erste Staatsprüfung weitgehend der Diplomprüfung der Technischen Hochschulen angepaßt.

In Würdigung der großen Verdienste, die Suckow sich als Hüter und Gestalter des preußischen Katasters und als Wegbereiter des deutschen Vermessungswesens um die technische Wissenschaft der Geodäsie erworben hat, wurde ihm im Jahre 1927 von der Technischen Hochschule Hannover die Würde eines Doktor-Ingenieurs E. h. verliehen.

Mit der Technischen Hochschule Berlin war Suckow durch seine Lehr-tätigkeit aufs engste verbunden. Die Wichtigkeit seiner Vorlesungen fand dadurch besondere Anerkennung, daß er im Jahre 1932 zum Honorarprofessor in der Fakultät für Bauwesen ernannt wurde. Aber auch für den gesamten geodätischen Unterricht interessierte er sich stets aufs lebhafteste. Immer stellte er sich hilfsbereit zur Verfügung, wenn es sich darum handelte, Pläne zur Förderung des Unterrichts durchzuführen. So war es seiner tatkräftigen Unterstützung zu verdanken, daß das Institut für Vermessungskunde trotz aller Hemmungen vollständig ausgebaut wurde, und als es sich um die Einrichtung eines Lehrstuhls für Photogrammetrie handelte, konnten auch nur mit seiner Hilfe die letzten Hindernisse aus dem Wege geräumt werden.

Leider machte sich bei Suckow ein Gehörleiden, dessen Anfänge schon weit zurückliegen, mit zunehmendem Alter mehr und mehr bemerkbar, und die Schwierigkeiten, die sich hieraus für ihn in seiner amtlichen Tätigkeit ergaben, veranlaßten ihn im Jahre 1933 von seinem Amt als Ministerialrat zurückzutreten. Seine Lehrtätigkeit an der Technischen Hochschule führte er bis zum Erreichen der für Hochschullehrer vorgeschriebenen Altersgrenze im Jahre 1935 weiter; auch nach dieser Zeit konnte er noch Vorlesungen über Geschichte des Vermessungswesens sowie über Allgemeine Verwaltungskunde bis zu seinen letzten Lebenstagen halten. Bis zum Schluß hat er auch sein besonderes Interesse den studierenden Geodäten offenbart.

Die zunehmende Schwerhörigkeit drängte Suckow aber auch dazu, seinen Leidensgefährten mit seiner Arbeitskraft zu helfen. Als Leiter des Reichsbundes der Schwerhörigen hat er bis kurz vor seinem Ableben unermüdlich gewirkt. Seine Leidensgenossen nahmen Abschied von ihrem weitblickenden, zielbewußten Leiter in einem dankerfüllten Nachruf im „Völkischen Beobachter“.

Suckow war eine ungewöhnliche Persönlichkeit, die sich für die von ihr als richtig erkannten Ziele mit ganzer Kraft einsetzte. Wenn die von ihm eingeschlagenen Wege in letzter Zeit nicht mehr allseitig restlose Anerkennung fanden, so tut dies der beruflichen Bedeutung seiner Persönlichkeit keinen Abbruch; sein Wollen hatte stets die Förderung des Vermessungswesens als Ganzes im Auge. So wird sein Bild im Kreise der Fachgenossen unvergeßlich bleiben.

Eggert.

## Über die Genauigkeit der stereophotogrammetrischen Punktbestimmung.

Von Dr.-Ing. K. O. Raab, Ministerialabteilung für Topographie, Karlsruhe.

Wie genau man einzelne Punkte mit Hilfe eines Meßverfahrens geometrisch festlegen kann, hängt wesentlich davon ab, in welchem Umfange die Fehlerquellen bekannt und in ihrer gesetzmäßigen Auswirkung erforscht sind; denn in gleichem Maße lassen sich auch die Fehler tilgen.

Wenn man mit einem vorgegebenen Nonientheodolit einen Winkel möglichst genau bestimmen will, so wird man die Beobachtungen nicht in einer Fernrohrlage durchführen und dabei in jeder Richtung nur einen Nonius ablesen, sondern den Winkel in beiden Fernrohrlagen messen, in jeder Richtung beide Nonien beobachten, mehrere Sätze bei unabhängiger Stand- und Zielpunktzentrierung messen, um schließlich alle entsprechenden Einzelergebnisse in ein Mittel zu vereinigen.

Ebenso müssen natürlich auch bei Anwendung des Bildmeßverfahrens alle erfaßbaren Fehlerquellen in Betracht gezogen und nach Möglichkeit ausgeschaltet werden, wenn besonders hohe Genauigkeitsansprüche gestellt werden. Es ist ein wesentlicher Unterschied, ob die zu bestimmenden Punkte überhaupt nicht signalisiert, ob sie nur soweit kenntlich gemacht werden, daß sie auf den Meßbildern deutlich zur Abbildung kommen, oder ob man sie durch Signale besonderer Form kennzeichnet, und die zufälligen und systematischen Abbildungsfehler, wie sie durch das begrenzte Auflösungsvermögen der photographischen Emulsion, Lichthofbildungen und andere Ursachen bedingt sind, durch Heranziehung geeigneter Auswerteverfahren teilweise ausschaltet. Ist ein Punkt im Dingraum etwa in der in Abb. 1 angedeuteten Weise als Mittelpunkt  $P_0$  der Kreise  $K_1$ ,  $K_2$  und  $K_3$  gegeben und der Helligkeitsunterschied der Fläche  $F_2$  beziehungsweise des Untergrundes  $U$  gegenüber den Flächen  $F_1$  und  $F_3$  in den Photogrammen erkennbar, so erhält man, wenn bei der optisch-mechanischen Auswertung die kreisförmige Meßmarke<sup>1)</sup> in den Endpunkten entsprechender Signalscheibendurchmesser berührend aufgesetzt wird, durch Mittelbildung der Koordinatenablesungen eine Reihe von Einzelwerten in jeder Koordinatenrichtung, aus denen sich schließlich entsprechende Gesamtmittel errechnen lassen. Diese Gesamtmittel sind nun genauer, als wenn man sich mit einmaliger Ablesung des eingestellten Punktes  $M$  oder auch mit Mittelbildungen der Ablesungen für eine größere Anzahl von Einstellungen desselben Bildpunktes begnügen würde; denn durch diese Mittelbildungen läßt sich einmal der Einfluß der unregelmäßigen Abbildungsfehler verkleinern, zum andern werden auch die regelmäßigen Fehler herabgedrückt. Auch die Gerätefehler, mit denen man

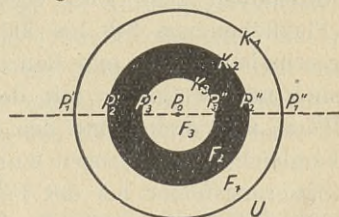


Abb. 1.

Einmaliger Ablesung des eingestellten Punktes  $M$  oder auch mit Mittelbildungen der Ablesungen für eine größere Anzahl von Einstellungen desselben Bildpunktes begnügen würde; denn durch diese Mittelbildungen läßt sich einmal der Einfluß der unregelmäßigen Abbildungsfehler verkleinern, zum andern werden auch die regelmäßigen Fehler herabgedrückt. Auch die Gerätefehler, mit denen man

<sup>1)</sup> Hier und im Folgenden wird vorausgesetzt, daß die Auswertung an einem Zeiß'schen Stereoplanigraphen neuerer Bauart erfolgt (Modell C/3 oder C/4).

beim optisch-mechanischen Auswertungsvorgang rechnen muß, kommen im Mittel aus einer Reihe von Einzelablesungen nicht mehr voll zur Geltung. Je mehr unabhängige Wertepaare man zu einem Mittel vereinigt, desto größer wird die Genauigkeit des Endergebnisses; und praktisch kann man tatsächlich eine große Zahl korrespondierender Einstellungen und Ablesungen vornehmen, da man ja bei Verwendung der neuzeitlichen Zweibildgeräte für eine Einstellung und Ablesung nur wenige Zeitsekunden benötigt.

Der Einfluß der Verzeichnungsfehler der photographischen Objektivs bzw. der Verzeichnungsfehlerdifferenzen (zwischen Aufnahme- und Auswertobjektiv) ist für benachbarte Punkte nahezu gleich groß, ebenso wirken sich die Fehler in der gegenseitigen und absoluten Orientierung der Photogramme auf die Ermittlung kurzer Strecken nicht in vollem Umfange aus. Besonders zu beachten ist, daß Verbiegungsfehler, die bei Herstellung des Raummodells auftreten können, praktisch nur die Genauigkeit der Abstandsermittlung beeinflussen, bei Nadiraufnahmen aus einem Luftfahrzeug somit im wesentlichen nur den Höhenunterschied extrem gelegener Punkte (Mitte und Rand des stereoskopischen Feldes) verfälschen; der Einfluß auf den Höhenunterschied verhältnismäßig nahe gelegener Punkte bleibt dagegen gering, und für die Ermittlung von Strecken, die in einer zur Aufnahme-richtung annähernd senkrechten Ebene liegen (bei Nadiraufnahmen einer waagerechten Geländeebene handelt es sich um waagerechte Strecken) ist dieser Fehlereinfluß verschwindend klein, so daß er ohne weiteres vernachlässigt werden darf.

Der flüchtige Leser mag vielleicht einigen im Fachschrifttum zerstreuten Genauigkeitsangaben entnehmen, daß man bei Aufnahmen aus einem Luftfahrzeug mit einem mittleren Fehler der Punktbestimmung von wenigstens 20 cm rechnen müsse. Greifen wir aber beispielsweise die Untersuchungen von Richter und Schermerhorn heraus<sup>2)</sup>, so müssen wir zunächst feststellen, daß es sich hierbei um Ergebnisse handelt, die bei „Flugzeug“-Aufnahmen unter ganz verschiedenen geometrischen Aufnahmebedingungen (Flughöhen von 340 bis 900 m) — und wohl auch bei verschiedenen Flugeschwindigkeiten und Belichtungszeiten — erzielt wurden. Diese Ergebnisse sind nun weiterhin mit den Kartierungsfehlern der photogrammetrischen Pläne, zum andern mit den Kartierungsfehlern der „Originalpläne“, die zum Vergleiche herangezogen wurden, behaftet; sie enthalten außerdem die Identifizierungsfehler bei der Festlegung nichtsignalisierter oder mangelhaft gekennzeichnete Punkte, die Fehler der Vergleichsmessung selbst und schließlich sogar die Fehler der „Landmesseraufnahme“<sup>3)</sup>. Darüber hinaus ist zu beachten, daß das Verfahren bei der Auswertung das Genauigkeitsergebnis entscheidend beeinflussen kann; man darf daher auch aus Untersuchungsergebnissen, die unabhängig von Kartierungsfehlern und von den Fehlern der

<sup>2)</sup> Richter, Kann die Photogrammetrie aus der Luft als Hilfe bei großmaßstäblichen Neumessungen herangezogen werden? Bildmessung und Luftbildwesen 1933, Nr. 2 u. f. — Schermerhorn, Versuche zur Anfertigung von Katasterkarten im Maßstab 1 : 1000 mit aerophotogrammetrischen Instrumenten der Firma Zeiß-Aerotopograph G. m. b. H., Jena; Bildmessung und Luftbildwesen Heft 2, 1932.

<sup>3)</sup> Es handelt sich hierbei wohl weniger um die Fehler der Messungen an sich als um Fehler in der Identifizierung von Böschungskanten, Grabenrändern, Hausecken u.dgl.

Vergleichsmessung sind, z. B. aus Geräteuntersuchungen des Stereoplanigraphen, nicht ohne weiteres obere Genauigkeitsgrenzen ableiten.

Es mag hier genügen, eine dieser Untersuchungen schärfer ins Auge zu fassen. Schermerhorn errechnete u. a. für eine Flugzeugaufnahme aus 900 m Höhe einen mittleren Lagefehler von  $\pm 18$  cm. Es handelt sich hierbei aber, wie Schermerhorn ausdrücklich und mehrfach bemerkt, nicht um unmittelbare Ablesungen der Gerätekoordinaten an einem Zweibildgerät, sondern um die Koordinatenermittlung an einem Koordinatographen, um den Vergleich photogrammetrisch-zeichnerisch gewonnener Pläne 1:1000 mit „Originalplänen“, die selbst nicht fehlerfrei, sondern neben den Fehlern der Feldmessung noch mit den unvermeidlichen Kartierungsfehlern behaftet waren. Man kann daher aus diesen Untersuchungsergebnissen nur die Folgerung ziehen, daß der Fehler der stereophotogrammetrischen Punktbestimmung an sich auf jeden Fall kleiner sein muß — und zwar wesentlich kleiner — denn der errechnete Fehler liegt nicht weit ab von dem Kartierungsfehler, mit dem man im Maßstab 1:1000 rechnen muß.

Inwieweit sich nun bei Ausnützung der gegebenen Möglichkeiten die Genauigkeit steigern läßt, muß praktisch erprobt werden. Am einfachsten liegen die Verhältnisse, wenn sich die Aufnahmekammer während der Belichtungszeit in Ruhe befindet, die Bewegungsunschärfe somit als Fehlerquelle wegfällt. Bei Aufnahmen aus einem Luftfahrzeug wäre zunächst zu untersuchen, welche Flughöhe bei einer vorgegebenen Belichtungszeit und Geschwindigkeit des Kammerträgers zu Grunde gelegt werden muß, damit die Aufnahmen gerade noch völlig scharf werden, d. h. die durch die Bewegung der Aufnahmekammer während der Belichtung bedingte Bildpunktsverlagerung und der Durchmesser des Zerstreuungskreises innerhalb des Auflösungsvermögens der photographischen Emulsion bleibt. Weiter ist zu überprüfen, inwieweit das geringere Auflösungsvermögen hochempfindlicher Emulsionen, wie sie bei Aufnahmen aus einem Luftfahrzeug erforderlich sind, das Genauigkeitsergebnis verschlechtern kann.

