

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

C. Steppes,

und

Dr. O. Eggert,

Regierungs- u. Obersteuerrat a. D.
München O. 8, Weissenburgstr. 9/2.

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 36.

1913.

21. Dezember.

Band XLII.

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

Differentialformeln für einfaches Rückwärtseinschneiden.

Im 23. Bande dieser Zeitschrift (Jahrgang 1894, S. 204 ff.) hat Professor Dr. C. Runge eine analytische Lösung des Rückwärtseinschneidens gegeben, welche, sofern nur die Koordinaten des gesuchten Punktes verlangt werden, unter Benützung einer Rechenmaschine rascher und einfacher als die sonst üblichen Berechnungsarten der Aufgabe zum Ziele führt. Diese Lösung lässt sich jedoch, wie im folgenden gezeigt werden soll, in der Weise umbilden, dass auch bei logarithmischer Rechnung die Richtungswinkel nicht erst nachträglich ermittelt werden müssen. Ausserdem ergibt sich aber noch, was wesentlich erscheint, die Möglichkeit, direkte Differentialbeziehungen zwischen den Aenderungen der beiden gemessenen Winkel einerseits und jenen der Richtungswinkel und damit auch der Koordinaten andererseits aufzustellen.

Die Koordinaten der gegebenen Punkte A , M und B seien x_a, y_a ; x_m, y_m bzw. x_b, y_b , die im gesuchten Punkte (Koordinaten x, y) gemessenen Winkel $APM = \alpha$ und $MPB = \beta$; M liege, von P aus gesehen, zwischen A und B und zwar rechts von A und links von B . Führt man unter Beachtung der Bezeichnungen der preussischen Vermessungsanweisung IX die Hilfsgrößen

$$(1) \quad \begin{aligned} u_0 &= (y_a - y_m) \cdot \cotg \alpha + (x_a - x_m) = \frac{a \cdot \sin(n^a_m + \alpha)}{\sin \alpha} \\ u_1 &= (x_a - x_m) \cdot \cotg \alpha - (y_a - y_m) = \frac{a \cdot \cos(n^a_m + \alpha)}{\sin \alpha} \\ u_2 &= (y_b - y_m) \cdot \cotg \beta - (x_b - x_m) = \frac{b \cdot \sin(n^b_m - \beta)}{\sin \beta} \\ u_3 &= (x_b - x_m) \cdot \cotg \beta + (y_b - y_m) = \frac{b \cdot \cos(n^b_m - \beta)}{\sin \beta} \end{aligned}$$

ein, deren geometrische Bedeutung a. a. O. S. 206 angegeben ist, so folgen (s. ebendort) die Koordinaten der Mittelpunkte der beiden Kreise (der geometrischen Oerter¹⁾ des Punktes P) zu

$$(2) \quad \begin{aligned} x_1 &= x_m + \frac{o_1}{2}, & y_1 &= y_m - \frac{u_1}{2} \\ x_2 &= x_m - \frac{o_2}{2}, & y_2 &= y_m + \frac{u_2}{2} \end{aligned}$$

Hieran anschliessend lässt sich der Rechnungsgang Runge abändern, wobei die Durchmesser der beiden Kreise mit d_1 und d_2 bezeichnet seien:

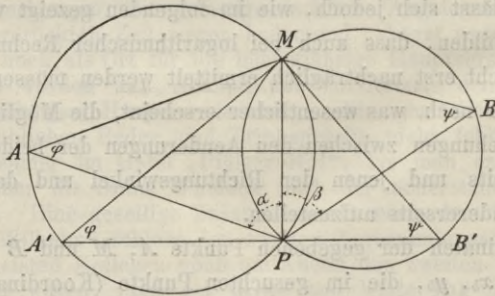
$$(3) \quad d_1 = \frac{a}{\sin \alpha}, \quad d_2 = \frac{b}{\sin \beta}.$$

Die Gl. (2) liefern unmittelbar, ohne die Koordinierung der Mittelpunkte der beiden Kreise durchzuführen, die Länge der Zentralen (e) und deren Richtungswinkel

$$(4) \quad e = \frac{1}{2} \sqrt{(u_1 + u_2)^2 + (o_1 + o_2)^2}$$

$$(5) \quad \operatorname{tg} n_1^2 = - \frac{u_1 + u_2}{o_1 + o_2}.$$

Da die gemeinschaftliche Sehne der beiden Kreise MP senkrecht auf der Zentralen steht, so ist auch die Linie $A'B'$, deren Endpunkte auf den beiden Kreisperipherien M diametral gegenüberliegen (s. Figur), senkrecht auf genannter Sehne, parallel zur Zentralen, doppelt so lang wie diese, mithin $2e$. Zudem geht die Linie $A'B'$ durch P .



Im Dreieck $A'MB'$ ist der Winkel

$$\angle A'MB' = 180 - (\varphi + \psi),$$

ferner nach Figur

$$(6) \quad \varphi + \psi = 360^\circ - (n_m^a - n_m^b + \alpha + \beta).$$

Mithin ist der Flächeninhalt (J) eines Dreieckes mit gegebener Grundlinie ($2e$) bekannt und damit die Höhe, d. i. die Länge $PM = s_m$ und deren Richtungswinkel $n_1^2 + 90^\circ$. Also

¹⁾ Die hier nicht wiederholten Gleichungen der beiden Kreise lassen sich in etwas umständlicherer Weise, als S. 204 geschehen, selbstverständlich auch aus der Gleichung $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ ableiten.

$$(7) \quad d_1 \cdot d_2 \sin(\varphi + \psi) = 2J = 2e s_m$$

$$(8) \quad s_m = \frac{J}{e}.$$

Die Rungesche Lösung läuft selbstverständlich auf das gleiche Resultat hinaus.

S. 205 wird die weitere Hilfsgrösse

$$(9) \quad e = \frac{o_1 u_2 - u_1 o_2}{(u_1 + u_2)^2 + (o_1 + o_2)^2}$$

gerechnet und dann gefunden:

$$x = x_m + e(u_1 + u_2) \quad \text{und} \quad y = y_m + e(o_1 + o_2).$$

Nun ist aber

$$(10) \quad o_1 u_2 - u_1 o_2 = d_1 d_2 \sin((n^a_m + \alpha) - (n^b_m - \beta)) = 2J,$$

daher

$$e = \frac{2J}{4e^2} = \frac{s_m}{2e}$$

und mit Beachtung von Gl. (5)

$$(11) \quad x = x_m + s_m \cos(n^a_1 + 90^\circ) \quad \text{und} \quad y = y_m + s_m \sin(n^a_1 + 90^\circ).$$

