

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

1938 Heft 16. Band LXVII
15. August

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

Zur Berechnung Gauß-Krügerscher Koordinaten aus rechtwinklig-ellipsoidischen Koordinaten.

Von H. Schmehl, Berlin.

Für die „Unmittelbare Umwandlung der bisherigen preußischen Katasterkoordinaten in Gauß-Krügersche Koordinaten“ hat O. Eggert (Z. f. V. 61, 49–55. 1932) Beziehungen abgeleitet, die insbesondere den diesbezüglichen Vorschriften der Anweisung XI der Katasterverwaltung (Berlin 1932) zugrunde gelegt wurden.

Bei der Umrechnung von Koordinaten sehr zahlreicher in einem kleinen Gebiet liegender Punkte werden zweckmäßig zunächst die Koordinaten nur eines Punktes (oder einiger Punkte) H umgewandelt und alsdann die Koordinatenunterschiede für die übrigen Punkte P ermittelt. Einen derartigen Hilfspunkt H wählt man entweder auf einem geeigneten Meridian, z. B. auf dem Nullmeridian eines Katastersystems, oder inmitten des Gebietes, in dem die Koordinaten umgerechnet werden sollen.

O. Eggert erhielt a.a.O. S. 54 für den zweiten (allgemeineren) Fall folgende Rechenformeln:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= y - y_h & \Delta x &= x - x_h \\ v &= \Delta y - \sin \delta \cdot \Delta x - 2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \cdot \Delta y \\ u &= \Delta x + \sin \delta \cdot \Delta y - 2 \sin^2 \frac{\delta}{2} \cdot \Delta x \end{aligned} \right\} (1)$$

$$\Delta y = v - \frac{v_h - y_h}{2r^2} u^2 + \frac{1}{2r^2} \sin \delta \cdot u y^2 \quad (2)$$

$$\Delta x = u + \frac{1}{2r^2} u y^2 - \frac{1}{2r^2} \cos \delta \cdot u y^2 \quad (3)$$

$$\left. \begin{aligned} y &= y_h + \Delta y & x &= x_h + \Delta x \\ Y &= y + \frac{y^3}{6r^2} + \frac{y^5}{24r^4}, & X &= x \end{aligned} \right\} (4)$$

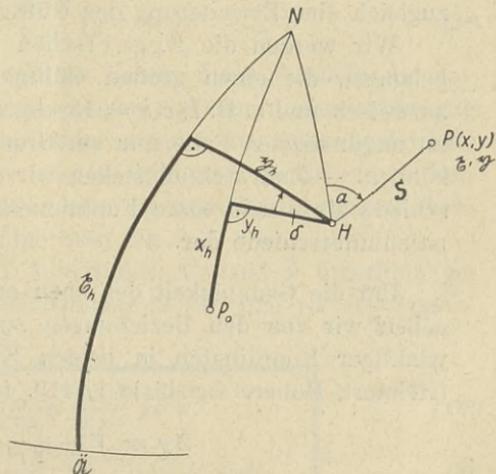


Abb. 1.

Y ergibt durch Hinzufügen von 500 km und der Kennziffer des Gauß-Krügerschen Meridianstreifens den Wert „Rechts“, X ist der Wert „Hoch“ im Gauß-Krügerschen Koordinatensystem. r ist der Radius der Gauß-Kugel ($r = \sqrt{MN}$) im Hilfspunkt H . Die Bedeutung der übrigen Bezeichnungen ist aus Abb. 1 zu erkennen.

Strinz gab zur Lösung der gleichen Aufgabe (Z. f. V. 67, 194—217, 231—245. 1938) ein beachtenswertes graphisches Verfahren an und legte seiner Genauigkeitsuntersuchung (S. 213) das oben angegebene Formelsystem zugrunde.

Nach Mitteilung von O. Eggert sollen die Formeln (1) bis (4) die Millimeter in den Koordinaten X und Y gesichert liefern, solange der Abstand eines Punktes P vom Hilfspunkt H den Wert von 6 km nicht übersteigt.

Es ist indessen zu beachten, daß die Genauigkeit der Formeln nicht nur von der Entfernung s , sondern auch von der Größe des Konvergenzunterschiedes δ und der Ordinate y_h des Hilfspunktes H abhängt. Wir wollen im folgenden diese Abhängigkeit näher untersuchen. Dabei wird sich u. a. ergeben, daß die Beziehungen (2) und (3) mit Bezug auf die Genauigkeit und den Gültigkeitsbereich nicht homogen sind, daß vielmehr die Mitnahme des Gliedes

$$+ \frac{1}{2r^2} \sin \delta \cdot u y^2$$

in (2) nur dann eine Berechtigung hat, wenn (3) durch ein entsprechendes Glied, nämlich durch

$$+ \frac{1}{2r^2} \sin \delta \cdot v y^2$$

ergänzt wird. Diese Ergänzung ist notwendig, wenn man Δx und Δy explizit als Funktionen von Δx und Δy darstellt, wie es z. B. von Strinz a.a.O. geschehen ist. Die Strinzschen Formeln und Folgerungen sind entsprechend zu berichtigen. — Ferner werden wir sehen, daß die Genauigkeit von (2) erhöht wird, wenn wir darin y durch y_h ersetzen, was eine Vereinfachung und zugleich eine Erweiterung des Gültigkeitsbereiches von (2) bedeutet.

Wir werden die Eggertschen Formeln abändern und zu Beziehungen gelangen, die einen großen Gültigkeitsbereich und eine hohe Genauigkeit aufweisen und z. B. für $s = 15$ km, $\delta = 100'$, $y_h = 80$ km die Endergebnisse im ungünstigsten Falle nur um Bruchteile eines Millimeters fehlerhaft geben können. — Zum Schluß stellen wir die Gauß-Krügerschen Koordinatenunterschiede als unmittelbare Funktionen der rechtwinklig-ellipsoidischen Koordinatenunterschiede dar.

Um die Genauigkeit des oben angegebenen Formelsystems zu ermitteln, gehen wir von den Beziehungen zur Berechnung von Unterschieden rechtwinkliger Koordinaten in beiden Systemen aus (s. Abb. 1). Einerseits ist (Helmert, Höhere Geodäsie 1, 419. 1880)

$$\begin{aligned} \Delta y &= V - \frac{U^2}{2r^2} \left(y_h + \frac{V}{3} \right) + r \cdot \text{Gl}_5 \\ \Delta x &= U \left(1 + \frac{y^2}{2r^2} - \frac{V^2}{6r^2} \right) + r \cdot \text{Gl}_5, \end{aligned} \quad (5)$$

worin

$$\begin{aligned} V &= s \sin (a - g) \\ U &= s \cos (a - g); \end{aligned} \quad (6)$$

entsprechend gilt

$$\begin{aligned} \Delta y &= v - \frac{u^2}{2 r^2} \left(y_h + \frac{v}{3} \right) + r \cdot Gl_5 \\ \Delta x &= u \left(1 + \frac{y^2}{2 r^2} - \frac{v^2}{6 r^2} \right) + r \cdot Gl_5, \end{aligned} \quad (7)$$

worin

$$\begin{aligned} v &= s \sin (a - g) \\ u &= s \cos (a - g); \end{aligned} \quad (8)$$

g und g bedeuten die Meridiankonvergenzen der beiden Systeme im Hilfspunkt H . Die Werte u, v, U, V sind gemäß (6) und (8) durch die Beziehungen

$$\begin{aligned} v &= V \cos \delta - U \sin \delta \\ u &= U \cos \delta + V \sin \delta \end{aligned} \quad \delta = g - g \quad (9)$$

verbunden; die Werte u, v, U, V sind gemäß (1) und (5) durch die Beziehungen

$$\begin{aligned} v &= V \cos \delta - \frac{U^2}{2 r^2} \left(y_h + \frac{V}{3} \right) - \left(U + \frac{y^2 U}{2 r^2} - \frac{U V^2}{6 r^2} \right) \sin \delta \\ u &= U \cos \delta + \frac{U}{2 r^2} \left(y^2 - \frac{V^2}{3} \right) + \left(V - \frac{y_h U^2}{2 r^2} - \frac{U^2 V}{6 r^2} \right) \sin \delta \end{aligned} \quad (10)$$

miteinander verknüpft, während die Elimination von U und V aus (9) und (10) Beziehungen zwischen den Werten u, v, u, v , in der Form

$$\begin{aligned} v &= v + \frac{u^2}{2 r^2} \left(y_h + \frac{v}{3} \right) + \frac{\sin \delta}{2 r^2} \left(y_h^2 u + \frac{u^3}{3} \right) \\ u &= u - \frac{u}{2 r^2} \left(y^2 - \frac{v^2}{3} \right) + \frac{\sin \delta}{2 r^2} \left(y^2 v + y u^2 - \frac{v^3}{3} \right) \end{aligned} \quad (11)$$

liefert. Die Zusatzwerte $r \cdot Gl_5$ haben wir in (10) und (11) vernachlässigt; das soll auch weiterhin geschehen.

Wenn wir die Werte (11) in (7) einsetzen, erhalten wir die Koordinatenunterschiede

$$\Delta y = v - \frac{y_h - y_h}{2 r^2} u^2 + \frac{\sin \delta}{2 r^2} \left(y_h^2 u + \frac{u^3}{3} \right) \quad (2^a)$$

$$\Delta x = u + \frac{y^2 - y^2}{2 r^2} u + \frac{\sin \delta}{2 r^2} \left(y^2 v + y u^2 - \frac{v^3}{3} \right). \quad (3^a)$$

In allen praktisch vorkommenden Fällen liefern diese Formeln die Koordinatenunterschiede in den Millimetern gesichert. Denn unsere Ableitung ist derart durchgeführt, daß die Genauigkeit, mit der die Ausgangsformeln (5) und (7) gelten, bewahrt geblieben ist. (7) gibt aber praktisch in Verbindung mit (5) die Millimeter genau, wie z. B. den Ausführungen Helmer's a.a.O. S. 120 und S. 420 zu entnehmen ist.

Liegen der Konvergenzunterschied δ und der Abstand s innerhalb gewisser Grenzen, so kann man die letzten Glieder in (2^a) und (3^a) fortlassen. Wir gelangen so zu folgenden Formeln

$$\Delta y = v - \frac{y_h - y_h}{2 r^2} u^2 + \frac{\sin \delta}{2 r^2} y_h^2 u \quad (2^b)$$

$$\Delta x = u + \frac{y^2 - y^2}{2 r^2} u + \frac{\sin \delta}{2 r^2} (y^2 v + y u^2) \quad (3^b)$$

durch die man die gesuchten Größen praktisch in den Millimetern sicher erhält. Selbst für $\delta = 100'$ und $s = 15$ km (womit ein Umformungsgebiet von 30 km Durchmesser erfaßt werden kann) ist der Fehler im ungünstigsten Falle kleiner als 0,5 mm, während die Genauigkeit der Eggertschen Formeln durch Abb. 2 und Abb. 3 veranschaulicht wird. Für einen beliebigen

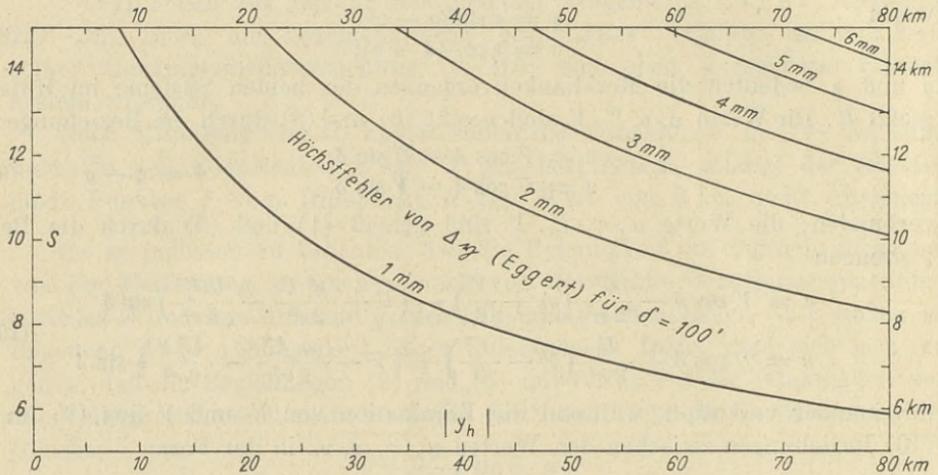


Abb. 2.

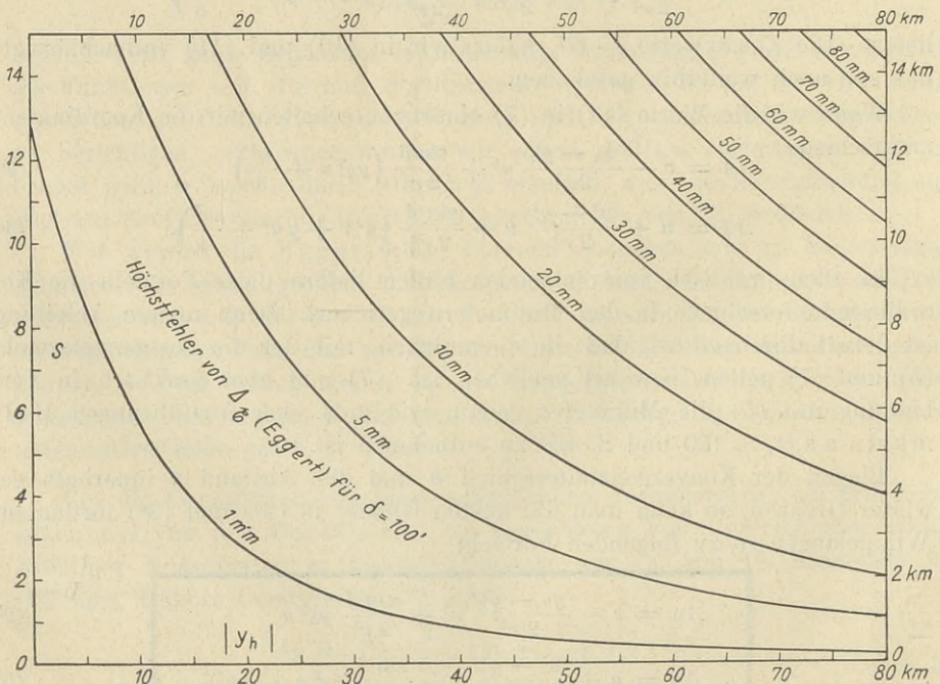


Abb. 3.