Rechnet man zunächst überschläglich und legt ein Auflösungsvermögen der photographischen Emulsion von  $x_1 = 10^{-2}$  mm (Perutz-Topoplatte) bis  $x_2 = 3 \cdot 10^{-2}$  mm (hochempfindliche Emulsionen), im Mittel  $2 \cdot 10^{-2}$  mm zu Grunde, so ergibt sich bei einer Bildweite der gebräuchlichen Aufnahmekammern von 21 cm für eine Aufnahmeentfernung von 300 m ein Querfehler<sup>4)</sup>

$$q_i = \frac{x_i \cdot 300000}{210} \text{ mm,}$$

d. s.  $\pm 1,4$  bzw.  $\pm 4,2$  oder im Mittel  $\pm 2,8$  cm, sofern das Basisverhältnis nicht zu klein ist.

Mit welcher Genauigkeit die Abstandsermittlung erfolgen kann, hängt unter sonst gleichen Bedingungen von der Basislänge ab<sup>5)</sup>. Bei einem Basis-

<sup>4)</sup> Unter den Begriff „Querfehler“ fallen die zur Bildebene eines Normalstereogrammes parallelen Fehlerkomponenten. Bei Nadiraufnahmen aus einem Luftfahrzeug handelt es sich daher um die Fehler in der Waagerechtebene (Lagefehler), bei terrestrischphotogrammetrischen Aufnahmen mit waagerechten optischen Achsen um die Höhen- und Breitenfehler (Aufriß). Da hier nur die Größenordnung der Fehler interessiert, darf davon abgesehen werden, daß die Fehlergröße streng genommen auch vom Ort des Punktes auf der Bildebene abhängt.

<sup>5)</sup> Finsterwalder, R., Grenzen und Möglichkeiten der Photogrammetrie, besonders auf Forschungsreisen, Allgem. Verm.-Nachrichten 1930.

verhältnis von 1:3 ist der Abstandsfehler nach praktischen Untersuchungen des Verfassers ziemlich genau doppelt so groß als der Querfehler<sup>6)</sup>.

Welche Genauigkeiten sich in der Praxis tatsächlich erreichen lassen, soll an einer Reihe von Untersuchungsergebnissen, die in Tabelle I zusammengestellt sind, gezeigt werden, wobei zu beachten ist, daß es sich hier um Ergebnisse handelt, bei denen die zu bestimmenden Punkte überhaupt nicht oder auch nur mangelhaft gekennzeichnet waren (Abb. 2a, b).

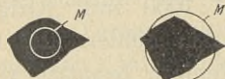


Abb. 2a.      Abb. 2b.

M = Meßmarke

Das Einstellen eines mangelhaft gekennzeichneten Punktes kann nur genähert erfolgen.

In Spalte 6 der Tabelle I wurde der Querfehler auf eine Dingweite von 300 m umgerechnet. Man darf nun die Frage aufwerfen, ob es gestattet ist, den Fehler proportional der Dingweite zunehmen zu lassen. Streng genommen ist das nicht der Fall. Bei einer Dingweite von 20 oder 56 bzw. 90 m (OZ 1, 2, 3 Tabelle I) sind aber die Ergebnisse noch mit den durch die

Unschärfe bedingten Fehlereinflüssen behaftet, sodaß für eine Aufnahmeentfernung von 300 m der Fehler kleiner sein müßte als die Umrechnung ergibt; bei Flugaufnahmen wächst nun andererseits der Fehler erfahrungsgemäß auch nicht genau proportional der Dingweite, sondern der Proportionalitätsfaktor wäre bei zunehmender Flughöhe mit einer Zahl zu multiplizieren, die etwa größer ist als 1, sodaß auch die unter O.Z. 4 und 5 berechneten Fehler eher zu niedrig als zu hoch angegeben sind — gesetzt natürlich, daß die Bewegung des Kammerträgers mit abnehmender Aufnahmehöhe vermindert bzw. die Belichtungszeit entsprechend verkürzt werden kann (Ballon, Kleinluftschiff). Die Genauigkeit kann aber noch wesentlich gesteigert werden, mindestens die relative Genauigkeit! Denn bei den in der Tabelle I zusammengestellten Ergebnissen handelt es sich um nichtsignalisierte oder mangelhaft gekennzeichnete Punkte, und eine Tilgung der Abbildungsfehler und der Gerätefehler wurde nicht vorgenommen. Für eine Aufnahmeentfernung von 20 m ergab sich<sup>6)</sup> nach Ausschaltung des Fehlereinflusses der Unschärfe (Nahaufnahmen!) und teilweiser Tilgung der übrigen Abbildungsfehler sowie der wichtigsten Gerätefehler ein absoluter Querfehler von  $\pm 3$  mm und ein relativer Querfehler von nur  $\pm 0,9$  mm. Die Umrechnung auf eine Dingweite von 300 m ergibt einen relativen Fehler von 13,5 mm in der Natur! Dieses Ergebnis kann nicht überraschen, wenn man beachtet, daß das Auflösungsvermögen der feinkörnigen Emulsionen (Topoplatte von Perutz) mit etwa  $10^{-2}$  mm angenommen werden darf, der Einfluß der Abbildungsfehler aber durch geeignete Signalisierungs- und Auswertverfahren noch verkleinert wird. Trotz des Einflusses der Gerätefehler, der überdies auch noch herabgedrückt wird, kann man schließlich eine Genauigkeit erzielen, die so groß ist, als ob das Auflösungsvermögen allein maßgebend wäre; ja, die Genauigkeit kann sogar größer sein, als man unter Zugrundelegung des Auflösungsvermögens errechnen mag. Vorausgesetzt wird hierbei, daß bei der Auswert-

<sup>6)</sup> Vgl. Raab, Beiträge zur Frage der Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit des stereophotogrammetrischen Aufnahmeverfahrens, Ministerialabteilung für Topographie, Karlsruhe/Baden, 1935.



**Tabelle I.**  
**Mittlerer Querfehler für nichtsignalisierte oder mangelhaft  
gekennzeichnete Punkte.<sup>a)</sup>**

O. Z.	Dingweite	Basis- ver- hältnis	Masch.- maßstab	Relative Fehler		Bemerkungen
				Mittl. Quer- fehler	Mittlerer Querfehler bezogen auf eine Bildweite f = 21 cm und eine Dingweite von 300 m	
	m	∅		cm	cm	
1.	20	1 : 3,2	1 : 50	± 0,24	± 3,3	Normalstereogramm (Nah- aufnahme) Einfluß der Ab- bildungs- und Gerätefehler nicht ausgeschaltet. Blende 1 : 25, f = 19 cm
2.	56	1 : 9	1 : 100	± 0,82	± 4,0	desgl.
3.	90	1 : 6	1 : 200	± 1,10	± 3,3	Mittelbildungen aus mehr- maligen Ableesungen dessel- ben Bildpunktes. Reiner Zeichenfehler (von wenigstens 30% des Feh- lers) nicht ausgeschaltet. Blende 1 : 25, f = 19 cm.
4.*	1300	1 : 3,5	1 : 5000	± 12,0 ± 11,0	± 2,8 ± 2,5	Nadiraufnahmen vom Flug- zeug. Nichtsignalisierte aber deutlich erkennbare Punkte. Aufnahmematerial Agfa-Aeropanfilm, ca. 26 <sup>o</sup> Scheiner, Belichtungszeit 1/160 Sekunde. Blende 1 : 4,5, f = 21 cm.
5.*	950	1 : 3	1 : 5000	± 13,0 ± 16,0	± 3,4 ± 4,2	Nadiraufnahmen vom Flug- zeug, deutlich erkennbare Punkte (Paßpunkte); Ab- bildungs- und Gerätefehler nicht ausgeschaltet. Auf- nahmematerial:
Rel. mittl. Querfehler (Mittel)					± 3,4	Film, f = 18 cm.
Rel. mittl. Abstandsfehler für ein Basisverhältnis 1 : 3					± 6,8	

<sup>a)</sup> Die Umrechnung auf 300 m Dingweite gilt nur unter der Voraussetzung, daß sich die Bewegung der Aufnahmekammer entsprechend verkleinern bzw. die Belichtungszeit verkürzen läßt.

a) Vgl. Raab, Über die Bedeutung der neueren photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen unter besonderer Berücksichtigung der Architekturvermessung, Bildmessung und Luftbildwesen. Heft 4, 1934 (Zu O.Z. 1, 2, 3) und Seidel, Über die Prüfung der Genauigkeit der aus Luftlichtbildern hergestellten topographischen Grundkarte 1 : 5000, Mitt. d. Reichsanst. für Landesaufnahme, Sonderheft 7, 1928 (Zu O.Z. 5). — Die Angaben unter O.Z. 4 beziehen sich auf neuere Untersuchungen d. Verfassers.

tung am Zeiß-Stereoplanigraphen die Koordinaten der Streckenendpunkte unmittelbar nacheinander abgelesen werden, und die Meßmarke auf möglichst kurzem Wege von dem einen Endpunkt der Strecke zum andern geführt wird.

Um noch klarer hervortreten zu lassen, welche praktische Bedeutung einer einwandfreien Signalisierung der Punkte zukommt, und welche Genauigkeitsergebnisse man bei einer Aufnahmeentfernung von 300 m beispielsweise erzielen kann, wenn die Bezugsebene annähernd senkrecht zur Aufnahme- richtung steht, und im wesentlichen nur die Querfehlerkomponenten in Betracht zu ziehen sind, soll das Ergebnis einer weiteren Versuchsaufnahme mitgeteilt werden.

Es handelt sich hierbei um photogrammetrische Aufnahmen von festen Standorten mit dem Zeiß'schen Phototheodolit 3b, die bei sehr trüber Witterung durchgeführt wurden. Die Belichtungszeit betrug bei einem Oeffnungsverhältnis 1:25 (feste Blende), 5facher Gelbscheibe und Verwendung von Perutz-Topoplatten (Maschinenglasplatten) etwa 30 Sekunden. Die optischen Achsen waren nur ungefähr, d. h. mit einer Genauigkeit von einigen Graden, parallel zueinander und senkrecht zur Standlinie ausgerichtet, die Standortskordinaten waren unbekannt, die Länge der Standlinie wurde in grober Näherung durch Abschreiten ermittelt; Kantung und Neigung waren ebenfalls nur näherungsweise gegeben. Im Dingraum war eine Reihe von Punkten durch Signale der in Abbildung 3a angedeuteten Form gekennzeichnet, die Punkte waren annähernd gleich weit von der Aufnahmestandlinie entfernt, die Signalscheibenebenen ungefähr parallel zu den Bildebenen ausgerichtet. Unmittelbar nach der photographischen Aufnahme wurden die Punkte durch trigonometrische Messungen in Bezug auf ein örtliches Koordinatensystem nach Raumkoordinaten festgelegt. Die unregelmäßigen Fehler der trigonometrischen Punktbestimmung betragen, wie sich aus den Fehlern der Richtungsmessungen und dem Vergleich unabhängiger Höhenbestimmungen ergab, nicht mehr als  $\pm 0,3$  mm (kurze Zielweiten), die Standlinie wurde durch Lattenmessungen mit einem mittleren Fehler von  $\pm 0,5$  mm bestimmt. An sich kommt es bei unserem Versuch auf eine genaue Standlinienmessung jedoch nicht an, da ja der Fehler der Standlinie lediglich eine

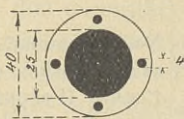


Abb. 3a.

in der Natur (Maße in cm)  
Untergrund dunkel

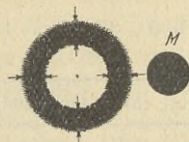


Abb. 3b.

Signalscheibe

im Negativ (stark vergrößert)  
M = Meßmarke

Die Meßmarke wurde jeweils in Richtung der Pfeile bis zur Berührung an die Scheibenränder geführt.

Die kleinen Kreisflächen von 4 cm Durchmesser (Abb. 3a) waren bei einer Dingweite von 338 m im Negativ (Abb. 3b) nicht mehr erkennbar.

Maßstabsänderung des Punktsystems bedingt, der Maßstab bei der Auswertung an einem Zweibildgerät aber zwangsläufig der gegebenen Entfernung zweier Punkte (der aus den Koordinaten zweier Paßpunkte errechneten Entfernung) angepaßt wird. Nach Herstellung des Raummodells (gegenseitige Orientierung), Bestimmung seines Maßstabes und seiner genäherten Orientierung<sup>7)</sup> zum System der trigonometrisch bestimmten Punkte auf Grund von 3 nach Lage und Höhe gegebenen Paßpunkten (absolute Orientierung) konnte die Koordinatenbestimmung der Neupunkte erfolgen.

