

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

im Auftrag des Deutschen Vereins für Vermessungswesen

herausgegeben von

Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Eggert

Professor
Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr. 21

und

Dr. O. Borgstätte

Landesvermessungsrat
Bernburg, Moltkestr. 4.

Heft 2.

1932

15. Januar

Band LXI

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

Unmittelbare Umwandlung der bisherigen preussischen Katasterkoordinaten in Gauß-Krügersche Koordinaten.

Von O. Eggert.

Die Lösung der Aufgabe lässt sich dadurch in eine einfache Form bringen, dass man zunächst an Stelle des Gauß-Krügerschen Koordinatensystems ein zweites rechtwinklig-ellipsoidisches System einführt, dessen Abszissenachse mit dem Nullmeridian des Gauß-Krügerschen Systems zusammenfällt.

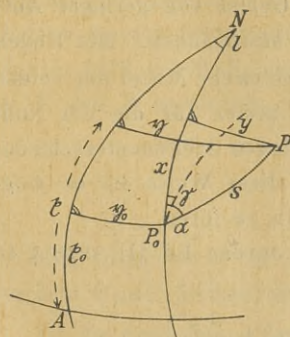


Fig. 1.

Es handelt sich dann lediglich um eine Koordinatentransformation auf dem Ellipsoid, nach deren Abschluss der Uebergang zu den Gauß-Krügerschen Koordinaten keine Schwierigkeiten bereitet.

In Fig. 1 ist P_0 der Nullpunkt eines Katastersystems und P_0N seine Abszissenachse. Ferner ist AN der Nullmeridian des Gauß-Krügerschen Systems, der gegen P_0N den Längenunterschied l hat. Für einen Punkt P sind die Koordinaten x und y im Katastersystem gegeben und die Koordinaten ξ und η im zweiten System zu berechnen.

Als vorbereitende Berechnung hat man die Koordinaten ξ_0 η_0 des Nullpunktes P_0 sowie die Meridienkonvergenz γ für P_0 aus den bekannten geographischen Koordinaten von P_0 und dem Längenunterschied l zu ermitteln. Hierzu dienen die folgenden Formeln (vgl. Jordan-Eggert Bd. III, 1923, S. 483):

$$\log(\xi - B) = \log \frac{1}{2} N_0 \frac{l^2}{\rho^2} \sin \varphi_0 \cos \varphi_0 + \frac{\mu 10^7}{12 \rho^2} l^2 \cos^2 \varphi_0 (5 - \tan^2 \varphi_0)$$

$$\log \eta_0 = \log \frac{N_0}{e} \cos \varphi_0 - \frac{\mu 10^7}{e^2} l^2 \sin^2 \varphi_0 - \frac{\mu 10^7}{180 e^4} l^4 \sin^2 \varphi_0 \cos^2 \varphi_0 (12 + \tan^2 \varphi_0)$$

$$\log \gamma = \log l \sin \varphi_0 + \frac{\mu 10^7}{2 e^2} l^2 \cos^2 \varphi_0 (1 + \eta_0^2) + \frac{\mu 10^7}{90 e^4} l^4 \cos^4 \varphi_0 (7 - 6 \tan^2 \varphi_0)$$

Hierin ist N_0 der Querkrümmungsradius im Punkte P_0 , ferner B der Meridianbogen vom Aequator bis zur Breite φ_0 (vgl. Jordan-Eggert, Bd. III, 1923, Anhang S. [55] — [58]). Im übrigen treten die folgenden Grössen auf

$$\log \frac{\mu 10^7}{12 e^2} = 4.92\ 975 \qquad \log \frac{\mu 10^7}{180 e^4} = 3.1248 \qquad \eta_0^2 = e'^2 \cos^2 \varphi_0$$

$$\log \frac{\mu 10^7}{6 e^2} = 5.23\ 078 \qquad \log \frac{\mu 10^7}{90 e^4} = 3.4258 \qquad \log e'^2 = 7.82\ 732$$

$$\log \frac{\mu 10^7}{3 e^2} = 5.53\ 181$$

Nachdem ξ_0 , η_0 und γ ein für allemal berechnet sind, ist der Gang der weiteren Berechnung für einen beliebigen Punkt P der folgende:

1. Aus x und y wird die Entfernung s und das Azimut α ermittelt.
2. Hieraus ergibt sich der Richtungswinkel $(P_0 P) = \alpha - \gamma$
3. Aus den Koordinaten von P_0 im zweiten System, dem Richtungswinkel $\alpha - \gamma$ und der Entfernung s werden die Koordinaten von P in diesem System berechnet.

Da diese Berechnungen auf dem Ellipsoid auszuführen sind, so ergeben sich zunächst erhebliche Schwierigkeiten. Wir haben jedoch im Jahrg. 1930 d. Z. S. 427 gezeigt, dass man die ellipsoidischen Koordinaten als sphärische Koordinaten ansehen kann, wenn sie sich auf ein Gebiet von geringer Ausdehnung in der Richtung der geographischen Breite beschränken. Als Kugelradius ist dabei der Wert $r = \sqrt{MN}$, also das geometrische Mittel der beiden Hauptkrümmungsradien für eine mittlere Breite, am besten für die des Nullpunktes P_0 zu benutzen. Die Voraussetzung des geringen Breitenunterschiedes wird für unsere Aufgabe selten nicht zutreffen. Auf diese Weise ist es möglich, die Aufgabe nach bekannten sphärischen Formeln zu lösen.

Für den ersten Teil der Lösung haben wir nach Jordan Bd. III 1923 § 44 S. 269 Gl. (14) und (15)

$$\begin{aligned} y &= s \sin \alpha - \frac{x^2 y}{6 r^2} & x &= s \cos \alpha + \frac{x y^2}{3 r^2} \\ \text{oder} & & & \\ s \sin \alpha &= y + \frac{x^2 y}{6 r^2} & s \cos \alpha &= x - \frac{x y^2}{3 r^2}. \end{aligned} \quad (1)$$

Mit dem Richtungswinkel $\alpha - \gamma$ ist dann im zweiten System nach denselben Gl. (14) und (15) in Jordan Bd. III 1923, § 44 S. 269

$$\left. \begin{aligned} \Delta \eta &= \eta - \eta_0 = s \sin (\alpha - \gamma) - \frac{\eta_0 u^2}{2 r^2} - \frac{u^2 v}{6 r^2} \\ \Delta \xi &= \xi - \xi_0 = s \cos (\alpha - \gamma) + \frac{u \eta^2}{2 r^2} - \frac{u v^2}{6 r^2} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

worin
$$s \sin (\alpha - \gamma) = \eta \qquad u = s \cos (\alpha - \gamma) \quad (3)$$

ist. Wenn man in (2) $\sin(\alpha - \gamma)$ und $\cos(\alpha - \gamma)$ auflöst und die Ausdrücke (1) benützt, so ergibt sich

$$\left. \begin{aligned} \Delta \eta &= y \cos \gamma - x \sin \gamma + \frac{x^2 y}{6 r^2} \cos \gamma + \frac{x y^2}{3 r^2} \sin \gamma - \frac{\eta_0 u^2}{2 r^2} - \frac{u^2 v}{6 r^2} \\ \Delta \xi &= x \cos \gamma + y \sin \gamma - \frac{x y^2}{3 r^2} \cos \gamma + \frac{x^2 y}{6 r^2} \sin \gamma + \frac{u \eta^2}{2 r^2} - \frac{u v^2}{6 r^2} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Für die Zahlenrechnung erhält man noch eine kleine Vereinfachung, wenn man $\cos \gamma$ durch $1 - 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2}$ ersetzt. Da ferner in (2) die von r^2 freien Glieder nach (3) gleich v und u sind, so können wir auch in (4) diese Glieder mit v und u bezeichnen. Es ist dann

$$\left. \begin{aligned} v &= y - y 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} - x \sin \gamma \\ u &= x - x 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} + y \sin \gamma \\ \Delta \eta &= v + \frac{x^2 y}{6 r^2} \cos \gamma + \frac{x y^2}{3 r^2} \sin \gamma - \frac{\eta_0 u^2}{2 r^2} - \frac{u^2 v}{6 r^2} \\ \eta &= \eta_0 + \Delta \eta \\ \Delta \xi &= u - \frac{x y^2}{3 r^2} \cos \gamma + \frac{x^2 y}{6 r^2} \sin \gamma + \frac{\eta^2 u}{2 r^2} - \frac{u v^2}{6 r^2} \\ \xi &= \xi_0 + \Delta \xi \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta \eta &= v + \frac{x^2 y}{6 r^2} \cos \gamma + \frac{x y^2}{3 r^2} \sin \gamma - \frac{\eta_0 u^2}{2 r^2} - \frac{u^2 v}{6 r^2} \\ \eta &= \eta_0 + \Delta \eta \\ \Delta \xi &= u - \frac{x y^2}{3 r^2} \cos \gamma + \frac{x^2 y}{6 r^2} \sin \gamma + \frac{\eta^2 u}{2 r^2} - \frac{u v^2}{6 r^2} \\ \xi &= \xi_0 + \Delta \xi \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Sind auf diese Weise die ellipsoidischen Koordinaten im zweiten System berechnet, so geht man zu den konformen ebenen Koordinaten über, wobei die Abszisse unverändert bleibt, während für die Ordinaten die Gl. (4) in Jordan Bd. III. 1923 § 100 S. 561 gilt. Werden die konformen ebenen Koordinaten mit Y und X bezeichnet, so ist

$$\left. \begin{aligned} Y &= \eta + \frac{\eta^3}{6 r^2} + \frac{\eta^5}{24 r^4} \\ X &= \xi \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Das Glied mit η^5 in Y wird nur bei sehr grossem Abstand des Punktes von dem Gauß-Krügerschen Nullmeridian zu berücksichtigen sein.

Ist die Ausdehnung des Katastersystems in der Richtung der geographischen Breite sehr gross, so kann man sich damit helfen, dass man statt des gegebenen Nullpunktes P_0 einen Hilfsnullpunkt etwa 10° nördlich oder südlich von P_0 annimmt und mit ihm die obige Berechnung durchführt.

Als Beispiel für die Anwendung der vorstehenden Formeln geben wir die Zahlenwerte an, die wir für das Katastersystem Müggelsberg berechnet haben.

Koordinatennullpunkt Müggelsberg.

Nullmeridian des Gauß-Krügerschen Systems: 12° östl. Gr.

$$\eta_0 = 110\,684,745 \quad \xi_0 = 5\,810\,574,665$$

$$v = y - [6.403\,664] y - [8.352\,319] x$$

$$u = x - [6.403\,664] x + [8.352\,319] y$$

$$\Delta \eta = v + [5.6117] x^2 y + [4.2652] x y^2 - [6.08\,894] \eta_0 u^2 - [5.6118] u^2 v$$

$$\eta = \eta_0 + \Delta \eta$$

$$\Delta \xi = u + [3.9641] x^2 y - [5.9127] x y^2 + [6.08\,894] \eta^2 u - [5.6118] u v^2$$

$$\xi = \xi_0 + \Delta \xi$$

$$Y = \eta + [5.6118] \eta^3 + [1.3997] \eta^5 \quad X = \xi \quad (7^*)$$

Die Endkoordinaten werden selbst bei den grössten praktisch vorkommenden Ordinaten auf Millimeter genau erhalten.

Umformungen auf kleinem Gebiet.

Wenn es sich um sehr zahlreiche Umformungen innerhalb eines kleinen Gebietes handelt, so lassen sich die vorstehenden Formeln noch in eine bequemere Gestalt bringen. Auch hier ist es zweckmässig, zunächst die Koordinatentransformation auf dem Ellipsoid auszuführen.

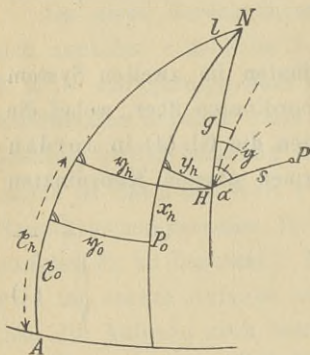


Fig. 2.

Wir nehmen in der Mitte des Gebietes einen Hilfspunkt H an, für den die Koordinaten $x_h y_h$ gegeben sind. Nach den obigen Formeln berechnen wir dann ξ_h und η_h im zweiten System.

Dies ist in Fig. 2 dargestellt. In dieser Fig. 2 sind zugleich die Meridiankonvergenzen g und g im Punkte H für die beiden Koordinatensysteme angegeben, die ebenfalls zu berechnen sind. Da hierzu die geographischen Breiten der Fusspunkte der Ordinaten y_h und η_h gebraucht werden, so müssen wir zuerst die beiden Abszissen x_h und ξ_h in geographische Breiten umwandeln.

Im ersteren Falle haben wir $\varphi_0 + \frac{x_h}{M} \varrho$ zu bilden, wo M für die mittlere Breite von x_h zu benutzen ist, sodass eine geringfügige indirekte Rechnung erforderlich wird; im zweiten Falle ist aus einer Tafel der Meridianbogen (z. B. Jordan Bd. III 1923 S. [55–58]) die zu ξ_h gehörige Breite zu interpolieren.

Wird in beiden Fällen die Fusspunktbreite mit φ_1 und die Meridiankonvergenz allgemein mit γ bezeichnet, so haben wir zur Berechnung der letzteren nach Jordan Bd. 3 § 87 S. 480 Gl. (17)

$$\log \gamma = \log \frac{\varrho}{N_1} y \tan \varphi_1 - \frac{\mu}{6 \varrho^2} \left(\frac{\varrho}{N_1} \right)^2 y^2 (1 + 2 \tan^2 \varphi_1) \quad (8)$$

Mit der Berechnung der Koordinaten x_h und y_h und der beiden Meridiankonvergenzen g und g ist alles für die Umrechnung der Punkte in der Umgebung des Hilfspunktes H vorbereitet. Wir wollen uns hierbei auf ein Gebiet beschränken, in dem die Abstände der Punkte vom Hilfspunkt nicht grösser als 6 km sind.