Wert δ sind die aus diesen Bildern zu entnehmenden Höchstfehler mit $\delta/100$ zu multiplizieren, worin δ in Bogenminuten (alter Zählung) zu nehmen ist. Wir bemerken noch, daß $\sin \delta$ für eine Genauigkeitsuntersuchung hinreichend genau aus der Beziehung

$$\sin \delta = \frac{Y_h - y_h}{r} \tan \varphi_h \quad (\varphi_h = \text{geogr. Breite von } H)$$

ermittelt werden kann.

Durch Vereinigung der Beziehungen (1), (2^a), (3^a), (4) erhalten wir die Gauß-Krügerschen konformen ebenen Koordinaten.

$$Y = Y_h + \Delta y - \sin \delta \cdot \Delta x + \left(\frac{Y_h^2}{2r^2} - \frac{\sin^2 \delta}{2} \right) \Delta y - \frac{Y_h - y_h}{2r^2} \Delta x^2 + \frac{Y_h + \frac{1}{3} \Delta y}{2r^2} \Delta y^2 - \frac{\sin \delta}{2r^2} (Y_h^2 - y_h^2 + 2(2Y_h - y_h) \Delta y) \Delta x \quad (12)$$

$$X = X_h + \Delta x + \sin \delta \cdot \Delta y + \left(\frac{Y_h^2 - y_h^2}{2r^2} - \frac{\sin^2 \delta}{2} \right) \Delta x + \frac{Y_h - y_h}{r^2} \Delta x \Delta y + \frac{\sin \delta}{2r^2} (Y_h^2 \Delta y - (2Y_h - y_h) \Delta x^2 + 2Y_h \Delta y^2) \quad (13)$$

Die größten vernachlässigten Glieder, nämlich

$$\text{in (12):} \quad - \frac{\sin \delta}{2r^2} \left(\Delta y^2 - \frac{1}{3} \Delta x^2 \right) \Delta x$$

$$\text{in (13):} \quad - \frac{\sin \delta}{2r^2} \left(\Delta x^2 - \frac{2}{3} \Delta y^2 \right) \Delta y$$

zeigen, daß der Fehler unserer Formeln sehr klein ist; selbst für $\delta = 100'$, $s = 15$ km beträgt er im ungünstigsten Falle weniger als 1 mm.

Eine Vergleichung von (12) und (13) mit den von Strinz verwendeten Formeln (17) S. 214 (woselbst die rechtwinklig-ellipsoidischen Koordinaten mit deutschen Buchstaben, die konformen ebenen Koordinaten mit lateinischen Buchstaben und unsere Größe δ mit $-\delta$ bezeichnet wurde) zeigt mehrere Abweichungen, sogar schon in dem in Δy linearen Gliede in (13); zudem sind die in den Formeln von Strinz auftretenden Glieder fünfter Ordnung bedeutungslos, da bereits in den zur Ableitung verwendeten Ausgangsformeln Glieder fünfter Ordnung nicht berücksichtigt sind. Insbesondere werden auch durch unsere Darlegungen die merkwürdig systematisch verteilten Unterschiede aufgeklärt, die zwischen den Ergebnissen der Strinzschen Rechnung und denjenigen des Reichsamts f.L.A. im Magdeburger Gebiet (104 T.P.) bestehen (Strinz, S. 242—245). —

In den von uns abgeleiteten Formeln können in vielen praktischen Fällen diese oder jene Glieder unberücksichtigt bleiben. Bei vorgegebenen Werten δ , y_h , Y_h und s kann man die Größe der einzelnen in Frage kommenden Glieder leicht unter Benutzung eines Rechenschiebers abschätzen. Wir brauchen im einzelnen nicht näher darauf einzugehen.

Synthetische Geometrie auf der Koordinatenmaschine.

Von Ernst Rühle,

Oberlandmesser bei der Württ. Staatsforstverwaltung in Stuttgart.

Der sehr umfangreiche Stoff des geodätischen Maschinenrechnens läßt sich zunächst in zwei Teile abspalten. Der erste ist der allgemein-arithmetische, den wir mit vielen anderen Berufen gemeinsam haben. Er umfaßt vor allem die vier Grundrechnungsarten, sodann das Potenzieren, das Wurzelziehen, das Berechnen zusammengesetzter algebraischer Ausdrücke, auch die flüssige Behandlung der Reihen und solcher Rechnungen, die über den Stellenbereich der Maschine hinausgehen, also etwa die Behandlung der Riesen unter den Zahlen und anderes mehr. Auf ihn soll hier nicht eingegangen werden und nur kurz an ein älteres, in der Praxis anscheinend nicht genügend bekanntes Verfahren erinnert werden, das darin besteht, zur Ermittlung einer Quadratwurzel, soweit eine Quadrattafel nicht genügt, zunächst mit einer Näherung (dem Kopfe entnommen oder einer Tafel) in das Quadrat zu dividieren und alsbald das Mittel zu nehmen aus Näherung und erhaltenem Resultat. Mit diesem Mittel wird wiederum in das Quadrat dividiert und ein zweites bereits wesentlich besseres Resultat erzielt, das man nun mit dem zuvor erhaltenen vermittelt u. s. f.; man erhält so rasch und scharf viele Stellen der gesuchten Wurzel. — Die gesamte Arithmetik auf der Maschine läßt sich gruppenweise in ein geordnetes, umfassendes System bringen, die Einbeziehung der Doppelmachine und der Maschinen mit „Rückübertragung“ oder zusätzlichen Summierwerken liefert manche elegante Lösung, ein weites und fruchtbares Gebiet, das noch wenig betretenes Land enthält, reiche Anregungen auch für unsere Forderungen an den Bau der Maschinen bietend.

Der zweite Teil nun, der uns besonders angeht, ist der eigentlich geometrische; der Dualismus, der alte Zwiespalt, der durch die ganze Geometrie hindurchgeht, zeigt sich auch hier: einerseits Rechnung, andererseits Konstruktion. Unsere konstruktive Auffassung der Maschine geht nun dahin, daß wir die im Umdrehungszählwerk (Schlitten links bei Sprossenradmaschinen) erscheinenden Zahlen als Abszissen $\pm x$ eines Punktes ansehen, diejenigen des Produktenwerkes (Schlitten rechts) als Ordinaten $\pm y$ desselben Punktes und die des Einstellwerkes als Richtungsfaktor $\pm \mu$ einer Geraden, die durch diesen Punkt hindurchgeht (vergl. Z. f. V. 1933 S. 433 u. 434). Damit ist die Maschine nicht mehr als Rechenmaschine, sondern als Koordinatenmaschine aufgefaßt. Weiße Zahlen gelten als positive,

rote als negative; bei manchen Maschinen hat man keine roten Zahlen, sondern weiß mit dekadischen Ergänzungen. (Neunerresultat, man hat auch schon Versuche angestellt mit Maschinen, die im Produktenwerk rote Zahlen zeigten bei negativen Resultaten.) Was nun das Einstellwerk anbelangt, so hat der Ein-

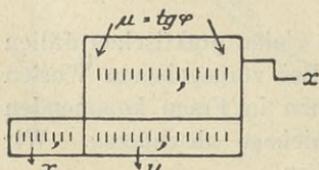


Fig. 1.

sender des Artikels Z.f.V. 1934 S. 273 Herr Oberregierungsrat Weyh eine Schwierigkeit gefunden beim Einstellen negativer Koeffizienten im Einstellwerk, aber gerade auch die von ihm unter anderem angezogene Trinks' Triplex gestattet mit ihren 20 Einstellhebeln die betreffenden negativen Koeffizienten als dekadische Ergänzung (Neunereinstellung) einzustellen. Zudem gibt es Maschinen mit Umschalthebeln¹⁾ am Koeffizientenwerk, deren Stellung mit „+“ oder „Mult. — Div.“ bezeichnet ist, sodaß man den eingestellten Koeffizienten positiv oder negativ sich betätigen lassen kann (vergl. Z.f.V. 1932 S. 250 Fußnote 2 und von Herrn Kurt Jordan 1934 S. 269).

Es bedarf also des Weyh'schen Umweges nicht, der gegen das Gesetz der mathematischen Stetigkeit und damit der Wirtschaftlichkeit verstößt. Verschwinden sollte auch der Ausdruck „berichtigen“. Berichtigen kann man doch nur, was zuvor nicht richtig war. Hier aber handelt es sich um ein Weiterschreiten auf der Koordinatenachse, um ein Umfahren (dynamisches, kinetisches Prinzip in der Geometrie).

Bei der Beschaffung oder Verwendung einer Maschine werden wir also diese daraufhin prüfen, ob sich auf ihr $\pm x$, $\pm y$, $\pm \mu$ mit ausreichender Stellenzahl einstellen lassen und ob die Werke untereinander genügend zwangsverbunden sind, sodaß keine irreführenden Mischzahlen entstehen, oder Resultate, deren Vorzeichen nicht eindeutig klar erkennbar ist. Eine solche Maschine vermögen wir dann als Koordinatenmaschine anzuerkennen und zu verwenden.

Wir können nun das Prinzip der stetigen Abspaltung auf unseren Stoff weiterhin anwenden und als einfachstes Gebiet, das der „Synthetischen Geometrie“ bearbeiten. In ihr soll nur das absolut Lineare gelten. Die letzte geometrische nicht mehr abspaltbare Urform, der Punkt, soll durch Koordinaten x und y auf der Maschine dargestellt werden und das nächste einfache Gebilde, die Gerade von der Form $\mu x + c = y$ wie oben und Z.f.V. 1933 S. 434 beschrieben, auf der Maschine erscheinen. Die genaue Zeichnung, dieses Hilfsmittel der klassischen Geometrie werden wir entbehren können, die innere Vorstellung, der Anblick einer Skizze genügt. Eigentliche Berechnungen stellen wir keine an, wir kommen ohne Formeln und Formulare aus, wir bewegen uns in der Koordinatengeometrie, der in Koordinaten denkenden, alle geometrischen Gebilde in Koordinaten ausdrückenden Geometrie. Von Strecken machen wir keinen Gebrauch, sondern nur von durchlaufenden Koordinaten, ebensowenig von Winkeln, sondern nur von Richtungsfaktoren $\pm \mu$. Aufgaben mit Strecken und Winkeln fallen in das Gebiet der metrischen Geometrie: messen wir einen Punkt dadurch ein, daß wir seine Abstände von zwei festen Punkten einer Aufnahmlinie ermitteln, so treiben wir metrische Geometrie, bestimmen wir seine Koordinaten durch Strahlenschnitt, so ist das synthetische Geometrie. Haben wir eine gewisse Mindestzahl von Festpunkten im Felde und

1) Die Triumphatorwerke Leipzig-Möllkau haben diese Umschalthebel zum Einstellen negativer Koeffizienten seiner Zeit eingeführt (sogenanntes Wendegerieße, August 1906).

stellen wir durch Einweisen der Diagonalschnitte uns fortgesetzt neue Anhaltspunkte her, das unendlich vielfältige Netz der Ebene, so treiben wir synthetische Geometrie, dies entspricht dann älteren Festsetzungen der theoretischen Geometrie, nur „Lage und Sicht“.

Den Uebergang von der synthetischen Geometrie zur metrischen finden wir dann leicht mit Hilfe des Pythagoräers, wenn es sich um Ermittlung von Strecken handelt, ähnlich elementar finden wir auch Winkel.

Auf die Anwendung von trigonometrischen Formeln oder Formeln der Cartesianischen Koordinatengeometrie verzichten wir und bedienen uns nur der beiden einfachsten Verfahren der Geometrie, des „Verbindens“ und seiner Umkehrung des „Schneidens“.

So wie man Punktverzeichnisse aufstellt mit x und y , so stellen wir Geradenverzeichnisse auf, enthaltend $\pm x$, $\pm y$ und $\pm \mu$, also z. B. aus Jordans „Handbuch“ 1897 Band II S. 335 unter Verwandlung der orientierten Richtungen φ in $\mu = \operatorname{tg} \varphi$:

$\hat{\odot}$	x	y	μ
A	$+ 15967,50$	$- 44904,30$	$+ 2,352 1482$
B	$+ 14032,80$	$- 39554,90$	$- 0,508 8508$
C	$+ 16760,50$	$- 36479,40$	$- 6,599 4673$
D	$+ 20170,80$	$- 39392,10$	$+ 0,718 4546$

Setzt man nun die Gerade $\hat{\odot} A$ in die Maschine (etwa linkes Werk einer Doppelmaschine vom Triumphator- oder Trinks Triplex typ), oder eine von zwei Einzelmaschinen und darnach auf der Maschine weiterschreitend nach X_B die Gerade $\hat{\odot} B$ in das andere Werk, so findet sich rein empirisch aus beiden Werken gleichzeitig, wie mehrfach beschrieben (s. Z.f.V. 1933 S. 436), schon 5 stellig überschläglich ohne Formel und Formular und ohne viele Umstände:

AP	}	—: $+ 17493,17 - 41315,71$	Mittel: $+ 17493,25 - 41315,72$, ein Näherungswert, der mit dem Jordan'schen endgültigen auf 1—2 cm bereits übereinstimmt. —
BP			
AP	}	—: $+ 17493,29 - 41315,42$	
CP			
AP	}	—: $17493,09 - 41315,91$	
DP			
BP	}	—: $17493,35 - 41315,80$	
CP			
BP	}	—: $17493,29 - 41315,77$	
DP			
CP	}	—: $17493,34 - 41315,73$	
DP			

Aus diesen Schnitten läßt sich auch die fehlerzeigende Figur sehr einfach auftragen und zwar mit Proben, jeder Strahl enthält hier drei Schnitte, immer drei Schnitte liegen auf einer Geraden. Netzschnitte lassen sich leicht in zusätzlicher Weise mit ablesen auf der Maschine, alles grundeinfach, mit mehr Stellen nicht anders.