In Tabelle II sind die geometrischen Aufnahmebedingungen verzeichnet, für zwei Neupunkte  $P_i$  und  $P_k$  alle Ablesungen zusammengestellt, die bei der photogrammetrischen Koordinatenermittlung vorgenommen wurden, und außerdem wurde die aus den Gerätekoordinaten ermittelte räumliche Entfernung  $P_i P_k$  berechnet und mit ihrem „Sollwert“ verglichen. Der Vergleich aller Strecken, die einerseits aus den trigonometrischen, andererseits aus den photogrammetrischen Koordinaten errechnet wurden, führte auf die in Tabelle III angegebenen Streckenfehler, die als wahre Fehler anzusprechen sind, weil die Fehler der „Sollstrecken“ so klein sind, daß sie vernachlässigt werden dürfen. In jeder Koordinatenrichtung erfolgten vier Einstellungen<sup>8)</sup> und Ablesungen, wobei die Meßmarke nach Andeutung in Abbildung 3 b zweimal den äußeren und zweimal den inneren Kreis der Signalscheibe berührte, und entsprechende Einstellungen in entgegengesetztem Sinne vorgenommen wurden. Auch bei der Abstandsermittlung ( $y$ -Werte) wurden jeweils zum Mittelpunkt symmetrisch gelegene Punkte der Signalscheibenebenen eingestellt (die Signalscheiben waren nur annähernd senkrecht zur Aufnahme-richtung ausgerichtet), je zwei Einstellungen wurden in entgegengesetztem Sinne — in der Blickrichtung des Beobachters und umgekehrt — vorgenommen und die bezüglichen Ablesungen schließlich zu Mittelwerten vereinigt.

Für eine durchschnittliche Streckenlänge von 12 m wurde in Tabelle III ein mittlerer Streckenfehler von  $\pm 8,5$  mm ( $\pm 5$ ) errechnet, was einem mittleren Punktfehler von  $\pm 6,0$  mm entspricht. Diese Fehler beziehen sich auf eine Dingweite von rund 338 m und ein Basisverhältnis 1:3,7 bei einer Bildweite der Aufnahmekammer von 19 cm. Für eine Aufnahmeentfernung von 300 m und eine Bildweite von 21 cm findet man unter sonst gleichen Bedingungen einen mittleren Streckenfehler von  $\pm 6,8$  mm und einen mittleren Punktfehler von  $\pm 4,8$  mm in der Natur.

<sup>7)</sup> Die absolute Orientierung, d. h. hier die Orientierung zum System der trigonometrisch bestimmten Punkte, erfolgte nur näherungsweise, was für unsere Betrachtungen vollauf genügt. Auch bei Nadiraufnahmen aus einem Luftfahrzeug kommt es bei dieser Aufgabestellung nicht darauf an, die Orientierung zum Lot mit äußerster Genauigkeit durchzuführen, d. h. eine geringe Neigung der entsprechenden Modellebene zur Bezugsebene ist praktisch ohne Einfluß auf die Genauigkeit der zu bestimmenden waagerechten Strecken. — Der Umstand schließlich, daß hier die räumlichen Entfernungen ermittelt, d. h. die Ablesungen an allen drei Zählwerken vorgenommen wurden, während nach absoluter Orientierung des Raummodelles und räumlicher Einstellung der zu bestimmenden Punkte die Ablesung an zwei Zählwerken genügt hätte — konnte die Ergebnisse nur verschlechtern.

<sup>8)</sup> Die Genauigkeit, mit der sich die Ränder der Signalscheiben im Bilde einstellen lassen, hängt wesentlich von dem Schwärzungsabfall nach dem Rande der Scheibe ab. Es ist daher für unsere Zwecke eine harte Entwicklung der Negative angebracht, während man bei topographischen Geländeaufnahmen, wo es sich darum handelt, die gesamte Oberflächengestaltung zu erfassen, weichen Negativen den Vorzug geben muß.

**Tabelle II.**

Aufnahmekammer: Zeiß-Phototheodolit 3b (Öffnungsverhältnis 1:25, 5fache Gelbscheibe)

Auswertegerät: Zeiß-Stereoplanigraph Modell C/3

Aufnahmestandlinie = 92,382 m (auf Grund von zwei Paßpunkten am Auswertegerät ermittelt)

Durchschnittliche Dingweite = 338,4 m (auf Grund von zwei Paßpunkten am Auswertegerät ermittelt)

Basisverhältnis: 1:3,66

Aufnahmematerial: Perutz-Topoplatten (Schichtträger: Maschinenglasplatten)

Maschinenmaßstab: 1:600

**Ermittlung der Gerätekoordinaten und der Entfernung von zwei Neupunkten  $P_i, P_k$ . Signalisierte Punkte (vgl. Abb. 3a, b).**

	$x$	$y$	$z$
Dimensionen	$10^{-2}$ mm	$10^{-2}$ mm	$10^{-2}$ mm
Blende des Zählwerkes		1:3	1:3
$(P_i)$	08442	218939	18078
	538	940	7813
	482	940	8000
	493	933	7905
Mittelwerte $P_i$	08488 <sup>75</sup>	218938	17949
$(P_k)$	09254	218863	17496
	351	83	240
	311	84	338
	294	58	422
Mittelwerte $P_k$	09302 <sup>5</sup>	218872	17374
$P_i - P_k$	-00813 <sup>75</sup>	+000066	+00575
Multipl. Faktor für die Umrechnung in Meter	$6 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
$P_i - P_k$ Dimensionen m	-4,8825	+0,1320	+1,1500

Photogrammetrische Entfernung (räumlich)  $P_i P_k = 5,0170$  m

Auf Grund trigonometrischer Beobachtungen berechnete Entfernung (Sollentfernung)  $\overline{P_i P_k} = 5,0262$  m

Fehler (im Sinne einer Verbesserung) + 0,0092 m  
(vgl. auch Tabelle III, O.Z. 9)

Tabelle III.

Ermittlung der Streckenfehler auf Grund von je 4 Einstellungen in jeder Koordinatenrichtung. Signalisierte Punkte (vgl. Abb. 3 a, b).

OZ.	I trigonometr. bestimmte Strecken m	II photogr. bestimmte Strecken m	I — II Streckenfehler mm in der Natur
1	4,9973	4,9905	+ 6,8
2	10,0094	9,9938	+ 15,6
3	14,9536	14,9454	+ 8,2
4	19,9892	19,9840	+ 5,2
5	20,4742	20,4815	— 7,3
6	15,4579	15,4729	— 15,0
7	10,5124	10,5209	— 8,5
8	5,4772	5,4825	— 5,3
9	5,0262	5,0170	+ 9,2
10	25,4657	25,4658	— 0,1
11	4,9409	4,9519	— 11,0
12	5,0356	5,0392	— 3,6
13	9,9801	9,9906	— 10,5
14	14,9993	15,0012	— 1,9
15	9,9650	9,9642	+ 0,8

Für eine durchschnittliche Streckenlänge von 12 m ergibt sich ein mittlerer Streckenfehler von

$$(m_s) = \sqrt{\frac{1095,62}{15}} = \pm 8,5 \text{ mm } (\pm 5)$$

Relativer mittlerer Fehler (Querfehler) der Punktbestimmung

$$(m_p) = \pm 6,0 \text{ mm}$$

Umgerechnet auf eine Dingweite von 300 m und eine Bildweite von 21 cm ergibt

$$m_s = \underline{\underline{\pm 6,8 \text{ mm}}} (\pm 4)$$

$$m_p = \underline{\underline{\pm 4,8 \text{ mm}}}.$$

Der relative mittlere Abstandsfehler ist bei einem Basisverhältnis 1:3 doppelt so groß.

In Tabelle IV handelt es sich um Ergebnisse aus einmaligen Einstellungen und Ablesungen der Koordinaten für jede Signalscheibe. Die Meßmarke wurde so auf das Signalscheibenbild gesetzt, daß sich ihre kreisförmige Begrenzungslinie wie eine konzentrische Scheibe in das Bild des Signales einfügte (Abb. 4a, b). Die Umrechnung auf 300 m Dingweite und auf eine Bildweite von 21 cm führt auf einen mittleren Streckenfehler von  $\pm 9,7$  mm

**Tabelle IV.**  
**Ermittlung der Streckenfehler bei einmaliger Einstellung**  
**signalisierter Punkte. (vgl. Abb. 4 a).**

OZ.	Trigon. best. Strecken I	Photogr. bestimmte Strecken		Streckenfehler	
		II	III	I — II	I — III
		Beobachter A	Beobachter B	mm in der Natur	mm in der Natur
1	4,9973	5,0164	4,9956	— 19,1	+ 1,7
2	10,0094	10,0311	10,0108	— 21,7	— 1,4
3	14,9536	14,9757	14,9690	— 22,1	— 15,4
4	19,9892	20,0090	19,9836	— 19,8	+ 5,6
5	20,4742	20,4642	20,4751	+ 10,0	— 0,9
6	15,4579	15,4525	15,4543	+ 5,4	+ 3,6
7	10,5124	10,5035	10,4958	+ 8,9	+ 16,6
8	5,4772	5,4704	5,4811	+ 6,8	— 3,9
9	5,0262	5,0257	5,0292	+ 0,5	— 3,0
10	25,4657	25,4774	25,4643	— 11,7	+ 1,4
11	4,9409	4,9455	4,9584	— 4,6	— 17,5
12	5,0356	5,0338	5,0149	+ 1,8	+ 20,7
13	9,9801	9,9793	9,9733	+ 0,8	+ 6,8
14	14,9993	14,9974	14,9957	+ 1,9	+ 3,6
15	9,9650	9,9654	9,9824	— 0,4	— 17,4

Mittlerer Streckenfehler Beobachter A

$$(m_s)' = \sqrt{\frac{2190,71}{15}} = \pm 12,1 \text{ mm } (\pm 8)$$

Mittlerer Streckenfehler Beobachter B

$$(m_s)'' = \sqrt{\frac{1685,50}{15}} = \pm 10,1 \text{ mm}$$

Relativer mittlerer Punktfehler (Querfehler) Beobachter A | Beobachter B  
= ± 8,5 mm | = ± 6,0 mm

Umgerechnet auf eine Dingweite von 300 m und eine Bildweite von 21 cm

$$m_s' = \pm 9,7 \text{ mm } (\pm 6) \quad m_s'' = \pm 8,1 \text{ mm } \dots (\text{Mittel: } \pm 8,9)$$

$$m_p' = \pm 6,8 \text{ mm } (\pm 4) \quad m_p'' = \pm 4,8 \text{ mm } \dots (\text{Mittel: } \pm 5,8)$$

Der relative mittlere Abstandsfehler ist bei einem Basisverhältnis 1:3 doppelt so groß, desgl. der Fehler einer Strecke, die in die Aufnahme- richtung fällt.



Abb. 4a.



Abb. 4b.

In Abb. 4a ist die kreisförmige Maßmarke zentrisch in das Bild der Signalscheibe eingesetzt.  
 In Abb. 4b beträgt die Exzentrizität der Maßmarkenscheibe nur 4% des inneren Kreisdurchmessers. Betrachtet man Abb. 4a und 4b als Halbbilder eines Stereogrammes, so erscheint die Maßmarke weit vor der Signalscheibenebene.

(Beobachter A) bzw.  $\pm 8,1$  mm (Beobachter B) und einen mittleren Punktfehler (Querfehler) von  $\pm 6,8$  bzw.  $\pm 4,8$  mm oder rund 5 Millimeter bei 300 m Dingweite; der relative Abstandsfehler beträgt bei einem Basisverhältnis 1:3 nur etwa 10 mm.

Wir errechnen einen Richtungsfehler<sup>9)</sup> von  $10''$  n. T. oder  $3,2''$  a. T. und damit einen Punktfehler auf der Bildebene von rund  $1/300$  mm, wobei dem Einfluß der Gerätefehler noch gar nicht Rechnung getragen ist. Da das Auflösungsvermögen der verwendeten Perutz-Topoplatte nur etwa  $1/100$  m beträgt, so ergibt sich die wichtige Tatsache, daß sich aus dem Auflösungsvermögen der photographischen Emulsion keine oberen Genauigkeitsgrenzen ableiten lassen, sofern es auf die Bestimmung einzelner signalisierter Punkte im Dingraum ankommt; mit anderen Worten: wir sind in diesem Falle praktisch unabhängig von dem Auflösungsvermögen der photographischen Emulsion.

Innerhalb gewisser Grenzen darf ein Photogramm als zentralperspektivische Abbildung angesehen werden — jenseits dieser Grenzen gelten aber andere Gesetze! Betrachtet man ein photographisches Negativ etwas näher, d. h. zum Beispiel unter einem Mikroskop, so erkennt man, daß dieselben Linien auf der Objektoberfläche je nach Verteilung von Licht und Schatten verschieden abgebildet werden; eine gerade Linie wird vielfach zur Kurve, die in Bezug auf eine gegebene Gerade der Bildebene bald konvex und bald

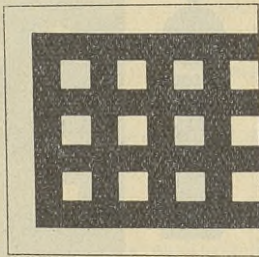


Abb. 5a.

Untergrund dunkel

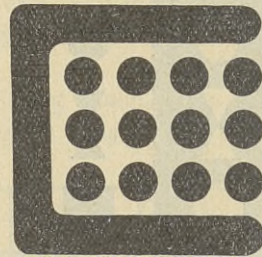


Abb. 5b.

5b stellt das photographische Negativbild von 5a vor (Dingweite ca. 30 m;  $f = 21$  cm); Vergrößerung in der Wiedergabe ca. 25fach. Man beachte, wie sich die Lichter auf Kosten der Schatten verbreitern, was sich hier in der Weise auswirkt, daß die quadratischen Flächen der Vorlage (Abb. 5a) im Bilde (5b) zu Kreisflächen werden.

Zu Abb. 5 bis 7: Die Negative wurden mit Hilfe eines Mikroskopes bei etwa 200facher Vergrößerung betrachtet und die vergrößerten Umrisse mit Hilfe eines Okularprismas unmittelbar herausgezeichnet.

