

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

herausgegeben vom

**Deutschen Verein für Vermessungswesen (D.V.W.) E.V.**  
im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik

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

Heft 10.  
1939 15. Mai 68. Jahrgang

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

## Der gefährliche Ort bei der photogrammetrischen Hauptaufgabe.

Von Dipl.-Ing. E. Gotthardt,  
Institut für Photogrammetrie an der T.H. Berlin.

Die Herstellung von optischen Raummodellen aus Luftbildern geschieht heute vorwiegend nach dem zuerst von S. Finsterwalder angegebenen Verfahren<sup>1)</sup>, bei dem die von den Bildern und ihren Projektionszentren gelieferten Strahlenbündel so lange gegeneinander gedreht oder gedreht und verschoben werden, bis die Projektionsstrahlen, die zu dem gleichen Geländepunkt gehören, nicht mehr windschief aneinander vorbeilaufen, sondern sich in einem Punkt des Raumes schneiden. Wie aus der umfangreichen Anwendung hervorgeht, die das Verfahren nach seiner praktischen Ausgestaltung durch v. Gruber<sup>2)</sup> gefunden hat, gestattet es im allgemeinen eine schnelle und leichte Herstellung der gegenseitigen Orientierung von Luftbildpaaren. In gewissen Sonderfällen treten jedoch Schwierigkeiten und Unsicherheiten in Erscheinung, die Anlaß zur Untersuchung der Frage gaben, ob auch bei der photogrammetrischen Hauptaufgabe ein gefährlicher Ort vorkommen kann, derart, daß die eindeutige Bestimmung der gegenseitigen Orientierung unmöglich wird, sobald alle zum Einpassen zu benutzenden Geländepunkte auf dieser Fläche liegen. Teillösungen dieser Frage sind bereits wiederholt angegeben, insbesondere durch verschiedene Arbeiten von R. Finsterwalder<sup>3)</sup> und Poivilliers<sup>4)</sup>, indessen scheint eine allgemeinere Behandlung der Aufgabe, wie sie im folgenden gegeben werden soll, bisher noch zu fehlen.

<sup>1)</sup> Finsterwalder, S.: Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen. Abhdg. d. K. Bayer. Akad. d. Wiss., II. Kl., XXII. Bd. II. Abt. (1903), S. 225/60.

<sup>2)</sup> v. Gruber, O.: Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raum. G. Fischer, Jena 1924.

<sup>3)</sup> Finsterwalder, R.: Der gefährliche Zylinder beim Normalfall der räumlichen Doppelpunkteinschaltung. Z. f. Vermess.-Wesen 67 (1938), S. 433/41.

Finsterwalder, R.: Der gefährliche Ort der photogrammetrischen Hauptaufgabe und seine Bedeutung besonders bei der Auswertung von Luftaufnahmen im Gebirge. Bildmessg. u. Luftbildwes. 13 (1938), S. 103/09.

<sup>4)</sup> Poivilliers, G.: Une propriété perspective de certaines surfaces et son application aux levés photographiques aériens. Int. Arch. f. Photogrammetrie, Bd. VIII, Teil 2.



Da es sich bei dem gefährlichen Ort der photogrammetrischen Hauptaufgabe um einen gefährlichen Ort 2. Ordnung handelt, ist vorauszusetzen, daß die Bilder bereits genähert orientiert sind und die Auswirkungen der noch erforderlichen kleinen Verbesserungen sich in genügender Annäherung durch Differentialformeln darstellen lassen. Zur gegenseitigen Orientierung von Senkrechtbildpaaren kann dann, wenn man als Kennzeichen des Strahlenschnittes das Verschwinden der Ordinatendifferenz der von beiden Bildern nach dem gleichen Geländepunkt zielenden Projektionsstrahlen bei übereinstimmenden  $x$ - und  $z$ -Werten benutzt (Abb. 1), die Gleichung dienen:

$$p_{y_v} + x_v d \kappa_I + (b_x - x_v) d \kappa_{II} + \frac{x_v y_v}{z_v} d \varphi_I + \frac{(b_x - x_v) y_v}{z_v} d \varphi_{II} - \left( z_v + \frac{y_v^2}{z_v} \right) d \omega_{II} = 0 \quad (1)$$

Hierbei ist angenommen, daß die gegenseitige Orientierung ausschließlich durch Drehungen der beiden Strahlenbündel erfolgt. Hält man, wie dies beim

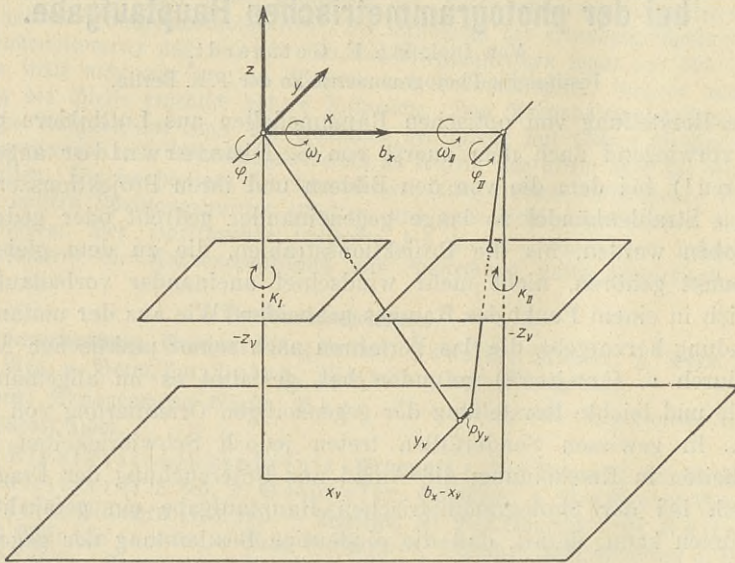


Abb. 1.