Aus den Gl. (4) bis (8) und (11) ergeben sich nun die Differentialgleichungen:

$$(12) \quad dn = \frac{(u_1 + u_2)(d o_1 + d o_2) - (o_1 + o_2)(d u_1 + d u_2)}{(u_1 + u_2)^2 + (o_1 + o_2)^2}$$

$$(13) \quad 2 dJ = -(o_1 d u_2 + u_2 d o_1 - u_1 d o_2 - o_2 d u_1)$$

$$(14) \quad 2 de = \frac{1}{2e} \{ (o_1 + o_2)(d o_1 + d o_2) + (u_1 + u_2)(d u_1 + d u_2) \}$$

$$(15) \quad d s_m = \frac{1}{2e} (2 dJ - 2 s_m \cdot de)$$

$$(16) \quad dy = \Delta x \cdot dn + \sin(n^a_1 + 90^\circ) \cdot d s_m$$

$$(17) \quad dx = -\Delta y \cdot dn + \cos(n^a_1 + 90^\circ) \cdot d s_m.$$

Um aber die Differentialformeln auch bei einer der üblichen Berechnungsweise des vorläufigen Ortes durch Rückwärtseinschneiden verwenden zu können, dienen die nachfolgenden Gleichungen, in welchen es genügt, d_1 und d_2 (ebenso e) aus einer Uebersichtskarte in nicht zu kleinem Massstabe zu entnehmen. Zur Abkürzung ist gesetzt:

$$\Delta n = n^a_m - n^b_m.$$

$$(12^*) \quad dn = - \frac{-d_1^2 d\alpha + d_2^2 d\beta + d_1 d_2 \left\{ \frac{\sin(\Delta n + \beta)}{\sin \alpha} d\alpha - \frac{\sin(\Delta n + \alpha)}{\sin \beta} d\beta \right\}}{d_1^2 + d_2^2 + 2 d_1 d_2 \cos(\Delta n + \alpha + \beta)}$$

$$(13^*) \quad 2 dJ = d_1 d_2 \left\{ \frac{\sin(\Delta n + \beta)}{\sin \alpha} \cdot d\alpha + \frac{\sin(\Delta n + \alpha)}{\sin \beta} \cdot d\beta \right\}$$

$$(14^*) \quad 2 de = - \frac{1}{2e} \left\{ d_1^2 \cotg \alpha \cdot d\alpha + d_2^2 \cotg \beta \cdot d\beta + d_1 d_2 \left(\frac{\cos(\Delta n + \beta)}{\sin \alpha} \cdot d\alpha + \frac{\cos(\Delta n + \alpha)}{\sin \beta} \cdot d\beta \right) \right\}.$$

Nach Gl. (12*) begünstigt also entgegengesetztes Vorzeichen von $d\alpha$ und $d\beta$ sowohl als ein kleines e die Aenderung des Richtungswinkels.

Ködnitz 4. 1. Vorläufiger Ort.

$y^a = - 7\ 379,14$	$y^b = - 4\ 821,86$	$\alpha = 77^\circ\ 36'\ 09''$	
$x^a = + 18\ 163,31$	$x^b = + 24\ 884,93$	$\beta = 55\ 37\ 50$	
$y^a - y^b = - 2\ 557,28$	$y^b - y^m = + 3\ 849,53$	$n^b_m = 200^\circ\ 49'\ 46'',6$	$n^b_m = 136^\circ\ 45'\ 21'',1$
$x^a - x^m = - 6\ 721,62$	$x^b - x_m = - 4\ 093,01$		
$\log (y_a - y_m) = 3,407\ 7788\ n$	$\log (y_b - y_m) = 3,585\ 4077$	$n^a_m - n^b_m = 64\ 04\ 25,5$	$n^a_m + \alpha = 278\ 25\ 55,6$
$\log (x_a - x_m) = 3,827\ 4740\ n$	$\log (x_b - x_m) = 3,612\ 0428\ n$	$\alpha = 77\ 36\ 09$	$n^b_m - \beta = 81\ 07\ 31,1$
$\log \lg n^a_m = 9,580\ 8043$	$\log \lg n^b_m = 9,973\ 3649\ n$	$\beta = 55\ 37\ 50$	$197^\circ\ 18'\ 24'',5$
$\log \sin n^a_m = 9,550\ 9496\ n$	$\log \sin n^b_m = 9,835\ 7593$	$\varphi + \psi = 162\ 41\ 35,5$	Probe.
$\log \cos n^a_m = 9,970\ 6458\ n$	$\log \cos n^b_m = 9,862\ 3944\ n$	$360^\circ\ 00'\ 00'',0$	
$\log a = 3,856\ 8287$	$\log b = 3,749\ 6484$		
$\log \sin \alpha = 9,989\ 7530$	$\log \sin \beta = 9,616\ 6722$		
$\log d_1 = 3,867\ 0757$	$\log d_2 = 3,832\ 9762$		
$\log \sin (n^a_m + \alpha) = 9,995\ 2799\ n$	$\log \sin (n^b_m - \beta) = 9,994\ 7693$		
$\log \cos (n^a_m + \alpha) = 9,166\ 2449$	$\log \cos (n^b_m - \beta) = 9,188\ 2928$		
$\log o_1 = 3,862\ 3556\ n$	$\log o_2 = 3,827\ 7455$		
$\log u_1 = 3,088\ 3206$	$\log u_2 = 3,021\ 2690$		
$o_1 = - 7283,76$	$o_2 = + 6725,82$		
$u_1 = + 1079,74$	$u_2 = + 1050,19$		
$u_1 + u_2 = + 2129,93$	$\log d_1 = 3,867\ 0757$		
$o_1 + o_2 = - 557,94$	$\log d_2 = 3,832\ 9762$		
$\log (u_1 + u_2) = 3,328\ 3653$	$\log \sin (\varphi + \psi) = 9,473\ 4698$	$y_m = - 4\ 821,86$	$x_m = + 24\ 884,93$
$\log (o_1 + o_2) = 2,746\ 5875\ n$	$\text{cpl. } \log 2e = 6,657\ 2233$	$\Delta y_m = + 1\ 716,15$	$\Delta x_m = - 6\ 551,39$
$\log \lg n_1^2 = 0,581\ 7778$	$\log s_m = 3,830\ 7450$	$y = - 3\ 105,71$	$x = + 18\ 333,54$
$\log \sin n_1^2 = 9,985\ 5885$	$\log \sin (n_1^2 + 90^\circ) = 9,403\ 8109$	$\delta y = + 1,17$	$\delta x = + 73$
$\log \cos n_1^2 = 9,403\ 8109$	$\log \cos (n_1^2 + 90^\circ) = 9,985\ 5885\ n$	$y_0 = - 3\ 104,54$	$x_0 = + 18\ 334,27$
$\log 2e = 3,342\ 7767$	$\log \Delta y_m = 3,234\ 5559$		
$n_1^2 = 75^\circ\ 19'\ 15'',8$	$\log \Delta x_m = 3,816\ 3335\ n$		

Ein Beispiel soll nun zunächst den modifizierten Rungeschen Rechnungsgang erläutern.

Der vorläufige Ort des Punktes 3. Ordn. Ködnitz 4 musste durch Rückwärtseinschneiden aus den aufgeführten drei Türmen bestimmt werden, weil auf Rehturm und Patersberg die Vorwärtsschnitte, in Kö. 4 die Visur nach Trebgast Turm nur exzentrisch gemessen werden konnten.

Ködnitz 4 (1. Vorläufiger Ort. 2. Ausgleichung)

siehe S. 948 und 949.