Unser Strahlenverzeichnis läßt noch eine wichtige Vereinfachung zu. Hat man den Strahl schon einmal auf der Maschine gehabt, so wird man als verwertbares Nebenresultat für $x = 0,00$ das zugehörige y ablesen, oder nötigenfalls für $y = 0$ das zugehörige x und so das Strahlenverzeichnis auf zwei Argumente beschränken können. Also:

$$\begin{array}{l} \text{oder} \\ \text{oder} \end{array} \quad \begin{array}{l} \odot Ax = + 35058,26 \quad y = \pm \quad 0,00 \quad \mu = + 2,3521482 \\ \odot Ax = \pm \quad 0,00 \quad y = - 82462,23 \quad \mu = + 2,3521482 \end{array}$$

Strahlen dieser Art sind leichter auf die Maschine zu bringen, als solche mit drei Argumenten oder Ausgangswerten. (Synthetischer Abriß. Die Gerade dargestellt durch einen Achsenabschnitt und ihre Richtung. Zurückführung der allgemeinen Triangulierungsaufgabe auf den Seitwärtsabschnitt von der Koordinatenachse aus. Fiktion des unverzerrten Netzes, die Punkte auf den Achsen als fingierte Rechenpunkte. Auftreten des unendlich fernen Punktes der Achse. Das Unendliche, das Unerreichbare, in seiner primitivsten, lediglich quantitativen Art, einerseits geometrisch der linearen Erstreckung nach, andererseits arithmetisch nach Menge und Ordnungszahl. Die Grenzwerte auf der Maschine $\mu = 0$ und $\mu = \infty$. Für die Theorie an sich, die Koordinatenmaschine immateriell und ihrer Reichweite nach in $\pm x$, $\pm y$ und $\pm \mu$ absolut, so wie man in der alten Geometrie etwa den Zeichenvorgang in absoluter Schärfe unterstellt.)

Nach Art des Schneidens zweier Visierstrahlen löst man auch folgende Aufgabe: In einem Längenschnitt haben wir im Punkte 8 + 67,65 bei einer Meereshöhe von 625,067 m eine Steigung von + 4,885% und bei 11 + 68,00 von einer Punkthöhe von 627,129 ausgehend eine Gegensteigung von - 3,137%. Wo schneiden sich die beiden Visiere? — Auf der Doppelmaschine im Umdrehungszählwerk + 867,65 einstellen und dann ins Resultatwerk links + 625,067 einbringen (Komma bei 7 Stellen) im Koeffizientenwerk + 0,04885 einstellen. Weiterschreiten nach + 1168,00 und dort + 627,129 ins Resultatwerk rechts einbringen, schließlich im Koeffizientenwerk rechts - 0,03137 einstellen, dann findet sich bei der Länge + 1010,80 in beiden Resultatwerken übereinstimmend die Schnitthöhe + 632,060, ein einfaches, selbstverständliches Verfahren ohne Benützung von Formeln und Entwicklungen.

Der „seitliche Abstand eines Punktes von einer Geraden“ ist in diesen Blättern mehrfach behandelt worden, z. B. von Herrn Lucas-Barmen 1931 S. 423 trigonometrisch, von Herrn Fr. Schulze 1933 S. 439 mit Determinanten u.s.f. Die dort nach langen Herleitungen gewonnenen Formeln zeigen, auf wie vielerlei Wegen und mit welchem Aufwand von Scharfsinn der Analytiker zum Ziel zu gelangen vermag bei der Lösung einer so einfachen alltäglichen Aufgabe. Der Synthetiker dagegen, der seine mehr oder minder vollkommene Maschine als Koordinatenmaschine zu handhaben vermag, hat es hier und in einer Fülle anderer Fälle leichter. Für ihn gibt es nur eine einzige Lösung, immer dieselbe, ohne Besinnen, ohne Formeln und Formulare! Die gegebene Gerade ist:

$$X_1 = + 2,00 \quad Y_1 = + 10,00$$

$$X_2 = + 40,00 \quad Y_2 = + 90,00$$

$$\text{Hieraus } \mu = \frac{+ 80,00}{+ 38,00} = + 2,10526 \text{)}$$

Diese Gerade $X = + 2,00$ $Y = + 10,00$ $\mu = + 2,10526$ stellt man auf einer Einzelmaschine dar oder auf dem einen Werk einer Doppelmaschine vom Typ der Triumphator oder Trinks Triplex, dann stellt man auf einer zweiten Einzelmaschine oder auch auf dem andern Werk der Doppelmaschine den dritten Punkt ein, $X_3 = + 15,00$ $Y_3 = + 60,00$, hiezu noch den Koeffizienten $- 0,47500$, es ist der „negative reziproke“ Wert des erstgenannten $= - \frac{38,00}{80,00}$ und erhält aus beiden Werken übereinstimmend die Koordinaten des Fußpunktes

$$X_F = + 23,77 \quad Y_F = + 55,83$$

Damit ist die Aufgabe des Lotfällens synthetisch gelöst. Die Länge des Lots selbst ist eine metrische Angelegenheit, wir finden mit Hilfe des Pythagoräers den Uebergang zu $h^2 = 8,77^2 + 4,17^2$ und $h = 9,71$ bei einiger Uebung geradezu ohne jede Niederschrift. Es bleibt sich gleich, ob die Gerade durch ihre Richtung und einen ihrer Punkte gegeben ist, auch steht es frei, anstatt des Lotes eine andere Richtung des gewünschten Maßes zu verlangen, etwa gleichlaufend mit einer Grenze, Baulinie und ähnlichem. Für den Analytiker aber ist dies nicht gleichgültig, er muß immer wieder neue Formeln suchen, immer neuen Gedächtnisballast entwickeln, mit viel mehr Zwischenresultaten arbeiten, an denen weder wir noch unsere Auftraggeber ein Interesse haben.

Suchen wir noch mit der Quadrattafel den Abstand jenes Lotfußpunktes von P_1 oder P_2 , so haben wir den Seitenpunkt auf die gegebene Gerade regelrecht transformiert, ohne Benützung der Transformationsformeln oder -Formulare. Auch die Winkel zwischen jenen drei Punkten erhält man nötigenfalls völlig elementar-goniometrisch, übereinstimmend mit den Formelverfahren der Trigonometrie oder analytischen Geometrie. — Von vornherein eine rein metrische, jedoch nicht so umfassende Lösung ist es, das $\Delta 1-2-3$ auf der Koordinatenmaschine nach der Dreiecks- oder Trapezmethode summarisch zu umfahren (z. B. Z.f.V. 1932 S. 250) und das so erhaltene $2F = 860$ qm durch die Strecke 1-2, nach dem Pythagoräer $= 88,57$ m zu dividieren, worauf man $h = 9,71$ erhält. Eine nicht lineare Operation, hier das Wurzelziehen ist bei jeder Lösung dieser Aufgabe unvermeidlich. Es gibt kein elementar-geometrisches Verfahren derart, daß bei Durchführung auf der Koordinatenmaschine, die Diagonale h aus Δx und Δy auf einer der beiden Achsen auf der Maschine erscheint.

2) Auch bei dieser einfachsten Aufgabe zeigt sich eine Dualität:

1. arithmetisch-formelmäßige Lösung: $XB - XA = (+ 40,00 - 2,00) = + 38,00$.

2. geometrisch-dynamische Lösung:

Um $+ 38,00$ muß man von XA nach XB auf der Koordinatenachse weiterschreiten.

In beiden Fällen bei Übung sofortiger Anschrieb von links herein ohne bewußtes formuliertes Denken.

Zwei Punkte, deren Koordinaten bekannt sind, erscheinen „verbunden“ durch Ermittlung des Richtungsfaktors der Geraden, die durch beide hindurchgeht, — zwei Gerade erscheinen „verbunden“ durch Ermittlung der Koordinaten desjenigen Punktes, der sowohl auf der einen als auch auf der anderen liegt. In beiden Fällen empfiehlt sich als leicht einzusehendes Symbol die geschwungene Klammer für etwaige Niederschrift des Ansatzes:

Nr.	X	Y	μ	
1.	\pm 0,00	\pm 0,00	} + 0,08385	} $X_S = + 163,64 \quad Y_S = + 13,72$
4.	+ 68,10	+ 5,71		
2.	+ 35,62	+ 97,86	} - 0,65721	
3.	+ 104,70	+ 52,46		

(Es handelt sich um ein Beispiel aus Jordans Handbuch 1897, II S. 98 Ermittlung eines Radialteilungsschnitts, dort mit Formeln und Logarithmen gelöst. Auch die daselbst S. 253 und 254 mitgeteilten Formeln u.s.f. erscheinen bei obigem Ansatz der links das Gegebene und rechts das auf der Maschine Erhaltene zeigt, entbehrlich.)

Bei der Benützung alter Aufnahmlinien für technische Aufnahmen kann gelegentlich der Fall vorkommen, daß man sich mit einem Instrument zwar auf der Linie befindet, also durch Einweisen zwischen Festpunkten, aber vorderhand noch nicht die Möglichkeit zu Längenmessungen hat. Können nun alte Punkte, deren Koordinaten in Bezug auf die Linie bekannt sind, angestrahlt werden (Nullpunkt der Satzrichtung in Richtung $+ X$ der Linie), so können die so erhaltenen $\mu = \text{tg } \varphi$ punktweise zu den gegebenen Koordinaten in eine Einzelmaschine gesetzt werden und

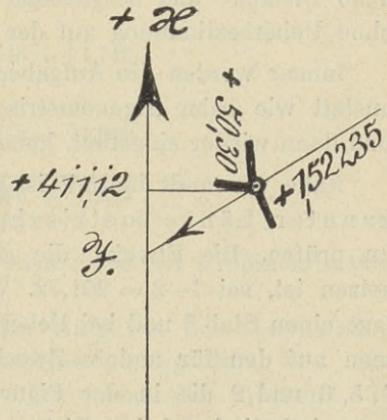


Fig. 2.

man erhält bei möglichst senkrechten Schnitten auf der Maschine den Instrumentenstand mit Ueberbestimmung. Irgend eine Rechnung ist nicht erforderlich. Dies ist die Umkehrung der Darstellung einer Geraden auf der Maschine, wenn man von der Aufnahmlinie ausgeht und zugleich der einfachste Fall aus der großen Gruppe der Rückwärtseinschnittaufgaben.

Pkt. Nr. 2.	$x = + 411,12$	$y = + 50,30$	$\varphi = 63^{\circ}00'$	$\mu = + 1,52235$	$X_J = + 378,08$
Pkt. Nr. 19.	$x = + 378,16$	$y = + 20,62$	$\varphi = 99^{\circ}86'$	$\mu = + 454,7$	$X_J = + 378,11$
.
.
.
.

In der Tat fand sich später bei der Stückvermessung für den versicherten Stand $x_J = + 378,08$.³⁾

Aehnlich in größerem Maßstab:

Auf einer Dreiecksseite BD ist ein Punkt C eingewiesen und in diesem ein seitlicher Festpunkt A beobachtet. Gesucht die Koordinaten des Standpunktes C . Gegeben:

$$\text{† } B \text{ Hospitalkirche } X = + 28682,19 \quad Y = + 8966,74$$

$$\text{⊙ } D \text{ Pulverturm } X \quad + 27876,98 \quad Y \quad + 6832,99$$

$$\text{⊙ } A \text{ Silberburg } X \quad + 27799,82 \quad Y \quad + 8648,28$$

$$\text{alt erhoben: } \varphi_{DB} = nCB = 77^{\circ}02'80'', \quad \mu_{DB} = + 2,64993$$

$$\text{gemessen } \sphericalangle BCA = 70^{\circ}25'40''$$

$$\text{Hieraus } nCA = 147^{\circ}28'20'', \quad \mu_{CA} = - 1,08925$$

sodann alsbald auf der Doppelmaschine ohne jede Rechnung:

$$\left. \begin{array}{l} BD \\ AC \end{array} \right\} X_C = + 28339,98 \quad Y_C = + 8059,91$$

Nicht viel anders spielen sich die Gegenschnittsaufgaben, „unzugängliche Distanz“ und dergleichen Probleme zur Gewinnung von Koordinaten ohne Ueberbestimmung auf der Maschine ab.

Immer werden die Aufgaben im Koordinatensystem selbst durchgeführt, anstatt wie beim trigonometrischen Logarithmenrechnen von ihm losgelöst und dann wieder eingefügt, immer dieselbe Ersparnis von Zwischenwerten.

Nahe verwandt hiermit ist auch die Aufgabe, eine Strecke von bekannter Länge metrisch unterzuteilen oder deren Unterteilung zu prüfen. Die Strecke, die gelegentlich auch zunächst $= + 1,00000$ zu setzen ist, sei $1-2 = 201,72$. Wir stecken seitlich unter günstiger Schnittlage einen Stab 3 und bei Ueberbestimmung ebenso einen Stab 4 und bestimmen auf den für andere Zwecke ohnedies benötigten Instrumentenständen 1, 5, 6 und 2 die in der Figur eingeschriebenen Richtungen $\mu = \text{tg } \varphi$. In 3. und 4. finden keine Richtungsmessungen statt. Dann ergeben sich ohne jede Formel oder Rechnung die Koordinaten der Seitenpunkte, bezogen auf die Achse 1-2 zu:

$$X_3 = + 106,73 \quad Y_3 = + 96,23$$

$$X_4 = + 60,49 \quad Y_4 = - 110,63.$$

Stellen wir nun die, von den Seitenpunkten ausgehenden Mittelstrahlen auf einer Einzelmaschine dar, so erhalten wir alsbald für $Y = 0$ die Werte

$$X_5 = \begin{array}{l} 69,897 \\ 69,901 \end{array} \quad \text{Mittel } 69,90 \text{ und}$$

$$X_6 = \begin{array}{l} 129,896 \\ 129,881 \end{array} \quad \text{Mittel } 129,89$$

³⁾ Kennt man von einer Strecke, deren Anfangs- und Endkoordinaten gegeben sind, den natürlichen Wert $\cos \varphi$, so stelle man auf einer Einzelmaschine XA ins Resultatwerk, $\cos \varphi$ ins Einstellwerk und Sorge dafür, daß XA sich in XB verwandelt, so erscheint S im Umdrehungszählwerk; auch dies ist eine Umkehrung und zwar diejenige der Darstellung einer Geraden in der polaren Form $r \cos \varphi = X$.

was mit der direkten Messung 69,895 und 129,885 übereinstimmte. (Viele Variationen, Vereinfachungen und Erweiterungen. Geometrische Distanzmessung jeglicher Schärfe. Metrische Orientierung synthetischer Netze. Behandlung von Basisnetzen und Basisrauten. Elementargeometrischer Genauigkeitsanschlag.)