Folgebildanschluß erforderlich ist, das erste Strahlenbündel fest und führt als Ersatz für die fortfallenden Freiheitsgrade die Basiskomponenten  $b_{y_{II}}$  und  $b_{z_{II}}$  als neue Veränderliche ein, so ergibt sich eine etwas andere Gleichung:

$$p_{y_v} + d b_{y_{II}} + (b_x - x_v) d \kappa_{II} - \frac{y_v}{z_v} d b_{z_{II}} + \frac{(b_x - x_v) y_v}{z_v} d \varphi_{II} - \left( z_v + \frac{y_v^2}{z_v} \right) d \omega_{II} = 0 \quad (2)$$

Aus fünf derartigen Gleichungen kann man im allgemeinen, d. h. falls die aus den Koeffizienten der Orientierungsunbekannten gebildete Determinante nicht verschwindet, die gegenseitige Orientierung eindeutig fest-

legen. Umgekehrt gibt das Verschwinden dieser Determinante an, daß die gegenseitige Orientierung unbestimmt oder — für  $p_{y_j} \neq 0$  — unmöglich ist und die benutzten Punkte also auf einem gefährlichen Ort liegen. Zur Untersuchung der Gestalt dieses gefährlichen Ortes sollen zunächst vier Punkte  $P_1$  bis  $P_4$  als gegeben angenommen und die Bedingungen ermittelt werden, unter denen ein weiterer Punkt  $P$  die Koeffizientendeterminante zum Verschwinden bringt. Mit der hiernach aus den Gleichungen (1) abgeleiteten Forderung

$$\begin{vmatrix} x_1 & b_x - x_1 & \frac{x_1 y_1}{z_1} & \frac{(b_x - x_1) y_1}{z_1} & -\left(z_1 + \frac{y_1^2}{z_1}\right) \\ x_2 & b_x - x_2 & \frac{x_2 y_2}{z_2} & \frac{(b_x - x_2) y_2}{z_2} & -\left(z_2 + \frac{y_2^2}{z_2}\right) \\ x_3 & b_x - x_3 & \frac{x_3 y_3}{z_3} & \frac{(b_x - x_3) y_3}{z_3} & -\left(z_3 + \frac{y_3^2}{z_3}\right) \\ x_4 & b_x - x_4 & \frac{x_4 y_4}{z_4} & \frac{(b_x - x_4) y_4}{z_4} & -\left(z_4 + \frac{y_4^2}{z_4}\right) \\ x & b_x - x & \frac{x y}{z} & \frac{(b_x - x) y}{z} & -\left(z + \frac{y^2}{z}\right) \end{vmatrix} = 0$$

ergibt sich, wenn man die Determinante nach den Elementen der letzten Zeile entwickelt und die auftretenden Unterdeterminanten mit  $D_1$  bis  $D_5$  bezeichnet, für den gefährlichen Ort die Gleichung

$$D_1 x + D_2 (b_x - x) + D_3 \frac{x y}{z} + D_4 \frac{(b_x - x) y}{z} - D_5 \left(z + \frac{y^2}{z}\right) = 0$$

oder nach einer kleinen Umformung

$$D_2 b_x + (D_1 - D_2) x + D_4 b_x \frac{y}{z} + (D_3 - D_4) \frac{x y}{z} - D_5 \left(z + \frac{y^2}{z}\right) = 0 \quad (3)$$

In ähnlicher Weise folgt aus den Gleichungen (2)

$$\begin{vmatrix} 1 & b_x - x_1 & \frac{y_1}{z_1} & \frac{(b_x - x_1) y_1}{z_1} & -\left(z_1 + \frac{y_1^2}{z_1}\right) \\ 1 & b_x - x_2 & \frac{y_2}{z_2} & \frac{(b_x - x_2) y_2}{z_2} & -\left(z_2 + \frac{y_2^2}{z_2}\right) \\ 1 & b_x - x_3 & \frac{y_3}{z_3} & \frac{(b_x - x_3) y_3}{z_3} & -\left(z_3 + \frac{y_3^2}{z_3}\right) \\ 1 & b_x - x_4 & \frac{y_4}{z_4} & \frac{(b_x - x_4) y_4}{z_4} & -\left(z_4 + \frac{y_4^2}{z_4}\right) \\ 1 & b_x - x & \frac{y}{z} & \frac{(b_x - x) y}{z} & -\left(z + \frac{y^2}{z}\right) \end{vmatrix} = 0$$

und hieraus, falls die Unterdeterminanten der letzten Zeile jetzt mit  $E_1$  bis  $E_5$  benannt werden,

$$E_1 + E_2 (b_x - x) - E_3 \frac{y}{z} + E_4 \frac{(b_x - x) y}{z} - E_5 \left(z + \frac{y^2}{z}\right) = 0$$

oder

$$(E_1 + E_2 b_x) - E_2 x - (E_3 - E_4 b_x) \frac{y}{z} - E_4 \frac{x y}{z} - E_5 \left(z + \frac{y^2}{z}\right) = 0 \quad (4)$$



Die Gleichungen (3) und (4) zeigen nicht nur den gleichen allgemeinen Aufbau, vielmehr erweisen sie sich bei Beachtung der Sätze über die Gleichheit von Determinanten als vollständig gleichbedeutend, so daß sie für die gleichen Punkte  $P_1$  bis  $P_4$  die gleiche gefährliche Fläche liefern. Uebrigens kann deren Gleichung noch einfacher und übersichtlicher in der Form ausgedrückt werden:

$$\begin{vmatrix} 1 & x_1 & \frac{y_1}{z_1} & \frac{x_1 y_1}{z_1} & \left( z_1 + \frac{y_1^2}{z_1} \right) \\ 1 & x_2 & \frac{y_2}{z_2} & \frac{x_2 y_2}{z_2} & \left( z_2 + \frac{y_2^2}{z_2} \right) \\ 1 & x_3 & \frac{y_3}{z_3} & \frac{x_3 y_3}{z_3} & \left( z_3 + \frac{y_3^2}{z_3} \right) \\ 1 & x_4 & \frac{y_4}{z_4} & \frac{x_4 y_4}{z_4} & \left( z_4 + \frac{y_4^2}{z_4} \right) \\ 1 & x & \frac{y}{z} & \frac{x y}{z} & \left( z + \frac{y^2}{z} \right) \end{vmatrix} = 0$$

oder in anderer Darstellung:

$$F_1 + F_2 x + F_3 \frac{y}{z} + F_4 \frac{x y}{z} + F_5 \left( z + \frac{y^2}{z} \right) = 0 \tag{5}$$

wobei die Unterdeterminanten  $F_1$  bis  $F_5$  ihrer Entstehung gemäß sämtlich als reell zu betrachten sind und ferner vorausgesetzt werden soll, daß sie nicht sämtlich verschwinden.