<sup>9)</sup> Soll mit einem Theodolit unter sonst gleichen Bedingungen diese Genauigkeit der Punktbestimmung erzielt werden, so muß der aus den Richtungsbeobachtungen errechnete mittlere Richtungsfehler (mittlerer Fehler des Mittels) wesentlich kleiner sein als  $3''/2$ , da hier noch eine Reihe anderer Fehlereinflüsse in Betracht zu ziehen sind (insbesondere die Fehler der Standpunktzentrierung und der Anschlußrichtungen), die bei den photogrammetrischen Ergebnissen nicht in Erscheinung treten.

konkav gekrümmt ist, ein Quadrat kann sich als Kreis abbilden (vergl. Abb. 5a und 5b); dasselbe Flächenelement ist vielleicht bei einer bestimmten Dingweite auf dem Meßbild noch deutlich erkennbar, ein andermal aber überhaupt nicht mehr wahrzunehmen (vgl. Abb. 3a, b; 6a, b und 7a, b). Je nach den Helligkeitsunterschieden<sup>10)</sup> wirken sich nun diese Erscheinungen mehr oder weniger stark aus<sup>11)</sup> und bedingen damit auch größere oder kleinere Fehler bei der Ausmessung eines Photogrammes. Und schließlich haben wir es mit stereoskopischen Ausmessungen zu tun; die Bilder der Begrenzungslinien eines Flächenstückes im Dingraum entsprechen in der Abbildung einander nicht genau, und somit kann eine Tiefenwirkung vorgetäuscht werden, die mit der Wirklichkeit in Widerspruch steht (vgl. Abb. 6 bis 8); eine ebene Kurve im Dingraum müßte im Raumbild wieder als ebene Kurve erscheinen, sie wird aber meist zu einer Kurve doppelter Krümmung; auch eine ebene Fläche erscheint in der Regel gekrümmt — alles natürlich nur innerhalb enger Grenzen, die im wesentlichen durch das sogenannte Auflösungsvermögen der photographischen Emulsion gegeben sind. In engem Zusammen-

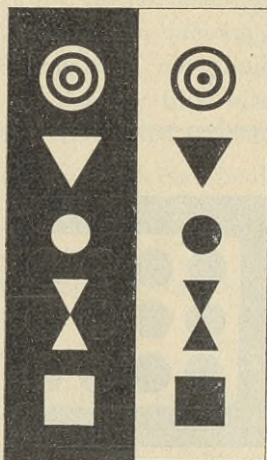


Abb. 6a.

Abb. 7a.

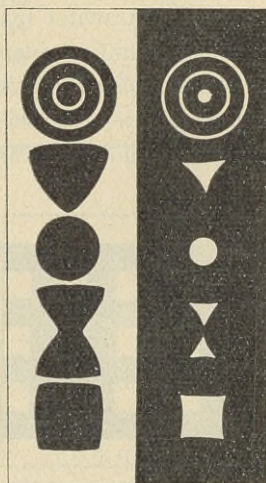


Abb. 6b.

Abb. 7b.

Vergrößerung in der Wiedergabe ca. 25 fach.

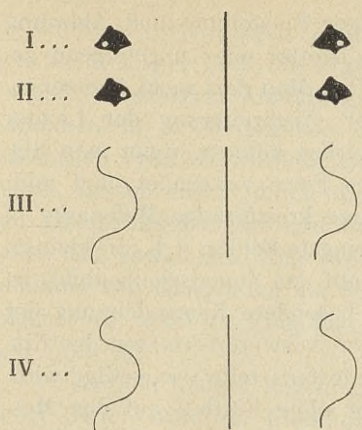
6b und 7b stellen photographische Negativbilder von 6a bzw. 7a vor (stark vergrößert); wir erkennen einmal eine starke Verbreiterung der Lichter auf Kosten der Schatten, andererseits sind in Abb. 6b und 7b die geraden Begrenzungslinien der Figuren gegenüber der Vorlage 6a oder 7a verschieden gekrümmt.

Wenn man Abb. 6a und 7a als Halbbilder eines Stereogrammes betrachtet, so ergibt sich eine „Glanzwirkung“, durch welche das stereoskopische Sehen beeinträchtigt wird.

<sup>10)</sup> Die Helligkeit jedes Punktes einer krummen Fläche ist unter sonst gleichen Umständen dem Kosinus des Winkels proportional, den die Flächennormale mit der Lichtrichtung bildet.

<sup>11)</sup> Von dieser Tatsache macht man u. a. in der Sternphotographie für die Ermittlung der relativen Helligkeit der Fixsterne Gebrauch. Mit der Belichtungszeit und mit der Helligkeit der Sterne nimmt nämlich auch die Größe (und die Schwärzung) der Sternscheibchen auf der photographischen Platte zu. — Vgl. Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik, herausgegeben von K. W. Wolf-Czapek, Berlin, 1911, Teil I, S. 49 u. f.





Die weiße Scheibe in den Stereogrammen I und II stelle die Meßmarke vor. Ist nun die Meßmarkenscheibe schwarz, so lassen sich die Fehler der Tiefeneinstellung innerhalb der in I und II angegebenen Grenzen nicht mehr erkennen.

Das Stereogramm III gibt eine ebene Kurve wieder (Kurvenebene gegen den Beschauer geneigt), das Stereogramm IV eine Kurve doppelter Krümmung; das linke Halbbild in IV ist identisch mit dem linken Halbbild in III, die rechten Halbbilder sind verschieden.

Abb. 8.

hange damit stehen auch gewisse stereoskopische Störungserscheinungen, auf die ich schon a. a. O. hingewiesen habe<sup>6)</sup> (vgl. auch Abb. 9).

Wenn nur bescheidene Genauigkeitsanforderungen gestellt werden, sind diese Fehlereinflüsse nur von untergeordneter Bedeutung; sollen aber Genauigkeitshöchstleistungen erzielt werden, so spielen sie eine ausschlaggebende Rolle, wie aus dem Vergleich der Tabelle I mit den Tabellen II—IV hervorgeht. Um plausibel zu machen, daß jeder geschulte Beobachter diese Ergebnisse erzielen kann, mindestens aber nahe an sie herankommt, wurden in Tabelle IV die Fehlerreihen von zwei Beobachtern, von denen der eine erst kurze Zeit am Zeiß-Stereoplanigraphen tätig war, festgehalten. Zu beachten ist nur, daß jeder Beobachter die Orientierung und die Maßstabsbestimmung selbst vornehmen muß (Augenabstand).

Wie wichtig eine einwandfreie Signalisierung hinsichtlich der erreichbaren Genauigkeit der Einzelpunktbestimmung ist, zeigt u. a. auch der Um-

#### Vieldeutigkeit des stereoskopischen Sehens infolge mangelnder Bilddeutung.

Der durch die Halbbilder  $P_1'$   $P_1''$  gegebene Punkt des Stereogrammes kann bei räumlicher Betrachtung auf dem Gitter liegend gesehen werden; ebenso aber auch die durch die Halbbilder  $P_2'$   $P_2''$  bzw.  $P_3'$   $P_3''$  bestimmten Punkte. Da nun die Seitenparallaxe der drei Punkte verschieden ist, ist der scheinbare Abstand des Gitters mehrdeutig.

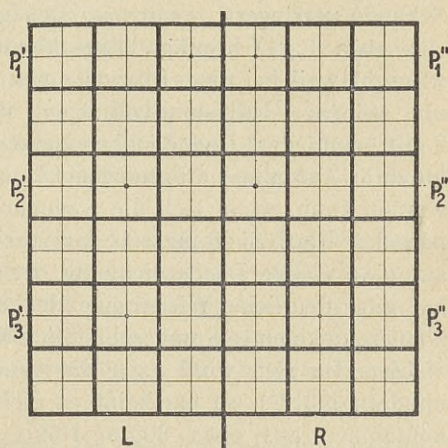


Abb. 9.

stand, daß die Genauigkeit schon bei einmaliger Einstellung und Ablesung weit größer ist, als bei Anzielung nicht signalisierter oder ungenügend gekennzeichnete Punkte (vgl. Tabelle I, III und IV). Man darf nicht übersehen, daß sich die systematischen Abbildungsfehler (Verbreiterung der Lichter auf Kosten der Schatten) gar nicht mehr auswirken können, wenn man Signale der in Abbildung 1 oder 3a angedeuteten Form verwendet, und muß beachten, mit welcher Schärfe sich die schwarze kreisförmige Meßmarke in das Signalscheibenbild einsetzen läßt — der geringste Fehler, d. h. die kleinste Exzentrizität der Meßmarkenscheibe in Bezug auf das Signalscheibenbild, ist sofort erkennbar (Abb. 4a, b). Da durch die besondere Kennzeichnung der Punkte im Dingraum und Anwendung geeigneter Auswerteverfahren der Einfluß der unregelmäßigen Abbildungsfehler wenigstens teilweise getilgt wird, die systematischen Abbildungsfehler überhaupt ohne Einfluß auf das Messungsergebnis bleiben, und die Gerätefehler schließlich ebensogroß sind, ob es sich nun um die Auswertung von Flugaufnahmen oder um Aufnahmen von festen Standorten handelt, so ist zu erwarten, daß man bei Nadiraufnahmen aus Luftfahrzeugen unter entsprechenden geometrischen Aufnahmebedingungen dieselbe oder doch wenigstens annähernd dieselbe Genauigkeit erreichen kann, zumal durch Verbiegungsfehler die Genauigkeit der Ermittlung waagerechter Entfernungen nicht meßbar beeinflußt wird und selbst Filmschrumpfungen u. U. unschädlich gemacht werden können — immer vorausgesetzt natürlich, daß die Bewegung der Meßkammer während der Aufnahme hinreichend klein bleibt, bezw. die Belichtungszeit entsprechend verkürzt werden kann.

Bei Verwendung von Meßkammern mit 21 cm Bildweite und einem Öffnungsverhältnis 1:4,5 kann man aus einer Flughöhe von nur 300 m und einer Belichtungszeit von  $\frac{1}{200}$  Sekunde keine scharfen Aufnahmen erzielen, da die Geschwindigkeit der gebräuchlichen Bildflugzeuge zwischen 120 und 300 km/h liegt. Die Belichtungszeit läßt sich aber wohl bis  $\frac{1}{400}$  oder  $\frac{1}{500}$  Sekunde verringern, wenn man sich mit einem kleineren Öffnungsverhältnis (bis etwa 1:11) begnügt. Eine kleinere Blende ist auch deshalb schon erwünscht, weil bei einer Bildweite von 21 cm, einem Öffnungsverhältnis 1:4,5 und einem Auflösungsvermögen der photographischen Emulsion von  $2 \cdot 10^{-2}$  mm der Unendlichkeitsnahepunkt bei 500 m Dingweite liegt, bei kürzerer Aufnahmeentfernung also auch dann keine scharfe Abbildung erzielt werden kann, wenn sich die Kammer im Augenblick der Aufnahme in Ruhe befindet. Die Belichtungszeit darf auch noch verkürzt werden, wenn es nicht auf eine völlige Durchzeichnung der Geländefläche, sondern in erster Linie auf eine deutliche Wiedergabe der Signale, die sehr hell gehalten werden können, ankommt — und schließlich kann man auch auf die Gelbscheibe verzichten. Da sich wohl auch die Geschwindigkeit des Flugzeuges noch vermindern läßt<sup>12)</sup>, so erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß bei Flugzeugaufnahmen aus etwa 600 m Höhe, eine Genauigkeit der relativen Lage-

<sup>12)</sup> Vgl. Walther und Töpfer, Photogrammetrische Katastervermessung, Bildmessung und Luftbildwesen, 1935, Heft 2.

bestimmung von wenigen Zentimetern erreicht werden kann; und schließlich bleibt immer noch die Frage offen, ob und inwieweit sich die durch die Unschärfe bedingten Abbildungsfehler tilgen lassen. Soll allerdings auch die Geländefläche wiedergegeben werden, so kann die Belichtungszeit nicht wesentlich verkürzt werden; sie darf nicht zu stark von einem bestimmten Werte, dessen Größe durch die Eigenschaft der lichtempfindlichen Schicht, den Objektivquerschnitt und den Durchlässigkeitsgrad des Verschlusses gegeben ist, abweichen. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß bei Verwendung von Glasplatten als Schichtträger der Plattenwechsel sehr rasch erfolgen muß, wenn die Flughöhe klein und die Geschwindigkeit des Flugzeuges sehr groß ist.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse, wenn wir als Kammerträger einen Ballon oder ein Kleinluftschiff verwenden<sup>13)</sup>, d. h. ein Luftfahrzeug, dessen Geschwindigkeit bei günstiger Wetterlage nahezu beliebig klein gehalten werden kann, und bei dem Erschütterungen infolge von Motorvibrationen nicht in Betracht kommen (die Motore des Kleinluftschiffes können vorübergehend ausgeschaltet werden). Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß sich mit solchen Kammerträgern bei Aufnahmehöhen von 600 bis 300 m herab Meßbilder herstellen lassen, die frei von Bewegungsunschärfe sind, und somit ein relativer Lagefehler von  $\pm 10$  bzw.  $\pm 5$  mm zu erwarten ist<sup>14)</sup>.

Zusammenfassend ergibt sich:

Die Genauigkeit der stereophotogrammetrischen Punktbestimmung kann wesentlich erhöht werden, wenn die Punkte in besonderer Weise gekennzeichnet und die wichtigsten Fehlerquellen durch geeignete Auswertemethoden unschädlich gemacht werden. Bei Aufnahme von festen Standorten lassen sich kurze Strecken (bis wenigstens 30 m), die auf einer zur Aufnahmerichtung annähernd senkrechten Ebene liegen, mit Hilfe des Zeiß-Phototheodoliten 3 b ( $f = 19$  cm, Blende 1:25) und des Zeiß-Stereoplanigraphen Modell C/3 bei einer Dingweite von 300 m und einem Basisverhältnis 1:3 von jedem geschulten Beobachter mit einer Genauigkeit von rund  $\pm 7$  mm bestimmen, eine geeignete Kennzeichnung der Streckenendpunkte, besondere Auswerteverfahren und praktisch fehlerfreie Paßpunkte vorausgesetzt; dies gilt auch dann noch, wenn die äußere Orientierung der Aufnahmen unbekannt ist.