Normalgleichungen:

$$0 = -422,98 + 69,46 \delta x - 7,41 \delta y$$

$$0 = -611,74 - 7,41 \delta x + 56,86 \delta y$$

$$\delta x = +7,34 = +73 \text{ cm} \quad \delta y = +11,72 = +117 \text{ cm}$$

$$z = -33'',5.$$

Die endgültigen Richtungen:

	1.	2.	3.	4.	5.
$n_1 + \gamma$	267° 43' 07'',9	286° 02' 52'',9	345° 19' 16'',9	40° 57' 06'',9	158° 15' 10'',9
λ	+ 0,5	+ 0,2	- 7,7	+ 6,0	+ 1,1
z	- 33,5	- 33,5	- 33,5	- 33,5	- 33,5
	267 42 34,9	286 02 19,6	345 18 35,7	40 56 39,4	158 14 38,5
n_a	87 42 27,5	106 02 16,6			
(n)	0,0	+ 0,1			
λ	+ 7,5	+ 2,9			
	87 42 35,0	106 02 19,6			

Aus den Koordinaten:

$$267^\circ 42' 35'',0 \quad 286^\circ 02' 19'',6 \quad 345^\circ 18' 35'',7 \quad 40^\circ 56' 39'',4 \quad 158^\circ 14' 38'',5.$$

Für $d\alpha = -8'',2$ und $d\beta = +13'',7^3$ ergeben die Differentialgl. (12*) bis (14*) bzw. (15) bis (17), wo die linearen Längen der 3 ersten

³⁾ Die Beobachtungen (4 Sätze) waren mit einem Ertelschen Mikroskoptheodoliten (Kreisdurchmesser 176 mm) ausgeführt worden. Der mittlere Fehler des Mittels einer Richtung betrug $1'',1$. Die Anfragen an die betr. Kirchenverwaltungen, ob seit der Bestimmung des alten Sekundärnetzes (1851) die Türme bauliche Veränderungen erlitten haben, wurden verneint. Zwischen den Koordinatenwerten der einzelnen Türme bestehen aber im vorliegenden Falle zweifellos grosse Spannungen. Vergl. hierzu: „Die bayerische Landesvermessung in ihrer geschichtlichen Entwicklung“, Kap. XIII, Das Triangulierungswesen, S. 423, Absatz 2 v. o.

Die unterirdischen Versicherungen der alten Bodenpunkte wurden in einem ihre Benützung ausschliessenden Zustande vorgefunden.

Gleichungen in km angesetzt und die einzelnen Glieder angeschrieben sind, um deren Beträge kenntlich zu machen:

$$dn = - \frac{+450,02 + 634,86 - 885,94}{4,85} = 41''$$

$$2 \, dJ = \frac{50,12 \times 2,91}{e''} = 0,000 \, 707 \, \text{qkm}$$

$$2 \, de = - \frac{1}{e''} \cdot \frac{-98,9 + 434,2 - 441,6}{2,20} = +0,23 \, \text{m}$$

$$d s_m = \frac{707 - 1619}{2202} = -0,40 \, \text{m}$$

$$dy = + \frac{6550 \times 41}{e''} - 0,40 \sin 165^\circ = +1,27 - 0,10 = +1,17 \, \text{m}$$

$$dx = + \frac{1765 \times 41}{e''} - 0,40 \cos 165^\circ = +0,33 + 0,39 = +0,72 \, \text{m}.$$

Der Endzweck des Aufsatzes ist nun keineswegs, das mitgeteilte, vom analytischen Standpunkte aus zweifellos interessante Verfahren zur allgemeinen Benützung zu empfehlen, weil dasselbe gegenüber den sonst üblichen Lösungen keine Zeitersparnis verspricht. Auch wird ja das Rückwärts-einschneiden wenig angewendet. Doch wollte der hier und da verbreiteten Anschauung, dass das Rückwärtseinschneiden, weil es drei Richtungen benützt, einen schärferen vorläufigen Ort liefere und damit die Rechenarbeit der Ausgleichung durch die Abminderung des Betrages der absoluten Glieder der Fehlergleichungen vereinfache, entgegengetreten werden. Gerade die Lage der 3 Punkte des Beispielles ist eine solche, welche nach der alten Faustregel ein günstiges Resultat hätte verbürgen sollen.⁴⁾

München, Januar 1913.

Ig. Bischoff.

Der V. Ferienlehrgang in Stereophotogrammetrie.

Der V. Ferienlehrgang in Stereophotogrammetrie wurde von dem geistigen Vater dieser zukunftsreichen Messweise, dem wissenschaftlichen Mitarbeiter und Leiter der Abteilung für optische Messinstrumente der Firma Carl Zeiss in Jena, Dr. C. Pulfrich, in der Zeit vom 1. bis 6. September d. J. in Jena abgehalten.

Den Teilnehmern wurden am ersten Vortragstage eine Reihe von Druckschriften, zumeist Sonderabzüge der grundlegenden Arbeiten von Dr. Pulfrich, überreicht, darunter dessen bekanntes Buch: „Stereoskopisches Sehen und Messen“. Die Teilnehmerliste wies 40 Teilnehmer und 1 Teilnehmerin auf, so dass aus den Zahlen früherer Lehrgänge

⁴⁾ Der schärferen Definition über die günstigste Lage der 3 Punkte, wie sie im 37. Band 1908 S. 325 von Dr. Kerl in „Genauigkeit beim trigonometrischen Punkteinschalten“ gegeben ist, entspricht die Lage der im Beispiel verwendeten drei Türme nicht.

Lehrgang	I	II	III	IV
Teilnehmer	46	15	29	33

auf ein erfreuliches stetiges Wachsen der Wertschätzung des stereophotogrammetrischen Messverfahrens geschlossen werden kann. Nach der Staatsangehörigkeit kamen Teilnehmer auf Deutschland 25, Oesterreich 8, Russland 2 und 1 Teilnehmerin, Belgien 2, Norwegen 1, Schweiz 1, Serbien 1. Dem Beruf nach waren:

Offiziere	11
Vermessungsingenieure, Landmesser	10
Ingenieure, Regierungsbaumeister	8
Angehörige des Lehrkörpers von Hochschulen	6
Studierende	3
Studierende Damen	1
Markscheider	1
Lehrer	1.

In seinem einleitenden Vortrag gab Dr. Pulfrich zunächst einen Abriss der Entwicklung der Stereoskopie und der Photogrammetrie, wobei er die älteren Formen der Stereoskope und ihren Entwicklungsgang schilderte.

Nachdem Dr. Pulfrich das Wesen der stereoskopischen Ausmessung erläutert hatte, wobei er sich bei den optisch-physiologischen Grundlagen des stereoskopischen Sehens mit einem knappen Abriss begnügte und im übrigen auf sein eingangs erwähntes Buch bezog, gab er interessante Vergleiche zwischen der Photogrammetrie und der Stereophotogrammetrie, die durch zahlreiche Lichtbilder belegt wurden. Alsdann schilderte er eingehend die Berechnung der Lage und Höhe eines Punktes und die Hilfsmittel der Kartierung, die Arbeiten am Zeichenbrett, und zwar für den Normalfall.

Zu Beginn der praktischen Uebungen wurde an der Hand der neuen Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen von Dr. Pulfrich zunächst festgestellt, dass sämtliche Teilnehmer des Lehrganges mit einer einzigen Ausnahme — der betreffende Herr hatte eine beträchtliche Augenverletzung — stereoskopisch sehen konnten. Nachdem die Augen an dieser Prüfungstafel geschult waren, was bei der üblichen einseitigen Augenausbildung sehr nötig war, konnten die Uebungen am Stereomikrometer begonnen werden, jener überaus praktischen Einrichtung, welche die Wirkungsweise des Stereokomparators mit einem Schlage erfassen lässt. Zur Einübung wurden Lichtbilder (d. h. hier Diapositive) von der bekannten im Jahre 1903 durch den preussischen Generalstab ausgeführten Aufnahme der Kernberge bei Jena benutzt.

Zur Betrachtung standen jedem Teilnehmer ein Stereoskop mit Prüfungstafel, einem Stereomikrometer und einem Landschaftsbild zur Verfügung, ferner allgemein eine Anzahl von Stereokomparatoren verschiedener Bauart, Phototheodolite, Zielscheiben und das neue Spiegelstereoskop für grosse Bilder (nach Pulfrich).