Durch Multiplikation mit  $z$  ergibt sich hieraus die für alle Werte  $z \neq 0$  äquivalente Gleichung

$$F_1 z + F_2 x z + F_3 y + F_4 x y + F_5 (y^2 + z^2) = 0 \tag{6}$$

und man erkennt:

### I. Der gefährliche Ort ist eine Fläche 2. Ordnung.

Diese Feststellung gilt zunächst zwar nur für den Fall, daß vier Punkte festgehalten werden und nur der fünfte beliebig auf der durch Gleichung (6) festgelegten Fläche wandert. Nimmt man jedoch andererseits fünf beliebige Punkte an, die auf der gefährlichen Fläche liegen, so ergibt sich, daß das Gleichungssystem

$$\begin{aligned} F_1 + F_2 x_1 + F_3 \frac{y_1}{z_1} + F_4 \frac{x_1 y_1}{z_1} + F_5 \left( z_1 + \frac{y_1^2}{z_1} \right) &= 0 \\ F_1 + F_2 x_2 + F_3 \frac{y_2}{z_2} + F_4 \frac{x_2 y_2}{z_2} + F_5 \left( z_2 + \frac{y_2^2}{z_2} \right) &= 0 \\ F_1 + F_2 x_3 + F_3 \frac{y_3}{z_3} + F_4 \frac{x_3 y_3}{z_3} + F_5 \left( z_3 + \frac{y_3^2}{z_3} \right) &= 0 \\ F_1 + F_2 x_4 + F_3 \frac{y_4}{z_4} + F_4 \frac{x_4 y_4}{z_4} + F_5 \left( z_4 + \frac{y_4^2}{z_4} \right) &= 0 \\ F_1 + F_2 x_5 + F_3 \frac{y_5}{z_5} + F_4 \frac{x_5 y_5}{z_5} + F_5 \left( z_5 + \frac{y_5^2}{z_5} \right) &= 0 \end{aligned}$$

nur dann eine von Null verschiedene Lösung ( $F_1 \dots F_5$ ) haben kann, wenn

$$\begin{vmatrix} 1 & x_1 & \frac{y_1}{z_1} & \frac{x_1 y_1}{z_1} & \left( z_1 + \frac{y_1^2}{z_1} \right) \\ 1 & x_2 & \frac{y_2}{z_2} & \frac{x_2 y_2}{z_2} & \left( z_2 + \frac{y_2^2}{z_2} \right) \\ 1 & x_3 & \frac{y_3}{z_3} & \frac{x_3 y_3}{z_3} & \left( z_3 + \frac{y_3^2}{z_3} \right) \\ 1 & x_4 & \frac{y_4}{z_4} & \frac{x_4 y_4}{z_4} & \left( z_4 + \frac{y_4^2}{z_4} \right) \\ 1 & x_5 & \frac{y_5}{z_5} & \frac{x_5 y_5}{z_5} & \left( z_5 + \frac{y_5^2}{z_5} \right) \end{vmatrix} = 0$$

ist. Damit zeigt sich, daß eine eindeutige Bestimmung der Orientierungselemente immer dann unmöglich ist, wenn die zum Einpassen benutzten Punkte auf einer durch die Gleichungen (5) bzw. (6) bestimmten Fläche liegen.

Weiterhin ist für alle Punkte der Abszissenachse ( $y = z = 0$ ) Gleichung (6) erfüllt. Zwar gilt entsprechendes nicht auch für Gleichung (5), da  $z$  dort verschiedentlich als Nenner auftritt und die betreffenden Ausdrücke unbestimmt macht, jedoch sind gerade der letzten Tatsache wegen auch alle Punkte der Abszissenachse als gefährliche Punkte zu betrachten. Beachtet man noch, daß auch im Fall des Folgebildanschlusses die Basis auf der Abszissenachse liegt, da die Komponenten  $b_{y_{II}}$  und  $b_{z_{II}}$  als kleine Größen anzusehen sind, so folgt:

## II. Der gefährliche Ort enthält alle Punkte der Basis.

Als Gleichung der Schnittfigur des gefährlichen Ortes mit einer zur  $y$ - $z$ -Ebene parallelen Ebene ergibt sich aus (6) für  $x = c$ :

$$(F_1 + F_2 c) z + (F_3 + F_4 c) y + F_5 (y^2 + z^2) = 0 \quad (7)$$

d. h. die Gleichung eines Kreises, der durch den Punkt  $y = 0, z = 0$  hindurchgeht, und es gilt:

III. Der Schnitt des gefährlichen Ortes mit einer zur Basis senkrechten Ebene ist ein Kreis, der durch den Schnittpunkt dieser Ebene mit der Basis hindurchgeht.

Diese Feststellung legt den Gedanken nahe, an Stelle der Koordinaten  $y$  und  $z$  neue, auf den Mittelpunkt des Schnittkreises bezogene Koordinaten  $\bar{y}$  und  $\bar{z}$  einzuführen. Hierzu sind die folgenden Substitutionen vorzunehmen:

$$\bar{y} = y + \frac{F_3 + F_4 c}{2 F_5} \quad \bar{z} = z + \frac{F_1 + F_2 c}{2 F_5} \quad (8)$$

Als neue Gleichung findet man so:

$$(F_1 + F_2 c)^2 + (F_3 + F_4 c)^2 = 4 F_5^2 (\bar{y}^2 + \bar{z}^2) = 0$$

und nach Rückersetzung von  $c$  durch  $x$  die Flächengleichung

$$(F_1 + F_2 x)^2 + (F_3 + F_4 x)^2 - 4 F_5^2 (\bar{y}^2 + \bar{z}^2) = 0 \quad (9)$$

$$\left( \bar{y} = y + \frac{F_3 + F_4 x}{2 F_5}, \quad \bar{z} = z + \frac{F_1 + F_2 x}{2 F_5} \right)$$



Um auf eine rein quadratische Form zu kommen, sei schließlich noch eine Verschiebung des Abszissennullpunktes vorgenommen, so daß

$$\bar{x} = x + \frac{F_1 F_2 + F_3 F_4}{F_2^2 + F_4^2}$$

ist. Gleichung (9) geht dann über in:

$$F_1^2 + F_3^2 - \frac{(F_1 F_2 + F_3 F_4)^2}{F_2^2 + F_4^2} + (F_2^2 + F_4^2) \bar{x}^2 - 4 F_5^2 (\bar{y}^2 + \bar{z}^2) = 0$$

oder nach einer leichten Umformung des Absolutgliedes

$$\frac{(F_1 F_4 - F_2 F_3)^2}{F_2^2 + F_4^2} + (F_2^2 + F_4^2) \bar{x}^2 - 4 F_5^2 (\bar{y}^2 + \bar{z}^2) = 0 \quad (10)$$