Für einen beliebigen Punkt P in Fig. 2 sei α das Azimut des Bogens HP . Es ist dann im ersten System der Richtungswinkel gleich $\alpha - g$ und wir haben nach Jordan Bd. III. 1923, S. 269 Gl. (14) und (15):

$$\left. \begin{aligned} y - y_h &= \Delta y = s \sin (\alpha - g) - \frac{u^2}{2 r^2} y_h - \frac{u^2 v}{6 r^2} \\ x - x_h &= \Delta x = s \cos (\alpha - g) + \frac{u}{2 r^2} y^2 - \frac{u v^2}{6 r^2} \end{aligned} \right\} (9)$$

wobei wieder

$$s \sin (\alpha - g) = v \qquad s \cos (\alpha - g) = u \qquad (10)$$

gesetzt ist.

Andererseits ist der Richtungswinkel des Bogens HP im zweiten System gleich $\alpha - g = (\alpha - g) + (g - g)$. Infolgedessen ist für das zweite System

$$\left. \begin{aligned} y - y_h &= \Delta y = s \sin ((\alpha - g) + (g - g)) - \frac{u^2}{2 r^2} y_h - \frac{u^2 v}{6 r^2} \\ x - x_h &= \Delta x = s \cos ((\alpha - g) + (g - g)) + \frac{u}{2 r^2} y^2 - \frac{u v^2}{6 r^2} \end{aligned} \right\} (11)$$

Hierbei ist in den Gliedern mit $\frac{1}{r^2}$ der Unterschied zwischen dem Richtungswinkel in beiden Systemen vernachlässigt.

Lösen wir in den beiden Gleichungen (11) das erste Glied rechter Hand goniometrisch auf und führen die sich aus (9) ergebenden Werte von $s \sin (\alpha - g)$ und $s \cos (\alpha - g)$ ein, so ergibt sich

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= \Delta y \cos (g - g) + \frac{u^2}{2 r^2} y_h \cos (g - g) + \frac{u^2 v}{6 r^2} \cos (g - g) - \frac{u^2}{2 r^2} y_h \\ &\quad - \frac{u^2 v}{6 r^2} + \Delta x \sin (g - g) - \frac{u}{2 r^2} y^2 \sin (g - g) + \frac{u v^2}{6 r^2} \sin (g - g) \\ \Delta x &= \Delta x \cos (g - g) - \frac{u}{2 r^2} y^2 \cos (g - g) + \frac{u v^2}{6 r^2} \cos (g - g) + \frac{u}{2 r^2} y^2 \\ &\quad - \frac{u v^2}{6 r^2} - \Delta y \sin (g - g) - \frac{u^2}{2 r^2} y_h \sin (g - g) - \frac{u^2 v}{6 r^2} \sin (g - g) \end{aligned} \right\} (12)$$

In diesen beiden Gleichungen kann das letzte Glied ohne weiteres vernachlässigt werden, da es bei den vorausgesetzten Entfernungen nicht mehr in Betracht kommt. Wenn wir ferner in Δy und Δx die beiden Glieder mit $u^2 v$ bzw. mit $u v^2$ zusammenfassen, so ergibt sich

$$\begin{aligned} &+ \frac{u^2 v}{6 r^2} (\cos (g - g) - 1) = - \frac{u^2 v}{3 r^2} \sin^2 \frac{g - g}{2} \\ &+ \frac{u v^2}{6 r^2} (\cos (g - g) - 1) = - \frac{u v^2}{3 r^2} \sin^2 \frac{g - g}{2} \end{aligned}$$

Man sieht, dass auch diese beiden Glieder in unserem Falle vernachlässigt werden können.

In der ersten Gl. (12) können wir noch von der Näherung

$$\eta_h - y_h = \eta_0$$

Gebrauch machen, wo η_0 die Ordinate des Nullpunktes P_0 im zweiten System ist. Wir haben dann

$$\begin{aligned} \frac{u^2}{2 r^2} y_h \cos (g - g) - \frac{u^2}{2 r^2} \eta_h &= \frac{u^2}{2 r^2} y_h (\cos (g - g) - 1) - \frac{u^2}{2 r^2} \eta_0 \\ &= -\frac{u^2}{r^2} y_h \sin^2 \frac{g - g}{2} - \frac{u^2}{2 r^2} \eta_0 \end{aligned}$$

Infolge des kleinen Faktors $\sin^2 \frac{g - g}{2}$ kommt das erste Glied rechter Hand ebenfalls nicht mehr in Betracht.

In der zweiten Gl. (12) lässt sich noch zahlenmässig nachweisen, dass das verletzte Glied den Betrag von 1 mm nicht erreichen kann, weshalb es auch weggelassen werden kann.

Ersetzen wir endlich noch $\cos (g - g)$ durch $1 - 2 \sin^2 \frac{g - g}{2}$; und führen wieder v und u durch die beiden Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} v &= \Delta y - 2 \sin^2 \frac{g - g}{2} \Delta y + \sin (g - g) \Delta x \\ u &= \Delta x - 2 \sin^2 \frac{g - g}{2} \Delta x - \sin (g - g) \Delta y \end{aligned} \right\} (13)$$

ein, so gehen die Gl. (12) über in

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= v - \frac{\eta_h - y_h}{2 r^2} u^2 - \frac{1}{2 r^2} \sin (g - g) u y^2 \\ y &= \eta_h + \Delta y \\ \Delta x &= u - \frac{1}{2 r^2} \cos (g - g) u y^2 + \frac{1}{2 r^2} u \eta^2 \\ x &= \xi_h + \Delta x \end{aligned} \right\} (14)$$

Hieraus ergeben sich dann schliesslich die ebenen konformen Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} Y &= \eta + \frac{\eta^3}{6 r^2} + \frac{\eta^5}{24 r^4} \\ X &= \xi \end{aligned} \right\} (15)$$

Beispiel.

Zur Umrechnung der Punkte, die für die Messübungen der Technischen Hochschule Berlin benützt werden, wurde ein Hilfspunkt H mit den folgenden Koordinaten im System Müggelsberg angenommen:

$$\eta_h = -23868,190 \quad x_h = +4939,571$$

Hieraus wurden nach den Formeln (5) und (6) die ellipsoidischen Koordinaten in Bezug auf den Meridian 12° ö. Gr. berechnet:

$$\eta_h = +86711,402 \quad x_h = +5814976,154$$

Ferner ergab sich für die Abszisse x_h mit $\varphi_0 = 52^\circ 25' 07,13''$ die Fusspunktsbreite $\varphi_1 = 52^\circ 27' 46,95''$, für die $\log \frac{e}{N_1} = 8.5088685$ ist. Hiermit wurde nach Gl. (8) berechnet:

$$g = -16' 42,59''.$$

Andererseits wurde für x_h die Fusspunktsbreite $\varphi_1 = 52^\circ 28' 09,86''$ interpoliert und mit $\log \frac{e}{N_1} = 8.5088682$ die Meridiankonvergenz

$$g = +1^\circ 00' 42,72''$$

gefunden. Es ist also

$$g - g = -1^\circ 17' 25,31''.$$

Sind nun die Koordinaten xy eines beliebigen Punkts umzurechnen und setzen wir

$$y - y_h = \Delta y \quad x - x_h = \Delta x$$

so erhalten wir für (13)–(15) die folgenden Gleichungssysteme

$$v = \Delta y - [6.404132] \Delta y - [8.352554] \Delta x$$

$$u = \Delta x - [6.404132] \Delta x + [8.352554] \Delta y$$

$$\Delta y = v - [1.1326] u^2 + [4.4415] u y^2$$

$$y = +86711,402 + \Delta y$$

$$\Delta x = u - [6.0888] u y^2 + [6.08894] u y^2$$

$$x = +5814976,154 + \Delta x$$

$$Y = y + [5.6118] y^3 \quad X = x$$

Auch in diesen Gleichungen sind die Entwicklungen soweit geführt, dass in den Endergebnissen die Millimeter gesichert sind.

Messung der geodätischen Grundlinien in der USSR mit dem Jäderin'schen Basisapparat.

Im vorliegenden Aufsätze möchte ich über die bei der Triangulation I. Ordnung in der USSR zur Verwendung kommenden Verfahren für Basismessungen mit dem Jäderin'schen Apparate berichten.

Bei diesen Messungen werden Invardrähte der Firma Carpentier in Paris von 24 m Länge verwendet; die Drähte werden vor und nach der Messung auf einem speziell dazu eingerichteten Komparator nach einem 3 m langen Invarstabe etaloniert; die Länge des Stabes wird in der Hauptkammer für Maß und Gewicht bestimmt.

Bis zum Jahre 1925 fanden bei Basismessungen zwei Methoden Verwendung. Die eine Methode sieht eine durchlaufende Messung der Basis von einem Ende bis zum andern, erst hin, dann her, vor.

Bei dem zweiten Verfahren wurde die Basis in einzelne Strecken zerlegt, und eine jede solcher Sektionen für sich hin und her gemessen; die Länge der Basis wurde als Summe solcher Einzelmessungen erhalten. Bei beiden Methoden

konnten die Drähte bei der Rückmessung durch andere Drähte, welche bei der Hermessung nicht gebraucht wurden, ersetzt werden.

Die Messung selbst wurde auf Pfählen oder auf Stativen durchgeführt. Im ersten Falle wurde in die obere Fläche des Pfahles ein Nadelbolzen eingestellt, worauf der Zapfen mit dem Strichkreuze kam. Bei dem andern Verfahren wurde ein Hütchen mit dem Zapfen des Mechanikers Carpentier aufgeschraubt.

In letzter Zeit wird laut der Anweisung für Triangulation I. Ordnung der Höheren Verwaltung für Geodäsie die Basismessung in Knotenpunkten der Meridian- und Parallelkreisreihen unbedingt zwei Mal mit drei Drähten folgendermaßen ausgeführt: bei der ersten Messung wird die Grundlinie in einzelne Sektionen zerlegt, und eine jede Sektion hin- und -her gemessen; bei der zweiten Messung wird nur vorwärts durchlaufend, ohne Rückmessung, gemessen. Es werden in der Regel bei beiden Messungen dieselben Drähte verwendet.

Bei den unter meiner persönlichen Leitung ausgeführten Basismessungen liess ich in einzelnen Fällen eine Abweichung von der Anweisung zu; es wurde nämlich im Interesse der Genauigkeitsbestimmung des Jäderin'schen Apparates in einer teilweis andern Weise verfahren: die zweite Messung wurde, gleich der ersten, nicht durchlaufend, sondern nach Sektionen hin- und -her durchgeführt. Es wurden dabei für eine jede Messung die Drähte teilweise oder auch vollständig durch andere, bei der vorhergehenden Messung nicht gebrauchte, ersetzt. Es ergaben sich also zwei unabhängige Basismessungen.

Die Basislinie wurde vor der Messung abgesteckt und durch Fluchtstäbe von 0,4 m Länge markiert; zur Aufstellung des Theodolits bei der Einrichtung der Stative wurde in die obere Fläche eines solchen Fluchtstabes ein kleiner Nagel eingesetzt. Das Aufstellen der Stative und das Einfluchten der Linie geschah mit Hilfe eines Hildebrand'schen 5"-Theodoliten. Die Distanzen zwischen den Zapfenstativen wurden mit einem 24-Meter Stahlbande abgesetzt. 25 Distanzen bildeten eine Sektion; am Ende einer Sektion wurde unter dem mit einem Hildebrand'schen Lotapparat versehenen Theodolit ein hölzerner Pfahl in den Boden eingetrieben. (Der Okularauszug des Lotapparates bekommt zur Ablesung nach der Skala der Drähte ein Hütchen mit einem Strichkreuze aufgeschraubt). In die obere Fläche des Pfahles wurde ein Nagel mit breitem Kopfe eingesetzt; der Nagelkopf bekam die Projektion des Fadenkreuzes des Lotapparates markiert.

Zur Nivellierung der Zapfen wurde ein Hildebrand'sches Nivellierinstrument mit 8"-Libelle nebst einer speziell hergestellten schwarz-roten Feldlatte verwendet.

In der Zeit, bis die Stative aufgestellt und die Nivellierung ausgeführt wurde, geschah das Abrollen und das Aufhängen der Drähte auf vorbereiteten Stangen; erst 40—50 Minuten später wurde zur eigentlichen Messung geschritten.

Die Messung wird unter strenger Verteilung der einzelnen Arbeitsvorgänge unter dem beteiligten Personal auf ein jedem dieser Vorgänge entsprechendes Kommando ausgeführt.

Nach Aufhängen der Drähte auf Spannböcken mit 10 kg-Gewichten, wurde die Skala des Drahtes von den an den Böcken tätigen Gehilfen derart eingestellt, dass sie das Zapfenkreuz leicht berührte; es machten darauf die Beobachter gleichzeitig an verschiedenen Stellen der Skala Ableisungen. Bei einer über 0,2 mm betragenden Differenz der Hin- und Rückablesungen wurde eine weitere vierte Ablesung gemacht.

Nach Ablesung aller Drähte verblieb der vordere Beobachter an seinem Platze, der hintere dagegen begab sich zum nächsten freien Stative; die persönlichen Fehler wurden somit eliminiert.