Läßt man in der nebenstehenden Figur die vier Innenstrahlen weg, so hat man die Aufgabe der unzugänglichen Distanz 3—4 = e , welche jedoch meist zur selben Seite der Basis liegen wird. Im Taschenbuch für Landmessung 1929, S. 149,

Stuttgart bei Konrad Wittwer, findet sich ein Beispiel hierfür mit vielen Logarithmen, Formeln und berechneten Hilfswinkeln. Wir lösen die Aufgabe in größter Einfachheit:

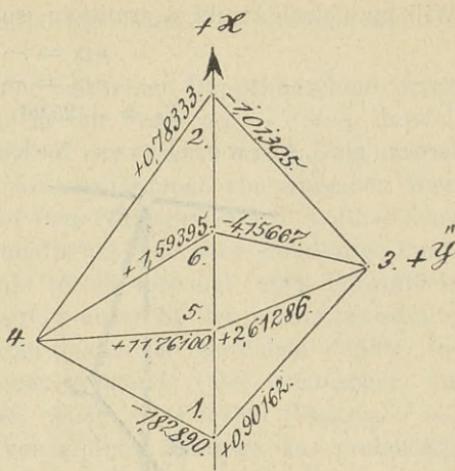


Fig. 3.

$$\begin{array}{r}
 \overline{\overline{82,36}} - 1,69481 \\
 \overline{0,00} + 1,79084
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} \overline{\overline{82,36}} \\ \overline{0,00} \end{array}} \right\} + 40,046 + 71,715$$

$$\begin{array}{r}
 \overline{\overline{82,36}} - 2,14136 \\
 \overline{0,00} + 1,47696
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} \overline{\overline{82,36}} \\ \overline{0,00} \end{array}} \right\} + 48,742 + 71,989$$

$$\begin{array}{r}
 + 8,696 + 0,274 \\
 e = 8,700
 \end{array}$$

wie am angeführten Ort S. 150. Dies kann man auch mit Großkoordinaten durchführen.

Synthetische Lösungen kommen auch bei Aufgaben der Grenzausgleichung vor. Sie werden auf der Maschine durchgeführt, wie man zeichnet oder konstruiert, sofort in aller Schärfe ohne alles Rücken. Als zusätzliche Folge des Synthetischen ergibt sich dann wie allgemein, das Metrische, nämlich hier die Gleichheit von Flächeninhalten. Wenn also die Punkte 1, 2, 3, 4 durch ihre Koordinaten gegeben sind:

$$\begin{array}{ll}
 X_1 = + 66,05 & Y_1 = - 28,44 \\
 X_2 = + 9,28 & Y_2 = - 16,03 \\
 X_3 = + 32,70 & Y_3 = - 42,80 \\
 X_4 = + 27,48 & Y_4 = - 66,54
 \end{array}$$

so findet man zunächst die Richtungen

$$\begin{array}{l}
 \mu_{1,2} = - 0,21860 \text{ und} \\
 \mu_{2,4} = - 2,77527 \text{ wie üblich durch Division.}
 \end{array}$$

Dann setzt man die Gerade 1, 2 in die Doppelmaschine, außerdem Punkt 3 mit $\mu_{2,4}$ und erhält den Schnitt dieser Parallelen zu 2, 4 mit 2, 1.

$$\begin{array}{ll}
 X_5 = + 24,23 & Y_5 = - 19,30
 \end{array}$$

Will man noch Punkt 6 ermitteln, so ergibt sich aus

$$\mu_{2,3} = -1,14304 \text{ und}$$

$$\mu_{4,5} = -14,54464$$

$$X_6 = +25,26 \quad Y_6 = -34,30$$

ferner als „verwertbares Nebenresultat“ das Einbindemaß

$$X_7 = +22,90$$

$$Y_7 = \pm 000$$

und der Inhalt der verschränkten Figur zu Null usw. (Bei Verwendung einer unvollkommenen Maschine Durchführung im Spiegelbild, also mit positiven Ordinaten.)

Von den Kreisproblemen sei noch erwähnt: Kreis der drei Punkte, die durch ihre Koordinaten gegeben sind. Man errichtet ganz elementargeometrisch die Seitenmittellote, was zum Teil nämlich hinsichtlich der der Vorbereitung der

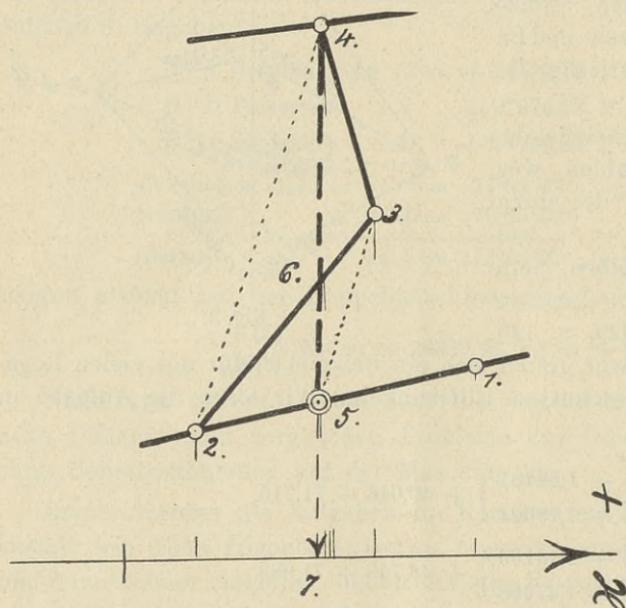


Fig. 4.

Koeffizienten — eine metrische Angelegenheit ist und stellt dann deren gemeinsamen Schnitt auf der Maschine fest:

$$X_1 = +406,00 \quad Y_1 = +142,20$$

$$X_2 = -420,60 \quad Y_2 = +341,00$$

$$X_3 = -145,10 \quad Y_3 = -412,20$$

Hieraus die Seitenmitten:

$$\frac{X_{1-2}}{2} = -7,30 \quad \frac{Y_{1-2}}{2} = +241,60$$

$$\frac{X_{2-3}}{2} = -282,85 \quad \frac{Y_{2-3}}{2} = -35,60$$

$$\frac{X_{3-1}}{2} = +130,45 \quad \frac{Y_{3-1}}{2} = -135,00$$

und die Richtungen der Mittellote als die negativen Reziproken der Seitenrichtungen:

$$\mu_{1-2} = +4,15795$$

$$\mu_{2-3} = +0,36577$$

$$\mu_{3-1} = -0,99405$$

sodann auf der Doppelmaschine 3 mal übereinstimmend die Koordinaten des Mittelpunktes

$$X = -53,82 \quad Y = +48,17$$

mit $r = 469,33$ ist der Kreis dann wiederum näher bekannt. In gleicher Weise ermittelt man Dreieckshöhenschnitte, Transversalschnitte und der-

gleichen. (Für die Berechnung der Koeffizienten empfehlen sich die kleinsten und einfachsten Maschinen.)

Kombiniert man eine Einzelmaschine mit einer Doppelmaschine derart, daß man auf der ersteren eine Gerade in der Form $\mu x + c = y$ darstellt und auf der anderen eine zweite Gerade in der Form $r \cos \varphi = x$ und zugleich $r \sin \varphi = y$, so kann man für weitere Gruppen von Aufgaben Metrisches direkt und ohne den Umweg über den Pythagoräer aus Synthetischem erhalten. Haben wir z. B. auf einem Standpunkt links eine geradlinige Punktreihe mitbeobachtet, die vom Standpunkt rechts abzweigt (etwa Bohrpflocke, Rohrmarken und ähnliches) und dort bereits angeschnitten wurde, so erhalten wir auf der Maschine nicht nur die Koordinaten der seitlichen Punkte, sondern auch ihre durchlaufend gemessenen Abstände. Bei technischen Aufnahmen erhält man so leicht zu beiden Seiten eines festen Rückgrats, seitlich weitere Anhaltspunkte, die auch von anderen Punkten aus probemäßig festgelegt werden können. (Metrische Austeilung von Dreiecksseiten von einer Grundlinie aus bei kleineren selbständigen Netzen usw.) In der beigefügten synthetischen Skizze sind die gemessenen Richtungen umgewandelt und als Richtungsfaktoren μ bzw. $\frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} = \mu$ angeschrieben.

Man erhält

$X_1 = + 174,41$	$Y_1 = + 105,55$	$s_1 = 129,10$
$X_2 = + 214,63$	$Y_2 = + 162,66$	$s_2 = 198,94$
$X_3 = + 237,40$	$Y_3 = + 195,00$	$s_3 = 238,50$

Mit der Seite B , 3 mag man von A aus ebenso verfahren. Alle seitlichen Werte erscheinen bei überlegenen Richtungsmessungen im Maßstab der Grundlinie abgebildet. Überbrückung unzugänglicher Distanzen.

Zu den Lichtseiten der Maschinenverfahren kann auch die oft fast beliebige Steigerung der Stellenschärfe gezählt werden; so wenn die Koeffizienten μ nicht Tabellen entnommen werden müssen, sondern etwa von festen Ausgangskordinaten errechnet werden, oder im ferneren Verlauf, nachdem die Ausgangswerte festliegen. Bei Schnittermittlungen kann man zunächst überschlägig mit wenig Stellen nach dem Komma und abgekürzten Koeffizienten vorgehen und später genauer zu Werke gehen. Die Stellen links vom Komma, die sich nicht mehr ändern werden, fallen dann sozusagen in die Luft, so daß unsere Maschine der Stellenzahl nach genügen kann. Ob man es mit „guten“ Schnitten zu tun hat, wird dabei rasch fühlbar. (Hat

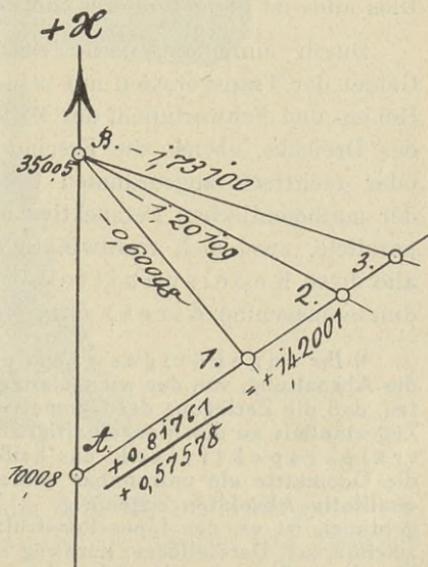


Fig. 5.

man eine Gerade AB aus X_A , Y_A und dem errechneten Koeffizienten μ_{AB} auf der Maschine eingestellt, so versäume man nie zu prüfen, ob die betreffende Gerade auf der Maschine auch wirklich durch den zweiten Punkt B geht. Koeffizienten- und Einstellprobe.)

Was soll hier synthetisch sein? — Eine Synthese⁴⁾ ist, wie man weiß, auf allgemein geistigem Gebiet, Verbindendes, Verknüpfendes, eine Zusammensetzung, ein sinnvoll geordneter Aufbau. Also hier und auf Geometrisches angewandt, eine Verbindung der letzten Urformen, die sich nicht mehr abspalten lassen, der geometrischen Monaden, zu Formen oder Punktreihen höherer Art mit wesentlich gesteigerten Eigenschaften gegenüber den Ausgangsformen, dem absoluten, beliebig hingestreuten Punkt und dem geradlinigen Strahl. Geht also von einem Punkt links ein solcher Strahl aus und von einem Punkt rechts ein anderer, so sind die beiden Strahlen durch ihren Schnittpunkt „verbunden“ und dieser hat nicht nur die Eigenschaft, sowohl auf dem einen als auch auf dem andern Strahl zu liegen, sondern die beiden Ausgangspunkte sind mit ihm überdies noch durch eine bestimmte Kurve verknüpft. Zwei seitenhalbierende Ecktransversalen im Dreieck erscheinen durch ihren Schnittpunkt „S“ miteinander verbunden und dieser hat nicht nur die Merkwürdigkeit, daß auch die dritte Transversale durch ihn hindurchgeht, sondern er ist dazuhin noch mit einer Reihe der wichtigsten, wesentlich gesteigerten Eigenschaften begabt. Eine gewisse Anzahl von Punkten nach den Erkenntnissen von Pascal oder Brianchon entsprechend verbunden, vermag uns neue Punkte zu liefern, deren Eigenschaften aus der Lehre von den Kegelschnitten bekannt sind. Durch bloßes Schneiden und Verbinden können wir Konfigurationen herstellen, die bestimmte Geradlinigkeiten, auch harmonische Eigenschaften in sich tragen. Dies alles ist ohne Weiteres auf der Koordinatenmaschine durchführbar.