Da die in dieser Gleichung auftretenden Koeffizienten sämtlich durch Quadrierung aus den anfänglichen Koeffizienten  $F_1$  bis  $F_5$  hervorgegangen sind, ist eine besondere Vorzeichendiskussion nicht erforderlich, und man erkennt ohne weiteres, daß die der Gleichung (10) entsprechende Fläche, soweit keine Entartung stattfindet, ein einschaliges Hyperboloid ist, das die  $\bar{x}$ -Achse umschließt. Zu erörtern bleibt noch der Sinn der vorgenommenen Koordinatentransformationen

$$\bar{x} = x + \frac{F_1 F_2 + F_3 F_4}{F_2^2 + F_4^2}, \quad \bar{y} = y + \frac{F_3 + F_4 x}{2 F_5}, \quad \bar{z} = z + \frac{F_1 + F_2 x}{2 F_5}$$

Sie bedeuten die Einführung eines schiefwinkligen Koordinatensystems, in dem die Richtungen der  $\bar{y}$ - und  $\bar{z}$ -Achsen mit den ursprünglichen übereinstimmen, während die  $x$ - und die  $\bar{x}$ -Achse in der Grundrißprojektion den Winkel  $\alpha = \arctg \frac{F_4}{2 F_5}$ , in der Aufrißprojektion den Winkel  $\beta = \arctg \frac{F_2}{2 F_5}$  einschließen (Abb. 2). Zusammenfassend ergibt sich:

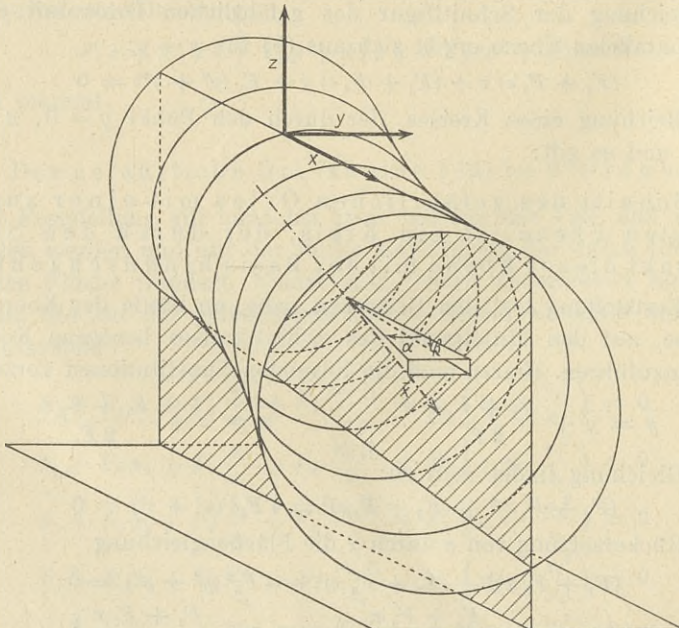


Abb. 2.

IV. Der gefährliche Ort der photogrammetrischen Hauptaufgabe ist im allgemeinen Fall ein einschaliges Hyperboloid, das eine gegen die  $x$ -Achse um gewisse Beträge geneigte  $\bar{x}$ -Achse umschließt und von allen zur  $y$ - $z$ -Ebene parallelen Ebenen in Kreisen geschnitten wird; es enthält die Basis.

Aus der allgemeinen Gleichung des gefährlichen Ortes leiten sich durch Spezialisierung noch weitere Flächen ab, insbesondere Kegel und Zylinder. Ersterer entsteht, wenn  $F_1 F_4 - F_2 F_3 = 0$  wird. Man erhält dann:

$$(F_2^2 + F_4^2) x^2 - 4 F_5^2 (y^2 + z^2) = 0$$

Der gefährliche Ort wird ein Zylinder, wenn  $F_2 = F_4 = 0$  ist. Seine Gleichung ergibt sich aus (9) zu:

$$F_1^2 + F_3^2 - 4 F_5^2 (y^2 + z^2) = 0$$

Einer besonderen Betrachtung bedarf noch der Fall  $F_5 = 0$ , in dem die bisherigen Formeln versagen. Durch Vornahme einer Drehung und Verschiebung des Koordinatensystems, die durch die Formeln

$$\bar{x} = x + \frac{F_1 F_2 + F_3 F_4}{F_2^2 + F_4^2}, \bar{y} = \frac{1}{\sqrt{F_2^2 + F_4^2}} (F_4 y + F_2 z), \bar{z} = \frac{1}{\sqrt{F_2^2 + F_4^2}} (F_4 z - F_2 y)$$

ausgedrückt wird, erhält man aus der jetzt geltenden Gleichung

$$F_1 \bar{z} + F_2 \bar{x} \bar{z} + F_3 \bar{y} + F_4 \bar{x} \bar{y} = 0 \tag{6a}$$

die neue Form

$$\bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{F_2^2 + F_4^2}{F_2 F_3 - F_1 F_4} \bar{z}$$

d. h. die Gleichung eines hyperbolischen Paraboloids. Wie Abb. 3 veranschaulicht, kommt dieser Fläche aber praktisch keine Bedeutung zu, da sie von der Basis aus nicht oder nur äußerst schlecht eingesehen werden kann und deshalb photogrammetrisch nicht auswertbar ist.

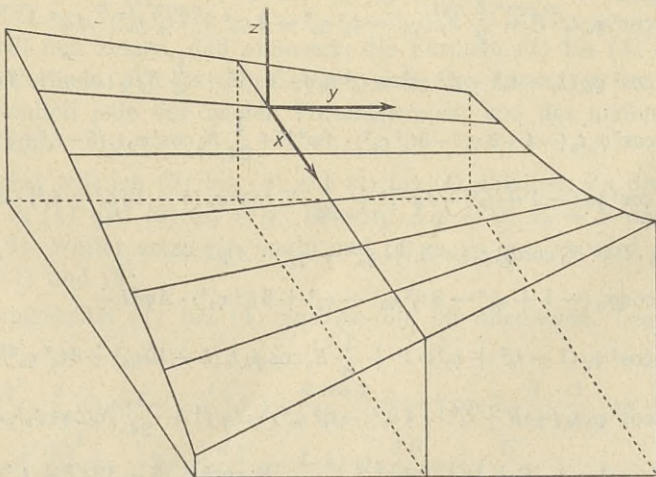


Abb. 3.