Bei der Mehrzahl der Arbeiten kamen zwei Invardrahtausrüstungen — eine ältere (No. 139, 144, 145) mit positiven Ausdehnungskoeffizienten, und eine neue (No. 734, 736, 737) mit negativen — zur Verwendung. Die Reststrecke der Basis wurde mit einem Invarbande gemessen.

Die Auswertung geschah nach der Formel:

$$L = L_0 - \frac{L_0 H_m}{R};$$

$$L_0 = n l_0 - \sum R + \sum A + n K (t_m - t_0) - \frac{\sum h^2}{2 l_0} + \frac{l_0 G^2}{24 P^2} \sum h^2 + r$$

Es bedeuten dabei n die Zahl ganzer Drähte, R eine Ablesung an der hinteren Skala des Drahtes, A eine solche an der vorderen Skala, K den Ausdehnungskoeffizienten der Gesamtlänge des Drahtes, t_m die mittlere der bei der Basismessung mit den Thermometern ermittelten Temperaturen, l_0 die Länge des Drahtes bei der Etalonierungstemperatur t_0 , h die Höhendifferenz zweier benachbarten Stativzapfen, G das Gewicht einer Längeneinheit des Drahtes, P die Spannung, r den Rest, L_0 die nicht auf das Meeresniveau reduzierte Basislänge, L die entgültige Länge der Grundlinie, R den nach der Formel

$$R_a = \sqrt{\rho p} \left(1 - \frac{e^2}{2} \cos^2 \varphi \cos 2 \alpha \right)$$

berechneten Krümmungshalbmesser (mit p und ρ als Meridiankrümmungs- bzw. Querkrümmungshalbmesser bei der Breite φ); α das Basisazimut; e die Excentrizität der Meridianellipse; H_m die mittlere Höhe über dem Meeresniveau.

Was die Genauigkeit der Basismessung anbetrifft, so ist zu bemerken, dass der entsprechende Fehler von vielen Umständen beeinflusst wird; die

einen können von uns berücksichtigt werden, bei andern ist es wesentlich schwerer; der Einfluss der dritten lässt sich wohl merken, die Fehler selbst können aber nicht berücksichtigt werden. Eine strenge Fehlerbestimmung ist also mit Schwierigkeiten verbunden.

Um aber zu einer gewissen Vorstellung der Ergebnisgenauigkeit zu gelangen, will ich auf die Hauptfehler der Messung ausführlicher eingehen:

Bei der Schätzung der Messung einer Sektion wurden von mir die vier Hauptquellen der Fehler berücksichtigt. Den Längfehler der Drähte hielt ich dem Produkt der Zahl der Drahtlängen der Sektionen mit $\frac{1}{3}$ der Wurzel der Quadratfehlersumme der 3 Drahtlängen gleich, also:

$$A = n^{1/3} \sqrt{(m_1)^2 + (m_2)^2 + (m_3)^2}$$

Der Fehler des Temperaturkoeffizienten der Drähte wurde als das Produkt der Drahtlängen der gegebenen Strecke mit der Temperaturdifferenz (der mittleren Temperatur der Messung und der Etalonierungstemperatur) und mit $\frac{1}{3}$ der Fehlerquadratsumme der Ausdehnungskoeffizienten, also:

$$B = n (t_m - t_0)^{1/3} \sqrt{(m_1')^2 + (m_2')^2 + (m_3')^2}$$

angenommen.

Der Nivellierungsfehler der Stativköpfe wird mit der Formel berücksichtigt:

$$C = 0,0135 \sqrt{\Sigma \frac{h^2}{2l}^*}$$

mit $\Sigma \frac{h^2}{2l}$ als Verbesserung für Streckenhorizontierung.

Da dieser Fehler die Reduktion vergrössern und verkleinern kann so muss seine Berechnung nach dem Gesetz der zufälligen Fehler stattfinden, d. h. das Quadrat des Fehlers wird für die ganze Sektion gleich $1,5^2 \frac{2}{l} \Sigma \frac{h^2}{2l}$ sein.

Der eigentliche Basisfehler wird endlich aus der Formel

$$D = \sqrt{\frac{\Sigma V^2}{K(K-1)}}$$

mit V als Abweichung der einzelnen Streckenmessungen vom arithmetischen Mittel, und K als die Zahl der Messungen — berechnet.

Der Gesamtfehler einer Sektion wurde als die Wurzel der Quadratsumme der betreffenden Fehler ermittelt:

*) Die Horizontreduktion wird aus der Formel $\Delta l = \frac{h^2}{2l}$ berechnet; also $d \Delta l = \frac{h}{l} dh$. Bei Basismessungsnivellierungen kann dh gleich $\pm 1,5$ mm gesetzt werden.

$$M = \sqrt{A^2 + B^2 + C^2 + D^2}$$

Der Gesamtfehler der Basis ergab sich als die Wurzel der Quadratsumme der einzelnen Streckenfehler.

In den Tabellen sind die Basislängen der von mir mit dem Jäderin'schen Apparate in den Jahren 1925, 26 und 27 gemessenen Grundlinien enthalten.

Messungen	1925 Armawir'sche Basis		1926 Tschelabinsk'sche Basis	
	N ^o N ^o der Drähte	Basislänge mm	N ^o N ^o der Drähte	Basislänge mm
Erste	144	9.325.552.71	139	10.666.210.48
	145	565.18	145	220.26
	359	554.78	737	221.70
	Mittel	9.325.557.56		10.666.217.48
Zweite	144	9.325.551.57	139	10.666.213.25
	145	560.22	145	216.79
	359	558.22	737	218.74
	Mittel	9.325.556.01		10.666.216.26
	<i>L</i>	9.325,557 m	<i>L</i>	10.666,217 m

$$m = \pm 0.35 \mu$$

$$m = \pm 0.30 \mu .$$

Messungen	1926 Kamyschen'sche Basis		1927 Stalingrad'sche Basis	
	N ^o N ^o der Drähte	Basislänge mm	N ^o N ^o der Drähte	Basislänge mm
Erste	139	10.003.506.18	139	11.982.623.15
	145	524.10	736	630.81
	737	523.21	737	629.49
		10.003.517.83		11.982.627.82
Zweite	144	10.003.502.53	139	11.982.623.27
	145	517.48	145	632.43
	736	527.40	737	636.17
		10.003.515.80		630.62
	<i>L</i>	10.003,516 m	<i>L</i>	11.982,629 m

$$m = \pm 0.50 \mu$$

$$m = \pm 0.50 \mu .$$

Ein Vergleich der betreffenden Ergebnisse weist auf ein gutes Stimmen des Mittelwertes der ersten und zweiten Messung; die Basislängen

nach einzelnen Drähten weisen dagegen in manchen Fällen bedeutende Abweichungen auf.

Die zweite Messung konnte das Endergebnis nur in geringem Maße beeinflussen; es wurde deshalb von der Höheren Verwaltung für Geodäsie beschlossen, sich auf die erste [Messung zu beschränken, jedoch alle sechs Drähte zur Verminderung des Einflusses der systematischen Fehler derselben zu verwenden. Die Basis wird dabei wie vorher in Sektionen geteilt, und eine jede Sektion hin- und her mit 3 Drähten gemessen; die Drähte sollen in folgender Weise gewechselt werden:

I.	Sektion wird gemessen mit Drähten:	1, 2, 3
II.	„	2, 3, 4
III.	„	3, 4, 5
IV.	„	4, 5, 6
V.	„	5, 6, 7
VI.	„	6, 2, 1
VII.	„	1, 2, 3

usw.

Es ist das die bei der Triangulation I. Ordnung Verwendung findende neue Methode.

S. Larionoff.

Landeskulturelle Aufgaben im Emslande*)

Von Regierungs- und Vermessungsrat Stiehr, Hannover.

M. H.! Bei einer Tagung des DVW. in Hannover, der Hauptstadt des ehemaligen Königreichs und der jetzigen Preußischen Provinz Hannover, erscheint es wohl angebracht, zu zeigen, welche landeskulturellen Aufgaben hier zu Lande bestehen, welche Aufgaben bereits gelöst sind und welche Aufgaben noch ihrer Lösung harren.

Die 9 Preußischen Landeskulturämter werden heutzutage unterschieden nach ihren Hauptaufgaben, nämlich in solche mit hauptsächlich Siedlungstätigkeit, das sind die Landeskulturämter: Königsberg, Breslau, Frankfurt a. O. und Schleswig, und solche mit hauptsächlich Umlegungstätigkeit, das sind die Landeskulturämter: Düsseldorf, Münster, Kassel und Merseburg. In diese Unterscheidung der Landeskulturämter paßt das Landeskulturamt Hannover insofern schlecht hinein, als in der Provinz Hannover neben der wirtschaftlichen Umlegung, die (an dem Umfange der geometrischen Arbeiten gemessen), wohl noch die Hauptaufgabe ist, auch eine recht beachtliche Siedlungsaufgabe zu lösen ist.

Bevor ich diese Aufgaben näher beleuchte, möchte ich ganz kurz die Topographie der Provinz Hannover schildern. Die 38 500 qkm große Provinz liegt zum größten Teile im norddeutschen Flachlande. Der Süden der Provinz ist gebirgig. Vom Harz im Südosten mit der höchsten Erhebung Hannovers (nämlich dem 926 m hohen Bruchberg) fällt

*) Kurzvortrag, gehalten am 11. August 1931 auf der Tagung des DVW. in Hannover.

das Gelände über das Weser-Bergland nach Nordwesten zur Nordsee ab und kommt mit geringen Flächen im Ostfriesland sogar unter N.N. zu liegen. Etwa auf der Grenze zwischen Gebirgsland im Süden und Tiefebene im Norden ist der Mittellandkanal gebaut, der über den Dortmund-Ems-Kanal den Rhein mit der Elbe verbindet und bei Minden die Weser überschneidet. Die 3 Flüsse Elbe, Weser und Ems geben mit ihrer allgemeinen Flußrichtung von Südosten nach Nordwesten die allgemeine Gefällrichtung in der Provinz wieder. Die flachen Küstengebiete an der Nordsee sind durch Deiche vor Überflutungen geschützt. Da sich die Gezeiten der Nordsee bis 100 km weit in die Flußmündungen hinein auswirken, so müssen die Schutzdeiche an den Flüssen entlang bis weit ins Land hinein geführt werden. Das hat zur Folge, daß alle Entwässerungsanlagen, die innerhalb dieses Küstengebiets in die Flüsse münden, nur durch Siele in den Deichen entwässern können. Durch die Meeresflut werden diese Siele geschlossen, so daß die Entwässerung auf die Zeit des Niedrigwassers der Nordsee beschränkt wird. Diese zeitliche Beschränkung der Entwässerung der Küstengebiete ist für die eingedeichten Ländereien, die aus ertragreichen Marschböden bestehen, sehr ungünstig. Vielfach wird deshalb die Vorflut während der Meeresflut durch Schöpfwerke künstlich geschaffen. In diesem Zusammenhang möchte ich erwähnen, daß im Mai dieses Jahres das größte Schöpfwerk der Welt mit nur einer Turbine hier in der Provinz im Lande Hadeln dicht vor Cuxhaven in Betrieb genommen worden ist. Dort mündet die Medem in die Elbe und wird in den wasserreichen Monaten des Jahres zur Zeit des Nordseehochwassers künstlich entwässert. Die dort aufgestellte Turbine hebt pro Sekunde 24 cbm Wasser, ca. 2 Meter. Wer Gelegenheit hat, nach Cuxhaven zu kommen, sollte nicht versäumen, dieses technische Wunderwerk anzuschauen.

Im Süden der Provinz, im gebirgigen Teil, finden sich schwere ertragreiche Böden. Die ausgedehnte Ebene hat diluvialen Lehm- und Sandboden. In den Flußniederungen und an der Küste herrscht das Alluvium vor in Gestalt des schweren Marschbodens und des Geestbodens, das ist ein leichter Sandboden an den wenig höher gelegenen Stellen. Zwischen diesen mineralischen Böden der Tiefebene gibt es nun auch noch große Flächen Moorböden, das sind zum allergrößten Teil Hochmoore. Etwa 14,6% der Gesamtfläche der Provinz Hannover sind Moore.

Aus Vielgestaltigkeit der Bodenform und der Bodenarten in der Provinz Hannover ergeben sich die verschiedensten landeskulturellen Aufgaben. Mit einigen Worten will ich kurz den Stand der Umlegungen, oder wie es hier zu Lande heißt, der Verkoppelungen skizzieren.

Bereits in der althannoverschen Zeit waren die Verkoppelungen einige Jahrzehnte im Gange, ehe Preußen im Jahre 1866 Hannover annektierte. Aber Preußen hat unter Beibehalten der hannoverschen Gesetzgebung die Verkoppelungen tatkräftig weitergeführt und zwar hauptsächlich dort, wo die Regelung der landwirtschaftlichen Ländereien am dringlichsten war, und das war im Süden der Provinz, wo kein Höferecht besteht und wo der Grundbesitz ganz unwirtschaft-

lich zersplittert war. Vor 30—40 Jahren gab es in Südhannover 9 verschiedene Spezialkommissionen, und zwar an den Orten: Duderstadt, Einbeck, Göttingen, Hameln, Uslar, Hildesheim, Münden, Northeim und Osterode a. H. Jetzt reicht das eine Kulturamt Göttingen für Südhannover völlig aus. Die Haupttätigkeit der Landeskulturbehörden liegt nunmehr im Westen der Provinz.