Es ist wahrscheinlich, daß diese Genauigkeit auch bei Aufnahmen aus einem geeigneten Luftfahrzeug (Ballon, Kleinluftschiff) erreicht werden kann, denn

bei ruhiger Wetterlage läßt sich die Fahrgeschwindigkeit eines Ballons oder eines Kleinluftschiffes so klein halten, daß die durch die waagerechte Bewegung des Luftfahrzeuges bedingte Bildpunktsverlagerung bei Aufnahmehöhen von 600 bis 300 m herab und für Belichtungszeiten von  $1/150$  bis  $1/200$  Sekunde weit innerhalb des Auflösungsvermögens der photographischen Emulsion bleibt;

<sup>13)</sup> Es ist klar, daß die Bedingungen für Aufnahmen aus einem Ballon wesentlich günstiger liegen, da dessen Bewegung sehr klein gehalten werden kann. Es gibt auch Kleinluftschiffe, die sich wohl für solche Aufnahmen eignen, da sie gegenüber dem Flugzeug den großen — und vielleicht entscheidenden — Vorteil besitzen, mit ganz geringer Geschwindigkeit fahren können. Ja, es ist sogar möglich, das Luftschiff über bestimmten Punkten nahezu stillstehen zu lassen und die Motore vorübergehend auszuschalten.

Erschütterungen der Aufnahmekammer infolge von Motorvibrationen kommen nicht in Betracht, wenn ein Ballon oder ein Kleinluftschiff Träger der Aufnahmekammer ist (Ausschaltung der Motore des Kleinluftschiffes).

Die Belichtungszeit läßt sich bei einem kleineren Öffnungsverhältnis der Aufnahmekammer noch verkürzen;

die photographische Wiedergabe heller Signalscheiben erfordert nur eine kurze Belichtungszeit (Verzicht auf Gelbscheibe, geringe Unterbelichtung der Geländefläche);

die der Versuchsaufnahme zu Grunde gelegten geometrischen Bedingungen können bei Aufnahmen aus einem Luftfahrzeug annähernd eingehalten werden; die durch das geringere Auflösungsvermögen hochempfindlicher Emulsionen<sup>14)</sup> bedingten Fehlereinflüsse lassen sich bei geeigneter Signalisierung der Punkte im Dingraum ausschalten;

die Fehler des optisch-mechanischen Auswertungsvorganges (Gerätefehler) sind bei Ausarbeitung von Flugaufnahmen genau so groß wie bei der Ausmessung von Erdbildaufnahmen (Aufnahmen von festen Standorten); bei Nadiraufnahmen aus einem Luftfahrzeug kann der Einfluß von Verbiegungsfehlern<sup>15)</sup> des Raummodells auf die Genauigkeit der Bestimmung kurzer waagerechter Strecken vernachlässigt werden. Als Emulsionsträger können Glasplatten Verwendung finden oder bei Verwendung von Filmen kann den regelmäßigen Schrumpfung<sup>16)</sup> Rechnung getragen werden.

Es bleibt daher nur die eine Möglichkeit: die im Ballon oder Kleinluftschiff kardanisch aufgehängte Meßkammer könnte — trotz Ausschaltung der Motore des Kleinluftschiffes — durch Windstöße bedingte ruckweise Bewegungen oder Schwingungen ausführen<sup>17)</sup>. Ob und inwieweit solche Fehlereinflüsse die Genauigkeitsleistung beeinträchtigen können, wäre praktisch zu erproben.

Der terrestrischen Photogrammetrie eröffnen sich durch die erhöhte Genauigkeitsleistung weite Anwendungsgebiete, die ihr bisher verschlossen waren.

Gelingt es unter Heranziehung geeigneter Luftfahrzeuge die Genauigkeit der Punktbestimmung bei relativen Aufnahmehöhen bis etwa 300 m herab in gleichem Maße zu erhöhen, wie dies nach den vorstehenden Untersuchungen des Verfassers bei terrestrischen Aufnahmen möglich war, so kann auch der Anwendungsbereich der Luftphotogrammetrie wesentlich vergrößert werden.

<sup>14)</sup> Für die „Agfa-Flieger-Emulsionen“ wird ein Auflösungsvermögen von  $10^{-2}$  mm angegeben (vgl. „Photomaterial für Luftaufnahmen und Luftbildvermessung“, I.G. Farbenindustrie A.G., Berlin) und schließlich lassen sich sowohl die durch das begrenzte Auflösungsvermögen sowie die durch die Vergrößerung des Zerstreuungskreises bei „Nahaufnahmen“ bedingten Fehlereinflüsse praktisch ausschalten.

<sup>15)</sup> Die Fehler in der gegenseitigen und absoluten Orientierung haben u. a. ihre Ursache in mangelhafter Punktidentifizierung. Kann man sich nun auf gut gekennzeichnete und in der Abbildung einwandfrei identifizierbare Hilfspunkte stützen, so wird der Verbiegungsfehler und der Fehler der absoluten Orientierung an sich schon vermindert.

<sup>16)</sup> Für benachbarte Punkte ist dieser Fehlereinfluß jedenfalls sehr klein.

<sup>17)</sup> Bei der Prüfung von Luftbildern, die von einem Kleinluftschiff aus 50 bis 300 m Höhe aufgenommen waren, konnte eine Bewegungunschärfe nicht nachgewiesen werden.

## Die neue 400-Grad-Teilung.

Von Vermessungsrat Dr. K. Herrmann, Karlsruhe.

Nach dem Runderlaß des Reichs- und Preuß. Ministers des Innern vom 18. 10. 1937 wird in Deutschland künftighin allen Vermessungsarbeiten<sup>1)</sup> die 400-Grad-Teilung des Kreises zugrunde gelegt. Diese Maßnahme ist im Interesse der Vereinheitlichung des deutschen Vermessungswesens sehr zu begrüßen, denn der bisherige Zustand (alte Teilung in Norddeutschland und neue Teilung in Süddeutschland) war höchst unerwünscht.

Die folgenden Zeilen sollen einen geschichtlichen Rückblick über die Entstehung der neuen Kreisteilung geben und ihre Vor- und Nachteile gegenüber der alten Sechzigerteilung darlegen.

### Geschichtliches.

Nachdem Heinrich Briggs (1556—1630) die auf der Grundzahl 10 beruhenden Logarithmen<sup>2)</sup> der natürlichen Zahlen berechnet und im Jahre 1617 veröffentlicht hatte, beabsichtigte er auch eine Ausdehnung der Logarithmenrechnung auf die Trigonometrie. Dies veranlaßte ihn, eine bequemere als die bis dahin übliche Kreisteilung einzuführen. Briggs behielt wohl die 360<sup>o</sup>-Teilung bei; er rechnete aber dann in Dezimalteilung weiter. Das beabsichtigte Werk vollständig zu Ende zu führen, war jedoch Briggs nicht vergönnt. Nach seinem Tode setzte Heinrich Gellibrand die Arbeiten fort und gab im Jahre 1633 die „Trigonometria britannica“ heraus. Diese Tafel, welche die 15stelligen Sinuswerte und die 10stelligen Tangens- und Secanswerte für jedes Hundertstel des 360teiligen Grades enthält, ist noch heute von Bedeutung. Sie bildete in neuester Zeit die Grundlage zu den 7- und 10stelligen Werken von Peters<sup>3)</sup>.

Die Briggs-Gellibrandsche Tafel fand jedoch nach dem Erscheinen nicht die gebührende Anerkennung. Der Grund hierzu mag wohl sein, daß fast gleichzeitig von Adrian Vlacq eine 10stellige Logarithmentafel der Sinus-, Cosinus-, Tangens- und Cotangenswerte von 10" zu 10" herausgegeben wurde. Diese Tafel war namentlich hinsichtlich der Unterteilung vollständiger als die Briggs-Gellibrandsche; sie verdrängte daher letztere sehr bald. Da aber die Vlacqsche Tafel in alter Winkelteilung (1<sup>o</sup> = 60'; 1' = 60") berechnet war, und da wohl auch Meßinstrumente mit der Briggschen Dezimalteilung des Grades nicht vorhanden waren, geriet die von Briggs angestrebte Reform der Winkelteilung wieder in Vergessenheit.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde die Frage der zweckmäßigsten Winkelteilung erneut aufgegriffen. Es war erstmals ein Deutscher, der sich an die Sache heranwagte. Der Berliner Oberbaurat Joh. Carl Schulze hatte bereits nach dem Vorbild von Briggs-Gellibrand Tafeln für alte Teilung mit dezimaler Unterteilung berechnet, als ihm von anderer Seite der Vorschlag

<sup>1)</sup> Bei den geographischen Koordinaten und Netzlinsen sowie in der Astronomie wird die 360-Grad-Teilung beibehalten.

<sup>2)</sup> Briggsche oder gemeine oder auch Zehnerlogarithmen genannt.

<sup>3)</sup> Peters: 7stellige Werte der trigonometrischen Funktionen von 0<sup>o</sup> bis 90<sup>o</sup> für jedes Tausendstel des Grades, Berlin 1918, und Peters: 10stellige Logarithmen der trig. Funktionen von 0<sup>o</sup> bis 90<sup>o</sup> für jedes Tausendstel des Grades, Berlin 1919.

gemacht wurde, auch den Quadranten dezimal zu teilen<sup>4</sup>). Schulze griff die Frage sofort auf und bearbeitete zunächst eine Anleitung zur Berechnung dieser Tafeln mit Hilfe der Euler'schen Formeln. Offenbar wurde jedoch Schulze durch anderweitige Inanspruchnahme von der Weiterführung seines Vorhabens abgehalten. Welche Bedeutung er aber der Zehnteilung des Quadranten beilegte, geht aus dem am Schlusse seiner Abhandlung geschriebenen Satze hervor: „er habe den feurigen Wunsch, bald fleißige Mitarbeiter zu einem für die angewandten Teile der Mathematik so nützlichen Unternehmen zu finden“. Schulze starb im Jahre 1790, ohne seinen Plan beendet zu sehen. Der Mathematiker Hobert und der Astronom Ideler nahmen sich der Sache an und gaben im Jahre 1799 eine mit außerordentlicher Pünktlichkeit berechnete siebenstellige Logarithmentafel der Funktionen  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  und  $\operatorname{ctg}$  heraus. Dies war die erste vollständigere Tafel, welche auch den Quadranten dezimal teilte.

Auch in Frankreich wurde gegen Ende des 18. Jahrhunderts der Zehnteilung des Quadranten großes Interesse entgegengebracht. Bereits seit 1792 verwendete Delambre Repetitionskreise mit Zehnteilung des Quadranten. Dies ist umso erstaunlicher, als Delambre seine Beobachtungsergebnisse in Ermangelung von Tafeln mit Dezimalteilung wieder in die alte Teilung umrechnen mußte.

In Deutschland wurde die erste Teilscheibe mit dezimaler Quadrantenteilung im Jahre 1799 von dem Berliner Mechaniker Wagner hergestellt. Bei der im Jahre 1801 begonnenen bayrischen Hauptdreiecksmessung wurden ebenfalls zentesimal geteilte Kreise verwendet, die man anfänglich aus Paris, sehr bald jedoch von den vorzüglichen Münchener Mechanikern bezog. Auch in Baden gelangten im Jahre 1823 Reichenbach-Ertelsche Theodolite mit dezimaler Quadrantenteilung zur Einführung.

Wenn so zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Zehnteilung des Quadranten überall großem Interesse begegnete, so muß man sich wundern, daß die alte 360°-Teilung nicht schließlich ganz verdrängt wurde. Die Gründe hierfür waren verschiedener Art. Es fehlte in der Wissenschaft auch nicht an Gegenströmungen. Man konnte oder wollte vielerorts den Grund für eine Änderung der bis dahin doch einheitlichen Winkelteilung nicht einsehen. Wesentlich erschwert wurde die Verbreitung der neuen Teilung auch durch das Fehlen einer genügenden Anzahl von entsprechenden Tafelwerken und Instrumenten. So konnten sich die Beobachter und Rechner vielfach gar nicht selbst von den Vorzügen der neuen Teilungsart überzeugen.

Die Frage der zweckmäßigsten Winkelteilung kam jedoch nie ganz zur Ruhe. So wurde u. a. auf der Tagung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte im Jahre 1899 in München sehr eingehend über diese Frage beraten, ohne daß sich jedoch alle Vertreter auf einer vollkommen einheitlichen Linie zusammenfinden konnten<sup>5</sup>).

<sup>4</sup>) Dieser Vorschlag (ungefähr um das Jahr 1780) stammt von Lagrange, dem damaligen Direktor der mathematischen Klasse der Berliner Akademie der Wissenschaften.

<sup>5</sup>) Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, 8. Band (1899), S. 138.

Auch die Zeitschrift für Vermessungswesen hat wiederholt zur Frage der Winkelteilung Stellung genommen. Bereits im ersten Jahrgang der Zeitschrift hebt Vorländer<sup>6)</sup> die Vorzüge der 400-Grad-Teilung des Kreises hervor. Später setzt sich P. Schade<sup>7)</sup> sowohl für die Zehnteilung des Quadranten als auch der Tageszeit ein. Schließlich wendet sich Prof. C. Müller<sup>8)</sup> gegen die beabsichtigte Zehnteilung des Altgrades und empfiehlt als weit zweckmäßiger die Zehnteilung des Neugrades.