Durch einfache Vorbereitung von Koeffizienten ist uns das Gebiet der Transversalen mit seinen metrischen Folgerungen zugänglich, der Höhen- und Schwerlinien, der Mittellote, der merkwürdigen Punkte und Kreise des Dreiecks, ebenso die Erscheinungen der Polarität, der einander einfach oder mehrfach zugeordneten Punktreihen, der Büschel und Strahlenrosen, der mathematischen Perspektive und so weiter. Der Punkt, die Gerade, zwei parallele, zwei sich rechtwinklig oder schiefwinklig schneidende Strahlen, alle diese Kegelschnitte können auf der einfachen oder doppelten Koordinatenmaschine direkt dargestellt werden; dazu hin noch punktweise

⁴⁾ Ihr zugehöriges gleichwertiges Gegenstück ist die Analyse, die Abspaltung, von der wir einleitend Gebrauch machten. Doch ist wohl zu beachten, daß die Zerlegung der Geometrie in einzelne Zweige nur ein Notbehelf ist, ein Zugeständnis an die Mangelhaftigkeit unserer Einsicht, die im Wesentlichen zentralperspektivisch, das heißt einseitig beschränkt ist. In Wahrheit bildet die Geometrie ein untrennbar einheitliches Ganzes, zusammen mit anderem dem qualitativ Absoluten zugehörig. — Herkömmlicher, oft recht unscharfer Sprachgebrauch ist es, das Linearkonstruktive, das Anschauliche und Vorstellbare, das zeichnerisch Darstellbare, kurzweg als synthetisch, und das formelhaft Rechnende, das begrifflich Operierende, das einer willkürlich festgesetzten verabredeten Zeichensprache bedarf, als analytisch zu bezeichnen.

durch reine Strahlung erzeugt, die übrigen Kegelschnitte, der Kreis, die Ellipse, die Parabel, die Hyperbel, ohne Formeln oder Tafelwerke, die andere für uns aufgestellt haben. Wir vermögen die Brücke zu schlagen zwischen einzelnen Zweigen der Geometrie, die an sich rein konstruktiv sind, zu ändern die im wesentlichen metrisch, zahlenmäßig sind, immer die gedachte, rein geistig vorgestellte Konstruktion nebenher auf der Koordinatenmaschine begleitend, so daß auch im Ganzen genommen unsere Methode synthetisch ist.

Das unbeirrbar Geradlinige, das absolut Senkrechte, das einfach Selbstverständliche altgewohnter Lösungen, das uns so sehr anmutet, gewinnt so wieder an Bedeutung gegenüber all dem allzu berechnenden Wesen, darum immer wieder: Zurück zur Geometrie!

Das Nivellierinstrument Type A von Zeiß.

Von Vermessungskommissär Dr. Ing. Karl Ulbrich, Wien.

1. Einleitende Bemerkungen.

Von der Firma C. Zeiß ist im Frühjahr 1937 ein neues Nivellierinstrument „Type A“ für Präzisionsnivellements herausgebracht worden, das von P. Werkmeister in der Arbeit „Ein neues Nivellierinstrument von C. Zeiß für feinste Höhenbestimmungen“, Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jg. 1937 angezeigt und kurz besprochen wurde. Diese neue Instrumententype ist in untenstehender Abbildung 1 dargestellt.

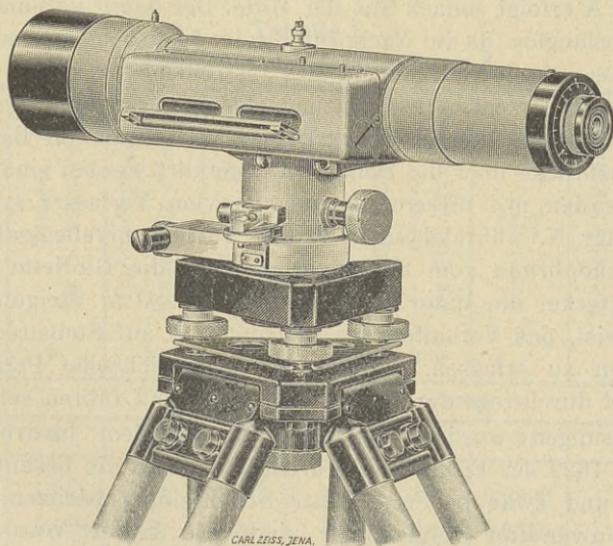


Abb. 1.

Als grundsätzliche Aenderungen gegen die Type III, des bisherigen Nivelliers für Präzisionsnivellements, sind als wesentlich folgende vier Fälle anzuführen:

1. Das Fernrohr ist nicht wälzbar, sodaß das Nivellement nur in einer Fernrohrlage durchgeführt werden kann. Der Vorteil dieser Konstruktion liegt darin, daß durch diese starre Bauart die Möglichkeit von Dejustierungen des Instrumentes herabgesetzt ist. Der Verfasser kann hierzu allerdings bemerken, daß auch die bisherige Type III die einmal durchgeführte Justierung erstaunlich gut behält. Das Instrument 4337 der Type III hat z. B. dieselbe seit vier Jahren bei stärkster Inanspruchnahme ohne jede Nachstellung behalten.

2. Das richtige Einspielen der Libelle ist nunmehr im Gesichtsfelde des Fernrohrkulares zu beobachten und zwar so wie bei Type III durch Koinzidenz der beiden Blasenenden. Sie kann von einem seitlichen Standpunkte nur näherungsweise eingestellt werden. Es kann allerdings mit einer Zusatzeinrichtung diese Röhrenlibelle auch von außen eingestellt bzw. abgelesen werden. Der große Vorteil dieser Konstruktion liegt darin, daß das richtige Einspielen der Libelle im Moment der Lattenablesung einwandfrei und vor allem mühelos ohne Aenderung der Akkomodation des Auges kontrolliert werden kann. Das oft so lästige Nachgehen der Libelle ist dadurch ausgeschaltet.

3. Die Libelle hat nunmehr eine Teilung, so daß auch ein Nivellement mit Libellenablesung durchgeführt werden kann, was insbesondere an großen Baustellen usw. sehr vorteilhaft ist.

4. Die Rektifikation des Instrumentes kann nicht mehr von einem Standpunkte erfolgen, da das Fernrohr nicht biachsal ist. Die Justierung des Nivelliers A erfolgt sonach aus der Mitte. Der damit verbundene Nachteil ist allerdings belanglos, da die Nachprüfung der Justierung nur selten nötig ist.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, das Instrument Nr. 42.333 dieser neuen Type A durch drei Wochen für Präzisionshöhenmessungen, die im Auftrage des Oesterreichischen Bundesvermessungsamtes für die im Bau befindliche Wiener Reichsbrücke über die Donau durchgeführt worden sind, zu benützen.

Ferner wurden mit diesem Instrumente vom Verfasser gemeinsam mit dem Beobachter N. während einer Woche Versuchsnivellements im Schloßparke von Schönbrunn vom Schloßparterre auf die Gloriette gemacht, um auf dieser Strecke, die unter anderen ungefähr 41 m Steigung auf 500 m Distanz aufweist, das Verhalten des Instrumentes auf Steilstrecken mit kurzen Zielweiten zu erfassen, da dies für österreichische Präzisionsnivellements, die fast durchwegs durch Berg- und Hügelland führen, sehr wichtig ist.

Alle Messungen wurden ausschließlich mit dem Invarbandlattenpaar Nr. 1621 und 1622 der Firma Zeiß durchgeführt, die die bekannte Halbzentimeterteilung und zwar in Form einer Strichteilung besitzen, so daß alle Messungen einwandfrei vergleichbar sind. Die Latten wurden wie beim österreichischen Präzisionsnivellement stets mittels je zweier Metallstreben genau vertikal gestellt. Da sowohl eine linke als auch eine rechte Lattenenteilung vorhanden ist, sind auch bei der neuen „Type A“ grobe Ablesefehler nicht zu befürchten, da trotz des nicht wälzbaren Fernrohres jeder Höhenunterschied aus ganz verschiedenen Ablesungen unabhängig voneinander

doppelt erhalten wird. Alle Messungen, auch die für die Bauarbeiten, wurden nach den Vorschriften des österr. Präzisionsnivelements durchgeführt, unter anderem also mit einspielender Libelle, ohne Libellenablesung. Die Ergebnisse lassen sonach ungefähr jene Genauigkeit erwarten, die beim geplanten Einsatz dieser Type beim österr. Präzisionsnivelement zu gewärtigen ist.

Um einen Ueberblick über die Genauigkeit des Instrumentes zu erhalten, wurden die Ergebnisse, die mit Instrumenten der bekannten „Type III“ und zumeist mit dem gleichen Lattenpaar und mit denselben beiden Beobachtern erzielt worden sind, gegenübergestellt.

Außerdem wurden stets die zulässigen Fehlergrenzen, welche bei der 17. Konferenz der Internationalen Erdmessung in Hamburg im Jahre 1912 für Präzisionsnivelements aufgestellt worden sind, angeführt, um auch eine sozusagen absolute Wertung des neuen Nivelliers zu ermöglichen.

Schließlich sei bemerkt, daß alle Tabellen und Berechnungen im metrischen Maßsysteme ausgewiesen sind und nicht in Halbzentimeter- bzw. Halbmillimeteereinheiten, wie es die Originalzahlen in den Feldbüchern des österreichischen Präzisionsnivelements darstellen.

2. Größe der Standfehler.

Der Standfehler δ , das ist die Differenz zwischen den auf einem Standpunkte, aus den linken (*L. L.*) und rechten Lattenteilungen (*R. L.*) getrennt, ermittelten Höhenunterschiede, wurde sowohl für die Type A als auch für die Type III nach der Formel $\delta = L.L. - R.L.$ ermittelt und in den Tabellen 1 und 2 sowie in der Abbildung 2 ausgewiesen.

Tabelle 1.
Standfehler der neuen Type A.

Intervall	Zahl der Stände	Summe der Standweiten [s]	Durchschnittliche Standweite $\bar{d} = \frac{[s]}{z}$	Bewältigter Höhenunterschied [h]	Durchschn. Höhenunterschied $\frac{[h]}{z}$	Summe der Standfehler [δ]	[$\delta\delta$]	Mittlerer Standfehler $m_\delta = \pm \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{z}}$	Internationale Fehlergrenze $\Delta\delta$
	z	m	m	m	m	mm		mm	
m	im betreffenden Intervall								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3—30	93	1.945	21	186.5	2.0	3.72	0.2906	± 0.056	0.4
30—60	55	2.378	43	59.1	1.1	2.95	0.2725	± 0.070	0.6
60—90	34	2.502	74	35.0	1.0	2.30	0.2600	± 0.087	0.8
90—120	23	2.400	104	24.6	1.1	2.35	0.3675	± 0.126	0.9
120—150	18	2.360	131	9.7	0.5	1.55	0.2025	± 0.106	1.0
—	223	11.585	52	314.9	1.4	12.87	1.3931	—	—

Von der Instrumententype A konnten 223 Stände mit einer Gesamtweite von 11.585 m zur Auswertung herangezogen werden. Hierbei ist als Standweite d die Summe von Zielweite Rückwärts (s_R) + Zielweite Vorwärts (s_V) aufzufassen, wobei beinahe ausschließlich die beiden Zielweiten gleich groß gemacht wurden. Einige wenige Ausnahmen hiervon waren bloß bei den Messungen an der Baustelle der Wiener Reichsbrücke nötig gewesen, da wie auch sonst an Baustellen, infolge zahlreicher Meßhindernisse und sonstiger Umstände auch einige wenige ungleich lange Zielweiten in Kauf genommen werden mußten.

Die Beobachtungen wurden auf Grund der Länge der Standweiten in 5 Gruppen (0—30, 30—60, 60—90, 90—120, und 120—150 m) zu je 30 m Intervall getrennt ausgewertet.

In der 4. Spalte wurde die durchschnittliche Standweite für jede Gruppe ausgewiesen. Deren Hälfte gibt die durchschnittliche Zielweite.

In der 5. und 6. Spalte wurde der Gesamthöhenunterschied $[h]$ und der durchschnittliche Höhenunterschied für jedes Intervall ausgewiesen, um einen Ueberblick über die Höhenbewegung zu geben. Es ist daraus ersichtlich, daß den kürzeren Zielweiten die größten Höhenunterschiede entsprechen, da man eben bei größeren Steigungen zumeist auch kürzere Zielweiten anwenden muß.

In der 7. Spalte wurde die absolute Summe der Standfehler $[\delta]$ ausgewiesen, so daß für jedes Intervall der durchschnittliche Standfehler berechnet werden kann. Die Plus- und Minuswerte haben sich ziemlich die Waage gehalten, so daß systematische Fehler unwahrscheinlich sind.

Tabelle 2.
Standfehler der Type III.

Intervall	Zahl der Stände	Summe der Standweiten $[s]$	Durchschnittliche Standweite $d \approx \frac{[s]}{z}$	Bewältigter Höhenunterschied $[h]$	Durchschn. Höhenunterschied $\frac{[h]}{z}$	Summe der Standfehler $[\delta]$	$[\delta\delta]$	Mittlerer Standfehler	Internationale Fehlergrenze $\Delta\delta$
								$m_\delta = \pm \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{z}}$	
m	Im betreffenden Intervall								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3—30	82	1.541	19	162·7	2·0	4·47	0·4369	\pm 0·073	0·4
30—60	97	4.699	48	112·2	1·2	6·65	0·7137	\pm 0,086	0·6
60—90	87	6.043	69	59·0	0·7	6·45	0·8262	\pm 0·097	0·7
90—120	31	3.227	104	24·5	0·8	4·53	1·0044	\pm 0·180	0·9
—	297	15.510	52	358·4	1·2	22·10	2·9812	—	—

In der 8. Spalte wurde die Summe der Quadrate der Standfehler $[\delta\delta]$ ausgewiesen und mit deren Verwendung in der 9. Spalte nach der Formel $m_\delta = \pm \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{z}}$ der erzielte mittlere Standfehler m_δ für jedes Intervall ausgewiesen. Nebenstehend in der 10. Spalte die Internationalen Fehlergrenzwerte angeführt, wobei als Resultat ersichtlich ist, daß diese Werte 7—9fach, im Durchschnitt 8fach, unterboten sind. Der Standfehler ist so nach von ganz untergeordneter Bedeutung, was ein erfreuliches Zeichen sowohl für die Güte der Lattenteilung als auch der Optik ist. In Abbildung 2 sind die Werte der δ voll eingezeichnet.

Ferner ist ersichtlich, daß mit zunehmender Zielweite im allgemeinen auch der Standfehler wächst.

In der Tabelle 2 wurden in analoger Weise wie in der Tabelle 1 zum Vergleiche die Standfehler für das Instrument 4337 der Type III, die von denselben beiden Beobachtern erzielt wurden, vorgeführt. Diesmal standen 297 Stände mit einer Gesamtstandweite von 15.510 m, aber nur von 4 Gruppen zur Verfügung, da Standweiten von mehr als 120 m bzw. längere Zielweiten als 60 m mit der Type III unter normalen Verhältnissen nicht angewendet werden können, da sonst die Lattenbilder zur genauen Ablesung zu klein und undeutlich werden.