Der zweite Tag war praktischen Aufnahmen gewidmet, die im An-

schluss an die Dreieckspunkte der Landesaufnahme bei Löbstedt stattfanden. Dasselbe Gelände war vorher durch Hauptmann von Orel in Wien und Dipl.-Ing. Lüscher stereophotogrammetrisch aufgenommen worden. Der Anschluss an die Landesaufnahme und die Festlegung einer Anzahl von Prüfungspunkten geschah durch Dipl.-Ing. Schneider, der Dr. Pulfrich bei der Abhaltung des Lehrganges unterstützte. Die Platten waren durch das Vermessungsunternehmen Stereographik in Wien zu einem grossen, im Massstabe 1 : 1000 gehaltenen Plan lediglich durch Benutzung des Stereoautographen verarbeitet worden. An der Hand dieses Planes, der jedem Teilnehmer überreicht worden war, konnte man in klarer Weise im Gelände feststellen, um wieviel genauer die stereophotogrammetrische Messweise die Darstellung des Geländes durch Linien gleicher Höhe liefert, als es das Schnellmessverfahren (Tachymetrie) mit seiner Auffassung der Erdoberfläche als Vielflächner (Reliefpolyeder) auch bei einer über das gebräuchliche Mass hinausgehenden Anzahl von Punkten vermag.

Die Aufnahmen selbst erfolgten für Ingenieurzwecke, also für Pläne grossen Massstabes, und zwar als Normalfall, sowie mit gleichmässig nach links und rechts verschwenkten horizontalen Achsen. Zur Verwendung gelangte ein Phototheodolit gebräuchlicher Form für Platten 9×12 cm, dessen Schätzmikroskope mit Transversalen (Ablesung $1'$, Schätzung $\frac{1'}{10}$) schöne klare Bilder geben, und ein ganz neues Instrument, das in glücklicher Weise Phototheodolit und Schnellmesser (Tachymeter) miteinander vereinigt und für stereoautographische Arbeiten bestimmt ist. Das festgebäute Gestell (Stativ) mit drei ausziehbaren Beinen trägt in dem Kopf von bekannter Form eine Dosenlibelle, so dass bei richtiger Aufstellung die in dem aufzusetzenden Dreifuss befindliche Dosenlibelle sofort einspielt. Der Dreifuss nimmt die metallene, mit Verstärkungsrippen versehene und mit einer sehr langen Achse ausgestattete Kammer auf, und führt sie durch die geschickte Anwendung zweier runder Aussparungen und einer Klemme vollständig sicher. Die Kammer ist mit einem Zeiss'schen Ortho-Protar ($F \sim 193$ mm, Bildwinkel 55° , herausnehmbare planparallele Gelscheibe) ausgestattet und für Platten 13×18 cm eingerichtet. Sie enthält eine Numeriervorrichtung von 1 bis 20 und zwar für Reihen I bis X und ferner eine Kennzeichnung für Aufnahmen im Normalfall und mit verschwenkten Achsen. Auf der durch eine einfache Einrichtung gut an den Rahmen angelegten Platte bilden sich neben den Hauptmarken auch vorsorglich angebrachte Nebenmarken ab, welche die Ausmessung der Platte auch dann noch ermöglichen, wenn die Abbildung der Hauptmarken unzulänglich ist. Die Horizontierung der Kammer, an der auch die bekannte Messschraube für Grundlinienmessung (Festwert 30 000) angebracht ist, erfolgt durch zwei durch Glasrohr geschützte Kreuzlibellen von $15''$ Angabe.

In diese Kammer wird nun der Schnellmesser eingesetzt, der so oder

nach Herausnahme der Kammer und Einsetzung in den Dreifuss als selbständiges Instrument benützt werden kann. Er ist ein vollständiger Theodolit der bekannten Zeiss'schen Form mit Teilung in 400° , der für 0° und 100° , sowie für die seitliche Verschwenkung bei 35° und 365° Bohrungen für einen eingreifenden Kontaktstift hat. Dadurch ist der Winkel der Verschwenkung auf beiden Standpunkten als unverändert gesichert. Das Fadenzkreuz zeigt zwei horizontale Fäden für den Festwert 100 zur Entfernungsmessung, sowie einen Mittelfaden. Oberhalb dieses Mittelfadens ist ein Vertikalfaden, unterhalb sind zwei vertikale Fäden vorgesehen, eine Einrichtung, die als praktisch empfunden wurde; sie ist an Markscheider-Instrumenten oft angebracht.

Die Messlatte besteht jetzt aus nahtlos gezogenem dreieckigen Stahlrohr; sie kann durch leichte Verlängerungsstücke auf 2000 mm Länge vergrössert werden. Um bei der Einstellung der Zielmarken die Lichthaarerscheinung zur Verringerung des Einstellfehlers allgemein benützen zu können, sind im Abstände von je 100 mm auf der Latte Strichmarken verschiedener Stärke angebracht worden.

Die Verpackung der einzelnen Instrumententeile einschliesslich von 12 Doppelkassetten erfolgt in Kästen aus gepresstem Holz, bei denen durch Pressung, Verleimung, Ueberzug mit Segeltuch und durch Oelfarbeanstrich grosse Leichtigkeit mit Sicherheit gegen Verziehen durch Feuchtigkeitseinflüsse verbunden ist. Einfache Tragegerüste aus Eisen ermöglichen die leichte Beförderung dieser Kästen im Gebirge.

Bei der Auswahl der Länge der Grundlinie gelangte eine praktische zeichnerische Tafel der Stereographik in Wien zur Verwendung, welche mit den Eingängen Entfernung E von 100 bis 1000 m und Entfernungsfehler ΔE von 0,1 bis 6 m bei dem Wert der Parallaxeneinheit 0,01 mm für $F = 193,02$ mm die günstigste Grundlinienlänge unmittelbar abzulesen gestattet. — Die Aufschreibung bei den Messungen geschah in ein gleichfalls von der Stereographik in Wien entworfenes Feldbuch.

Am Nachmittag führte Ingenieur Wild die von ihm angegebenen bekannten Nivelliere vor. Neu war manchem Teilnehmer eine an der Peilwage Form III angebrachte Einrichtung, welche für Einwägungen l. O. bestimmt ist und es ermöglicht, die Ziellinie des Fernrohres parallel mit sich selber zu verschieben, so dass bei einspielender Libelle das Fadenzkreuz (Keilform) auf einen Strich der Latte gerichtet wird. Man hat hierzu eine in einem Gehäuse befindliche Planparallelplatte beträchtlicher Dicke vor dem Objektiv angeordnet und verschiebt durch Neigung dieser Platte, welche durch ein Gestänge von der Vertikalachse etwa aus bewirkt wird, die Ziellinie aus dem Lattenfeld, in dem sie steht, auf den nächsten Teilstrich. Die Ablesung geschieht an einer Trommel, deren Einheit 0,1 mm Höhenverschiebung angibt, während 0,01 mm geschätzt werden kann.

Die zu diesem Instrument gehörende Latte von 3 m Länge hat einen Holzkörper, der jedoch nur die Ziffern der Teilung trägt, da diese auf einem durch 20 kg gespannten Invarband mit 5 mm Feldern aufgetragen ist.