Wenn nunmehr durch den eingangs erwähnten Reichserlaß im deutschen Vermessungswesen endgültig die Dezimalteilung des Quadranten eingeführt worden ist, so liegen die Dinge hinsichtlich der Instrumente als auch der vorhandenen Tabellenwerke weit günstiger als vor etwa 100 Jahren. Da die Theodolitkreise von den Firmen seit langer Zeit sowohl in alter als auch in neuer Teilung hergestellt werden, ist im Instrumentenbau keine Umstellung notwendig; man kann lediglich von einer sehr erwünschten Vereinfachung sprechen<sup>9)</sup>. Trigonometrische Tabellenwerke in neuer Teilung liegen mit 4, 5 und 6 Stellen bereits vor. Eine 8stellige Tafel wird zur Zeit berechnet. Auch Umrechnungstabellen von alter in neue Teilung und umgekehrt sind vorhanden.

#### Vor- und Nachteile der neuen Teilung.

Die Vorteile der neuen Teilungsart sind weniger bei der Messung als vielmehr bei der Rechnung zu suchen. Jedoch lassen sich die Vorteile nur dann voll ausnützen, wenn beide, Messung und Rechnung, in der neuen Teilungsart erfolgen.

Da sich die neue Teilung vollkommen in das Zehnersystem einordnet, ist bei jeder trigonometrischen und polygonometrischen Rechnung neben erhöhter Sicherheit ein Zeitgewinn zu verbuchen, der bei den in der niederen Geodäsie massenweise auftretenden Rechnungsarten sehr ins Gewicht fällt. Ein Vorzug der dezimalen Winkelteilung ist auch die Möglichkeit des beliebigen Abbrechens der Zahlenreihe. Es ist z. B. bei Polygonzugrechnungen nicht wie bei der alten Teilung notwendig, die bedeutungslose Einzelsekunde (z. B.  $42^{\circ} 16' 27''$ ) nur deshalb mitzuführen, weil die Minute ( $42^{\circ} 16'$ ) als letzte Einheit zu groß wäre. Man schreibt in neuer Teilung Brechungs- und Richtungswinkel auf  $10^{\text{cc}}$  an, z. B.  $54,368 \text{ g}$ ; d. h. man spart bei vollkommen genügender Genauigkeit eine Zahlenstelle. Auch bei Kreisrechnungen bietet die neue Teilung einen wesentlichen Vorteil, weil der Verwandlungsfaktor  $q = 63,6620 \text{ g} = 6366,20 \text{ c} = 636620 \text{ cc}$  in allen Einheiten dieselben Zahlen nur mit verschiedenen Kommastellungen, hat<sup>10)</sup>. Eine Arcus-Tafel ist daher für die neue Teilung entbehrlich.

Eine höchst bemerkenswerte Beziehung zwischen Winkelmaß neuer Teilung und Bogen auf der Erdoberfläche folgt aus der Festsetzung des Me-

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Verm.-Wesen 1872, S. 101.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. Verm.-Wesen 1910, S. 254 und 305.

<sup>8)</sup> Zeitschr. f. Verm.-Wesen 1918, S. 154.

<sup>9)</sup> Eine Einführung der 360-Grad-Teilung mit dezimaler Unterteilung, die früher von mancher Seite empfohlen wurde (s. u. a. den in Fußnote 5 erwähnten Bericht), hätte den Instrumentenbau vor eine neue Aufgabe gestellt, weil Kreise in dieser Teilungsart noch keine Verwendung gefunden haben.

<sup>10)</sup> Auch auf die Ähnlichkeit der Zahl  $r \approx 6366 \text{ km}$  (Erdradius) ist hinzuweisen.

ters als 10 000 000 sten Teil des Erdmeridianquadranten. Einem Erdzentriwinkel von  $1^\circ$  entspricht auf der Erdoberfläche ein Bogen von 1 km<sup>11</sup>). Die in Abständen von  $1^\circ$  in eine Karte eingetragenen Parallelkreise stellen daher eine höchst bequeme Kilometereinteilung dar<sup>12</sup>).

Schließlich sei noch erwähnt, daß sich auch bei der alten Teilung die dezimale Schreibweise nicht immer umgehen läßt. So wird z. B. bei Bussolemessungen  $163^{\circ}2$  d. h. in Zehntel des Altgrades abgelesen. Auch in der höheren Geodäsie ist die Schreibweise  $76^{\circ}48'25''{,}39$ <sup>13</sup>), oder bei geographischen Koordinaten  $49^{\circ}23'46''{,}4832$  üblich. In diesen Fällen ist also die alte Sechzigerteilung mit der Dezimalteilung verknüpft. Hier ist aber die neue Teilung, die grundsätzlich nur dezimal teilt, konsequenter.

Den oben erwähnten Vorzügen der neuen Teilung wird, namentlich seitens der Astronomen, der Nachteil entgegen gehalten, daß der Uebergang von Zeitmaß auf Winkelmaß in neuer Teilung ( $1^h = 16,666\dots g$ ) unbequemer sei als in der alten Teilung ( $1^h = 15^0$ )<sup>14</sup>). Ein anderer, wohl schwerwiegender Grund für die ablehnende Haltung der Astronomen gegenüber der 400 Grad-Teilung ist in der Unterbrechung der Tradition zu suchen. Die Einführung der 400 Grad-Teilung in der Astronomie würde eine Unmenge Umrechnungsarbeit verursachen, denn die meist in Winkelkoordinaten ausgedrückten Endergebnisse der astronomischen Berechnungen müßten in die neue Teilung verwandelt werden<sup>15</sup>). So schwerwiegend dieser Grund auch sein mag, so würden doch die auch von der Astronomie aus der Anwendung der neuen Teilung dauernd zu ziehenden Vorteile stärker ins Gewicht fallen als die nur vorübergehenden Uebergangsschwierigkeiten. Dies gilt aber auch für Geographie und auch schließlich für die gesamte Technik in gleicher Weise. Auf jeden Fall wäre es ein höchst wünschenswerter Zustand, wenn die gesamte Wissenschaft und Technik eine einheitliche in das Dezimalsystem passende Winkelteilung verwenden würde.

## Prüfungsnachrichten.

### Erste Staatsprüfung für Vermessungsingenieure im Jahre 1937 an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn.

Im Frühjahrstermin 1937 bestanden: a) die erste Staatsprüfung für Vermessungsingenieure 12 Herren: Appelbaum, Friedrich-Karl Beckers, Capito, Elser, Jesinghaus, Kaemmerer, Kessler, Niggemann, Rüttnick, Schmutz, Schossier, Volk. b) Die Teilprüfung in Mathematik und Physik 19 Herren.

Im Herbsttermin 1937 bestanden: a) die erste Staatsprüfung für Vermessungsingenieure 9 Herren: Arden, Bröhl, Buettner, Halpap, Riemann, Ruwiedel, Simon, Theisen, Voget. b) die Teilprüfung in Mathematik und Physik 16 Herren.

Bonn, den 14. Januar 1938.

Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses.

<sup>11</sup>) Eine ähnliche Beziehung besteht zwischen der Minute alter Teilung und der Seemeile (= 1852 m). Man könnte in diesem Sinne 1 km als metrische Seemeile ansprechen.

<sup>12</sup>) Diese Eigenschaft ist z. B. in den französischen Karten verwirklicht, weil dort die geographischen Netzlينien in der 400-Grad-Teilung eingetragen sind.

<sup>13</sup>) Die alte Schreibweise in Tertian ( $1'' = \frac{1}{60}$ ) ist heute nirgends mehr üblich.

<sup>14</sup>) Bei einer Zehnteilung der Tageszeit würde auch zwischen Zeitmaß und Winkelmaß neuer Teilung eine glatte Umrechnungszahl bestehen.

<sup>15</sup>) In der Geodäsie liegen die Dinge wesentlich einfacher, weil dort die Endergebnisse — von den geographischen Koordinaten abgesehen — meistens in Streckenkoordinaten angegeben werden.



**Hessen.** An der T. H. Darmstadt haben folgende Kandidaten die Dipl.-Prüfung f. Verm. wesen bestanden: R o d r i a n, Helmut; H e r m e s, Ernst; K e c k, Lothar; H e y m a n n, Gerhard; E w a l d, Georg.

## Gesetze, Verordnungen und Erlasse.

### Berufsordnung der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure. Vom 20. Januar 1938.

Auf Grund des § 3 Abs. 2 des Gesetzes über die Neuordnung des Vermessungswesens vom 3. Juli 1934 (Reichsgesetzbl. I S. 534) wird verordnet:

#### § 1

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist berufen, an dem Auf- und Ausbau der Reichs- und Landesvermessung mitzuwirken. Zu seinen Aufgaben gehören insbesondere

1. die Beurkundung von Tatbeständen, die am Grund und Boden durch vermessungstechnische Ermittlungen festgestellt werden,
  2. die räumliche Abgrenzung der Rechte an Grundstücken der Lage und Höhe nach,
  3. die Mitwirkung bei der Durchführung geländetechnischer Planungsarbeiten,
  4. die beratende und gutachtliche Tätigkeit in vermessungstechnischen Angelegenheiten.
- (2) Der Beruf des Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs ist kein Gewerbe.

#### Erster Abschnitt

#### Zulassung

#### § 2

(1) Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur ist, wer als solcher zugelassen und in die Liste der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure eingetragen ist. Er allein darf die Bezeichnung „Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur“ führen.

(2) Die Liste der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure führt der Reichsminister des Innern.

(3) Zur Zulassung und Eintragung bedarf es eines Antrags. Der Antrag ist bei der für den Wohnort des Antragstellers zuständigen Aufsichtsbehörde zu stellen. Die Bewerber müssen

1. zum höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst befähigt sein,
2. nach der Großen Staatsprüfung ein halbes Jahr bei einem Öffentlich bestellten Vermessungsingenieur tätig gewesen sein,
3. in der Lage sein, den Beruf eines Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs selbständig auszuüben.

#### § 3

(1) Über die Zulassung entscheidet der Reichsminister des Innern oder die von ihm beauftragte Stelle.

(2) Die Zulassung ist zu versagen,

1. wenn der Bewerber die bürgerlichen Ehrenrechte oder die Befähigung zur Bekleidung öffentlicher Ämter nicht besitzt,
2. wenn sich aus Tatsachen ergibt, daß dem Bewerber die nationale oder sittliche Zuverlässigkeit fehlt, insbesondere, wenn schwere strafrechtliche oder sittliche Verfehlungen vorliegen.
3. wenn dem Bewerber die Bestallung als Feldmesser (Landmesser, Vermessungsingenieur) auf Grund der §§ 53 und 54 der Reichsgewerbeordnung entzogen worden ist,
4. wenn die Zulassung des Bewerbers bereits einmal zurückgenommen worden ist (vgl. Vierten Abschnitt),
5. wenn dem Bewerber infolge eines körperlichen Gebrechens oder wegen Schwäche seiner geistigen oder körperlichen Kräfte die für die Ausübung des Berufs des Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs erforderliche Eignung oder Zuverlässigkeit fehlt,
6. wenn der Bewerber wegen seiner oder seines Ehegatten Abstammung nicht Beamter werden könnte.

(3) Die Zulassung ist in der Regel zu versagen, wenn der Bewerber aus dem öffentlichen Dienst nach Erreichung der Altersgrenze, von der an die Versetzung in den Ruhestand ohne Zustimmung des Beamten zulässig ist, ausgeschieden ist.

## § 4

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur schwört nach seiner Zulassung vor einem mit der Abnahme des Eides von der Aufsichtsbehörde beauftragten Beamten folgenden Eid:

„Ich schwöre, dem Führer des Deutschen Reichs und Volkes Adolf Hitler Treue zu halten und die Pflichten eines deutschen Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs gewissenhaft zu erfüllen, so wahr mir Gott helfe.“

(2) Gestattet ein Gesetz den Mitgliedern einer Religionsgesellschaft an Stelle des Eides den Gebrauch anderer Beteuerungsformeln, so kann der Vermessungsingenieur, der Mitglied einer solchen Religionsgesellschaft ist, diese Beteuerungsformel sprechen.

(3) Erklärt der Vermessungsingenieur, daß er gegen die Eidesleistung in religiöser Form Bedenken habe, so kann er den Eid ohne die Schlußworte leisten.

## § 5

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist verpflichtet, den Ort seiner Niederlassung unter genauer Angabe seiner Geschäftsräume sowie jede Änderung seines Wohnsitzes der Aufsichtsbehörde innerhalb eines Monats anzuzeigen.

(2) Die Niederlassung sowie die Wohnsitzänderung des Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs werden in den Amtsblättern bekanntgegeben.

## § 6

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur darf seinen Beruf nur von seinem Niederlassungsort aus ausüben.

(2) Zweigstellen zu unterhalten ist nicht gestattet.

## § 7

(1) Stirbt ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur oder gibt er die selbständige Tätigkeit auf oder wird die Zulassung zurückgenommen oder verwirkt, so ist er in der Liste der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure zu löschen.

(2) Ein Verzicht auf die Zulassung bedarf der Zustimmung des Reichsministers des Innern oder der von ihm beauftragten Stelle.

## § 8

Die Eintragungen und Löschungen in der Liste der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure sind zu veröffentlichen.