Die Auswertung in der 9. Spalte ergab, daß in diesem Falle die Standfehler m_δ die Internationale Fehlergrenze nur 5—7fach, im Durchschnitt 6fach, unterboten haben. In Abbildung 2 sind diese Werte strichliert eingezeichnet.

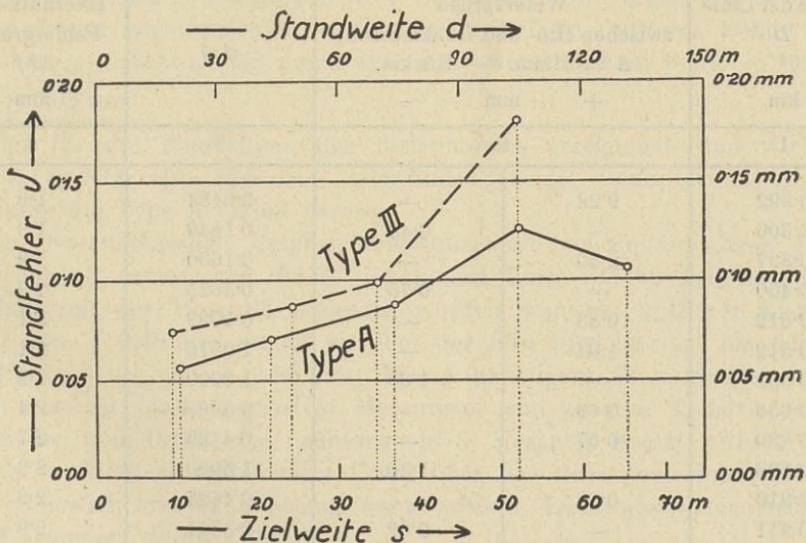


Abb. 2.

Es ist aus der Tabelle 1 und 2 und insbesondere aus der Abbildung 2 ersichtlich, daß die Genauigkeit in jeder Gruppe beim neuen Instrument eine Steigerung gegenüber der Type III erfahren hat, da der volle Linien-

zug weit unter dem strichlierten verläuft. Diese Genauigkeitssteigerung beträgt im Durchschnitt ungefähr 25%. Die Berechnung des mittleren Kilometerstandfehlers μ_k nach der Internationalen Formel $\mu_k = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{[\delta \delta]}{D_k}}$ wobei D_k für die Type A 11,585 und für die Type III 15,510 beträgt, ergibt für die Type A den Wert ± 0.17 mm und für die Type III den Wert ± 0.22 mm, also auch nach dieser Formel ist eine Genauigkeitssteigerung von ungefähr 25% zu ersehen. Da als zugehöriger internationaler Fehlergrenzwert ± 2 mm festgelegt ist, ist derselbe besonders mit der Type A ganz erheblich unterboten worden.

Da die Type A eine 44fache und die Type III eine 36fache Fernrohrvergrößerung besitzt und der Standfehler δ in hohem Maße davon abhängig ist, wäre aus diesem Grunde ebenfalls eine ungefähr 25%ige Genauigkeitssteigerung zu erwarten. Diese Folgerung hat sich, wie aus den vorher angeführten Werten hervorgeht, in der Praxis bestätigt.

3. Genauigkeit des Nivellements.

Diese Genauigkeit, die für die Beurteilung in der Praxis am wichtigsten ist, wird für die Type A in der Tabelle 3 und für die Type III in der Tabelle 4 vorgeführt.

Mit der Type A konnten 13 Strecken von zusammen 8.253 km hin und zurück nivelliert werden, die in Tabelle 3 angeführt sind. Hiebei sei be-

Tabelle 3.
Fehler von doppelt nivellierten Strecken, Type A.

Länge der Linie D km	Widerspruch zwischen Hin- und Rückmessung $\Delta = \text{Hinm.} - \text{Rückm.}$		$\Delta \Delta$	Internationale Fehlergrenze Δf mm
	+	mm —		
1	2		3	4
0.392	0.22	—	0.0484	1.9
0.396	—	0.43	0.1849	1.9
0.397	0.40	—	0.1600	1.9
0.400	—	0.75	0.5625	1.9
0.512	0.33	—	0.1089	2.1
0.512	1.04	—	1.0816	2.1
0.531	—	1.00	1.0000	2.2
0.653	0.63	—	0.3969	2.4
0.820	0.67	—	0.4489	2.7
0.908	—	1.30	1.6900	2.9
0.910	0.68	—	0.4624	2.9
0.911	—	0.62	0.3844	2.9
0.911	—	1.21	1.4641	2.9
8.253 $= L$	$\begin{array}{l} + 3.97 \qquad \qquad - 5.31 \\ \hline f = - 1.34 \text{ mm} \end{array}$		7.9930 $= \Sigma \Delta \Delta$	8.6

merkt, daß keine Ausscheidung irgendwelcher ungünstiger Beobachtungen erfolgt ist. Der Gesamtwiderspruch f zwischen den beiden Gegenmessungen beträgt -1.34 mm, während die Internationale Fehlergrenze Δf nach der Formel $\Delta f = \pm 2.1,5\sqrt{D_k} = \pm 8.6$ mm beträgt.

Der mittlere unregelmäßige (zufällige) Fehler η für 1 km wurde nach der Formel $\eta = \pm \frac{1}{2}\sqrt{\left[\frac{\sum \Delta \Delta}{L} - \frac{\sum D^2}{L^3} f^2\right]}$ berechnet und beträgt ± 0.49 mm, während die Internationale Fehlergrenze ± 1.5 mm, also ungefähr den dreifachen Wert gestattet.

Der mittlere regelmäßige (systematische) Fehler σ für 1 km wurde nach der Formel $\sigma = \pm \frac{f}{2L}$ berechnet und beträgt ± 0.08 mm, während als Internationale Fehlergrenze ± 0.30 mm festgesetzt wurden. Dieser Wert ist aber zur Beurteilung der Genauigkeit weniger geeignet, da derselbe zu sehr von der Güte der Ausgangshöhenknoten abhängig ist. Nur bei Höhen-schleifen, die aber in diesem Falle nicht vorliegen, wäre dieser Wert geeignet, ein verlässliches Bild von der Instrumentengüte zu geben.

Für die Type III konnten zum Vergleiche 24 Strecken von 22-916 km Länge, die ebenfalls von den beiden Beobachtern stammen, zur Auswertung herangezogen werden, wobei besonderer Wert darauf gelegt wurde, daß gleichfalls entsprechend kurze Nivellementsstrecken darin enthalten sind, um die Verhältnisse einigermaßen gleichwertig zu machen, da es ja bekannt ist, daß längere Nivellementsstrecken zumeist besser stimmen, als kürzere Linien.

Die Auswertung, die in Tabelle 4 vorgeführt wird, ergab auf Grund der beiden früher angeführten Formeln einen zufälligen mittleren Fehler η für 1 km von ± 0.53 mm und einen systematischen mittleren Fehler σ für 1 km von ± 0.03 mm.

Der für die Beurteilung des Instrumentes geeignetste und wichtigste Wert η spricht also für eine, allerdings geringe, Genauigkeitssteigerung, die durch die Type A erzielt wurde.

Im Österreichischen Bundesvermessungsamte konnte auf diese Art bei einer doppelt gemessenen, 92.237 km langen Linie mit 49 Teilstrecken, die ebenfalls mit der Type III gemessen worden war, ein mittlerer Kilometerfehler von ± 0.48 mm erzielt werden, der also niedriger ist als der oben angeführte Wert von ± 0.53 mm. Dieser günstigere Wert wurde aber dadurch erreicht, daß ungünstige Messungen von einigen Teilstrecken ausgeschieden und durch eine nachfolgende 3. Messung ersetzt wurden.

Ein wirklich abschließendes Urteil über das neue Instrument läßt sich aber sicherlich erst dann geben, wenn größere Landesnivellementsschleifen damit gemessen worden sind.

Bemerkenswert ist, daß sowohl mit Instrumenten der Type III als auch der Type A systematische Fehler aufgetreten sind, die in dem Sinne wirksam waren, daß die Höhenunterschiede eines Beobachters öfters absolut größer waren, als die des anderen. Die Ursache hievon, die vermutlich nicht von der Instrumententype abhängig ist, ist noch nicht geklärt. Es ist

Tabelle 4.
Fehler von doppelt nivellierten Strecken, Type III.

Länge der Linie D km	Widerspruch zwischen Hin- und Rückmessung $\Delta = \text{Hinn.} - \text{Rückm.}$		$\Delta\Delta$	Internationale Fehlergrenze Δf mm
	+	mm -		
1	2		3	4
0.244	—	1.04	1.0816	1.5
0.332	0.29	—	0.0841	1.7
0.361	—	0.17	0.0289	1.8
0.364	0.37	—	0.1369	1.8
0.392	0.25	—	0.0625	1.9
0.512	—	0.19	0.0361	2.1
0.516	—	0.85	0.7225	2.2
0.679	—	0.16	0.0256	2.5
0.694	—	0.92	0.8464	2.5
0.729	0.53	—	0.2809	2.6
0.875	0.96	—	0.9216	2.8
0.875	—	1.02	1.0404	2.8
1.006	1.65	—	2.7225	3.0
1.012	0.18	—	0.0324	3.0
1.048	—	0.36	0.1296	3.1
1.078	0.30	—	0.0900	3.1
1.136	0.22	—	0.0484	3.2
1.178	1.07	—	1.1449	3.3
1.281	—	1.43	2.0449	3.4
1.293	2.37	—	5.6169	3.4
1.414	—	2.59	6.7081	3.6
1.716	—	0.03	0.0009	3.9
1.881	0.49	—	0.2401	4.1
2.300	—	1.32	1.7424	4.6
22.916 = L	$\underbrace{+ 8.68 \quad - 10.08}_{f = -1.40}$		25.7886 = $\Sigma \Delta\Delta$	14.4

aber doch bemerkenswert, daß ein derart symmetrisches Meßverfahren, wie es das Nivellement ist, dennoch für einen systematischen Einfluß Raum läßt, obwohl die streng symmetrische Anordnung der Beobachtungsmethode ein derartig systematisches Verhalten ausschließen sollte.

4. Genauigkeit von Stromkreuzungen.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, mit der Type A drei direkte Stromüberquerungen des Donaustromes durchzuführen. Am linken Ufer standen die 2 Höhenpunkte B. 36 und B. 36 A. und am rechten Ufer die 3 Punkte Km 1929, St. A., und H. P. St. zur Verfügung. Deren gegenseitige Höhenlage war durch ein mehrfaches Präzisionsnivellement mit der Type III, das über die Pfeiler der alten Reichsbrücke geführt worden war, sehr genau bekannt.

Die Donau ist an dieser Stelle ungefähr 280 m breit, so daß die Stromsicht 300 m lang sein mußte. Die Messungen wurden mit gewöhnlichen Felderlatten mit Zentimeterteilung, die mit Dosenlibelle vertikal gestellt wurden, ohne irgendwelche besondere Vorkehrungen, durchgeführt. Die Messungsanordnung erfolgte derart, daß die Stromsicht stets ungefähr 300 m und die Landschaft am gleichen Ufer stets ungefähr 60 m betrug. Es wurden an 3 Tagen 3 verschiedene Stromkreuzungen durchgeführt, wobei jede derselben sowohl vom rechten als auch vom linken Ufer beobachtet wurde.

Deren Mittel wird sonach bis auf geringe Restwerte frei vom Einfluß K der Refraktion (r) und der Horizontalerhebung (e) sein. Da im ersten Falle der Vorblick $s_V = 60$ m und der Rückblick $s_R = 300$ m ist und im zweiten Falle die Verhältnisse umgekehrt sind, ist sonach in allen 3 Fällen die Summe der Vorblicke gleich der Summe der Rückblicke. Ein eventuell vorhandener restlicher Justierfehler des Instrumentes wird dadurch voraussichtlich ebenfalls eliminiert werden.

Tabelle 5.
Höhenfehler bei der direkten Donauüberquerung.

Höhenfixpunkte	Beobachtung vom		Mittel	Sollwert	$f = \text{Soll} - \text{Ist}$
	linken Ufer	rechten Ufer			
	m	m	m	m	mm
1	2	3	4	5	6
B. 36: Linkes } Ufer	+ 1.9242	- 1.9217			
Km1929: Rechtes } Ufer	Refr. - 39	Refr. - 39			
	+ 1.9203	- 1.9256	+ 1.9229	+ 1.9190	- 3.9
B.36A: Linkes } Ufer	+ 2.0526	- 2.0494			
St. A: Rechtes } Ufer	Refr. - 39	Refr. - 39			
	+ 2.0487	- 2.0533	+ 2.0510	+ 2.0500	- 1.0
B.36A: Linkes } Ufer	+ 0.8674	- 0.8620			
H.P. St: Rechtes } Ufer	Refr. - 39	Refr. - 39			
	+ 0.8635	- 0.8659	+ 0.8647	+ 0.8649	+ 0.2

In der Tabelle 5 sind vorerst alle 6 Einzelmessungen angeführt worden. Der Einfluß K der Refraktion und Erdkrümmung wurde nach der Formel $K = 13.6 (s_V - s_R)^2 \frac{1}{20}$ berechnet, die in der Firmenschrift Geo 185 von der Firma Zeiß (Gebrauchs- und Justierungsanweisung zum Zeiß Präzisionsnivellier A) enthalten ist und einen Wert von 3.9 mm ergibt. Der gleiche Wert ergibt sich aus dem Lehrbuche Hartner-Doležal, „Niedere Geodäsie“ aus der im II. Band, Seite 9 enthaltenen Tabelle.

Die 3 Stromkreuzungen gaben Höhenfehler von - 3.9 mm, - 1.0 mm und + 0.2 mm, wobei noch bemerkt werden muß, daß während der ersten Messung, die den größten Höhenfehler ergab, sehr windiges Wetter herrschte, so daß die Aufstellung der 4 m langen Holzlatte erschwert war. Diese Feh-

ler können durch die in solchen Fällen übliche Vervielfachung der Beobachtungen sicherlich noch leicht herabgedrückt werden. Hiezu sei bemerkt, daß mit einem Instrument der Type III eine derartige Genauigkeit bei 300 m Zielweite nicht möglich ist, da damit bei dieser Distanz eine Millimeterablesung beinahe unmöglich oder doch sehr unsicher ist.