Am dritten, vierten und fünften Tag entwickelte Dr. Pulfrich die Formeln für die Ausmessung von Platten aus Aufnahmen bei gleichmässig nach rechts und links verschwenkten Achsen und erläuterte nochmals die für die Arbeiten am Zeichenbrett, das übrigens jetzt aus einer Glasplatte besteht, geschaffenen Hilfsmittel für die Kartenherstellung. Hierbei wurden Lichtbilder der Kurven gleicher Parallaxe gezeigt, die von einer bewundernswürdigen Anschaulichkeit sind und eine klare Erkenntnis selbst dem unmittelbar vermitteln, der sich hiervon sonst keine Vorstellung zu bilden vermag. Behandelt wurden ferner die Einrichtungen zur Messung der Grundlinien, die Gestaltung der Zielmarken, die Verzeichnung der Objektivsysteme: Tessar $F \sim 127$ mm, Hypergon $F \sim 59$ mm, Protar (alt) $F \sim 239$ mm, Ortho-Protar $F \sim 193$ mm, die besonders beim Ortho-Protar nur verschwindend kleine Beträge erreicht.

Eine weitere Feldübung wurde am Nachmittag des dritten Tages im Gelände bei Zwätzen ausgeführt. Mit den beiden schon erwähnten Phototheodoliten wurden Aufnahmen für die Zwecke einer Landestopographie im Massstab 1 : 25 000 ausgeführt und zwar als Normalfall, sowie mit gleichmässig verschwenkten und mit konvergent gerichteten Achsen. Bei der Auswahl der ~ 300 m langen Grundlinien, die mit Hilfe einer Hilfsstandlinie gemessen wurden, leistete wiederum eine zeichnerische Tafel der Stereographie gute Dienste, die für E von 1 bis 20 km, ΔE von 0,5 bis 50 m und B (Grundlinienlänge) von 50 bis 1600 m reicht.

Dr. Pulfrich behandelte in seinem Vortrag ferner die verschiedenen Entwicklungsstufen und Arten des Stereokomparators, die Ausmessung von Platten aus Aufnahmen mit beliebig verschwenkten und mit konvergenten Achsen und gab dann einen Abriss der Entstehung der selbsttätigen Ausmessungs- und Aufzeichnungseinrichtungen. Er zeigte, wie sich hier die Entwicklung vollzog über Devilles stereoskopischen Apparat für die Konstruktion topographischer Pläne, der als die erste selbsttätige Aufzeichenvorrichtung anzusehen ist, über den Stereotachygraphen, den Stereokomparator, über Thompsons Stereo-Plotter schliesslich zu dem Stereoautographen von v. Orel und Pulfrich. Die interessanten Ausführungen wurden erläutert durch eine Fülle von Lichtbildern, durch Modelle verschiedenster Art und schliesslich durch die Vorführung der neuesten Form des Stereoautographen in der betreffenden Werkstatt des Zeisswerkes, eines Instrumentes, das ganz selbsttätig bei Bedienung durch nur einen Beobachter die Höhenschichtlinien aus Aufnahmen mit beliebig gerichteten horizontalen Achsen aufzeichnet. Dieses Meisterwerk deutscher Feinmechanik arbeitet mit einer Sicherheit und Sorgfalt, die bewundernswürdig ist. Es wurde

ferner der Stereokartograph vorgeführt, eine Neukonstruktion, welche für die Lagedarstellung beliebige Punkte ohne Ablesung irgend eines Massstabes aufzutragen gestattet, während der Beobachter die Höhe des betreffenden Punktes beschreiben muss. Von den drei Ablesungen am Stereokomparator fallen also zwei fort, und mit ihnen die Punktkonstruktionen auf dem Zeichenbrett, während allerdings die Schichtlinien in gewöhnlicher Weise entworfen werden müssen.

Es wurde weiter in Lichtbildern usw. gezeigt, wie die Stereophotogrammetrie in der Plastik, beim Röntgenverfahren, bei Wellenaufnahmen, bei der Feststellung des Ortes von Geschosseinschlägen, sowie bei der Vermessung vom Schiff aus Verwendung findet und wie die verschiedenen Phototheodolite für die einzelnen Zwecke gebaut sein müssen, wobei die betreffenden Formen vorgeführt wurden. Auch in der Astronomie, Astrophysik und Meteorologie wendet man die stereophotogrammetrische Vermessung häufig an (Kometen, Planeten, Sternschnuppen, Nordlichter, Wolken), die auch für die Geologie und Geographie, insbesondere bei Verwendung des Blinkmikroskopes, überraschende Ergebnisse liefert. Unter den gezeigten Lichtbildern fiel die Darstellung von Durchdringungskurven der Mondoberfläche mit einer Schar von Flächen gleicher Entfernung auf, die aus einer Mondvermessung von Dr. Pulfrich aus dem Jahre 1902 stammt.

Von besonderem Interesse war alsdann die Vorführung einer grossen Reihe von Lichtbildern von Plänen, insbesondere von Lage- und Höhenplänen für Ingenieurarbeiten, die in den verschiedensten Massstäben: 1 : 500 bis 1 : 25 000 gehalten und zumeist von dem Unternehmen Stereographik ausgeführt worden waren. Diese Pläne zeigten die umfangreiche Verwendung der stereophotogrammetrischen bzw. stereoautographischen Messweise zur Lösung einer grossen Reihe von geodätischen Arbeitsaufgaben.

Neben das gesprochene und durch Lichtbilder, Modelle und Instrumente belegte Wort des Vortrages gingen ständige Uebungen am Stereoskop, an Stereokomparatoren verschiedener Bauart und am Zeichenbrett einher, bei denen die Teilnehmer zumeist die Aufnahmen des zweiten und dritten Tages verarbeiteten. Hierbei fand sich bei der Auswertung von Punkten des Geländes bei Löbstedt eine überraschende erfreuliche Uebereinstimmung in Lage und Höhe mit den Angaben der Prüfungspunkte, welche Dipl.-Ing. Schneider festgelegt hatte und die aus dem vom Unternehmen Stereographik in Wien ausgeführten obenerwähnten Plan entnommen werden konnten. Gerade diese Arbeit an selbsterzielten Platten war recht lehrreich, zumal sie unmittelbar in die praktische Verwertung führt.

Eine Vorführung von Scheinwerfern mit z. T. 10 000 000 Kerzen Lichtstärke durch das Zeisswerk erregte lebhaftes Interesse bei den Teilnehmern, die sich am Abend des fünften Tages mit Dr. Pulfrich, Dipl.-Ing.

Schneider und dem allezeit hilfsbereiten Werkmeister Mahler zu einem gemeinschaftlichen Abendessen zusammenfanden.

Eine Besichtigung des Glaswerkes Schott und Genossen beendete am sechsten Tage den Lehrgang, der einzig in seiner Art ist. Einzig nicht allein deshalb, weil der Schöpfer des stereophotogrammetrischen Messverfahrens ihn abhält, sondern einzig auch durch die Art, wie es Dr. Pulfrich versteht, in anschaulicher Weise in die theoretischen Fragen einzuführen und den Teilnehmer diese Fragen mitlösen zu lassen, und durch die ständigen Uebungen im Felde und zu Haus, welche den Teilnehmer tatsächlich zur Vornahme praktisch verwendbarer Feld- und Hausarbeiten befähigen.

Ein herzlicher Dank sei dem Veranstalter des Lehrganges und seinem Assistenten auch an dieser Stelle ausgesprochen.

Lennepe 1913, September 15.

Lüdemann.

Bücherschau.

Die magnetische Vermessung des Gebietes des Königreichs Sachsen. III. Mitteilung. Von Baurat Göllnitz in Dresden. Mit 2 Tafeln. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1911. Buchdruckerei und Verlagsanstalt von Ernst Mauckisch. Freiberg i/S. 1911.