Zur Zeit bestehen außer dem bereits genannten Kulturamt Göttingen noch 8 andere Kulturämter, und zwar in Hannover, Lüneburg, Stade, Wesermünde, Verden a. Aller, Osnabrück, Lingen und Papenburg. Die althannoverschen Verkoppelungsgesetzte hatten in wenig zweckmäßiger Weise Teilverkoppelungen zugelassen, und leider sind auch vielfach nur Teilverkoppelungen zur Ausführung gekommen, so daß jetzt häufig nur noch die früher nicht mitverkoppelten Reste der Gemeindebezirke umgelegt werden müssen. Man darf daraus aber nicht den Schluß ziehen, daß jetzt nur noch Gebiete von geringem Umfange zur Umlegung kämen. Durch die Umlegungsordnung vom 21. 9. 1920 sind in bisher nicht umgelegten Gemeindebezirken Teilverkoppelungen nicht mehr zulässig. Daher sind jetzt Umlegungsgebiete von 1000 bis 2000 ha keine Seltenheit. Z. Zt. kommt z. B. das Wege- und Grabenetz einer 2830 ha großen Umlegungssache zur Absteckung und Aufmessung.

Die Durchführung der noch nicht anhängigen aber notwendigen Umlegungen wird bei einem technischen Personalbestande von etwa 100 Personen (30 höhere Vermessungsbeamte, 45 mittlere Vermessungsbeamte und 25 technische Angestellte) noch einen Zeitraum von etwa 30—40 Jahre erfordern.

Nun zu den Siedelungen:

Man unterscheidet 3 Arten der Siedelungen:

a) Anliegersiedlung. Das ist eine volkswirtschaftlich sehr lohnende und verhältnismäßig einfache Siedelung, nämlich die Zuweisung von Land an eine bestehende Kleinsiedlerstelle bis zur Größe der selbständigen Ackernahrung.

b) Siedelung vom Hofe aus. Diese Siedelung gilt der Selbsthaftmachung der nachgeborenen Bauernsöhne. Diese Art der Siedelung ist ganz besonders wichtig, weil hier fast nie Fehlschläge eintreten, denn der angesiedelte Sohn kennt nicht nur den Boden und seine Bearbeitung, er bringt auch brauchbares Vieh und Ackergerät von dem väterlichen Hof mit und hat ja auch immer eine wirtschaftliche Anlehnung an den väterlichen Hof.

c) Neusiedelung. Diese Neusiedelung ist das große deutsche besonders preußische Problem, von dessen Lösung nicht nur eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produkte erwartet wird, sondern vor allem die Selbst- und Selbständigmachung wertvoller Arbeitskräfte, die sonst das Heer der Arbeitslosen vermehren würden.

An allen drei Siedlungsarten sind in der Provinz Hannover seit dem Kriege etwa 33 000 ha Siedlungsland an 6400 Siedler vergeben worden. Aber da kann und muß noch viel viel mehr geschehen. Von diesen 6400 Siedlern sind über $\frac{2}{3}$ auf Kulturland, nicht ganz $\frac{1}{3}$ auf Ödland apgesetzt. Damit komme ich zum eigentlichen Thema meines Vortrags, zur Ödlandsiedlung.

M. H.! Man hört so häufig sagen: „Wir Deutsche sind ein Volk ohne Raum und haben dabei viele Tausende qkm Ödland; die müssen sofort besiedelt werden!“ Das ist sehr schnell zu sprechen, aber gar nicht auszuführen. Auf Ödland kann man niemanden ansiedeln. Der Siedler kann sich auf Ödland nicht ernähren. Er muß wenigstens einige ha Kulturland erhalten, um sogleich davon leben zu können. Man muß also das Ödland wenigstens teilweise kultivieren, ehe man einen Siedler darauf ansetzt. Wenn ich vorher sagte, von den 6400 Siedlern seien $\frac{1}{3}$ auf Ödland angesetzt, so soll damit gesagt werden, daß diese Flächen vor der Besiedelung Ödland waren und erst kurz vor der Besiedelung wenigstens teilweise kultiviert worden sind.

In der Provinz Hannover finden sich wohl in weit größerem Maße als in anderen Provinzen Preußens Ödländereien, nämlich 572 000 ha; davon 243 000 ha Moorboden und 329 000 ha Mineralboden. Etwa 23% dieser Ödlandflächen sind bereits durch Siedelungen, Bodengenossenschaften oder Wassergenossenschaften, Truppenübungsplätze usw. erfaßt worden, so daß noch mehrere 100 000 ha der Erschließung und Kultivierung und damit der Besiedelung harren. Außer einer großen Anzahl Einzelsiedelungen können noch 676 Gruppensiedelungen, d. h. in Verbindung mit bestehenden Gemeinden ausgeführt werden, und 178 selbständige Gemeindebezirke, also völlige Neusiedelungen, gebildet werden.

Im Nordwesten der Provinz sind vor allem die dortigen ausgedehnten Hochmoore zu kultivieren und zu besiedeln. Ich möchte Sie nun mit einem ganz großzügigen Kultivierungs- und Siedelungswerk bekannt machen, das z. Zt. im Emsland in den Kreisen Aschendorf und Hümming des Regierungsbezirks Osnabrück zur Ausführung gelangt.

Zwischen Oldenburg im Osten und der Ems im Westen liegen zusammenhängende Hochmoorflächen von etwa 80 000 ha, die bisher nicht kultiviert werden konnten, weil es bisher an der für die Kultivierung erforderlichen Vorflut fehlte. Aus diesem Gebiet führen zwar einige Bäche nach Norden zu in die Leda, einen Nebenfluß der Ems; aber diese Wasserzüge waren nicht nur völlig unzureichend für die Entwässerung dieser ausgedehnten Moorflächen, noch ließen sie sich weiter ausbauen, weil die Leda mit ihrem hohen Wasserspiegel der denkbar ungünstigste Vorfluter ist. Außerdem brachte die Zuführung des Moorwassers den nördlich an der Leda gelegenen Weiden alljährlich den größten Schaden. Da das Moor wie ein Schwamm mit Wasser vollgesogen ist, nimmt es das Tageswasser nur zum ganz geringen Teil auf und führt es fast vollständig ab. So entstanden bei jedem größeren Niederschlag in den ostfriesischen Weiden Überschwemmungen, die einen jährlichen Schaden von etwa 2 Millionen RM. verursachten. Diese Überschwemmungen brachten noch dazu ein für Kulturlächen schädliches Moorwasser.

Bei dem preußischen Landwirtschaftsministerium bestand die Absicht, einen Vorfluter in der Richtung Campe-Dörpen zur Ems zu bauen, der das Moorwasser nicht mehr nach Norden zu in die dortigen schon stark versumpften Gebiete fließen lassen sollte, sondern es direkt der Ems zuführen sollte. Ferner sollte dieser Campe-Dörpen-

Kanal den lokalen Schiffsverkehr für 150—200 t-Fahrzeuge gestatten. Nun hat aber die Reichswasserstraßen-Verwaltung sich entschlossen, diesen Kanal für Fahrzeuge von 600 t als sogenannten Küstenkanal auszubauen. Dieser Küstenkanal soll das rheinisch-westfälische Industriegebiet durch den Dortmund-Ems-Kanal und durch teilweise Benutzung des Ems-Hunte-Kanals mit der Unterweser und weiterhin mit der Elbe verbinden. Ich will von einer Schilderung der Vorteile dieses Kanals als Industriekanal absehen und nur erwähnen, daß ähnlich, wie in dem im Oldenburgischen bereits ausgebauten Teil des Küstenkanals nun auch im preußischen Teil blühende Torfindustrien sich entwickeln können. Im Oldenburgischen Teil des Küstenkanals haben sich ca. 50 Torfwerke und 12 Torffabriken entwickeln können. Durch den Verlust der Steinkohlengruben im Saargebiet und in Oberschlesien hat der Torf als Brennmaterial wieder Bedeutung erlangt, und Torfmull und Torfstreu wird viel verlangt und geht sogar in erheblichem Maße nach Übersee. Durch diesen Teil des Küstenkanals werden nun ca. 80 000 ha Moor der Kultivierung zugänglich gemacht.

Im Jahre 1928 waren im Gesetzeswege 9 Millionen RM. für die Entwässerung und Kultivierung einer ca. 20 000 ha großen Fläche der rechtsemsischen Moore von Preußen zur Verfügung gestellt. Der Staat Preußen tritt als Träger des Unternehmens auf und hat selber 5 an verschiedenen Stellen liegende Moorflächen in Größe von ca. 5000 ha zum Zwecke der Kultivierung und Besiedelung erworben. Es sind bisher 52 km Landstraßen und 40 km Sandwege gebaut. Auf einem dieser staatseigenen Gebiete, das ca. 1000 ha groß ist, sind bisher 260 ha kultiviert und auf diesen kultivierten Flächen eine staatliche Zwischenwirtschaft errichtet, die solange die Neukulturen bewirtschaftet, bis die Siedler die zu schaffenden Kolonate übernehmen können. Für das ganze, vom Staate Preußen zu kultivierende 20 000 ha Gebiet muß nun eine Landesplanung durchgeführt werden und für die dabei zu bildenden Siedlungsgebiete (= neue Gemeindebezirke) ein bis ins Einzelne gehender Einteilungsplan aufgestellt werden. Das ist eine schöne und dankbare Aufgabe für den Sachlandmesser. Für 2 dieser etwa je 1000 ha großen staatseigenen Gebiete ist der Einteilungsplan bereits aufgestellt worden.

Bei Bearbeitung dieser Siedlungspläne trat die Frage auf nach der Form der Siedlung, ob der Streusiedlung oder ob dem Reihendorf oder dem Runddorf der Vorzug zu geben sei. Jede dieser Formen hat ihre Vorzüge und Nachteile.

1. Die Streusiedlung bringt dem Siedler die bequemste Bewirtschaftung seines Kolonates. Er hat seinen gesamten Grundbesitz in nächster Nähe seines Gehöftes; er kann seine Viehweiden vom Hofe aus übersehen. Nachteile sind die großen Entfernungen von den Nachbargehöften (nachbarliche Hilfe), Verteuerung der elektrischen Licht- und Kraftzuführung, Erschwerung des genossenschaftlichen Bezuges und Absatzes (Viehhandel, Milch, Kunstdünger) und Erschwerung der kulturellen Belange (Schule und Kirche). Die Streusiedlung im Moor kann aber nicht in Frage kommen, weil der Forderung der Siedlungsgesetze nach einem stets offenen und fahrbaren Weg zum Siedlungshof

im Moore nur durch Aufwendung erheblicher Wegebaukosten genügt werden kann.

2. Das Reihendorf entlang der durchs Siedlungsgebiet führenden Straße hat nicht die Nachteile der Streusiedlung. Dem Siedler, der auf Moor ja Grünlandwirtschaft treiben muß, kann außer einem großen Hausplan wenigstens doch auch die Milchviehweide im Anschluß an sein Gehöft gegeben werden. Für Acker, Wiese und Jungviehweide spricht die größere Entfernung vom Gehöft nicht die betriebswirtschaftliche Rolle, wie die Milchviehweide.

3. Das Runddorf ist im Moor nur dort möglich, wo der Dorfplan auf einem aus dem Moore hervorragenden Sandrücken angelegt werden kann, oder wo das Moor so flach ist, daß ohne große Kosten das Moor abgehoben und der Dorfplan auf mineralischem Boden errichtet werden kann. Eine geschlossene Ortschaft auf Moor zu bauen, ist wegen des unendlichen Schmutzes, in dem die Siedler umkommen würden, vollständig ausgeschlossen. Eine geschlossene Ortslage bei ausgesprochener Grünlandwirtschaft hat aber stets den Nachteil, daß die Kolonisten die unbedingt nahen Viehweiden nur in unzureichender Größe erhalten können.

M. H.! Die Kultivierung und Besiedelung der 5 staatseigenen, zusammen etwa 5000 ha großen Gebiete in den rechtsemsischen Mooren ist ja nur der Beginn eines großzügigen Siedlungswerkes. Es werden die anderen zu Bodenverbesserungsgenossenschaften zusammengefaßten, im Privatbesitz stehenden Gebiete von ca. 15 000 ha in der Besiedelung unmittelbar folgen, so daß in den vom Küstenkanal erschlossenen Gebiet 20 und mehr neue Ortschaften entstehen werden, in denen etwa 1700 Siedlerfamilien angesetzt werden können.

Ähnliche, wenn auch nicht ganz so umfangreiche Siedlungen sind auch in den linksemsischen Mooren in die Wege geleitet. Auch hier wird der Preußische Staat durch Erwerb genügend großer Ödlandsflächen in der Kultivierung und Siedelung führend vorangehen.

Gerne hätte ich Ihnen auch von der Hochmoorkultivierung und der Finanzierung der Unternehmungen etwas vorgetragen, das geht aber leider über den Rahmen eines Kurzvortrages hinaus. Zum Schluß möchte ich Ihnen nur einen Hinweis geben auf ähnliche großzügige Siedlungen auf Hochmoor, die um die Mitte des 18. Jahrhunderts durch den Landmesser und Königl. Hannoverschen Moorkommissar Findorf in den Hochmooren der früheren Herzogtümer Bremen und Verden ausgeführt worden sind. Findorf hat die Grundlagen für das deutsche Hochmoorkulturverfahren geschaffen. Ihm, dem Vater aller Moorbauern, hat die dankbare Moorbevölkerung ein schlichtes Denkmal auf dem Weyerberg bei Worpswede gesetzt.

Ob aber die Hannoversche Regierung damals bei den Findorfschen Siedlungen mit denselben finanziellen Schwierigkeiten rechnen mußte, wie heute die Preußische Regierung mit den Siedlungen in den rechts- und linksemsischen Mooren, weiß ich nicht. Wir können nur die Hoffnung aussprechen, daß es gelingen möge, diese begonnenen Siedlungswerke restlos durchzuführen.