5. Schlußbemerkungen.

Das vorgeführte Zahlenmaterial zeigt vor allem, daß der Standfehler bedeutend geringer ist als bei der Type III. In Verbindung mit der stärkeren Vergrößerung ist dadurch die Type A besonders für Feinmessungen an Bauwerken wie Staumauern, Brücken, Gebäuden usw. geeignet, wo es weniger auf lange Linien, als auf besonders präzise Höhenbestimmungen innerhalb kleiner Bereiche ankommt. Die stärkere Vergrößerung ermöglicht außerdem Messungen, die mit der Type III nicht durchführbar waren. So konnte z. B. ein 75 m vom Ufer im Strom stehender Pfeiler der Wiener Reichsbrücke nunmehr direkt mittels Invarbandlatten beobachtet werden, während zu diesem Zwecke für denselben bisher nur Felderlatten (also eine wesentlich ungenauere Methode) verwendet werden konnten.

Aber auch für die Messung von staatlichen Präzisionsnivellements ist das Instrument mit Vorteil zu verwenden, da seine Genauigkeit, wie der 3. Abschnitt ergeben hat, rechnermäßig um ein Geringes größer ist, als diejenige der Type III. In der Praxis dürften beide Instrumentaltypen in bezug auf ihre Genauigkeit gleichwertig sein, jedoch hat die Type A den großen Vorteil, daß die Messung um ungefähr 30% rascher möglich ist. Dies insbesondere dadurch, daß längere Zielweiten (statt 45—50 m bei der Type III, nunmehr 60—65 m bei der Type A) möglich sind, ohne daß die Genauigkeit oder Ablesesicherheit darunter leidet. Mit dem Instrument wurden über 2 km bei durchschnittlich 65 m Zielweite und sehr sonnigem Wetter nivelliert, wobei die Lattenbilder angenehmer abzulesen waren, als mit der Type III bei 50 m Zielweite. Der Arbeitsfortschritt, der bei Einhaltung der Vorschriften für das österreichische Präzisionsnivellement bisher in ebenerem Gelände 2—3 km pro Tag betrug, dürfte mit der Type A unter gleichen Umständen ungefähr 3—4 km betragen.

Daß die Type A keine wesentlich höhere Nivellementgenauigkeit ermöglicht als die Type III hat seinen Grund wohl sicherlich darin, daß die Genauigkeit eines Nivellements nicht nur vom verwendeten Instrument, sondern auch im besonderem Maße von der sicheren Aufstellung der beiden Latten, ferner von den Bodenumständen, von der Refraktion, von der Stabilisierung der Höhenmarken und Bolzen und vielen anderen, zumeist leider nicht erfaßbaren Umständen abhängig ist. Eine weitere wesentliche Steigerung der Nivellementgenauigkeit wird in nächster Zeit wohl nur dadurch zu erreichen sein, daß dem Problem der sicheren und unbeweglichen Lattenaufstellung ein besonderes Augenmerk geschenkt wird.

Alle in dieser Arbeit angeführten Messungen sind mit einspielender Libelle durchgeführt worden, was ein Minimum an Beobachtungsdaten und

Rechenarbeit gibt. Eine geringe Leistungssteigerung ist noch dadurch möglich, daß die kleinen, bei diesem Verfahren eventuell auftretenden Libellenausschläge ebenfalls abgelesen und die Höhenunterschiede zusätzlich rechnerisch korrigiert werden.

Diese Methode mit nahezu einspielender Libelle erfordert aber eine wesentlich größere Rechenarbeit. Allerdings kann die letztere mit dem Rechenschieber durchgeführt werden. Auch die Benützung von Korrektortabellen wäre sehr zweckmäßig.

Ein Nachteil des Instrumentes erscheint dadurch gegeben, daß die Helligkeit im linken Gesichtsfeld, in der die Libelle abgelesen wird, etwas gering ist, was beim Nivellement auf freier Strecke belanglos ist, im Walde oder unter Brücken usw. aber die Ablesung der Libellenausschläge wesentlich erschwert und die Benutzung einer Taschenlampe hiezu erforderlich macht. Nach Angabe der Firma Zeiß wird dies durch Verbesserung des Libellenreflektors behoben werden.

Bemerkenswert ist, daß sich die Ableselupe für die Ablesung der Trommel der Planplatte sehr angenehm bemerkbar gemacht hat und für das Auge des Beobachters eine fühlbare Entlastung bedeutet, da die Akkomodation desselben nicht geändert werden braucht. Der Verfasser betrachtet es als Vorteil, daß die Trommelablesung nicht ebenfalls im Gesichtsfelde des Fernrohres erfolgt, was technisch ja durchführbar wäre, da dadurch eine unbeeinflusste objektive Ablesung gewährleistet ist.

Von Vorteil ist ferner die Einheitlichkeit im Richtungssinne der Bezifferungen der Libelle, der Latte und der Trommel im Instrument, die alle gleichlaufend von oben nach unten ansteigend sind, so daß dies eine Sicherung gegen grobe Fehler beim Ablesen der Teilungen darstellt. Insbesondere bei kurzen Zielweiten, wobei zumeist nur ein Teil der Lattenbezifferung im Gesichtsfelde erscheint, ermöglicht diese gleichsinnige Skalenanordnung oft erst die Ablesung ohne langwierige Kippung des Fernrohres.

Die Verpackung des Instrumentes ist nunmehr vorteilhafter als bei der Type III. Dasselbe kann im gebrauchsfertigem Zustande, ohne jedes Zusammenschrauben mit bereits aufgesetzter Planplatte, dem Instrumentenkästchen entnommen werden. Für die allerdings selteneren Fälle, in denen ohne Planplatte nivelliert wird (Stromkreuzungen, Nivellement mit Felderlatten usw.) besteht der Wunsch nach einer gesonderten Verpackungsmöglichkeit der abgenommenen Planplatte, den die Lieferfirma erfüllen wird.

Abschließend kann gesagt werden, daß das Nivellier Type A im Ver gleiche zur Type III ein wesentlich rascheres Arbeiten gestattet, wobei im allgemeinen nur halb so viel Beobachtungsmaterial verwertet werden muß, so daß auch die Kanzleiarbeit wesentlich verringert wird. Im ebenerem Gelände, das große Zielweiten ermöglicht, steigt die Arbeitsleistung bei gleich hoher Genauigkeit sogar bis zu 50%, so daß diese neue Type A insbesondere Landesvermessungsämtern, die erfahrungsgemäß derartige Instrumente am intensivsten ausnützen, wesentliche Kosten- und Zeitersparnisse bringt.

Wien, am 12. VI. 1937.

Die Berichtigung der Eigentümerangaben des Grundbuchs nach der Reichsumlegungsordnung.

Von Verm.-Ref. Haffke, Mayen.

§ 84 (1). Nach Eintritt der rechtlichen Wirkungen des Umlegungsplanes sind die öffentlichen Bücher auf Ersuchen der Umlegungsbehörde nach dem Umlegungsplan zu berichtigen.

Nachdem nun gut ein Jahr seit Herausgabe der neuen Reichsumlegungsordnung (im folgenden mit RUO. bezeichnet) und ein halbes Jahr seit ihrem Inkrafttreten vergangen sind, erscheint es angebracht, zu einer Frage Stellung zu nehmen, die schon in einem Aufsatz von Vermessungsrat Schröder in dieser Zeitschrift¹⁾ angeschnitten wurde. Der interessante und lehrreiche Aufsatz kann jedoch nach Herausgabe des Kommentars zur RUO (1. 12. 1937)²⁾ in einem Punkte nicht unwidersprochen bleiben, nämlich in Bezug auf die Berichtigung der Eigentumsangaben des Grundbuchs. Der Verfasser spricht sehr richtig von der Möglichkeit einer solchen Berichtigung:³⁾

„Stellt die Umlegungsbehörde fest, daß der Inhalt des Grundbuchs hinsichtlich der Eintragung des Eigentümers mit der wirklichen Rechtslage nicht übereinstimmt, so hat die Umlegungsbehörde dem Grundbuchamt Mitteilung zu machen. Dieses kann nach § 82 der Grundbuchordnung dem Eigentümer die Verpflichtung auferlegen, den Antrag auf Berichtigung des Grundbuchs zu stellen und die zur Berichtigung des Grundbuchs notwendigen Unterlagen zu beschaffen.“

Leider stellt dieser Weg nach Herausgabe des eben erwähnten Kommentars aber auch nur die einzige Möglichkeit der Grundbuchberichtigung bezüglich der Abteilung I dar. Die im Anschluß an den zitierten Satz vertretene Auffassung, die Umlegungsbehörde hätte die Befugnis, das Grundbuchamt um die Berichtigung der Eigentümerangaben zu ersuchen, ohne Unterlagen vorzulegen und ohne eine Nachprüfung gegen sich gelten zu lassen, kann nicht mehr für die Abteilung I des Grundbuchs aufrechterhalten werden. Zu dem anfangs angeführten § 84 RUO. schreibt nämlich der Kommentar:⁴⁾

„Im einzelnen ist noch folgendes zu bemerken: Das Ersuchen der Umlegungsbehörde kann sich nicht erstrecken auf Berichtigungen hinsichtlich der Eintragung des Eigentümers, mag der eingetragene Eigentümer mit Unrecht als solcher eingetragen sein oder mag das ursprünglich rechtmäßig eingetragene Eigentum nachher durch außerhalb des Grundbuchs eingetretene Rechtsvorgänge, wie Erbschaft, Enteignung, Zwangsvollstreckung, sich geändert haben. Danach kann die Umlegungsbehörde insbesondere das Eigentum, das sie nach § 12 Satz 2 für das Umlegungsverfahren als nachgewiesen ansehen kann, nicht in das Grundbuch eintragen lassen. Hierin liegt eine

¹⁾ Z.f.V. 1938 Heft 3 S. 79 ff.

²⁾ Reichsumlegungsordnung, erläutert von Dr. R. Hillebrandt, Ministerialrat im Reichs- und Preußischen Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Dr. C. Engels, Oberverswaltungsgerichtsrat a. D., unter Mitwirkung von Landwirtschaftsrat Dr. R. Geith. — C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung München und Berlin 1938. — Im folgenden mit Komm.RUO. bezeichnet.

³⁾ Z.f.V. 1938 Heft 3 S. 85 u.

⁴⁾ Komm.RUO. S. 289 Anm. 1 zu § 84.

wesentliche Abweichung von dem bisherigen preußischen Recht, nach dem die Landeskulturbehörden das Grundbuchamt um Berichtigung des Grundbuchs durch Eintragung eines Eigentümers ersuchen konnten. Eine derartige Ermächtigung der Umlegungsbehörde war in allen Entwürfen der Reichsumlegungsordnung enthalten. Sie mußte aber bei den abschließenden Beratungen mit den anderen Ressorts nachträglich gestrichen werden. Mit der Berichtigung des Grundbuchs kann somit auch nicht die Eintragung nichtbuchungspflichtiger Grundstücke verbunden werden, die bisher im Grundbuch nicht eingetragen waren.“

Der Wortlaut ist klar und läßt keine andere Deutung zu. Auch die Tatsache, daß aus den Worten des § 84 selbst eine solche Auslegung nicht herausgelesen werden kann, ändert daran nichts. Wie auch aus anderen Erläuterungen zum Gesetzestext und aus dem Vorwort zum Kommentar hervorgeht, sind die Verfasser an den Entwurfsarbeiten zu dem Gesetz mehr als 2 Jahre lang verantwortlich tätig gewesen. Deshalb muß ihre Auffassung, die in einem Kommentar — bereits vor Erlaß von Ausführungsgesetzen — erscheint, als die Ansicht des Gesetzgebers angesprochen werden.

Zweifellos ist die, sicher auch nach Ansicht der Verfasser des Kommentars, begrüßenswerte Bereinigung überholter Eigentumseintragungen erheblich hinausgeschoben und erschwert worden. Man wird sich damit abfinden müssen, daß der nach § 12 RUO. festgestellte Beteiligte durchaus nicht der grundbuchmäßige Eigentümer sein muß. Für das Verfahren gilt er schon als Eigentümer, wenn der Bürgermeister bescheinigt, daß er das Grundstück wie ein Eigentümer besitzt.

Inzwischen hat aber auch der Reichs- und Preußische Minister für Ernährung und Landwirtschaft — wenn auch nicht unmittelbar — zu dieser Frage Stellung genommen. In seinem Erlaß vom 28. 2. 1938⁵⁾ wird als Muster 1 ein Teilnehmerverzeichnis eingeführt. Die Richtlinien dazu bemerken folgendes: „2. Auf der Titelseite ist der Name des Eigentümers (Erbpächters, Erbbauberechtigten) in Übereinstimmung mit dem Grundbuch anzugeben. Darunter ist der etwa nach § 12 Satz 2 RUO. nur für das Umlegungsverfahren — abweichend von dem Grundbuche — nachgewiesene Eigentümer sowie der Vertreter oder Bevollmächtigte nach §§ 111 ff. RUO. unter Angabe der Aktenstelle in rot zu vermerken.“ Diese Erläuterungen dürften ebenfalls die Auffassung der Verfasser des Kommentars stützen.

Fragt man sich nun, warum eine derartige Regelung in der RUO. getroffen wurde, so sind vielleicht zwei Gründe dafür gegeben:

1. sind, wie aus einer Aufstellung an anderer Stelle des Kommentars⁶⁾ hervorgeht, nur in Preußen und Hessen zum größten Teil Juristen als Leiter der Umlegungsbehörde und damit als unterste Spruchstelle tätig.

2. aber bringt die neue Handhabung eine Vereinfachung des Verfahrens; denn es unterliegt keinem Zweifel, daß es wesentlich einfacher ist, einen Eigentümer für die Umlegung anzunehmen, als einen genauen Eigentumsnachweis zu führen oder führen zu lassen.

⁵⁾ RdErl. d. RuPrMfEuL. v. 28. 2. 1938 — VI/14 — 10958, abgedruckt im Reichsministerialblatt der Landwirtschaftlichen Verwaltung Nr. 13 S. 225.

⁶⁾ Komm.RUO. S. 111 Anm. 1 zu § 2.