Die vorliegende III. Mitteilung¹⁾ bringt eine eingehende Darstellung über die Methoden und vorläufigen Ergebnisse der magnetischen Spezialforschungen, die Herr Göllnitz im Herbst 1910 innerhalb eines etwa 4000 qkm grossen Teilgebietes von Sachsen, das sich beiderseits der Elbe etwa von Schandau bis unterhalb Meissen hinzieht und bei der magnetischen Landesvermessung v. J. 1907 als Störungsgebiet erkannt worden war, vorgenommen hat. Das Ziel dieser Untersuchungen war in erster Linie die Erlangung des nötigen Materials, um die durch den Entwurf isomagnetischer Liniensysteme auf Grund der Ergebnisse der allgemeinen magnetischen Vermessung v. J. 1907 erhaltene kartographische Gesamtdarstellung der erdmagnetischen Verhältnisse Sachsens hinsichtlich des bezeichneten Störungsgebietes schärfer und zuverlässiger zu gestalten und Beiträge zur Lösung der Frage zu liefern, ob und inwieweit die magnetischen Erscheinungen an der Oberfläche des Störungsgebietes mit der tektonischen und geologischen Beschaffenheit des Untergrundes in Zusammenhang stehen. Die Ausführungen im VIII. Abschnitte vorliegender Mitteilung in Verbindung mit einer eingehenden geologischen Auseinandersetzung über die Entstehungsweise und Beschaffenheit des Untergrundes lassen erkennen, dass die planmässige Anlage und sorgfältige Vorbereitung des Unternehmens allein schon hingereicht haben, den Erfolg zu verbürgen. Dass dieser Erfolg einer ausserordentlichen persönlichen Hingabe, ausser-

¹⁾ Besprechung der I. Mitteilung vergl. Jahrgang 1909, Heft 20, S. 518, der II. Mitteilung Jahrgang 1910, Heft 29, S. 769.

dem aber einer überaus sorgfältigen, auf fachlich-geodätischen Grundsätzen beruhenden Durchführung der Messungen und Auswertungen zuzuschreiben ist, darf besonders hervorgehoben werden.

Für die Messungen 1910 stand Herrn Göllnitz nicht das i. J. 1907 verwendete Hechelmannsche Instrument zur Verfügung, sondern ein neu gebautes Reisemagnetometer, das speziell für Beobachtungen, die in ein bereits vorhandenes Netz eingehängt werden sollen, bestimmt ist. Dieses Instrument bietet insofern eine Besonderheit, als hier die Inklination J nicht mit dem sogen. Nadelinklinatorium, sondern mit der alten Lamontschen Deflektoreinrichtung gemessen wird. Diese Messungsmethode beruht auf einem recht verwickelten physikalischen Vorgange, der sogen. magnetischen Induktion, die in einem weichen, an sich unmagnetischen Eisenkörper von zylindrischer (stangenförmiger) Gestalt, der mit seiner Längsachse in die Richtung der Z -Komponente gebracht wird, durch Einwirkung des erdmagnetischen Gesamtfeldes erregt wird. Dergleichen paarweise und symmetrisch angeordnete Eisenkörper, Deflektoren genannt, erzeugen Ablenkungen der Deklinationsnadel, aus deren Winkelwerten J berechnet werden kann. Hierzu bedarf es allerdings der Kenntnis einer Konstanten, die in einem magnetischen Observatorium, wo J bekannt ist, von Zeit zu Zeit bestimmt werden muss. Dass diese Deflektoreinrichtung, selbst bei gehöriger Anordnung und Kombination der Messungen in verschiedenen Lagen der Deflektoren, nicht von Temperatureinflüssen unabhängig ist, hat Herr Göllnitz bereits gelegentlich der Anschlussmessungen in Potsdam feststellen können (S. 22). Der Betrag dieses Temperatureinflusses ist erst neuerdings ermittelt worden, was zur Folge haben wird, dass die von Herrn Göllnitz angegebenen vorläufigen Werte für J bzw. Z bei der endgültigen Berechnung merklich kleiner ausfallen werden, als jetzt angegeben.

Die Spezialvermessung erstreckte sich auf 21 neue Stationen 3. und 4. Ordnung und auf Ausführung von Anschlussmessungen auf 7 Stationen 1. und 2. Ordnung. Diese Anschlussmessungen hätten an sich ausgereicht, um die Messungen v. J. 1910 auf die Epoche 1907,5 der Landesvermessung zu reduzieren. Gleichwohl hat sich Herr Göllnitz mit Rücksicht auf das neue Instrument entschlossen, die Relativkonstanten durch besondere Anschlussmessungen auf der Basisstation Potsdam vor und nach der eigentlichen Spezialvermessung zu bestimmen; diese Vorsichtsmassregel war wohl auch schon durch den Umstand geboten, dass die Konstante des Vertikaldeflektors nur an einem Orte bestimmt werden kann, an dem H und Z und damit also die Inklination für jeden beliebigen Zeitmoment mit hinreichender Schärfe bekannt sind. Aus den Messungen auf den Anschlussstationen sind (S. 40) für 8 Messungstage die Beträge der Säkularvariation in D , H und J hergeleitet worden, natürlich durch Vergleichung mit den in Potsdam registrierten Kurvenangaben. Die Vergleichung der 8 verschiedenen Beträge der Säkularvariation in jedem Element gibt einen Aufschluss über den Genauigkeitsgrad der Spezialvermessung bzw. des Instruments. Der Betrag der Säkularvariation in H ist mit einem m. F. von $\pm 2\gamma$ ermittelt worden, der in J mit $\pm 0,4$, in D mit $\pm 0,5$.

Geodätisch interessant ist der Abschnitt über die Ableitung magnetischer Normalwerte, wo die verschiedenen magnetischen Elemente durch eine lineare Funktion von zwei Variablen, d. h. also eine Funktion mit konstantem Gradienten dargestellt wird. Es wäre hier vielleicht am Platze gewesen, mit einigen Worten die Frage zu streifen, warum es zulässig ist, eine Funktion mit nur zwei unabhängigen Variablen zugrunde zu legen und von den Aenderungen der magnetischen Elemente infolge der verschiedenen Erhebung der Beobachtungsorte über der Erdoberfläche abzusehen, denn an sich sind die magnetischen Elemente Funktionen des Raumes und jede graphische Darstellung isomagnetischer Linien wird sich im allgemeinen nur auf eine bestimmte Vergleichsfläche, etwa die Meeresoberfläche, beziehen können. Herr Göllnitz hat für diese Ermittlung der Normalwerte 38 seiner früheren magnetischen Stationen herausgegriffen; die Auswahl und Zahl dieser Stationen ist natürlich Sache des subjektiven Ermessens; man muss selbstverständlich solche herausuchen, von denen man annehmen kann, dass sie nicht oder nur wenig gestört sind.

Herr Göllnitz ist auf Grund dieser eingehenden Ermittlung von Normalwerten in der Lage, eine Karte der Isanomalen von Z innerhalb des von ihm untersuchten Störungsgebietes zu entwerfen. Dass man auf Grund einer solchen Karte an jeder Stelle durch einfache Rechnung oder Konstruktion die Richtung und Grösse der störenden Kräfte ermitteln kann, dürfte einleuchten und darin liegt der Vorteil solcher Isanomalenkarten, die bekanntlich zuerst durch v. Bezold in erdmagnetische Untersuchungen eingeführt worden sind.