Die jetzige Wirtschaftslage und ihr Einfluß auf den Beruf des Vermessungsingenieurs.*)

Von Vermessungsingenieur **Arnemann**, Königsberg.

Wirtschaft ist der Inbegriff von Tätigkeiten und Maßnahmen zur planmäßigen Schaffung und Erhaltung von Werten, die der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse dienen. Wirtschaft heißt demnach „Werteschaffen“ und ist Begleiterscheinung jeder Zivilisation. Die Vielseitigkeit menschlicher Bedürfnisse bedingt eine ebenso große Vielseitigkeit der Produktion von Werten. Aufgabe des Staates als Repräsentant der Volksgemeinschaft ist es, in dem buntscheckigen Gewebe von Bedürfnissen und Produktion die Fäden so zu ordnen, daß einerseits die Bestrebungen der auf egoistische Selbsterhaltung gerichteten Tätigkeit des Einzelindividuums den Gesamtinteressen des Volkes gegenüber eingeschränkt und ausgeglichen werden, und daß andererseits das Nebeneinanderbestehen der einzelnen Zweige der Wirtschaft im Interesse der einzelnen und zum Wohle der Volksgemeinschaft sich zu einem harmonischen Ganzen fügt. Diese Tätigkeit des Staates nennt man gemeinhin die Erfüllung seiner hoheitlichen Aufgaben; sie ist eine Folgeerscheinung der Wirtschaft.

Streichen wir die Wirtschaft aus dem Leben eines Volkes, so sinkt der Einzelmensch auf die Stufe unkultivierter Völker herab und wird auf die Entwicklungsstufe längst vergangener Zeitalter zurückgeschraubt. Ohne Wirtschaft ist daher ein wirkliches Leben in einem Kulturstaate nicht denkbar.

Diese wenigen Sätze können und sollen nicht eine erschöpfende Definition des komplizierten Begriffes „Wirtschaft“ geben oder die Bedeutung der staatlichen Verwaltung im vollen Umfange darlegen. Die gegebenen Umriss sind jedoch ausreichend, um im Rahmen dieses Kurzvortrages die Zusammenhänge zu verstehen, die zwischen der Wirtschaft und der praktischen Anwendung der Vermessungswissenschaft vorhanden sind. Zum Verständnis dieses Zusammenhanges müssen jedoch auch die Gliederung der Wirtschaft und die Beziehungen zu einzelnen menschlichen Tätigkeiten kurz gestreift werden. Man erkennt in dem Gesamtkomplex „Wirtschaft“ zunächst folgende Hauptgruppen:

1. Das unmittelbare und eigentliche Schaffen von Werten durch Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe.

2. Das Zuführen, Formen und Verteilen der Werte für die Zwecke menschlicher Gemeinschaften und zur Lebensführung des einzelnen durch Handel und Verkehr.

3. Das mittelbare Schaffen von Werten, das heißt das Bestreben, die Wertegewinnung und ihre Verwendung zu menschlichem Nutzen qualitativ wie quantitativ zu steigern und damit möglichst wohlfeil und jedermann nutzbar zu machen. Hierzu dienen in erster Linie Technik und Wissenschaft.

Dieser beiden letztgenannten Hilfsquellen der Wirtschaft muß sich auch der Staat bedienen, um seine hoheitlichen Aufgaben im Rahmen der Wirtschaft zweckmäßig erfüllen und gleichzeitig dabei allen wirtschaftlichen Vor-

*) Kurzvortrag, gehalten am 11. August 1931, auf der Tagung des DVW. in Hannover.

gängen gerecht werden zu können. Wir sehen also, daß Technik und Wissenschaft die Berührungspunkte sind, an denen sich Wirtschaft und Verwaltung treffen. Die Vielseitigkeit des modernen Staatswirtschaftslebens, sowie das vielfache Überschneiden wirtschaftspolitischer und weltanschaulicher Ideengänge bedingen es, daß die Grenzen zwischen Wirtschaft und Verwaltung heute nicht eindeutig gezogen werden können und nicht überall klar erkennbar sind, da teilweise die Funktionen von Wirtschaft und Staat ineinander übergreifen.

Mittelbares Schaffen von Werten und das Ordnen und Formen der Wertschaffung durch die Verwaltung werden nicht immer klar zu trennen sein. Berufsträger von Wissenschaft und Technik werden je nach der Wertung ihrer Tätigkeit im Gesamtleben eines Volkes mehr oder minder den Gewerbetreibenden oder den Staatsfunktionären zuneigen, oder zwischen beiden stehen. In dieses Grenzgebiet zwischen freier Wirtschaft und Hoheitsverwaltung müssen wir auch die Angehörigen der sogenannten freien Berufe einreihen, die nach Dr. Feuchtwanger sozialamtliche Aufgaben zu erfüllen haben und weder dem Berufsbeamtentum noch dem eigentlichen Gewerbebetriebe zuzurechnen sind. Die Zwischenstellung zwischen Gewerbe und Verwaltung bringt es weiterhin naturgemäß mit sich, daß einzelne Zweige dieser Berufsgruppen mehr in die Staatsverwaltung, andere mehr in das reine Gewerbe hineinragen oder übergehen.

Es wird demnach bei jedem der Wissenschaft und Technik zuzurechnenden freien Berufe außerhalb des die sozialamtlichen Aufgaben erfüllenden Ur- und Kernbestandes Berufsträger geben, deren Tätigkeit so ausschließlich eine hoheitlich verwaltende ist, daß sie als Beamte dem Staat dienen, andere wieder, die die sozialamtlichen Aufgaben gegenüber rein wirtschaftlicher Tätigkeit soweit zurücktreten lassen, daß sie als reine Gewerbetreibende anzusprechen sind. Besondere Staatsaufgaben und umfangreiche wirtschaftliche Planungen können teilweise eine starke Verschiebung des Zahlenverhältnisses der freischaffenden zu den beamteten Berufsträgern bedingen.

Auch der auf Wissenschaft und Technik basierende Beruf des Vermessungsingenieurs gehört unstreitig zu den Zwischengliedern zwischen Wirtschaft und Verwaltung, er gehört mit anderen Worten seinem innersten Wesen nach zu den freien Berufen. Verfolgen wir die Entwicklung des Berufes eines Vermessungsingenieurs als Sammelbegriff in allen Kulturstaaten, so sehen wir ihn zunächst als Hilfsfaktor der Wirtschaft entstehen. Erst mit fortschreitender Zivilisation bedient sich auch der Staat der einzelnen Berufsträger in steigendem Maße als Beamte zu Verwaltungszwecken, wie wir diesen Entwicklungsgang auch bei anderen freien Berufen erkennen können. Auf der anderen Seite sehen wir einzelne Berufsträger in die unmittelbare Wirtschaft überwandern, wo sie ihre Kenntnisse und Fähigkeiten vorteilhafter entwickeln zu können glauben.

Es zeugt m. E. von geringer Kenntnis der Art und des Wesens des praktischen Berufes eines Vermessungsingenieurs und seiner Stellung im Wirtschaftsleben, wenn man den nichtbeamteten Vermessungsingenieur zu den

reinen Gewerben rechnen und ihm die freiberufliche wissenschaftliche Eigenschaft absprechen will. Das Bestreben jeder Verwaltung ist es, ihren Einfluß auf das freie Wirtschaftsleben auszudehnen. An sich ist dieses Bestreben gesund; denn hierdurch findet bei fortschreitender Verästelung der Wirtschaft eine natürliche Angleichung der Verwaltung an die Bedürfnisse der Wirtschaft statt. Überschreitet jedoch dieses Ausdehnungsbedürfnis das durch die Gesetze des Wirtschaftslebens gegebene Maß, so entstehen empfindliche Störungen, von denen in erster Linie die zwischen Wirtschaft und Verwaltung stehenden freien Berufe naturgemäß betroffen werden. So sehen wir heute Juristen, Mediziner, Architekten und Ingenieure sich gegen eine fortschreitende Verbeamtung ihres Berufes zur Wehr setzen. Das Fundament jedes Volkslebens, auf welcher Weltanschauung es auch aufgebaut ist, ist und bleibt eine gesunde Wirtschaft, das Bindemittel in dem vielgestaltigen Gebäude Wirtschaft sind Wissenschaft und Technik, zu deren Vertretern auch die freiberuflich Tätigen zählen. Das Dach des Gebäudes ist die Verwaltung. Wenn das Fundament locker und schwach wird, gerät das ganze Gebäude in Gefahr und muß Schaden leiden.

Die deutsche Wirtschaft leidet, wie wir alle wissen, bitterste Not. Es ist bei den geschilderten Zusammenhängen ganz klar, daß auch die von ihr abhängigen Berufe und der Staat dabei Not leiden müssen. Ein großer Teil der Wirtschaft ist an die Benutzung des Grund und Bodens gebunden. Die planmäßige Verwendung und Einteilung des Grund und Bodens, seine wirtschaftliche Gestaltung und Formung, sowie die zweckmäßige Einschaltung in das Getriebe der Wirtschaft sind das große Gebiet, auf dem sich der Vermessungsingenieur zu betätigen volkswirtschaftlich berufen ist. Immer neue Schöpfungen, immer neue Planungen gehen aus einem gesunden Wirtschaftskörper hervor, und hier ist der Vermessungsingenieur Helfer, Wegbereiter und Berater sozialen Wollens und kühnen Unternehmungsgeistes. Bei einem blühenden Wirtschaftsleben wird in gleichsteigendem Maße auch ein staatliches Ordnen der vielfach sich überschneidenden Interessen der Bodenwirtschaft und eine Ausgestaltung der Verwaltung geschaffener Werte notwendig werden. Hier beginnt das Feld der beamteten Vermessungsingenieure als Träger staatlicher Hoheitsaufgaben.

Betrachten wir unsere heutige Wirtschaftslage, so müssen wir feststellen, daß sich die deutsche Wirtschaft nur noch darauf beschränken kann, das Vorhandene mühsam zu erhalten, und auch dies gelingt häufig nicht mehr. Die Wirtschaft ist infolge der auf ihr ruhenden, ungeheuren Lasten teilweise zusammengebrochen. Neue Wege und Planungen in der Wirtschaft sind kaum noch möglich, so sehr der schöpferische deutsche Geist auch danach drängt. Im Anfang dieser Krisis bemerken wir zunächst überall eine stärkere Inanspruchnahme der Wissenschaft und Technik und ihrer Vertreter in den freien Berufen durch die um ihr Dasein ringende Wirtschaft, weil diese hofft, durch stärkere Heranziehung der geistigen Kräfte der materiellen Not eher Herr zu werden. Eine weitere Folge dieser Erscheinung ist, daß die betroffenen Berufe eine Zeitlang trotz wirtschaftlicher Not eine

Scheinblüte materieller Art erleben. So sehen wir in der Inflationszeit und der Zeit wirtschaftlichen Niedergangs u. a. die Berufe der Rechtsanwälte, der Bücherrevisoren und der Vermessungsingenieure zum Teil voll beschäftigt und scheinbar blühend. Mit fortschreitendem Verfall der Wirtschaft aber hörten insbesondere die Arbeiten des Vermessungsingenieurs allmählich auf, weil der Wirtschaft die Mittel fehlten, und weil die Inanspruchnahme der Tätigkeit eines Vermessungsingenieurs nicht mehr dem erhofften Gewinn für das Unternehmen die Waage hielt. Mit dem Verfall des städtischen Grundbesitzes, mit dem Niedergang der Landwirtschaft, mit der Not der Industrie entstand auch die Not für den freiberuflich tätigen Vermessungsingenieur. Nicht in gleichem Maße wurden andere freie Berufe von dieser Not betroffen, weil sie nicht so nahe mit den auf dem Grund und Boden basierenden Wirtschaftszweigen verbunden sind; andererseits aber vom Staate nach innen durch Kammern, nach außen durch Gesetze fürsorglich geschützt werden, wie z. B. die Berufe der Rechtsanwälte, Ärzte, Patentanwälte und Architekten. Für den freischaffenden Landmesser wurde die Not dadurch noch bedeutend verschärft, daß sein Beruf nur auf einer sehr lückenhaften, unklaren Rechtsgrundlage steht und daß die in letzter Zeit auf Verbehördlichung abzielenden Maßnahmen diesen Berufsstand in der heutigen Zeit schwer treffen. So sehen wir heute den Stand der freiberuflichen Vermessungsingenieure am Rande seiner Vernichtung stehen. Da aber nur dort, wo Wirtschaftswerte in gleichbleibendem oder steigendem Maße sich entwickeln, sich auch eine Staatsverwaltung entwickeln kann, müssen auch in Zeiten steigender Wirtschaftsnot die beamteten Vermessungsingenieure Not leiden; allgemein dadurch, daß alle Beamten an der Not der Wirtschaft und der dadurch bedingten Not des Staates teilnehmen müssen und im besonderen dadurch, daß hochwertige Leistungen in Technik und Verwaltung nur dann Sinn und Zweck haben und Anerkennung finden können, wenn sie durch die Bedürfnisse der Wirtschaft und des Volkes bedingt werden.

Was nutzt eine hochwertige und komplizierte Maschine, wenn kein Bedürfnis mehr für ihre Produktion vorhanden ist. Hier löst die Wirtschaftsnot auch bei den beamteten Vermessungsingenieuren eine Not aus, die ich ganz allgemein als Berufsnot bezeichnen möchte, und die sich in mangelnder Anerkennung und Wertung der geleisteten Arbeiten geltend macht, zur Kürzung der für Vermessungszwecke zur Verfügung stehenden Etatsmittel führt, zeitgemäße Rang- und Gehaltseinstufung verzögert — somit die wohlverdiente Wertschätzung der Berufsträger verhindert — und das Lebensniveau der einzelnen Beamten senkt. Da aber die Schwierigkeiten und der Verfall der Wirtschaft in Deutschland nicht in einem Abnehmen der Lebenskraft unseres Volkes ihre Ursache haben, sondern auf die ungeheuren Umwälzungen nach dem Weltkriege und auf eine in der Menschheitsgeschichte einzig dastehende, lebenswürgende Aussaugung unserer Wirtschaft durch die sogenannten Siegerstaaten zurückzuführen ist, muß die heutige Wirtschaftslage als etwas Unnatürliches bezeichnet werden.