Es bleibt somit nur noch einmal hervorzuheben, daß eine Berichtigung der Eigentümerangaben des Grundbuchs nur auf dem im Anfang dieses Aufsatzes geschilderten Wege möglich ist.

Nachwort zu den obigen Ausführungen.

Die Berichtigung eines Satzes meiner Abhandlung „Grundstücksumlegung und Grundbuch“ Seite 79 bis 94 der Zeitschrift für Vermessungswesen 1938 begrüße ich dankbar. Der Aufsatz war schon vor Herausgabe des Kommentars zur RUO. (1. 12. 37) fertig gestellt. Bei dem schnellen Tempo der heutigen Gesetzgebung gelingt es nur einer andauernden Beschäftigung mit dem Stoff, alle neuen Bestimmungen und Richtlinien in sich aufzunehmen. In meiner Abhandlung ist demnach zu streichen der Satz auf Seite 86, Zeile 9 bis 15: „Neben diesem Berichtigungszwang des Grundbuchamtes hat die Umlegungsbehörde die Befugnis, welche durch § 117 der Grundbuchordnung gemäß Artikel 14 des Ausführungsgesetzes zur Grundbuchordnung aufrecht erhalten ist, den Eigentümer zur Beibringung der erforderlichen Urkunden anzuhalten und dann das Grundbuchamt um die Berichtigung des Grundbuchs durch Eintragung des Eigentümers zu ersuchen.“ Die bislang vorhandene Möglichkeit und Befugnis, das Grundbuchamt um Eintragung eines von der Umlegungsbehörde ermittelten Eigentümers zu ersuchen, besteht also nicht mehr. Da die RUO. Reichsrecht ist, kommen preußische Vorbehalte nicht mehr in Frage. In Fällen der gedachten Art kann die Berichtigung beim Grundbuchamt lediglich angeregt werden. Die Berichtigung selbst erfolgt dann von Amtswegen auf Grund der §§ 82 ff. der Grundbuchordnung.

Bezeichnend ist in dem Kommentar zur RUO. der Satz in der Anmerkung zu § 84: „Eine derartige Ermächtigung der Umlegungsbehörde war in allen Entwürfen der RUO. enthalten; sie mußte aber bei den abschließenden Beratungen mit den anderen Ressorts nachträglich gestrichen werden.“ Was von Fachleuten als zweckmäßig oder notwendig angestrebt wurde, mußte also wieder einmal rein formalrechtlichen Bedenken weichen. Immerhin muß für die Umlegungsbehörde der in meinem Aufsatz Seite 90 Zeile 21 bis 24 ausgedrückte Gedanke maßgebend bleiben: „Ebenso wie durch die Umlegung eine planmäßige Gestaltung der Grundstücke herbeigeführt wird, muß auch danach gestrebt werden, das Grundbuch von allem Veralteten, Ueberlebten und Unzweckmäßigen sowie von allen Unstimmigkeiten zu befreien und alles planmäßig zu ordnen.“

Schröder.

Mitteilungen der Geschäftsstelle.

Reichsdienst (Hauptvermessungsabt.)

Beauftragt: Komm. mit der Leitung der Hauptvermess. Abtl. II in Breslau: DRuVerm.R. Heimer von der Regierung in Stettin; III in Dresden: Dir. von Zanthier v. KfL, Zweigst. Landesaufnahme Sachsen in Dresden; V in Stettin: RuVerm.R. Dr. Pinkwart vom regierenden Bürgermeister in Bremen; VII in Hannover: DRuVerm.R. Dr. Kerl von der Regierung in Hannover; VIII in Magdeburg: DRuVerm.R. Kaeftner von der Regierung Magdeburg; IX in Münster: RuVerm.R. Rößing von der Regierung in Königsberg; X in Köln: RR. Dr. Dafeke vom KfL in Berlin; XI in Wiesbaden: RVerm.R. I. Kl. Eder vom bayer. StMdfin.; XII in Stuttgart: DRK. Backfisch vom bad. Fin.- u. WirtschMin.; XIII in München: DRK. Bayer vom bayer. StMdfin. — Komm. mit der Leitung der trigonometr. Abt. der Hauptverm.-Abteilung: I in Königsberg (Pr.): Verm.R. Schwede von der Regierung in Königsberg; II in Breslau: RuVerm.R. Schulz von der Regierung in Breslau; V in Stettin:

BermR. Domcke von der Reg. in Stettin; VI in Hamburg; BermR. Danielsen von der Regierung in Lüneburg; VII in Hannover; BermR. Radamm vom KatA. in Küstrin; VIII in Magdeburg; BermR. Günther von der Regierung in Magdeburg; IX in Münster; BermAmtm. Wiser vom KfLA. in Berlin; XIII in München: KBermR. I. Kl. Dr. Eichelsdorfer vom bayer. Landesverm. in München. — Komm. mit der Leitung der topogr. Abt. der Hauptvermessungsabteilung: I in Königsberg (Pr.): BermAmtm. Wenzel vom KfLA. in Berlin; X in Köln: Landm. Tegner vom KfLA. in Berlin; XIII in München: KBermR. Prof. Dr. Koppmaier vom bayer. Landesvermessungsamt in München. — Komm. mit der Leitung der kartograph. Abt. der Hauptvermessungsabt.: XIII in München: DRK. Negsch vom bayer. Landesverm. in München.

Bereinsnachrichten.

Geodätische Arbeitsgemeinschaft der Universität Bonn. Am 28. Juni 1938 fand in Bonn eine Semesterschlußveranstaltung der neugegründeten „Geodätischen Arbeitsgemeinschaft der Universität Bonn“ statt. Zu dieser Veranstaltung, die mit 160 Teilnehmern ein voller Erfolg gewesen ist, war als Gast der Vorsitzende des DVW., Herr Regierungsrat Dr. Dohrmann, Berlin, erschienen. Die Geodätische Arbeitsgemeinschaft der Universität Bonn hatte es sich zum Ziel gesetzt, die Verbindung zwischen den Vermessungsingenieuren der Praxis und den Geodätestudenten aufzunehmen und zu erhalten. Wir können heute feststellen, daß diese Bestrebungen von den Herren der Praxis, unseren „Alten Herren“, sehr gern gesehen und gefördert werden. So waren sie unserer Einladung, einmal einige Stunden mit den Studenten der Geodäsie gemeinsam zu verbringen, weitgehendst gefolgt und hatten z. T. sehr weite Anmarschwege nicht gescheut. Die Veranstaltung wurde eingeleitet durch eine Fachschaftsversammlung um 16 Uhr in einem Hörsaal des Geodätischen Instituts. Nach der Begrüßung der Gäste durch den Leiter der Arbeitsgemeinschaft gab Herr Regierungsrat Dr. Dohrmann eine Übersicht über die Entwicklung im Vermessungswesen. Der Redner führte aus, welche neuen Aufgaben dem deutschen Vermessungswesen heute entstanden seien. Er beleuchtete eingehend die Zusammenhänge mit der Entwicklung unserer Wehrmacht. Es wurden Ziel und Richtung der Vermessungsarbeit für die Zukunft grundlegend erläutert. Herr Regierungsrat Dr. Dohrmann ging dann noch auf die neuesten Verordnungen, wie z. B. die „Verufsordnung der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure“ vom 20. 1. 38 und die „Verordnung über die Ausbildung und Prüfung für den höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst“ vom 3. 11. 37 ein. Zum Schluß seiner Ausführungen berührte der Redner noch die Frage der Organisation des DVW. im NSVDL. Im Anschluß an den Vortrag von Herrn Regierungsrat Dr. Dohrmann, der uns Bonner Studenten besonders interessierte, da wir sehr selten Gelegenheit haben über diese Berufsfragen etwas zu hören, sprach der Leiter der Gaugruppe Rheinland des DVW., Herr Regierungslandmesser A. Meißner, Köln, über die Tätigkeit der Umlegungsbehörden nach dem Umlegungsgesetz vom 26. 6. 36. Es gelang Herrn Reg. Landmesser Meißner hervorragend in der kurzen ihm zur Verfügung stehenden Zeit die wesentlichen Punkte klarzulegen, die den Verlauf einer Umlegung nach dem erwähnten Gesetz charakterisieren. Der Redner schloß mit einem Appell an die Studenten bei der späteren Wahl ihres Tätigkeitsfeldes die Umlegungsbehörden nicht zu vergessen, deren Arbeit ja durch die Forderungen des Vierjahresplanes noch mehr in den Vordergrund gerückt sei. Mit einem dreifachen Sieg-Heil auf den Führer fand die Fachschaftsversammlung ihren Abschluß. — Am Abend trafen sich die Teilnehmer zu einem geselligen Beisammensein im „Bilderaal des Bonner-Bürger-Vereins“. Hier gaben wir Studenten kurze unterhaltende Berichte über Aufbau und Organisation der Studentenschaft und des NSD. Studentenbundes, sowie über den Verlauf unseres Studiums. Der Abend war aber hauptsächlich der gegenseitigen Aussprache gewidmet, die tatsächlich auch so eifrig gepflegt wurde, daß die wenigen Stunden den wie im Fluge vergingen. Wir dürfen hoffen, daß es mit dieser Veranstaltung den Geodätestudierenden der Universität Bonn gelungen ist, eine enge Verbindung mit den Berufskameraden der Praxis angeknüpft zu haben. Es liegt an uns, diese Fühlungnahme durch ähnliche Veranstaltungen aufrecht zu erhalten.

Willi Kühnhausen.

Gaugruppe Bayern. Bezirksgruppe Franken. In Nürnberg, der Stadt der Reichsparteitage, fand am 19. 6. 38 im großen Saal des Künstlerhauses die Frühjahrstagung statt, an der neben einer großen Zahl Berufs kameraden aus Franken, Mainfranken und der Ostmark, auch sonstige Mitglieder des NSVD. und Gäste teilnahmen. Der Vorsitzende Pg. Oberreg. Rat a. D. Kofler begrüßte die Erschienenen, insbesondere den Gauwalter NSVD. Direktor Fruth mit seinem Stab und den Vorsitzenden der Gaugruppe Bayern DVV. Pg. Reg. Obervermessungsrat Schneider, München, sowie die Vertreter der staatlichen und städtischen Behörden. Er gab in längeren Ausführungen ein Bild von der ausgedehnten, in weiten Volkskreisen noch sehr wenig bekannten, für Staat, Wirtschaft und Landesverteidigung so wichtigen und unentbehrlichen Tätigkeit der Vermessungsbeamten. Er hob weiter hervor, daß der Deutsche Verein für Verm. Wesen, der im NSVD. verankert ist, es sich zur Aufgabe gestellt hat, alle Vermessungsbeamten in seinen Reihen zu vereinen und ihnen durch Zeitschrift, Vorträge und Kameradschaftsversammlungen Gelegenheit zur Weiterbildung zu geben und auch den übrigen Mitgliedern des NSVD. Einblick in die Tätigkeit der Vermessungstechnik zu gewähren. — In dem darauffolgenden Vortrag „Reichsautobahnen und Flurbereinigung“ gab der Direktor des Flurbereinigungsamtes Bamberg, Ratsherr Pg. Haas, einen Ueberblick über die im Zusammenhang mit dem Bau der Kraftfahrbahn Berlin—München durchzuführenden Grundstückszusammenlegungen. Sie waren in einem Gebiet auszuführen, das bis zu 670 m Meereshöhe anstieg und das noch vor wenigen Jahren als nicht bereinigungsbedürftig, kaum als bereinigungsfähig angesprochen wurde. Die Grundeigentümer waren mit wenigen Ausnahmen scharfe Gegner der Umlegung und konnten zum großen Teil erst durch die Verhandlungen zur Mitarbeit gebracht werden, nachdem sie eingesehen hatten, daß nur auf diesem Wege ihnen geholfen werden konnte. Von 15 beantragten Unternehmen sind noch 12 im Gange. Ein Unternehmen wurde wegen der unüberwindlichen Gegnerschaft eingestellt, zwei weitere stehen vor der Einstellung, weil die Umlegung durch andere Maßnahmen entbehrlich wurde. Die vorgesehene rasche Durchführung der Unternehmen ließ sich wegen des Mangels an Hilfskräften nicht erzielen. Meist konnte mit der Aufmessung erst begonnen werden, nachdem die Bauarbeiten ziemlich beendet waren, da ständig Änderungen bei der Bauausführung auftraten und auch Arbeitskräfte für die notwendigen Vermessungen, Wege- und Grabenbauten nicht zur Verfügung standen. Große Schwierigkeiten bereitete auch die Verschiedenartigkeit der Böden. Außer Anschwemm- und Geröllböden traten hauptsächlich Verwitterungsböden von Granit, Kneiß, Lias, Dogger und Jura, seltener von Muschelkalk und Keuper, vereinzelt auch von Buntsandstein, Devon und Silur auf. Je sechs Unternehmen sind nach den bayerischen Bestimmungen und nach der Reichsumlegungsordnung durchzuführen. Pg. Haas erläuterte in kurzen Zügen die wesentlichen Unterschiede des Verfahrens und schilderte an Lichtbildern die bei den einzelnen Unternehmen aufgetretenen Schwierigkeiten, die überwunden werden mußten, um schwere wirtschaftliche Schädigungen für die Beteiligten zu beseitigen. Aus den unter so schwierigen Verhältnissen gemachten Erfahrungen folgerte der Vortragende, daß noch eine viel engere Zusammenarbeit zwischen den technischen Stellen nötig sei, und daß vor allem die Umlegungsbehörden von größeren Planungen rechtzeitig Kenntnis erhalten müssen. Dies sei aus Ersparnisgründen, zur Vermeidung von Fehlplanungen und zum richtigen Einsatz der unzulänglichen Hilfskräfte nötig. (Fortsetzung folgt.)

Inhalt:

Wissenschaftliche Mitteilungen: Zur Berechnung Gauß-Krügerscher Koordinaten aus rechtwinklig-ellipsoidischen Koordinaten, von Schmehl. — Synthetische Geometrie auf der Koordinatenmaschine, von Rühle. — Das Nivellierinstrument Type A von Zeiß, von Ulbrich. — Die Berichtigung der Eigentümerangaben des Grundbuchs nach der Reichsumlegungsordnung, von Haffke. — **Mitteilungen der Geschäftsstelle.**