## § 9

Ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur kann die Eintragung eines Stellvertreters beantragen, wenn er zeitweise an der Ausübung seines Berufs verhindert ist. Als Vertreter kann in der Regel nur ein nach den Bestimmungen dieser Berufsordnung zugelassener Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur bestellt werden; ausnahmsweise kann die Vertretung auch anderen Personen übertragen werden, die die Befähigung zum höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst erlangt haben und — abgesehen von § 2 Abs. 3 Ziffer 2 — die Voraussetzungen für die Zulassung als Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur erfüllen. Die Bestimmungen der Berufsordnung gelten für sie während der Dauer der Vertretung entsprechend.

## Zweiter Abschnitt

## Rechte und Pflichten

## § 10

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist gehalten, alle Arbeiten auszuführen, für die er auf Grund seiner Zulassung als fach- und sachkundig anzusehen ist.

(2) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist neben den amtlichen Vermessungsdienststellen berechtigt, Vermessungsarbeiten anzunehmen und durchzuführen, an die rechtliche Wirkungen geknüpft sind.

## § 11

Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur hat sich in Ausübung seines Berufs und in seinem ganzen Verhalten der Achtung und des Vertrauens, die seinem Beruf entgegengebracht werden, würdig zu zeigen.

## § 12

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist verpflichtet, über Tatsachen, die ihm in Ausübung seines Berufs anvertraut oder sonst bekannt werden, Schweigen zu bewahren, soweit berechtigte Interessen es erfordern.

(2) Erfordert das öffentliche Interesse die Bekanntgabe seiner Feststellungen, so ist er an die Schweigepflicht nicht gebunden.

§ 13

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur hat die technischen Ermittlungen, Feststellungen und sonstigen Arbeiten, die durch den ihm erteilten Auftrag bedingt werden, mit größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit auszuführen.

(2) Er hat alle in Erfüllung eines Auftrags angefertigten Schriftstücke, Zeichnungen, Pläne usw. mit seinem Namen, unter Angabe von Ort und Zeit, auf die Richtigkeit hin zu bescheinigen.

(3) Er ist für die Richtigkeit aller von ihm bescheinigten Arbeiten verantwortlich.

§ 14

Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist verpflichtet, alle Arbeiten unter Beachtung der für ihre Durchführung von den zuständigen Behörden erlassenen Anweisungen und unter zweckmäßiger Anwendung geeigneter Geräte, Instrumente und Verfahren in der durch die Sachlage bedingten einfachsten und auf die Zweckbestimmung abgestellten Form zu erledigen.

§ 15

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur hat bei allen von ihm durchzuführenden Vermessungsarbeiten darauf zu achten, daß durch seine Arbeit das amtliche Kartenwerk auf dem laufenden gehalten und vervollständigt werden kann.

(2) Er hat alle von ihm angefertigten Messungsschriften in Abschrift oder Durchschrift der zuständigen amtlichen Messungsdienststelle einzureichen. Die Vorschriften der geltenden Vermessungsanweisungen, nach denen die Urstücke oder mehrere Ausfertigungen an amtliche Messungsdienststellen einzureichen sind und der Nachprüfung unterliegen, bleiben unberührt.

§ 16

Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur führt seine Geschäfte nach Maßgabe einer Geschäftsordnung, die der Reichsminister des Innern erläßt.

Dritter Abschnitt

Aufsicht

§ 17

Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur untersteht der Aufsicht des Reichsministers des Innern und der von ihm beauftragten Stelle.

§ 18

Wesentliche Voraussetzung für den vollwertigen Einsatz der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure ist die Pflege eines Vertrauensverhältnisses zwischen ihnen und der Aufsichtsbehörde. In verständnisvoller Zusammenarbeit ist das Verantwortungsbewußtsein des Berufsstandes zu fördern und für Wahrung der Berufsehre und Erfüllung der Berufspflicht Sorge zu tragen.

§ 19

(1) Der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur ist verpflichtet, der Aufsichtsbehörde auf Erfordern sachgemäße Auskünfte über seine Berufsausübung zu geben und nach vorheriger Benachrichtigung einem von der Aufsichtsbehörde beauftragten Beamten während der Geschäftsstunden Zutritt zu seinen Geschäftsräumen zwecks Überprüfung der technischen Arbeitsausführung, der Einrichtungen und der Richtigkeit der Meßgeräte zu gewähren.

(2) Die Aufsichtsbehörde kann durch Warnung, Verweis und Geldstrafe bis zu 1000 Reichsmark den Öffentlich bestellten Vermessungsingenieur zur gewissenhaften Beachtung der Berufspflichten anhalten. Verweis und Geldstrafe können nebeneinander verhängt werden.

(3) Gegen die Verfügung der Aufsichtsbehörde ist innerhalb von zwei Wochen Beschwerde an den Reichsminister des Innern zulässig. Seine Entscheidung ist endgültig.

Vierter Abschnitt

Zurücknahme der Zulassung

§ 20

(1) Die Zulassung ist zurückzunehmen,

1. wenn der Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur sich nach seiner Zulassung grober Verfehlungen gegen seine Berufspflichten schuldig macht,

2. wenn sich ergibt, daß wesentliche Vorbedingungen für die Zulassung irriger-  
weiser als gegeben angenommen worden oder inzwischen weggefallen sind.

(2) Die Zulassung kann zurückgenommen werden, wenn der Öffentlich bestellte  
Vermessungsingenieur infolge gerichtlicher Anordnung in der Verfügung über sein  
Vermögen beschränkt ist.

### § 21

(1) Der Betroffene ist vor der Zurücknahme zu hören.

(2) Der Bescheid über die Zurücknahme muß mit Gründen versehen sein.

### § 22

Wenn ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur einer besonders schweren  
Verletzung seiner Berufspflichten dringend verdächtig ist, die die Zurücknahme  
der Zulassung zur Folge haben kann, kann die Aufsichtsbehörde bis zur endgültigen  
Entscheidung ein vorläufiges Verbot gegen ihn verhängen, den Beruf des Öffentlich  
bestellten Vermessungsingenieurs auszuüben.

### § 23

Für das Verfahren auf Zurücknahme der Zulassung gelten die nachstehenden  
Vorschriften:

1. Das Verfahren wird durch die Aufsichtsbehörde eingeleitet.
2. Ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur kann die Eröffnung des Ver-  
fahrens gegen sich selbst beantragen, um sich von dem Verdacht eines Ber-  
ufsvergehens zu reinigen.
3. Die Mitteilung über die Einleitung des Verfahrens ist dem Angeschuldig-  
ten zuzustellen. In ihr sind die Gründe, die zur Einleitung des Verfahrens ge-  
führt haben, durch Angabe von Tatsachen zu bezeichnen.
4. Die Aufsichtsbehörde bestimmt einen zum Richteramt befähigten Beamten  
als Untersuchungsführer, der den Sachverhalt zu erörtern, den Öffentlich  
bestellten Vermessungsingenieur unter Mitteilung der gegen ihn zur Sprache  
gebrachten Tatsachen zu hören, Zeugen und Sachverständige eidlich zu ver-  
nehmen und die zur Aufklärung der Sache dienenden sonstigen Beweise her-  
beizuschaffen hat.
5. Um die Festsetzung einer Strafe gegen Zeugen und Sachverständige, die nicht  
erscheinen oder ihre Aussage oder deren Beeidigung verweigern, sind die  
Gerichte zu ersuchen, ebenso um die Vorführung eines nicht erschienenen  
Zeugen.
6. Die Ladung des Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs erfolgt mit der  
Warnung, daß im Falle seines Ausbleibens gleichwohl mit der Erörterung  
der Sache vorgegangen werde. Bei seiner Vernehmung und bei dem Verhör  
der Zeugen und Sachverständigen sind ein höherer Vermessungsbeamter der  
Aufsichtsbehörde sowie ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur und  
ein vereideter Protokollführer zuzuziehen.
7. Ist gegen den eines Berufsvergehens Beschuldigten wegen derselben Tatsache  
die öffentliche Klage im strafgerichtlichen Verfahren erhoben, so kann das  
Zurücknahmeverfahren zwar eingeleitet, muß aber bis zur Beendigung des  
strafgerichtlichen Verfahrens ausgesetzt werden. Ebenso muß ein bereits  
eingeleitetes Zurücknahmeverfahren ausgesetzt werden, wenn während seines  
Laufes die öffentliche Klage erhoben wird.
8. Ist der Beschuldigte im strafgerichtlichen Verfahren freigesprochen, so kann  
wegen der Tatsachen, die Gegenstand der strafgerichtlichen Untersuchungen  
waren, das Zurücknahmeverfahren nur dann eingeleitet oder fortgesetzt  
werden, wenn diese Tatsachen, ohne den Tatbestand einer strafbaren Hand-  
lung zu erfüllen, ein Berufsvergehen enthalten.
9. Die Gerichte und Verwaltungsbehörden haben auf Ersuchen der Aufsichts-  
behörde Amts- und Rechtshilfe zu leisten; um die eidliche Vernehmung von  
Zeugen und Sachverständigen können nur die Amtsgerichte ersucht werden.

### § 24

(1) Die Zulassung wird durch die Aufsichtsbehörde zurückgenommen.

(2) Gegen die Entscheidung der Aufsichtsbehörde ist innerhalb einer Frist von  
einem Monat die Beschwerde an den Reichsminister des Innern zulässig. Seine Ent-  
scheidung ist endgültig.

### Fünfter Abschnitt Übergangs- und Schlußbestimmungen

#### § 25

(1) Die auf Grund des § 36 der Reichsgewerbeordnung von den nach Landesrecht befugten Staats- und Kommunalbehörden oder Korporationen bisher beeidigt und öffentlich angestellten Feldmesser (Landmesser, Vermessungsingenieure) bedürfen zur Weiterführung ihrer Tätigkeit der Zulassung nach dieser Verordnung.

(2) Sie können als Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure zugelassen werden, auch wenn sie den im § 2 Abs. 3 Ziffer 1 und 2 gestellten Bedingungen nicht entsprechen.

(3) Sie haben die Zulassungsanträge bis zum 30. Juni 1938 bei der zuständigen Aufsichtsbehörde einzureichen.

#### § 26

(1) Personen, die bereits am 1. Januar 1938 den nach bisherigem Landesrecht für den freien Beruf vorgeschriebenen praktischen Ausbildungsdienst angetreten haben, können nach dessen Beendigung als Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure zugelassen werden.

(2) Für Ihre Zulassung gelten die Bestimmungen des ersten Abschnitts sinngemäß.

#### § 27

Der Reichsminister des Innern kann von der Zulassung von Vermessungsingenieuren für solche Gebiete absehen, in denen vereidigte Feldmesser (Landmesser, Vermessungsingenieure) im freien Beruf nach Landesrecht bisher nicht zugelassen oder tätig waren.

#### § 28

Die Durchführung dieser Verordnung sowie der zu ihrer Ausführung erlassenen Vorschriften begründet keine Ansprüche auf Entschädigung.

#### § 29

Diese Verordnung tritt am 1. April 1938 in Kraft.

Berlin, den 20. Januar 1938.

Der Reichsminister des Innern  
Frick.

### Verordnung über die Angelegenheiten der Landesvermessung und der Landesaufnahme.

Vom 4. Dezember 1937. (Bayerisches Gesetz- und Verordnungs-Blatt 1937 S. 303.)  
Staatsministerium der Finanzen.

#### § 1.

Die Angelegenheiten der Landesvermessung mit Einschluß des Höhenmessungswesens und die Angelegenheiten der Landesaufnahme werden unter der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen vom Landesvermessungsamt verwaltet.

#### § 2.

Das Landesvermessungsamt ist dem Staatsministerium der Finanzen unmittelbar unterstellt.

#### § 3.

Dem Landesvermessungsamt obliegt insbesondere:

1. die Herstellung, Erhaltung, Ergänzung und Erneuerung des Reichsdreiecks- und des Reichshöhennetzes innerhalb des bayerischen Gebiets,
2. die Herstellung, Erhaltung und Erneuerung des Landesdreiecks- und Landeshöhennetzes sowie der Aufnahmenetze,
3. die zur Herstellung der Landeskartenwerke (Karte 1 : 25000 und Höhenlinienpläne) erforderlichen Höhenmessungen, tachymetrischen und photogrammetrischen Geländeaufnahmen,
4. die Herstellung, Laufendhaltung, Vervielfältigung und Veröffentlichung der Karte 1 : 25000, die Laufendhaltung, Vervielfältigung und Veröffentlichung des bayerischen Anteils an der Karte 1 : 100000, die Vervielfältigung, Veröffentlichung und teilweise Berichtigung des bayerischen Atlases 1 : 50000 sowie der Karte von Südwestdeutschland 1 : 250000, ferner die Anfertigung von Sonderkarten, außerdem der Verlag und Vertrieb der vorgenannten Karten,
5. die Herstellung, Erneuerung, Vervielfältigung und Veröffentlichung des bayerischen Katasterplans sowie der zugehörigen Übersichtskarten, ferner die Anfertigung von Sonderplänen, außerdem der Verlag und Vertrieb der Pläne und Übersichtskarten,

6. die Neuvermessung von Gemeindegebieten und Gemeindegebietsteilen,
7. die Aufstellung und Laufendhaltung der Koordinaten- und Höhenverzeichnisse,
8. die Aufsicht über den Fortführungsvermessungsdienst im Stadtbezirk München,
9. die Prüfung der bei Flurbereinigungen anfallenden Ausarbeitungen in vermessungs- und katastertechnischer Hinsicht,
10. die Leitung und Prüfung der vermessungstechnischen Arbeiten bei der Bodenschätzung,
11. die Leitung und Überwachung der Aufstellung des Reichskatasters innerhalb des bayerischen Gebiets, soweit noch veranlaßt die Erneuerung des bisherigen Grundsteuerkatasters,
12. die Verwaltung des Abmarkungsfonds,
13. die Verwahrung des Landesvermessungswerkes,
14. die Erteilung von Aufschlüssen und Erstattung von Gutachten in Angelegenheiten des Messungswesens und der Landesaufnahme,
15. die Abhaltung von Fachprüfungen auf Anordnung des Staatsministeriums der Finanzen.