Deutsche Art ist es, mit ungehemmter, in der Not sich steigender Le-

bens- und Schaffenskraft die Schwierigkeiten zu überwinden und unserem Volke wieder Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen. Auf allen Gebieten sehen wir bereits deutschen Schaffens- und Unternehmungsgeist wieder neue Wege suchen und gehen, so daß man teilweise schon von einem Wiederaufbau einzelner Wirtschaftszweige sprechen kann und andere neue entstehen sieht.

Der Überschuß der Bevölkerung Deutschlands kann nicht mehr wie früher von den Kolonien und von anderen Staaten und Erdteilen aufgenommen werden, die veränderten sozialen Verhältnisse machen einzelne hergebrachte Wirtschaftsformen zum Teil überflüssig, zum Teil sind sie nicht mehr durchführbar. Ganz besonders tritt dieses in der Benutzung des Grund und Bodens hervor. Durch die Siedlungen unter Einschränkung des Großgrundbesitzes wird bei großzügiger staatlicher Initiative Lebensraum für viele deutsche Familien geschaffen. Ein großartiges und großangelegtes Werk ist mit den heutigen Siedlungen im Entstehen begriffen, besonders im dünn bevölkerten deutschen Osten. Die Richtung, in der volkswirtschaftlich diese Entwicklung liegt, hat einen so gesunden Kern, daß mit Recht weitgehende Hoffnungen auf die Zukunft unseres Volkes daran geknüpft werden können. Zutreffend hat der Leiter des Siedlungswesens im preußischen Landwirtschaftsministerium, Ministerialdirektor Bollert, in einem kürzlich gehaltenen Vortrage ausgeführt: „Ein Volk, das siedelt, ist gesund und umgekehrt: nur ein gesundes Volk kann siedeln“. Neue Wirtschaftskräfte werden durch die Siedlungen geschaffen, und erfreulicherweise gehören auch die Vermessungsingenieure zu denjenigen Berufen, die verpflichtet und berufen sind, an diesem großen Werk deutscher Volksentfaltung mitzuwirken. Sobald aber für einen Beruf die Möglichkeiten wirtschaftsaufbauender Tätigkeit gegeben sind, kann er bei verständnisvoller Einfügung und den entsprechenden Leistungen nicht mehr Not leiden.

Und so sehen wir denn auch heute für den Beruf der Vermessungsingenieure durch die Einschaltung in das Siedlungswesen sich wieder bessere Lebens- und Entfaltungsmöglichkeiten eröffnen. An diesem Wendepunkt muß sich zeigen, ob der Beruf des Vermessungsingenieurs als Gesamtheit in seiner jetzigen Berufsverfassung im Volks- und Wirtschaftskörper daseinsberechtigt ist oder nicht. Großzügiges Erfassen der Aufgaben, die das Siedlungsproblem als Lebensfrage des deutschen Volkes stellt, kann unseren Berufsstand zu großer Bedeutung führen. Starres Festhalten an theoretischen Erwägungen, die vielleicht unter anderen Umständen und Verhältnissen einige Berechtigung hätten, und Mißverstehen praktischer Berufsbelange können aber in diesem Augenblick zu einem Versagen des ganzen Berufsstandes führen und damit seine Ausschaltung und seine Diskreditierung in der Öffentlichkeit herbeiführen.

Es sind in der Festrede am Samstag zutreffende Ausführungen gemacht worden, daß es unwirtschaftlich sei, wenn der hochqualifizierte ausgebildete, beamtete Vermessungsingenieur auch minderwichtige Arbeiten persönlich erledigt, daß es vielmehr im Staats- und Wirtschaftsinteresse liegt, wenn

hier eine zeitgemäße Ausdehnung der Verwendung von Technikern und Hilfskräften angebahnt würde. In gleichem Maße trifft dies aber auch bei dem freischaffenden Vermessungsingenieur zu. Im Interesse gerade der großen Siedlungsaufgaben würde es liegen, wenn auch hier eine zeitgemäße und großzügige Änderung allzu enger behördlicher Bestimmungen Platz greift.

Rechtsanwalt Wolf führt in einem Artikel der Juristischen Wochenschrift aus, daß die Entscheidung darüber, ob die freien Berufe zu erhalten oder abzubauen seien, von dem Nutzen, den sie dem Staat und der Gesellschaft bringen, abhängig ist. Dieser Gedankengang ist als zutreffend zu bezeichnen. Wir können gerade bei dem Berufsstand der freischaffenden Vermessungsingenieure darauf hinweisen, daß dieser Beruf mit fortschreitender Zivilisation aus der Wirtschaft, schon ehe es überhaupt ein staatliches Vermessungswesen gab, geboren wurde, und daß die Wirtschaft den freiberuflich tätigen Vermessungsingenieur nie entbehren konnte. Die sozialen Siedlungsaufgaben des Staates können z. B. ohne ihn z. Zt. nicht durchgeführt werden. So ist es zu erklären, daß sich dieser Berufsstand trotz mangelnder staatlicher Fürsorge, trotz bitterer Rechts- und Berufsnot zum Nutzen der Allgemeinheit erhalten konnte.

Es gibt im Gesamtorganismus ebenso wie im Einzelorganismus Bestandteile, die für die Gesundheit unentbehrlich sind. Der Beruf des Vermessungsingenieurs ist ein solcher Bestandteil im Organismus der deutschen Wirtschaft. Helfen wir alle in diesem Sinne an dem Wiederaufbau deutscher Wirtschaft und des sozialen Lebens mit und zeigen wir als Berufsstand im ganzen, daß wir der großen Aufgabe gewachsen sind, die Staat, Volk und Wirtschaft heute an uns stellen.

Neuerungen am Nivellierinstrument III und an der Präzisions-Nivellierlatte der Firma Carl Zeiß in Jena.

Von Karl Schmelz, Obervermessungsrat, Stuttgart.

Das Nivellierinstrument III mit Keil-Strich-Einstellung und die zugehörige Präzisions-Nivellierlatte mit Invarband der Firma Zeiß sind für Halbzentimeterteilung der Nivellierlatte konstruiert, wobei als Einheit für die Bezifferung der halbe Dezimeter angenommen worden ist. Die Ablesungen an der Nivellierlatte in Verbindung mit denen an der Trommelteilung des Nivellierinstrumentes III geben also die doppelten Höhenunterschiede an. Diese Einrichtung hat sich bei ausgedehnten Höhenfixpunktnivellements bewährt, wobei zweckmäßigerweise die Höhen der Ausgangspunkte verdoppelt, die Berechnung und Ausgleichung mit den Ablesungen an der Präzisions-Nivellierlatte und Trommel durchgeführt und die ausgeglichenen Höhen zum Schluß wieder halbiert werden. Dieses Verfahren erfordert aber eine gewisse Mehrarbeit, wenn es sich um Einschaltung von einzelnen Höhenpunkten handelt oder wenn, wie es bei kleinen Vermessungsämtern vorkommt, mit demselben Nivellierinstrument, das zur Durchführung der Höhenfixpunktnivellements benutzt wird, ab und zu auch Höhen für Bauzwecke (Hoch- und Tiefbauten) angegeben werden sollen.



Abb. 1.

So entstand das Bedürfnis nach einer Präzisions-Nivellierlatte mit 1 cm-Teilung, deren Ablesungen in Verbindung mit den Trommelablesungen am Nivellierinstrument direkt in die Rechnung eingeführt werden können. Die Herstellung der 1 cm-Teilung der Präzisions-Nivellierlatte verursachte keine Schwierigkeiten; es handelte sich nur darum, eine zweckmäßige Lattenteilung und Bezifferung zu finden. Nach mehreren Versuchen wurde die in Abbildung 1 dargestellte Lattenteilung und Bezifferung gewählt, die eine Verbindung der für Keil-Strich-Einstellung erforderlichen Strichteilung auf dem Invarband mit der Schachbretteilung darstellt. Rasche und sichere Ablesemöglichkeit sind die Vorteile der neuen Lattenteilung.

Schwieriger war es, eine planparallele Platte zu konstruieren, die bei ihrer Kippung gegenüber der seitherigen Bestreichung eines $\frac{1}{2}$ cm Feldes die Möglichkeit gibt, eine optische Parallelverschiebung der Ziellinie um 1 cm zu bewerkstelligen. Erreicht wurde dies durch Anwendung einer stärker brechenden Glassorte und einer etwas größeren Dicke der planparallelen Platte. Letztere hat ein etwas höheres Gewicht des Nivellierinstrumentes zur Folge, was aber im Hinblick auf die größere Standfestigkeit bei Wind nur von Vorteil ist. — Ferner wurde an der Wendelibelle des Nivellierinstrumentes III noch die seither schon von der Firma Zeiß am Nivellierinstrument II eingeführte Be-

zeichnung der Spielpunkte der Wendelibelle

durch 2 rote Striche angebracht. Diese gestatten die richtige Lage des Ableseprismensystems auf der Libelle durch einen Blick zu überprüfen. Wenn die Bilder der beiden Striche *a* (Abb. 2) im Beobachtungsprisma *c* sich gegenseitig verlängern, dann sind die beiden Spielpunktstangenten parallel. Die Prüfung und Justierung der

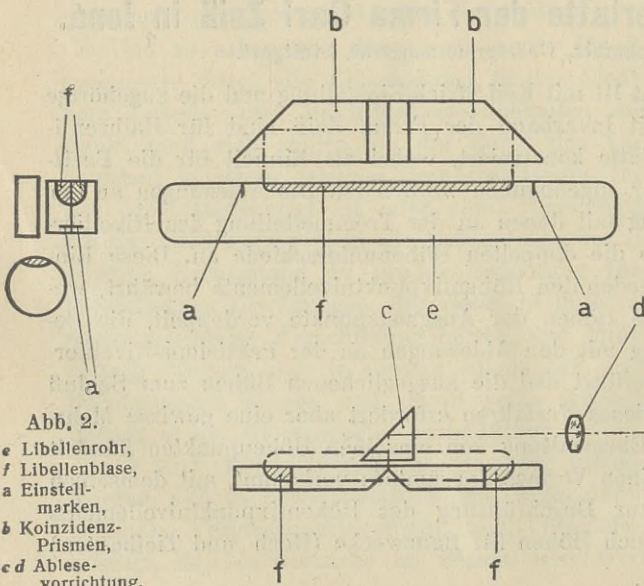


Abb. 2.

- e* Libellenrohr,
- f* Libellenblase,
- a* Einstell-
- marken,
- b* Koinzidenz-
- Prismen,
- c* *d* Ables-
- vorrichtung.

Parallelität von Ziellinie und Spielpunktstangenten kann daher von einem Standpunkt aus mit nur zwei Ablesungen vorgenommen werden.

Weiter wurde vor dem Prismensystem eine Lupe mit 3facher Vergrößerung angebracht, welche die bequeme und genaue Beobachtung des Einstehens der Libellenenden aufeinander mit entspanntem Auge gestattet (vgl. Abb. 2 d und 3 d).

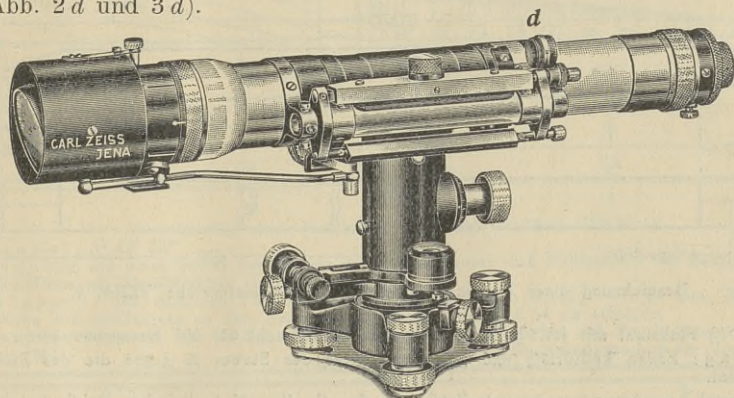


Abb. 3.

Das von der Firma Zeiß nach vorstehenden Angaben erbaute Nivellierinstrument III und die Präzisions-Nivellierlatte haben bei der angestellten Prüfung den an sie gestellten Erwartungen in jeder Beziehung entsprochen.

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen*)

Erläuterungen zu den Normblattentwürfen DIN VERM 9 bis 14

Laut Bericht über die 5. Sitzung des Arbeitsausschusses III des Faverm — Meßgeräte — (s. Nr. 3/1931 der Baunormung) war beschlossen, die noch nicht abschließend beratenen Entwürfe für Meßgeräte, für Prüfmeterstäbe (Kontrollmeter), für Stahlmeter zur Ermittlung der Längenänderung von Nivellierlatten, für Meßkeile aus Stahl, Lattenuntersätze und Rollbandmaße aus Stahl so zu fördern, daß ihre Veröffentlichung zur Kritik möglichst bald erfolgen könne.