Auch das letzte Formelsystem versagt noch in zwei Fällen und zwar für  $F_2 = F_4 = 0$  und ferner für  $F_2 F_3 - F_1 F_4 = 0$ . Im ersten Fall ergibt sich aus (6a) sofort  $F_1 z + F_3 y = 0$ , die Gleichung einer Ebene, die durch die  $x$ -Achse geht. Zur Untersuchung des zweiten Falles sei gesetzt:  $F_3 = nF_1$ ,  $F_4 = nF_2$ . Damit geht (6a) über in:  $F_1(z + ny) + F_2 x(z + ny) = 0$ . und weiter in:  $(F_1 + F_2 x)(z + ny) = 0$ . Die gefährliche Fläche wird jetzt also zu zwei Ebenen, von denen die eine ( $F_1 + F_2 x = 0$ ) parallel zur  $y$ - $z$ -Ebene verläuft, während die zweite ( $z + ny = 0$ ) durch die  $x$ -Achse geht. Photogrammetrisch sind beide Fälle ohne Bedeutung.

Beim Verschwinden sämtlicher Unterdeterminanten  $F_1$  bis  $F_5$ , eine Möglichkeit, die bisher von der Betrachtung ausgeschlossen war, kann der fünfte Punkt beliebig gewählt werden, ohne daß die gegenseitige Orientierung eindeutig zu bestimmen ist. Hier genügen also vier Punkte noch nicht zur Festlegung einer gefährlichen Fläche. In allen anderen Fällen dagegen ist, wie die vorliegende Arbeit gezeigt hat, nach Wahl der ersten vier zur gegenseitigen Orientierung zu benutzenden Punkte eine gefährliche Fläche definiert, auf welcher der fünfte Punkt nicht liegen darf, wenn die photogrammetrische Hauptaufgabe lösbar sein soll.

## Zusammenhang zwischen den Potenzreihen für Gauß-Krügersche und geographische Koordinaten und den Transformationsformeln nach Schreiber's Art.

Von Dr. Wl. K. Hristow, Sofia.

In Z. f. v. Bd. LXVI, 1937, Heft 10 habe ich die folgenden Potenzreihen für die Gauß-Krügerschen und die geographischen Koordinaten abgeleitet

$$\begin{aligned}
 x = & x_0 + N_0(1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 - \eta_0^6) \cdot \Delta \varphi + \frac{3}{2} N_0 t_0 (\eta_0^2 - 2\eta_0^4) \cdot \Delta \varphi^2 + \\
 & + \frac{1}{2} N_0 \cos^2 \varphi_0 t_0 \cdot l^2 + \frac{1}{2} N_0 (\eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2 - 2\eta_0^4 + 7t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta \varphi^3 + \\
 & + \frac{1}{2} N_0 \cos^2 \varphi_0 (1 - t_0^2 + t_0^2 \eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta \varphi l^2 + \frac{1}{2} N_0 t_0 (-\eta_0^2) \cdot \Delta \varphi^4 + \\
 & + \frac{1}{4} N_0 \cos^2 \varphi_0 t_0 (-4 + 3\eta_0^2 - 3t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta \varphi^2 l^2 + \frac{1}{24} N_0 \cos^4 \varphi_0 t_0 (5 - t_0^2 + 9\eta_0^2) l^4 + \\
 & + \frac{1}{3} N_0 \cos^2 \varphi_0 (-1 + t_0^2) \cdot \Delta \varphi^3 l^2 + \frac{1}{24} N_0 \cos^4 \varphi_0 (5 - 18t_0^2 + t_0^4) \cdot \Delta \varphi l^4 \quad (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y = & N_0 \cos \varphi_0 \cdot l + N_0 \cos \varphi_0 t_0 (-1 + \eta_0^2 - \eta_0^4) \cdot \Delta \varphi l + \\
 & + \frac{1}{2} N_0 \cos \varphi_0 (-1 + \eta_0^2 - 3t_0^2 \eta_0^2 - \eta_0^4 + 6t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta \varphi^2 l + \\
 & + \frac{1}{6} N_0 \cos^3 \varphi_0 (1 - t_0^2 + \eta_0^2) \cdot l^3 + \frac{1}{6} N_0 \cos \varphi_0 t_0 (1 - 10\eta_0^2 + 3t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta \varphi^3 l + \\
 & + \frac{1}{6} N_0 \cos^3 \varphi_0 t_0 (-5 + t_0^2 - 4\eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta \varphi l^3 + \frac{1}{24} N_0 \cos \varphi_0 \cdot \Delta \varphi^4 l + \\
 & + \frac{1}{12} N_0 \cos^3 \varphi_0 (-5 + 13t_0^2) \Delta \varphi^2 l^3 + \frac{1}{120} N_0 \cos^5 \varphi_0 (5 - 18t_0^2 + t_0^4) \cdot l^5 \quad (2)
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \varphi = & \varphi_0 + \frac{1}{N_0} (1 + \eta_0^2) \cdot \Delta x + \frac{3}{2} \frac{1}{N_0^2} t_0 (-\eta_0^2 - \eta_0^4) \cdot \Delta x^2 + \\ & + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^2} t_0 (-1 - \eta_0^2) \cdot y^2 + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^3} (-\eta_0^2 + t_0^2 \eta_0^2 - 2\eta_0^4 + 6t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta x^3 + \\ & + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^3} (-1 - t_0^2 - 2\eta_0^2 + 2t_0^2 \eta_0^2 - \eta_0^4 + 3t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta x y^2 + \\ & + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^4} t_0 \eta_0^2 \cdot \Delta x^4 + \frac{1}{4} \frac{1}{N_0^4} t_0 (-2 - 2t_0^2 + 9\eta_0^2 + t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta x^2 y^2 + \\ & + \frac{1}{24} \frac{1}{N_0^4} t_0 (5 + 3t_0^2 + 6\eta_0^2 - 6t_0^2 \eta_0^2) \cdot y^4 + \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^5} (-1 - 4t_0^2 - 3t_0^4) \cdot \Delta x^3 y^2 + \\ & + \frac{1}{24} \frac{1}{N_0^5} (5 + 14t_0^2 + 9t_0^4) \cdot \Delta x y^4 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} l = & \frac{1}{N_0 \cos \varphi_0} \cdot y + \frac{1}{N_0^2 \cos \varphi_0} t_0 \cdot \Delta x y + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^3 \cos \varphi_0} (1 + 2t_0^2 + \eta_0^2) \cdot \Delta x^2 y + \\ & + \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^3 \cos \varphi_0} (-1 - 2t_0^2 - \eta_0^2) \cdot y^3 + \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (5 + 6t_0^2 + \eta_0^2) \cdot \Delta x^3 y + \\ & + \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (-5 - 6t_0^2 - \eta_0^2) \cdot \Delta x y^3 + \frac{1}{24} \frac{1}{N_0^5 \cos \varphi_0} (5 + 28t_0^2 + 24t_0^4) \cdot \Delta x^4 y + \\ & + \frac{1}{12} \frac{1}{N_0^5 \cos \varphi_0} (-5 - 28t_0^2 - 24t_0^4) \cdot \Delta x^2 y^3 + \frac{1}{120} \frac{1}{N_0^5 \cos \varphi_0} (5 + 28t_0^2 + 24t_0^4) \cdot y^5 \end{aligned} \quad (4)$$