Neben dieser Isanomalenkarte für Z gibt Herr Göllnitz auch noch 3 Karten, auf denen der wahre Verlauf von X , Y und Z durch Isoplethen dargestellt ist. In jeder dieser Karten ist auch der normale Verlauf der betreffenden Komponente gleichfalls durch isoplethische Linien, die man hier als terrestrische bezeichnet, kenntlich gemacht.

Dr.-Ing. Schreiber.

Das koloniale Vermessungswesen.

(Schluss von S. 943.)

B. Vermessungsunterlagen, welche den Kaiserlichen Vermessungsämtern einzureichen sind.

Die gemachten Aufnahmen sind für jede Farm gesondert in einem Heft als deren Vermessungsakten (Vermessungsschriften und Grenzbeschreibungen) zu vereinigen. Diese Akten müssen enthalten:

1. Ein Inhaltsverzeichnis.
2. Das Winkelbuch.
3. Eine Skizze des trigonometrischen Netzes und der anderen topographischen Aufnahmen, letztere sind erforderlichenfalls besonders zu zeichnen. Diese Skizzen sind so genau zu bearbeiten, wie die graphische Auf-

tragung der Winkel es nur immer ermöglicht. Der Massstab dieser Skizzen richtet sich nach den unter D 3 getroffenen Festsetzungen.

4. Eine Grenzverhandlung (Grenzenerkenntnis der Besitzer und Anlieger). Diese Grenzverhandlung ist auch beizufügen, wenn die Besitzer oder Anlieger Eingeborene sind. Die Numerierung der trigonometrischen, polygonometrischen und Kleinpunkte erfolgt nach den Vorschriften der preussischen Anweisung IX §§ 10, 31 und 49. Die Numerierung der trigonometrischen Punkte geschieht in dieser Weise nur als vorläufige. Die endgültige erfolgt später nach noch zu gebenden Nachtragsbestimmungen unter Berücksichtigung der Dienstanweisung vom 20. August 1904. (Deutsches Kol.-Bl. vom 1. September 1904.)

Bei besonders markanten trigonometrischen Punkten kann ausser der Nummer noch die althergebrachte Bezeichnung des Berges usw. beigeschrieben werden. Bei Schaffung neuer Namen ist tunlichst den örtlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen.

Im übrigen gelten die in Nr. 17 des Deutschen Kolonialblattes vom 1. September 1903 veröffentlichten, mit Genehmigung des Reichskanzlers erlassenen „Grundsätze für die Namenübersetzung, Schreib- und Sprechweise der geographischen Namen in den deutschen Schutzgebieten“.

Bei Bearbeitung der einzureichenden Zeichnungen und Schriftstücke ist besonders Wert auf das richtige und deutliche Schreiben der Namen von Plätzen, Flussbetten usw. zu legen. Auch ist, wenn irgend möglich, auf eine gute Verdeutschung Bedacht zu nehmen.

Im Falle, dass mehrere Farmen im Zusammenhange trigonometrisch vermessen werden, sind das Winkelbuch und die nach laufender Nr. 3 anzufertigenden Skizzen, welche dann im Zusammenhange zu bearbeiten sind, in die Vermessungsakten einer Farm zu übernehmen. In den Akten der anderen Farmen ist sodann ein entsprechender Vermerk einzutragen.

Aus den Vermessungsunterlagen muss unzweifelhaft hervorgehen, von wem und wann die Sache bearbeitet ist.

C. Berechnungen.

1. Koordinatenberechnung.

Die Berechnung der Dreieckspunkte hat in folgender Weise zu geschehen.

Die Winkel in den einzelnen Dreiecken und auf den Punkten, auf denen sich die Winkel zu 360 Grad ergänzen müssen, werden auf die Sollsumme ausgeglichen. Mit diesen verbesserten Winkeln werden die Dreiecksseiten berechnet. Alsdann wird der Umring der Farm nach trig. Form. 19 und Kontrollformular 20 als Polygonzug berechnet, wobei zu beachten ist, dass bei richtiger Winkelausgleichung $f\beta = 0$ werden muss. Die linearen Schlussfehler f_s des Polygons dürfen von 0 nur um sehr kleine Beträge ab-

weichen, die auf Abrundungsungenauigkeiten zurückzuführen sind. Grössere Beträge f_s sind nicht auf zufällige Messungsfehler, sondern auf fehlerhafte Berechnung solcher Polygone zurückzuführen, müssen daher durch richtigere Berechnung beseitigt werden, können aber nicht nach Art der zufälligen Messungsfehler behandelt werden. Die Fehler f_y und f_x werden proportional den Streckenlängen auf die Koordinatenunterschiede verteilt. Bei Farmen, welche an gegebene Punkte angeschlossen sind, erfolgt zunächst die Berechnung der durch Vorwärtsabschnitt bzw. Rückwärtsabschnitt bestimmten Punkte nebst Azimutberechnung eines Kontrollstrahles, wobei für die Bestimmung der erlaubten Differenz zwischen Messung und Berechnung die in der Dienstanweisung vom 20. August 1904 (abgedruckt im Deutschen Kol.-Bl. vom 1. September 1904) in der Erläuterung zu Spalte 3 letzter Absatz zusammengestellten Betrachtungen massgebend sind. Sobald der Betrag hiernach zu gross erscheint, ist die strenge Ausgleichung nach trig. Form. 10 bzw. 11 für den betreffenden Punkt anzuwenden. Aus den so berechneten Koordinaten wird die Länge einer Dreiecksseite und deren Azimut berechnet, worauf die Gesamtberechnung des Netzes in der vorstehend angegebenen Form unter Anhalten der Koordinaten der Anschlusspunkte zu erfolgen hat.

2. Flächeninhaltsberechnung.

Die Berechnung des Flächeninhalts erfolgt nach den Vorschriften der Anweisung VIII einmal aus den Koordinaten der Umfangspunkte und einmal graphisch auf der Flurkarte. Die Ergebnisse sind als richtig anzusehen, wenn der Unterschied a zwischen denselben höchstens

$$0,01 \sqrt{60 F} + 0,02 F^2$$

beträgt, wobei F den Flächeninhalt der Farm in Ar bezeichnet und a gleichfalls in Ar erhalten wird.

In einzelnen Fällen kann der Vorstand der Vermessungsverwaltung nötigenfalls grössere Abweichungen gestatten, die aber das Anderthalbfache dieser Unterschiede nicht übersteigen dürfen. Für den Flächeninhalt einer Farm ist die Berechnung aus Koordinaten allein massgebend, die graphische Berechnung hat nur einen kontrollierenden Wert.

D. Die Bearbeitung der Karten.

Die Bearbeitung der Flurkarten hat im allgemeinen nach den Vorschriften der preussischen Katasteranweisungen zu erfolgen. Ergänzend bzw. abändernd wird hierzu bestimmt:

1. Das Format der auf Whatman-Zeichenpapier herzustellenden Flurkarten ist entweder 500 mal 333 mm (viertel Bogen) oder 500 mal 666 mm (halber Bogen).

2. Betreffs der Orientierung usw. der Flurkarten bleibt § 38 zu I der Anweisung VIII auch für die Fälle bestehen, in denen die Triangulierung

an die Landes-Triangulation angeschlossen ist, wo also die Richtung der positiven Abszissenachse nach Süden gerichtet ist. Der Nordpfeil wird in diesem Falle an eine passende Quadratnetzlinie gezeichnet. Die Bezeichnung des Nullpunktes der Koordinaten (Schnittpunkt des x -Breiten- und x -Längengrades) und die Bezeichnung der Richtung der Abszissenachse ist an anderer Stelle des Quadratnetzes anzuschreiben.