Die vorbereitenden Arbeiten sind nunmehr abgeschlossen. Das Ergebnis ist in den nachstehend veröffentlichten Entwürfen DIN Verm 9 bis 14 niedergelegt, zu denen im einzelnen noch folgendes zu bemerken ist:

DIN Verm 9 — Prüfmeterstäbe (Kontrollmeter) aus Stahl. Die Genauigkeit des 1000 mm langen Prüfmeterstabes war mit $\pm 0,02$ mm ursprünglich vorgesehen. Eingehende Prüfung hat jedoch ergeben, daß diese Toleranz zu gering angenommen war und auf $\pm 0,04$ mm vergrößert werden mußte.

DIN Verm 10 — Stahlmeter zur Ermittlung der Längenänderung von Nivellierlatten. Gegen die Querschnittabmessung von 20×20 mm und das Einlassen des Thermometers in den Stab wandte sich die Firma F e n n e l - Kassel. Der Stab in diesen Querschnittabmessungen sei unnötig schwer und könne nur langsamer die Lufttemperatur annehmen als ein dünnerer. Ein Stab mit 15×15 mm Querschnitt, wie sie ihn nach dem Vorbild der Firma B a m b e r g herstelle, genüge. Auch im Katalog der Firma B r e i t h a u p t seien diese Maße angegeben. Das Einlassen des Thermometers in den Stab schwäche diesen. Wenn man das Thermometer in einem besonderen kurzen Stab von gleichem Querschnitt und gleichem Material

*) Abdruck aus „Die Baunormung“ Mitteilungen des deutschen Normenausschusses, 10. Jahrgang, Nr. 11, Schriftleiter: Regierungsbaumeister a. D. Karl Sander.

Prüfmeterstäbe (Kontrollmeter)

Stahl

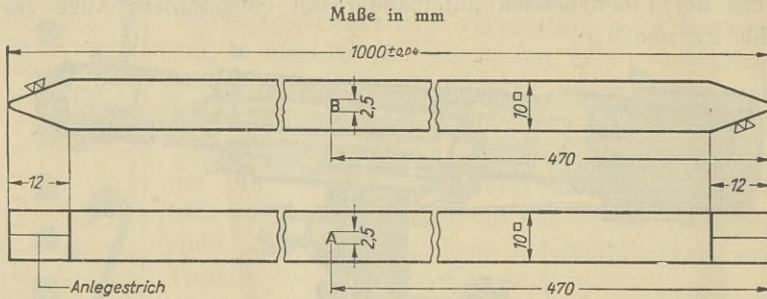
Noch nicht endgültig

Vermessungswesen

DIN

Entwurf 1

VERM 9



Bezeichnung eines Paares Prüfmeterstäbe: Prüfmeterstäbe VERM 9

Werkstoff: Flußstahl mit $(11,5 \pm 1,5) \cdot 10^{-6}$ Ausdehnungszahl bei 20° Bezugstemperatur.Ausführung: Enden keilförmig und gehärtet. Spitze des Stabes A gegen die des Stabes B um 90° versetzt.

Die Prüfmeterstäbe werden paarweise mit Prüfschein der physikalisch-technischen Reichsanstalt in einem Holzkasten geliefert.

November 1931

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen

Stahlmeter zur Ermittlung der Längenänderung von Nivellierlaten

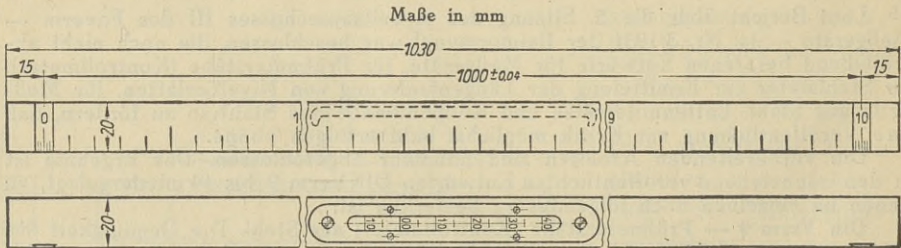
Noch nicht endgültig

Vermessungswesen

DIN

Entwurf 1

VERM 10

Bezeichnung eines Stahlmeters zur Ermittlung der Längenänderung von Nivellierlaten:
Stahlmeter VERM 9

Teilung: Durchlaufende Kantenteilung in dm und cm, dm beziffert. Beiderseits der Endstriche ist je 1 mm in 0,2 mm geteilt,

Werkstoff: Flußstahl mit $(11,5 \pm 1,5) \cdot 10^{-6}$ Ausdehnungszahl bei einer Bezugstemperatur von 20° .Ausführung: Die Endstriche sind auf schwalbenschwanzförmig eingelassenen Silberstreifen aufgetragen. Das Quecksilberthermometer mit einer Gradeinteilung von -10° bis $+40^{\circ}$ ist in den Stahlkörper eingelassen.

Dem Stahlmeter ist eine Handlupe beizufügen.

November 1931

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen

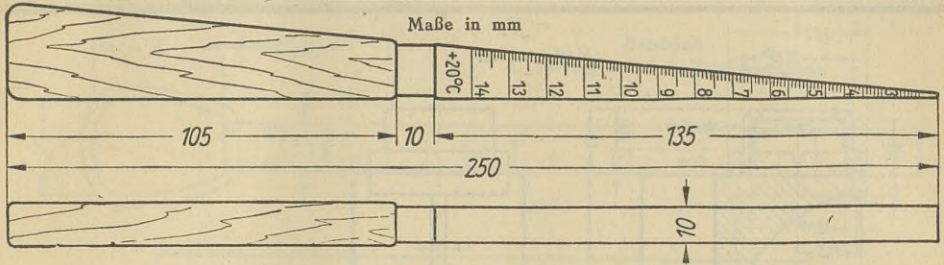
Einspruchsfrist bis 1. Februar 1932

(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)

Meßkeil Stahl

Noch nicht endgültig
Vermessungswesen

DIN
Entwurf 1
VERM 11



Bezeichnung eines Meßkeiles aus Stahl: Meßkeil VERM 11

Keilwinkel: $5^{\circ} 42' 38''$
Teilung: (nur auf einer Seite) Zentimeter, halbe Zentimeter und Millimeter. Die Bezifferung gibt die Meßkeildicke an. Unmittelbare Ablesung: 0,1 mm.

Genauigkeit: Die zulässige Fehlergrenze für die Keildicke beträgt $\pm 0,04$ mm. Die Prüfung der Keildicke soll mindestens an den Ablesestellen 2 cm, 8 cm und 14 cm erfolgen.

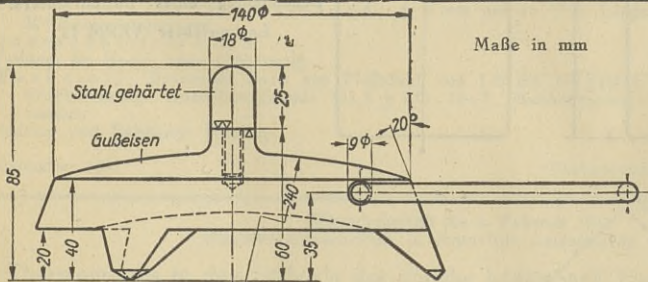
Werkstoff: Flußstahl mit $(11,5 \pm 1,5) \cdot 10^{-6}$ Ausdehnungszahl bei 20° Bezugstemperatur.
November 1931

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen

Lattenuntersatz

Noch nicht endgültig
Vermessungswesen

DIN
Entwurf 1
VERM 12



Werkstoff:

Platte: Gußeisen

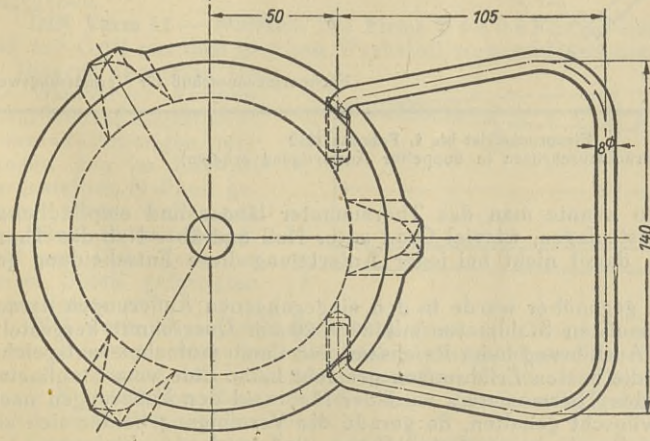
Stift: Stahl gehärtet

Bezeichnung
eines Lattenuntersatzes

VERM 12:

Lattenuntersatz

VERM 12



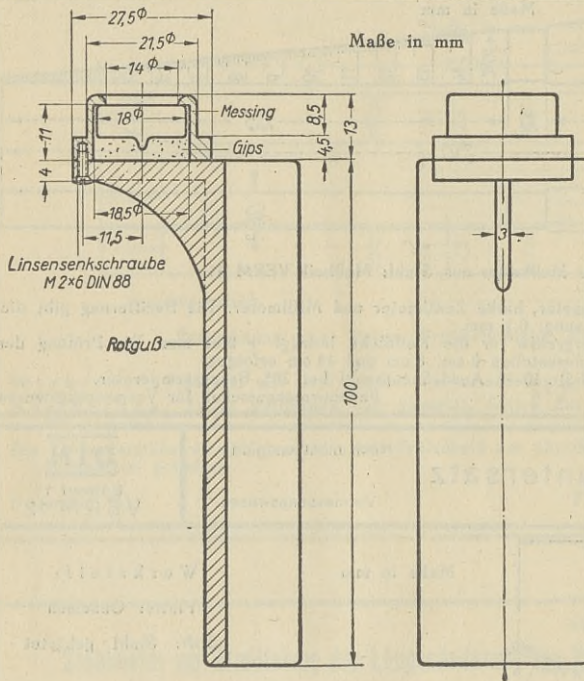
November 1931
Fachnormenausschuß
für Vermessungswesen

Lattenrichter

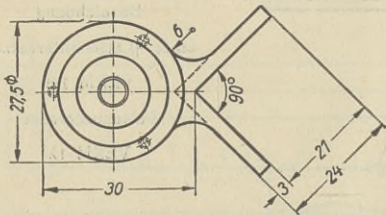
Noch nicht endgültig

Vermessungswesen

DIN

Entwurf 1
VERM 13

Dosenlibelle:
Zugeschmolzener Glaskörper
Durchmesser der Blase bei 20 °
1 mm kleiner als der des auf der
Innenfläche der Oberseite ange-
brachten schwarzen Einstellringes
Angabe: 8' bis 12' auf 2 mm
Bezeichnung eines Lattenrichters:
Lattenrichter VERM 13



November 1931

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen

Einspruchsfrist bis 1. Februar 1932
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)

unterbringen würde, so könnte man das Thermometer länger und empfindlicher machen. Wichtig sei, festzulegen, wieviel Grad unter Null und über Null das Thermometer angeben soll, damit nicht bei jeder Anfertigung diese Entscheidung getroffen werden müsse.

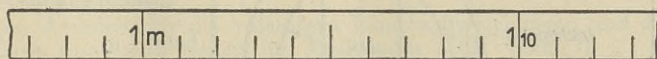
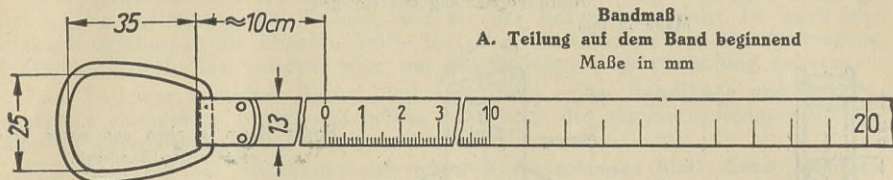
Diesen Einwänden gegenüber wurde in den eingegangenen Äußerungen darauf hingewiesen, daß die meisten Stahlmeter mit 20 × 20 mm Querschnitt hergestellt werden, der auch der Ausführung beim Reichsamt für Landesaufnahme entspricht, das mit diesen Stäben die besten Erfahrungen gemacht habe. Eine vom Stahlmeter getrennte Herstellung des Thermometers wird der Mehrzahl der Äußerungen nach ebenfalls nicht für erwünscht gehalten, da gerade die Vereinigung beider sich als wünschenswert in der Praxis herausgestellt habe, und auch das Einlassen des

Rollbandmaße Stahl

Noch nicht endgültig

DIN

Entwurf 1, Blatt 1
VERM 14



Länge: (10), 20, 25, 30 und 50 m.

Zulässige Längenabweichung: ± 1 mm auf je 10 m Länge bei 5 kg Bezugsspannung und 20° Bezugstemperatur

Querschnitt: $13 \times 0,2$ mm

Teilung: (in Hoch- oder Tiefätzung)

Werkstoff: Bandmaß: Band aus Flußstahl von 170 bis 190 kg/mm² Zugfestigkeit und 3 bis 5 % Bruchdehnung. Ausdehnungszahl: $(11,5 \pm 1,0) \cdot 10^{-6}$, Rechnungswert: $11,5 \cdot 10^{-6}$, Bandkanten gerundet.

Endring und Beschlag: Messing.

November 1931

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen

Einspruchsfrist bis 1. Februar 1932

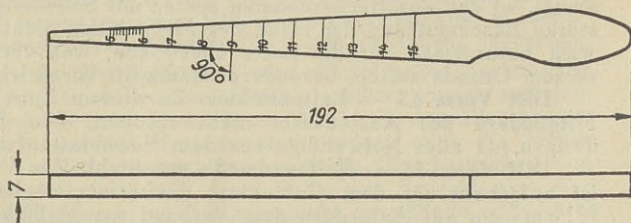
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)

Thermometers in den Stab als das übliche bezeichnet. Ein Gradbereich von -10° bis $+40^\circ$ wird für ausreichend erachtet.

Die Genauigkeit des 1000 mm langen Stahlmeters ist auch hier mit $\pm 0,04$ mm angegeben.