Die Transformationsformeln nach Schreiber's Art, nach meinem Aufsatz in Z.f.V. Bd. LXVII 1938, Heft 19, S. 600, in der Genauigkeit entsprechend den obigen Potenzreihen, sind

$$x = B + \frac{1}{2} N \cos^2 \varphi t \cdot l^2 + \frac{1}{24} N \cos^4 \varphi t (5 - t^2 + 9 \eta^2) \cdot l^4 \quad (5)$$

$$y = N \cos \varphi \cdot l + \frac{1}{6} N \cos^3 \varphi (1 - t^2 + \eta^2) \cdot l^3 + \frac{1}{120} N \cos^5 \varphi (5 - 18 t^2 + t^4) \cdot l^5 \quad (6)$$

$$\varphi = \varphi_1 + \frac{1}{2} \frac{1}{N_1^2} t_1 (-1 - \eta_1^2) \cdot y^2 + \frac{1}{24} \frac{1}{N_1^4} t_1 (5 + 3 t_1^2 + 6 \eta_1^2 - 6 t_1^2 \eta_1^2) \cdot y^4 \quad (7)$$

$$l = \frac{1}{N_1 \cos \varphi_1} \cdot y + \frac{1}{6} \frac{1}{N_1^3 \cos \varphi_1} (-1 - 2 t_1^2 - \eta_1^2) \cdot y^3 + \frac{1}{120} \frac{1}{N_1^5 \cos \varphi_1} (5 + 28 t_1^2 + 24 t_1^4) \cdot y^5 \quad (8)$$

Ich will nun zeigen, daß einerseits die Formeln (1) bis (4) und andererseits die Formeln (5) bis (8) Gebilde sind, die sozusagen in einer Ebene liegen. Nämlich jede der beiden Formelgruppen von der anderen abgeleitet werden kann.

Zunächst will ich (5) bis (8) aus (1) bis (4) ableiten. Zu diesem Zwecke setze ich in (1) und (2)  $\varphi_0 = \varphi$ . Es wird  $\Delta \varphi = 0$ ,  $x_0 = B$  und resultieren (5) und (6). Weiter setze ich in (3) und (4)  $\varphi_0 = \varphi_1$ ; es wird  $\Delta x = 0$  und kommen (7) und (8).

Um umgekehrt (1) bis (4) aus (5) bis (8) abzuleiten, benutze ich die Relationen

$$\left. \begin{aligned} \frac{dN}{d\varphi} &= \frac{N t \eta^2}{1 + \eta^2}, \quad \frac{d}{d\varphi} \frac{1}{N} = -\frac{t \eta^2}{N(1 + \eta^2)}, \quad \frac{d \cos \varphi}{d\varphi} = -t \cos \varphi, \quad \frac{d}{d\varphi} \frac{1}{\cos \varphi} = \frac{t}{\cos \varphi} \\ \frac{dt}{d\varphi} &= 1 + t^2, \quad \frac{d\eta^2}{d\varphi} = -2t\eta^2, \quad \frac{d\eta^4}{d\varphi} = -4t\eta^4, \quad \frac{dB}{d\varphi} = \frac{N}{1 + \eta^2} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$



und

$$\left. \begin{aligned} \frac{dN}{dB} = t\eta^2, \frac{d}{dB} \frac{1}{N} = -\frac{t\eta^2}{N^2}, \frac{d \cos \varphi}{dB} = -\frac{t}{N} \cos \varphi \cdot (1 + \eta^2), \frac{d}{dB} \frac{1}{\cos \varphi} = \frac{t}{N \cos \varphi} (1 + \eta^2) \\ \frac{dt}{dB} = \frac{1}{N} (1 + t^2 + \eta^2 + t^2 \eta^2), \frac{d\eta^2}{dB} = -\frac{2t}{N} (\eta^2 + \eta^4), \frac{d\eta^4}{dB} = -\frac{4t}{N} (\eta^4 + \eta^6), \frac{d\varphi}{dB} = \frac{1 + \eta^2}{N} \end{aligned} \right\} (10)$$

Mittels dieser Relationen drücke ich alle Koeffizienten in (5) bis (8) durch  $\varphi_0$  aus.