3. Die Kartierung der Flurkarten erfolgt im Massstab 1 : 50 000, wenn sich die betreffende Farm auf einem viertel oder halben Bogen darstellen lässt, nächst dem kommt der Massstab 1 : 75 000 zur Anwendung und erst, wenn in diesem die Darstellung auf einem halben Bogen nicht möglich, ist das Verhältnis 1 : 100 000 anzunehmen.

Sollte in einzelnen Fällen die Anwendung eines grösseren Massstabes als 1 : 50 000 nützlich erscheinen, so kann das Verhältnis 1 : 25 000 angenommen werden.

4. Im besonderen muss die Flurkarte enthalten:

- a) die Längenmasse aller geraden Grenzlinien bis auf Zentimeter,
- b) die Brechungswinkel der Grenzlinien in Sekunden,
- c) die Koordinaten der Grenzpunkte bis auf Zentimeter,
- d) die gemessenen Höhen (siehe A 8) in schwarzer Tusche.

5. Wege, Flüsse und Bäche werden nur durch eine einzelne Linie dargestellt, deren Auszeichnung in unverwaschbarer wegebrauner bezw. preussischblauer Tusche erfolgt.

Für Flüsse, welche ganz — auch mit ihren Breiten — aufgenommen sind und sich massstäblich auf der Karte darstellen lassen, findet vorstehende Bestimmung keine Anwendung.

Insonderheit sind Grenzflüsse in diesem Falle so zu behandeln, wie in § 38 der Anweisung VIII vorgeschrieben.

6. Gebirge usw. werden durch Kurvenlinien dargestellt und mit Sepia ausgezeichnet.

7. Im übrigen wird bezüglich des Titels, der Beschreibung und der sonstigen Ausarbeitung der Flurkarte auf das dieser Anweisung am Schlusse beigegebene Muster verwiesen.

Bezüglich der Anwendung einiger neuer, für die hiesigen Verhältnisse als passend befundener Signaturen oder der Abänderung einiger anderer bereits bestehender, wird folgendes bestimmt:

(Bemerkung: Die Muster zu den Flurkarten und Signaturen sind hier nicht wiedergegeben. Privat- und Gesellschaftslandmesser erhalten dieselben auf Anfordern von der Vermessungsverwaltung Windhuk kostenlos.)

E. Bei Fortschreibungsarbeiten

sind die preussischen Katasteranweisungen als im allgemeinen massgebend zu betrachten.

F. Einreichung der Vermessungswerke an die Kaiserlichen Vermessungsämter.

1. Die Gouvernementslandmesser haben die unter B besprochenen Vermessungsunterlagen nach Beendigung einer Farm oder nach Abschluss der im Zusammenhang ausgeführten Vermessung mehrerer Farmen im Original und in vollständiger und wohlgeordneter Weise mit einem Berichte an die Kaiserlichen Vermessungsämter einzureichen. Bei Bearbeitung von Fortschreibungsvermessungen sind die durch die preussischen Katasteranweisungen vorgeschriebenen Vermessungsunterlagen zur Einreichung zu bringen.

Die weitere häusliche Bearbeitung findet in den Bureaus der Vermessungsämter statt. Letzteres schliesst nicht aus, dass die Landmesser, wenn Zeit und Gelegenheit hierzu vorhanden ist, die unter C aufgeführten Berechnungen ganz oder teilweise mit zur Erledigung und Einreichung bringen können.

2. Die Privat- und Gesellschaftslandmesser haben den Vermessungsunterlagen, welche nach Vorstehendem einzureichen die Gouvernementslandmesser verpflichtet sind, bei Prüfungs- und Beglaubigungsanträgen noch beizufügen:

- a) die abgeschlossene Koordinatenberechnung nebst Koordinatenverzeichnissen,
- b) die Flächeninhaltsberechnung,
- c) die fertig bearbeitete Flurkarte in zwei Ausfertigungen, und zwar die eine kartiert, die andere als Kopie auf Pausleinwand. In der zweiten Ausfertigung ist der Titel durch Einfügung der Worte „Kopie der“ Flurkarte entsprechend abzuändern.

G. Von den durch Privat- und Gesellschaftslandmessern

eingereichten Vermessungswerken wird die zweite Ausfertigung der Flurkarte (Kopie) von den Vermessungsämtern der Kaiserlichen Vermessungsverwaltung in Windhuk für deren Archiv eingereicht. Die übrigen Sachen, welche durchweg im Original zur Einreichung kommen müssen, werden in das Archiv des Vermessungsamtes übergeführt. Den betreffenden Anfertigern wird deshalb anheimgestellt, sich vorher Abschriften zurückzubehalten.

III.

Von den in dieser Anweisung unter I und II getroffenen Festsetzungen ist der Vorstand der Vermessungsverwaltung ausnahmsweise in einzelnen besonderen Fällen ermächtigt, Aenderungen eintreten zu lassen.

IV. Prüfung und Beglaubigung der durch Privat- oder Gesellschaftslandmesser angefertigten Vermessungen und Karten.

Die Anträge auf Prüfung und Beglaubigung sind unter Vorlage der betreffenden Vermessungswerke — siehe Abschnitt F 2 — bei dem Kaiser-

lichen Vermessungsamte zu stellen, in dessen Bereich der betreffende Landmesser seine Arbeiten ausgeführt hat. Die Prüfung und Beglaubigung erfolgt kostenfrei.

V. Rechtliche Gültigkeit der Vermessungen.

Als gültig im Sinne der §§ 7 und 9 der Kaiserlichen Verordnung sind nur solche Vermessungen und Karten anzusehen, die auf den Kaiserlichen Vermessungsämtern angefertigt oder dort geprüft und unter Beidrückung des Amtssiegels amtlich beglaubigt sind.

VI. Die Erteilung von Auszügen zu rechtlichen Zwecken

bleibt den Kaiserlichen Vermessungsämtern vorbehalten. Es wird deshalb den von Privat- und Gesellschaftslandmessern angefertigten Auszügen die Beglaubigung versagt werden.

Die Vermessungs-Anweisung vom 1. Juli 1903 und die Leitsätze vom 30. März 1909 werden hiermit aufgehoben.

Windhuk, den 6. Juni 1912.

Der Vorstand der Vermessungsverwaltung.

Hümann.

(Mitgeteilt 13./8. 1913 von Plähn.)

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Dem Regierungslandmesser, Steuerinspektor Franzheim in Potsdam ist die Stelle eines Katasterinspektors bei der Kgl. Regierung in Schleswig verliehen worden. — Versetzungen: Kat.-Inspektor Helmer von Schleswig nach Aachen, Kat.-Kontrolleur Gedat von Zempelburg nach Darkehmen, Kat.-Kontrolleur Rust von Darkehmen als Regierungslandmesser nach Breslau. — Der Kat.-Landmesser Braun ist zum Katasterkontrolleur in Zempelburg ernannt worden.

Generalkomm.-Bezirk Cassel. Landmesser Jäger ist von Fulda in den Geschäftsbezirk der Generalkommission Münster versetzt worden.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Differentialformeln für einfaches Rückwärts-einschneiden, von Ig. Bischoff. — Der V. Ferienlehrgang in Stereophotogrammetrie, von Lüdemann. — **Bücherschau.** — **Das koloniale Vermessungswesen,** mitget. von Plähn. (Schluss.) — **Personalnachrichten.**