DIN Verm 11 — Meßkeil. Die Firma Fennel hatte einen schwächeren Meßkeil mit Griff aus dem gleichen Werkstoff vorgeschlagen (siehe Bild).

Diesem Vorschlag hat die Hamburger Vermessungsbehörde zugestimmt, während alle übrigen Äußerungen den im Entwurf dargestellten Meßkeil genormt wissen wollen, da der Meßkeil mit Handgriff aus Holz dem aus einem Stück gefertigten vorzuziehen sei.



DIN Verm 12 — Lattenuntersatz. Auch zu diesem Normenentwurf hatte die Firma Fennel eine Änderung dahin vorgeschlagen, an Stelle des Handgriffes eine Aussparung im Untersatz vorzusehen, da für sie kein Grund vorläge, von dieser Konstruktion abzugehen, die ihrem Zweck völlig genügt und an Einfachheit nicht übertroffen werden könne.

Gegen die Aussparung in der Bodenplatte wandten sich jedoch alle eingegangenen Äußerungen, da der Untersatz namentlich bei weichem Boden und insbesondere bei feuchter Witterung mit einem Holzhammer ziemlich fest einge-

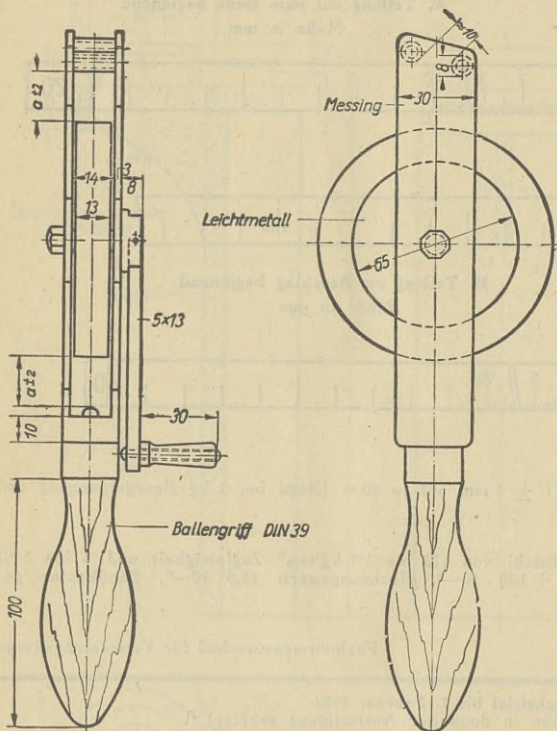
Rollbandmaße Stahl

Noch nicht endgültig

DINEntwurf 1, Blatt 2
VERM 14

Aufrollvorrichtung mit Holzgriff

Maße in mm

Freier Raum a oben und unten beim
aufgerollten Bandmaß:

Bandmaßlänge	a
bei 10 m . . .	10 mm
bei 20, 25 u. 30 m	20 mm
bei 50 m . . .	25 mm

Die Kurbel darf nicht über den unteren Rand der Gabel hinausreichen, muß aber so lang sein, daß sie noch um das Band herumreicht, wenn das Band infolge Verschmutzung den Rahmen voll ausfüllt. Sie dient gleichzeitig in umgelegtem Zustand zum Feststellen des Bandes in beliebiger Stellung.

Werkstoff: Ms 58 und Hartholz.

Fehlende Maße sind freie Konstruktionsmaße

November 1931

Fachnormenausschuß für Vermessungswesen

Einspruchsfrist bis 1. Februar 1932

(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)

geschlagen werden muß, der Schmutz in die den Handgriff ersetzende Platte eindringt, so daß das Herausnehmen später mit Schwierigkeiten verbunden und ohne starke Beschmutzung der Hand des Meßgehilfen nicht möglich ist. Dieser Schmutz wird naturgemäß auf die Latte übertragen, was vermieden werden müßte. Aus diesem Grunde sei ein besonderer Handgriff vorzuziehen.

DIN Verm 13 — Lattenrichter. Zu diesem Entwurf sind Einwände von den Mitgliedern des Ausschusses nicht erhoben. Eine Erläuterung dürfte sich erübrigen, da alles Notwendige aus dem Normblattentwurf selbst hervorgeht.

DIN Verm 14 — Rollbandmaße aus Stahl. Der Vorschlag für diesen Entwurf ist aufgebaut auf dem Gutachten, das seinerzeit Herr Obervermessungsrat Dr. K l e m p a u auf Anfordern dem Verband der Maßfabriken EV zur Verfügung gestellt hat. Er hat dem in der letzten Sitzung eingesetzten engeren Ausschuss vorgelegt.

Der Querschnitt des Bandmaßes ist mit $13 \times 0,2$ mm angegeben. Von einem Mitgliede wurde demgegenüber ein Querschnitt von $12 \times 0,2$ mm (bezogen auf den ungeätzten Werkstoff) vorgeschlagen, da auch für Landmeßbänder (DIN Verm 7) mit Recht eine Breite von 12 mm genormt sei. Um Stellungnahme zu dieser Frage wird gebeten.

Über die Ausführung und die Art der Teilung (Hoch- oder Tiefätzung) wurden von einer Seite klare Bestimmungen gewünscht und weiter eine grundsätzliche Entscheidung darüber, ob die Teilung so, wie sie im Entwurf angenommen ist, genormt werden soll oder derart, daß die Teilstriche sich an der anderen Kante des Bandes befinden.

Zu eingehenden Bestimmungen für Hoch- oder Tiefätzung werden Vorschläge erbeten. Die Auftragung der Teilung, wie sie der Entwurf vorsieht, ist nach bisherigen Ermittlungen die übliche. Sollte trotzdem eine andere Art der Auftragung für erwünscht gehalten werden, wird um begründeten Gegenvorschlag gebeten.

Zum Teil war es bisher Brauch, auf dem Band selbst Bandlänge und Bezugstemperatur anzugeben. Sinngemäß müßte dann auch die zur Bezugstemperatur gehörige Bezugsspannung (5kg) angegeben werden.

Die Mehrzahl der Mitglieder des engeren Ausschusses hielt diese Angaben auf dem Band selbst jedoch für überflüssig. Sie sind demgemäß in die Abbildungen nicht aufgenommen worden.

Die übrigen Angaben für die zulässigen Längenabweichungen und den Werkstoff entsprechen sinngemäß denen für Meßbänder (DIN Verm 7).

Bei der Aufrollvorrichtung sind die vielfach üblichen Schleppfedern fortgelassen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der Zwischenraum zwischen Feder und Gabel leicht verschmutzt und dann das Aufrollen des Bandes hindert. Der gewollte Zweck wird ebenso erreicht, wenn der Zwischenraum zwischen dem aufgerollten Band und der Gabel auf 0,5 mm bemessen wird.

Gebeten wird, etwaige Einwände in doppelter Ausfertigung der Geschäftsstelle des Deutschen Normenausschusses, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 47, zuzuleiten.

i. A. Sander

Bücherschau.

Die Karte im Dienste des Bergbaues. 84 S. m. 2 Abb. Von Eckert Fr., Dipl.-Ing., Bergassessor. Aachen 1930. E. Wedler & Co. Doktorschrift T. H. Hannover.

Der Verfasser sieht seine Arbeit an als einen „Versuch, das, was bisher auf dem Gebiete der Bergbaukarte nur vom geographischen Standpunkt betrachtet und gefördert worden ist, vom Standpunkte der bergbaulichen Praxis aus zu beleuchten und Mittel und Wege zu finden, durch die die Karte weiterhin eine tüchtige Helferin des Bergbaues und der Bergwirtschaft werden kann“. Er stellt dabei die „Bergbaukarte“ in das große Gebiet der Wirtschaftskarten und sucht sie entwicklungsgeschichtlich und in ihrer zukünftigen Bedeutung zu erfassen. Unter einer Bergbaukarte versteht er dabei „allgemein den kartographischen Niederschlag der unmittelbaren Belange des Bergbaus und der Bergwirtschaft. Dabei ist es gleichgültig, ob die Karte im engeren Sinne mehr geologischer, lagerstättenlicher oder wirtschafts- und verkehrsgeographischer Natur ist. — Außer den eigentlichen Bergbaukarten ist für den Bergmann als eine Art Bergwerksbetriebskarte wie als Unterlage für bergbauliche Karten der Markscheiderriß von größter Bedeutung. Eine scharfe Abgrenzung zwischen Riß, Karte und Plan gibt es nicht.“ Demgemäß sind auch die Grenzen des dargestellten Gebietes als fließend angesehen.

Ein Abriß der „Geschichte der Bergbaukarte“ wird mit folgender Feststellung eröffnet: „Die Bergbaukarte ist so alt wie der Bergbau selbst; sie ist aus dem praktischen Bedürfnis des Bergbaus herausgewachsen. Wohl seit den ältesten Zeiten ist mit dem Bergbau nicht nur das Kartenwesen, sondern auch die Markscheidekunst eng verknüpft.“ Das ist, soweit es sich um die Gleichaltrigkeit von Bergbau und Bergbaukarte handelt, unrichtig, denn die in den Bergbau von Anfang eingeschlossene Markscheidekunst ist durchaus nicht an rißliche oder kartliche Darstellungen gebunden. Übrigens zeigt dieser Abschnitt wieder, wie bedauerlich es ist, daß die vorhandenen alten, wertvollen Grubenrisse noch immer nicht durch einen Fachmann bearbeitet worden sind.

Der eigentliche und hauptsächlich Inhalt der Schrift wird in vier Hauptabschnitte gegliedert, deren Überschriften lauten: Das Wesen der Bergbaukarte; Die für den Bergbau wichtigen Kartenarten (Naturgegebene, rechtlich bedingte, bergtechnische und bergwirtschaftliche Karten und Hilfskarten); Kartographische

Darstellung und Arbeitsweisen; Forderungen an Bergbaukarten und Vorschläge zu Verbesserungen. Eine Zusammenstellung der Quellen beschließt das Buch, dessen Wert in der Aufzählung und Beschreibung dessen besteht, was auf dem behandelten Gebiet im wesentlichen vorhanden ist. Für den Bergbau wäre es wichtig, wenn dasselbe Thema einmal von einem sachkundigen Markscheider behandelt würde.

K. Lüdemann.

Mitteilungen der Geschäftsstelle.

Beitragszahlung — Berichtigung: Gauverein Westfalen nicht halbjährlich RM. 2.—, sondern jährlich RM. 2.—.

Reichsstädtebaugesetz: Der Wohnungsausschuß des Reichstages hat die 1. Lesung des Referentenentwurfs beendet und beschlossen, die 2. Lesung am 5. Februar zu beginnen, falls nicht eine Einberufung des Reichstages schon im Januar eine Änderung der Pläne des Ausschusses nötig macht. In der Zwischenzeit soll der Entwurf den Ländern zur Begutachtung unterbreitet werden.

Bereinsnachrichten.

Gauverein Niedersachsen. Änderung. Ordentliche Hauptversammlung findet Sonnabend, 23. Januar 1932 statt.

I. Vormittags Sitzungen der Fachgruppen.

II. 16 Uhr: Mitgliederversammlung im Neuen Geodätischen Institut der Technischen Hochschule, Nienburgerstraße, Ecke Schneiderberg.

Tagesordnung: 1. Jahresbericht des Vorsitzenden. — 2. Vortrag: „Fortführung der preußischen Vermessungsfestpunkte“ (Prof. Dr. Gast). — 3. Bericht des Kassenvorstands und der Rechnungsprüfer. — 4. Entlastung und Neuwahl des Vorstandes. — 5. Ausstellung ausländischer topographischer Karten (Einleitung und Führung Privatdozent Dr. Finsterwalder).

III. 21 Uhr: Zwangloser Bierabend mit Damen im Bürgerbräu, Rathenauplatz.
Vorstand J. U.: Gerster.

Personalnachrichten.

Beirat für das Vermessungswesen. Durch Erlaß des Herrn Reichspräsidenten vom 12. Dezember 1931 ist an Stelle des mit dem 9. Januar 1932 aus dem Beirat für das Vermessungswesen ausscheidenden Oberregierungsrat Oberarzbacher, München, der Obervermessungsrat Schmelz, Stuttgart, zum Mitglied des Beirats für das Vermessungswesen auf die Dauer von fünf Jahren mit Wirkung vom 10. Januar 1932 berufen worden.

Preußen. Landeskulturbehörden. Fachprüfung bestanden am 2. 12. 31: R.L. Horbert in Brüm. Planmäßig angestellt zum 1. 10. 31: R.L. Niehuis in Bad Kreuznach. Weiter beurlaubt bis 30. 11. 33: R.L. Kurandt in Allenstein zur Ostpreußischen Landgesellschaft. In den Ruhestand zum 1. 4. 32: R.L. Bader in Düren. Verstorben am 10. 11. 31: R.L. Horn in Guben.

Inhalt:

Wissenschaftliche Mitteilungen: Unmittelbare Umwandlung der bisherigen preussischen Katasterkoordinaten in Gauß-Krügersche Koordinaten, von Eggert. — Messung der geodätischen Grundlinien in der USSR mit dem Jäderin'schen Basisapparat, von Larionoff. — Landeskulturelle Aufgaben im Emslande, von Stiehr. — Die jetzige Wirtschaftslage und ihr Einfluß auf den Beruf des Vermessungsingenieurs, von Arnemann. — Neuerungen am Nivellierinstrument III und an der Präzisions-Nivellierlatte der Firma Carl Zeiß in Jena, von Schmelz. — Fachnormenausschuß für Vermessungswesen. — **Bücherschau.** — **Mitteilungen der Geschäftsstelle.**