Es ist zunächst

$$\begin{aligned} B &= x_0 + \frac{dB}{d\varphi} \Delta\varphi + \frac{1}{2} \frac{d^2 B}{d\varphi^2} \Delta\varphi^2 + \frac{1}{6} \frac{d^3 B}{d\varphi^3} \Delta\varphi^3 + \frac{1}{24} \frac{d^4 B}{d\varphi^4} \Delta\varphi^4 + \frac{1}{120} \frac{d^5 B}{d\varphi^5} \Delta\varphi^5 = \\ &= x_0 + N_0 (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 - \eta_0^6) \cdot \Delta\varphi + \frac{3}{2} N_0 t_0 (\eta_0^2 - 2\eta_0^4) \cdot \Delta\varphi^2 + \\ &+ \frac{1}{2} N_0 (\eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2 - 2\eta_0^4 + 7t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta\varphi^3 + \frac{1}{2} N_0 t_0 (-\eta_0^2) \cdot \Delta\varphi^4 \end{aligned} \quad (11)$$

dann

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} N \cos^2 \varphi t &= \frac{1}{2} N_0 \cos^2 \varphi_0 t_0 + \frac{d}{d\varphi} \left( \frac{1}{2} N \cos^2 \varphi t \right) \cdot \Delta\varphi + \\ &+ \frac{1}{2} \frac{d^2}{d\varphi^2} \left( \frac{1}{2} N \cos^2 \varphi t \right) \cdot \Delta\varphi^2 + \frac{1}{6} \frac{d^3}{d\varphi^3} \left( \frac{1}{2} N \cos^2 \varphi t \right) \cdot \Delta\varphi^3 = \\ &= \frac{1}{2} N_0 \cos^2 \varphi_0 t_0 + \frac{1}{2} N_0 \cos^2 \varphi_0 (1 - t_0^2 + t_0^2 \eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta\varphi + \\ &+ \frac{1}{4} N_0 \cos^2 \varphi_0 t_0 (-4 + 3\eta_0^2 - 3t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta\varphi^2 + \frac{1}{3} N_0 \cos^2 \varphi_0 (-1 + t_0^2) \cdot \Delta\varphi^3 \end{aligned} \quad (12)$$

und weiter

$$\frac{1}{24} N \cos^4 \varphi t (5 - t^2 + 9\eta^2) = \frac{1}{24} N_0 \cos^4 \varphi_0 t_0 (5 - t_0^2 + 9\eta_0^2) + \frac{1}{24} N_0 \cos^4 \varphi_0 (5 - 18t_0^2 + t_0^4) \Delta\varphi \quad (13)$$

Ebenso findet sich

$$\begin{aligned} N \cos \varphi &= N_0 \cos \varphi_0 + N_0 \cos \varphi_0 t_0 (-1 + \eta_0^2 - \eta_0^4) \cdot \Delta\varphi + \\ &+ \frac{1}{2} N_0 \cos \varphi_0 (-1 + \eta_0^2 - 3t_0^2 \eta_0^2 - \eta_0^4 + 6t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta\varphi^2 + \\ &+ \frac{1}{6} N_0 \cos \varphi_0 t_0 (1 - 10\eta_0^2 + 3t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta\varphi^3 + \frac{1}{24} N_0 \cos \varphi_0 \cdot \Delta\varphi^4 \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{6} N \cos^3 \varphi (1 - t^2 + \eta^2) &= \frac{1}{6} N_0 \cos^3 \varphi_0 (1 - t_0^2 + \eta_0^2) + \\ &+ \frac{1}{6} N_0 \cos^3 \varphi_0 t_0 (-5 + t_0^2 - 4\eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta\varphi + \frac{1}{12} N_0 \cos^3 \varphi_0 (-5 + 13t_0^2) \cdot \Delta\varphi^2 \end{aligned} \quad (15)$$

$$\frac{1}{120} N \cos^5 \varphi (5 - 18t^2 + t^4) = \frac{1}{120} N_0 \cos^5 \varphi_0 (5 - 18t_0^2 + t_0^4) \quad (16)$$

In derselben Weise verfähre ich mit den Gleichungen (7) und (8), wobei ist  $\Delta B = \Delta x$ ,

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= \varphi_0 + \frac{d\varphi}{dB} \Delta x + \frac{1}{2} \frac{d^2 \varphi}{dB^2} \Delta x^2 + \frac{1}{6} \frac{d^3 \varphi}{dB^3} \Delta x^3 + \frac{1}{24} \frac{d^4 \varphi}{dB^4} \Delta x^4 + \frac{1}{120} \frac{d^5 \varphi}{dB^5} \Delta x^5 = \\ &= \varphi_0 + \frac{1}{N_0} (1 + \eta_0^2) \cdot \Delta x + \frac{3}{2} \frac{1}{N_0^2} t_0 (-\eta_0^2 - \eta_0^4) \cdot \Delta x^2 + \\ &+ \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^3} (-\eta_0^2 + t_0^2 \eta_0^2 - 2\eta_0^4 + 6t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta x^3 + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^4} t_0 \eta_0^2 \cdot \Delta x^4 \end{aligned} \quad (17)$$



$$\frac{1}{2} \frac{1}{N_1^2} t_1 (-1 - \eta_1^2) = \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^2} t_0 (-1 - \eta_0^2) + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^3} (-1 - t_0^2 - 2\eta_0^2 + 2t_0^2 \eta_0^2 - \eta_0^4 - 3t_0^2 \eta_0^4) \cdot \Delta x +$$

$$+ \frac{1}{4} \frac{1}{N_0^4} t_0 (-2 - 2t_0^2 + 9\eta_0^2 + t_0^2 \eta_0^2) \cdot \Delta x^2 + \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^5} (-1 - 4t_0^2 - 3t_0^4) \cdot \Delta x^3 \quad (18)$$

$$\frac{1}{24} \frac{1}{N_1^4} t_1 (5 + 3t_1^2 + 6\eta_1^2 - 6t_1^2 \eta_1^2) = \frac{1}{24} \frac{1}{N_0^4} t_0 (5 + 3t_0^2 + 6\eta_0^2 - 6t_0^2 \eta_0^2) +$$

$$+ \frac{1}{24} \frac{1}{N_0^5} (5 + 14t_0^2 + 9t_0^4) \cdot \Delta x \quad (19)$$

$$\frac{1}{N_1 \cos \varphi_1} = \frac{1}{N_0 \cos \varphi_0} + \frac{1}{N_0^2 \cos \varphi_0} t_0 \cdot \Delta x + \frac{1}{2} \frac{1}{N_0^3 \cos \varphi_0} (1 + 2t_0^2 + \eta_0^2) \cdot \Delta x^2 +$$

$$+ \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (5 + 6t_0^2 + \eta_0^2) \cdot \Delta x^3 + \frac{1}{24} \frac{1}{N_0^5 \cos \varphi_0} (5 + 28t_0^2 + 24t_0^4) \quad (20)$$

$$\frac{1}{6} \frac{1}{N_1^3 \cos \varphi_1} (-1 - 2t_1^2 - \eta_1^2) = \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^3 \cos \varphi_0} (-1 - 2t_0^2 - \eta_0^2) +$$

$$+ \frac{1}{6} \frac{1}{N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (-5 - 6t_0^2 - \eta_0^2) \cdot \Delta x + \frac{1}{12} \frac{1}{N_0^5 \cos \varphi_0} (-5 - 28t_0^2 - 24t_0^4) \cdot \Delta x^2 \quad (21)$$

$$\frac{1}{120} \frac{1}{N_1^5 \cos \varphi_1} (5 + 28t_1^2 + 24t_1^4) = \frac{1}{120} \frac{1}{N_0^5 \cos \varphi_0} (5 + 28t_0^2 + 24t_0^4) \quad (22)$$

Indem ich jetzt (11) bis (22) in (5) bis (8) eintrage, bekomme ich genau die Formeln (1) bis (4), womit noch diese Potenzreihen auf eine unabhängige Weise bestätigt werden.