## § 4.

<sup>I</sup> Das Staatsministerium der Finanzen kann die Zuständigkeiten des Landesvermessungsamts ändern und ihm im Rahmen seines Geschäftsbereichs weitere Dienstesaufgaben übertragen.

<sup>II</sup> Soweit nach seitheriger Regelung andere Behörden an einzelnen Dienstesaufgaben des Landesvermessungsamts sich zu beteiligen haben, verbleibt es bis auf weiteres bei den bestehenden Bestimmungen.

## § 5.

Die Aufnahme von Staatsdienstanwärtern bedarf der Genehmigung des Staatsministeriums der Finanzen. Die Aufnahme von Hilfskräften bemißt sich nach den von diesem Ministerium erlassenen Bestimmungen.

## § 6.

Das Landesvermessungsamt besitzt eine Amtskasse. Diese hat die Haushaltseinnahmen und -ausgaben sowie die sonstigen Zahlungen zu erheben bzw. zu leisten, ferner über die Haushaltseinnahmen und -ausgaben den rechnungsmäßigen Nachweis zu führen und Rechnung zu legen, soweit dies nicht der B. Landeshauptkasse übertragen ist.

## § 7.

Den zu auswärtigen Dienstgeschäften abgeordneten Vermessungsabteilungen und Vermessungsgruppen des Landesvermessungsamts ist zur Erledigung ihrer Dienstesaufgaben der unmittelbare Dienstverkehr mit Behörden und Privaten gestattet.

## § 8.

<sup>I</sup> Diese Verordnung tritt sofort in Kraft. Die Verordnung vom 2. Juni 1932 Nr. IV 15491 (GVBl. S. 251) wird aufgehoben. Die besondere Bezeichnung „Topographische Zweigstelle des Bayerischen Landesvermessungsamts“ für die Abteilung Landesaufnahme fällt weg.

<sup>II</sup> Das Staatsministerium der Finanzen kann zur Durchführung und Ergänzung dieser Verordnung Vollzugsvorschriften erlassen.

München, den 4. Dezember 1937.

Ludwig Siebert.

## Mitteilungen der Geschäftsstelle.

### Bereinsnachrichten.

**Gaugruppe Ostpreußen.** Am Sonnabend, dem 22. Januar 1938, fand die erste Schulungstagung der Gaugruppe statt, zu der sich etwa 300 Berufskameraden des höheren und mittleren Dienstes in der alten Aula der Albertus-Universität in Königsberg (Pr.) zusammengefunden hatten. — Der Gaugruppenvorsitzende, Herr Vermessungsdirektor Kurandt, begrüßte zuerst die Mitglieder und Gäste und insbesondere die aus Berlin erschienenen Vortragenden, Herrn Oberregierungsrat Löhnert und Herrn Regierungsrat Dr. Dohrmann, ferner den Gauamtsleiter des NSVD., Herrn Direktor Hartung, und den Vertreter der Arbeitsfront, Herrn Gaubetriebsgemeinschaftswalter Menßen. Der Zweck dieser Tagung, so führte Herr Kurandt

aus, wäre nicht nur die Vertiefung fachlicher und technischer Kenntnisse, sondern die Stärkung des Gemeinschaftsgeistes im ganzen fachtechnischen Berufsstand und die Klarlegung der neu herangetretenen fachlichen Aufgaben und Arbeiten. — Die Reihe der Schulungsvorträge eröffnete Herr Dr. Dohrmann, Reg. Rat im Reichsministerium des Innern. Er sprach über „Die Mitwirkung der Vermessungsingenieure und Techniker bei der Neuordnung des deutschen Vermessungswesens“. Er konnte u. a. mitteilen, daß der Erlaß der neuen Berufsordnung für die Öffentlich zu bestellenden Vermessungsingenieure herausgekommen sei. Er wandte sich auch besonders der Arbeit des mittleren Dienstes zu und erwähnte, daß weitere Vorschriften für die Ausbildung zum mittleren vermessungstechnischen Dienst in Kürze vom Reichsministerium des Innern erlassen würden. Herr Vermessungsrat Dorn, Königsberg (Pr.) machte dann sehr interessante Ausführungen über „Die Aufgaben der Vermessungsingenieure bei der ländlichen Umlegung“. Er wies insbesondere auf die schöpferische und verantwortungsvolle Arbeit der Vermessungsingenieure hin, die bei der Lösung dieser Aufgaben die Hauptarbeit zu leisten hätten. Pg. Direktor Harjung sprach dann als Gauamtsleiter des NSBD. über „Ziele und Aufgaben des NSBD.“. Er solle als Dachorganisation der technischen Berufsstände restlos alles, was sich der Technik bedient, zu politischem Denken und Handeln erziehen und somit an die großen Aufgaben des Staates heranzuführen; dagegen sei es nicht seine Hauptaufgabe, Sonderwünsche einzelner Gruppen zu erfüllen, wenngleich, so betonte der Redner, es auch dringend nötig sei, den Techniker in die leitenden und verantwortungsvollen Stellen hineinzuführen, die ihm auf Grund seiner Leistungen gebühren und die heute vielfach von anderen Berufsgehaltungen besetzt seien. Anschließend bat der Vertreter der Arbeitsfront, Gaubetriebsgemeinschaftswalter Pg. Mensjen, die Behördenleiter, die freischaffenden Berufsangehörigen zur Durchführung der staatlichen Aufgaben weitgehendst heranzuziehen. Den Abschluß der Vormittagstagung machte Herr Vermessungsrat Schwede mit seinem Vortrag über „Die Aufgaben der Kartenstelle des Vermessungskommissars“, an den sich eine Besichtigung der Druckerei- und Vervielfältigungsanlage bei der Kartenstelle des Vermessungskommissars in Königsberg anschloß. — Am Nachmittag setzte Herr Oberregierungsrat Löhner vom Reichskriegsministerium die Reihe der Vorträge fort. In sehr lebhafter und fesselnder Weise schilderte der Vortragende die Aufgaben und Bedeutung der „Heeresvermessung“. Der starke Beifall bewies dem Redner, daß seine Ausführungen über ein Thema, das gerade unsere abgetrennte Provinz besonders berührt, regste Anteilnahme gefunden hatten. Den Schlußvortrag hielt Herr Regierungs- und Vermessungsrat Schülcke-Gumbinnen über „Die Mitwirkung der Vermessungsbehörden bei der Reichsbodenschätzung“. — Der Gaugruppenvorsitzende, Herr Vermessungsdirektor Kurandt, schloß dann die Tagung mit dem Dank der ganzen Versammlung an die Vortragenden für ihre lehrreichen Ausführungen und wies darauf hin, daß im Zuge der Neuordnung des Vermessungswesens auch ein fester Zusammenschluß der Vermessungskundigen aller Grade im NSBD. und seiner Untergruppe im DVW. erfolgen müsse. — Abends fand dann in der Bürgerressource ein Kameradschaftsabend statt, der eine große Anzahl der Teilnehmer bei launiger Unterhaltung durch Mitglieder der Niederpreußischen Bühne in plattdeutscher Mundart noch lange vereinigte.

Pieper.

**Gaugruppe Schlesien.** Die Bezirksgruppe Mittelschlesien veranstaltete am 24. Januar 1938 einen Vortragsabend im Körneraal der historischen Gassstätte „Goldnes Septer“ in Breslau. Der Saal war gut besetzt. Der neue Vorsitzende, Regierungslandmesser Erbe, nahm zunächst Gelegenheit, seinem Amtsvorgänger, Herrn Oberregierung- und Vermessungsrat i. R. Tschapke für seine nahezu 10jährige Arbeit im DVW. zu danken. Weiter erfüllte der Vorsitzende die traurige Pflicht, der Versammlung von dem Tode der Berufskameraden, Reichsbahnoberlandmesser Friehsmelt und Regierungslandmesser Krugmann, Kenntnis zu geben und der Verstorbene in einem Nachruf zu gedenken. Beide Berufsbenehmen standen kurz vor dem Uebertritt in den Ruhestand. Während Berufskamerad Friehsmelt in Ausübung

feines Dienstes einem furchtbaren Unglücksfall zum Opfer fiel, wurde Berufskamerad R u g m a n n, der in seiner urwüchsigigen Lebenskraft und mit seinem nie versagenden Humor in unser aller Erinnerung steht, durch einen Schlaganfall jäh aus dem Leben gerissen. — Der Vorsitzende gab dann einen Ueberblick über die Stellung des DVV. im NSVD., sowie den Aufbau und die Aufgaben des NSVD. selbst, als Zusammenschluß der gesamten Technikerschaft. Diese Ausführungen waren gerade deshalb lebendig und entbehrten nicht der Aktualität, weil Berufskamerad Erbe im Januar an einem Reichs-Schulungslehrgang der NSVD. auf der Pfaffenburg in Kulmbach teilgenommen hatte. Das Ziel dieses Zusammenschlusses, der unter der Leitung von Pg. Dr. Todt steht, muß sein, nach dem Willen des Führers die gesamte Technikerschaft in einem großen Bunde zusammenzufassen, unter dessen politischer Führung den Fachvereinen die wissenschaftliche Weiterbildung der Mitglieder obliegt. — Den zweiten Teil des Abends nahm der Vortrag des Berufskameraden P a n d e r, D e l s, mit dem Thema „Die Bestimmung von Größe und Gestalt der Erde“ in Anspruch. Der Vortragende hatte es sich zur Aufgabe gemacht, keine wissenschaftlich mathematischen Entwicklungen zu bringen, sondern die Frage zu beantworten: „Wie sind wir zu der Erkenntnis von der Gestalt und Größe unseres Planeten gekommen?“ Dieser Vortrag war in seiner allgemeinen Verständlichkeit für den einen Teil der Zuhörer eine gute Auffrischung von früher Gehörtem und für den anderen Teil ein Grundriß und eine Anregung für weitere Beschäftigung mit diesen Fragen. — Zum Abschluß des ersten Vortragsabends im neuen Jahre saßen die Anwesenden, wie es schon immer üblich gewesen war, noch lange kameradschaftlich zusammen.

Schönfelder.

### Personalnachrichten.

**Bayern. Ernannt:** Landesverm.Amt: Reg.Verm.Kat Dr.-Ing. S c h m i d t z. Reg.=Verm.Kat 1. Kl., Planoberinspekt. N e u m a n n, Topograph. Zweigstelle d. Landesverm.Amt z. Verm.Amtmann, die Verm.Assist. B i s c h o f f u. F a r m b a u e r, Landesverm.Amt z. Verm.Sekr., Hilfsassist. H e i d e n unter Beruf. in d. Beamtenverhältn. z. Verm.Assist. — **Verm.Dienst:** Reg.Verm.Kat 1. Kl. O p e l, Mess.amt Bayreuth z. Mess.amtsdir. u. auf d. Vorstandsstelle d. Mess.amt Kufel versetzt 1.2.38, Reg.Verm.Kat B e i t, Mess.amt München II z. Reg.Verm.Kat 1. Kl., die Verw.=Sekr. E b e l, Mess.amt Winnweiler, F i s c h e r, Mess.amt Speyer, F u c h s, Mess.amt Landstuhl, G l a j e r, Mess.amt Kronach, G o l l w i z e r, Mess.amt Weiden, M e d e r, Mess.amt Erlangen, R a n n e r, Mess.amt Pfarrkirchen, S c h i r m e r, Mess.amt Schwabach, S t o c k e r, Mess.amt Speyer, S t ö b e r, Mess.amt Augsburg, S t o l z, Mess.amt Lohr u. W a l t e r, Mess.amt Nürnberg z. Planinspekt., die Verm.Assist. H a u b e r, Mess.amt Rothenburg o. d. T a u b e r, K a i n, Mess.amt Neumarkt i. d. O p f., L e i d l, Mess.amt Fürstenfeldbruck, M e t s c h, Mess.amt Traunstein, M ü l l e r, Mess.amt Frankenthal, O b m a n n, Mess.amt Schweinfurt, R o s n e r, Mess.amt Miesbach u. S c h m i d, Mess.amt Fürth z. Verm.Sekr. — **Versetzt:** **Verm.Dienst:** Mess.amtsdir. G e i e r, Bergzabern auf d. Vorstandsstelle d. Mess.amts Brückenau 1.2.38, Reg.Verm.Kat 1. Kl. K l o o, Mess.amt Wasserburg a. d. Mess.amt Rosenheim, Reg.Verm.Kat B e n g e l m a n n, Mess.amt Würzburg n. Markt Oberdorf (Mess.amt) 1.3.38, die Verm.Sekr. F i s c h e r, Mess.amt Speyer a. d. Mess.amt Regensburg, L i n k, Mess.amt Neustadt a. d. Weinstr. a. d. Mess.amt Speyer 1.2.38, K o p f, Mess.amt Straubing a. d. Mess.amt München II, Mess.wart K e i z e r, Mess.amt Wasserburg a. d. Mess.amt Weilheim 1.3.38.

### Inhalt:

**Friedrich Suckow †.** — **Wissenschaftliche Mitteilungen:** Ueber die Genauigkeit der stereophotogrammetrischen Punktbestimmung, von R a a b. — Die neue 400-Grad-Teilung, von H e r r m a n n. — **Prüfungsnachrichten.** — **Gesetze, Verordnungen und Erlasse.** — **Mitteilungen der Geschäftsstelle.**