## Punktverzerrungen bei der Verwandlung von Koordinaten des mecklenburgischen Landessystemes in Gauss-Krügersche Koordinaten.

Von Dr. Wiedow, Schwerin i. M.

Die Übertragungsformeln zur Verwandlung von Koordinaten einer konformen Kegelprojektion in Gauß-Krügersche Koordinaten lauten<sup>1)</sup>:

$$y' = r \sin \omega - \sum \alpha_\nu r^\nu \sin \nu \omega$$

$$x' = r \cos \omega - \sum \alpha_\nu r^\nu \cos \nu \omega \quad (\nu = 3, 4, \dots)$$

Hierin sind  $y'$  und  $x'$  Gauß-Krügersche Koordinaten, bezogen auf den Hauptachsenschnittpunkt der beiden Systeme,  $r$  die Entfernung des umzuwandelnden Punktes von diesem Achsenschnitt in der Kegelprojektion,  $\omega$  die Winkelsumme zwischen dem Richtungswinkel von  $r$  und der Meridiankonvergenz  $c$  zwischen den beiden Systemen und schließlich  $\alpha_\nu$  konstante Koeffizienten.

Bei der Anwendung dieser Übertragungsformeln auf die mecklenburgische konforme Kegelprojektion ist zusätzlich zu beachten, daß hier der Maßstab der ebenen Abbildung durch Multiplikation mit einem konstanten Verjüngungsfaktor  $m_0$  verkleinert worden ist; ferner können die höheren Glieder von der 5. Ordnung an fortgelassen werden. Somit lauten die Übertragungsformeln, angewandt auf das mecklenburgische Dreiecksnetz:

<sup>1)</sup> Thilo, Anschluß der mecklenburgischen Landesvermessung an das deutsche Einheitssystem, Seite 24, Gl. (16").



$$\begin{aligned} y' &= \frac{1}{m_0} r \sin \omega - \frac{1}{m_0^3} \alpha_3 r^3 \sin 3\omega - \frac{1}{m_0^4} \alpha_4 r^4 \sin 4\omega \\ x' &= \frac{1}{m_0} r \cos \omega - \frac{1}{m_0^3} \alpha_3 r^3 \cos 3\omega - \frac{1}{m_0^4} \alpha_4 r^4 \cos 4\omega \end{aligned} \quad (1)$$

Allerdings darf hierbei nicht vergessen werden, daß das mecklenburgische Katastersystem zwecks Herstellung eines vorläufigen Anschlusses an das Einheitssystem zuvor eine Verschiebung, Drehung und Streckung erleiden muß<sup>2)</sup>. Da aber die durch die beiden letzteren Rechengänge sich ergebenden Punktänderungen für die Ermittlung der Projektionsverzerrung ohne Einfluß sind — der Höchstbetrag infolge der Drehung ist 1,3 m, infolge der Streckung 0,6 m —, bleiben sie hier unberücksichtigt; die Verschiebung wird zweckmäßig mit der Verlegung des Nullpunktes in den Achsenschnitt zusammengefaßt durch die beiden Gleichungen:

$$\Delta \bar{\eta} = \eta + p; \Delta \bar{\xi} = \xi + q \quad (2)$$

Hierin sind  $\Delta \bar{\eta}$  und  $\Delta \bar{\xi}$  auf den Achsenschnitt bezogene mecklenburgische Koordinaten,  $\eta$  und  $\xi$  mecklenburgische Katasterkoordinaten und  $p$  und  $q$  die Verschiebungskonstanten, die für den 4. Streifen, der hier allein betrachtet werden soll, folgende Werte annehmen<sup>3)</sup>:

$$p = +38210 \text{ m}; q = +14076 \text{ m.}$$

Hierzu sei bemerkt, daß die Angabe auf volle Meter für den vorliegenden Zweck vollauf genügt, und daß die mecklenburgischen Achsenrichtungen mit  $+\eta$  nach Westen und  $+\xi$  nach Süden beibehalten sind.

Wird jetzt das System um  $-c$  gedreht, wobei die Koordinaten  $\Delta \bar{\eta}$  und  $\Delta \bar{\xi}$  in die Werte  $y$  und  $x$  übergehen, so gilt:

$$\sin \omega = \frac{y}{r}; \cos \omega = \frac{x}{r}; x^2 + y^2 = r^2$$

Die Drehung selbst wird erreicht bei  $c = 28' 1'',97$  durch Anwendung folgender Gleichungen:

$$\begin{aligned} y &= \Delta \bar{\eta} + 81,5 \cdot \Delta \bar{\xi} \cdot 10^{-4} - 0,3 \cdot \Delta \bar{\eta} \cdot 10^{-4} \\ x &= \Delta \bar{\xi} - 81,5 \cdot \Delta \bar{\eta} \cdot 10^{-4} - 0,3 \cdot \Delta \bar{\xi} \cdot 10^{-4} \end{aligned} \quad (3)$$

Ferner ist:

$$\begin{aligned} \sin 3\omega &= 3 \sin \omega - 4 \sin^3 \omega; \cos 3\omega = 4 \cos^3 \omega - 3 \cos \omega \\ \sin 4\omega &= 4 \sin \omega \cos^3 \omega - 4 \sin^3 \omega \cos \omega; \cos 4\omega = 1 - 8 \sin^2 \omega \cos^2 \omega \end{aligned}$$

Schließlich wird noch eingeführt:

$$\frac{1}{m_0} - 1 = k_1; \frac{1}{m_0^3} \alpha_3 = k_2; \frac{1}{m_0^4} \alpha_4 = k_3.$$

Aus den Gleichungen (1) kann somit die Verzerrung  $v$  bei der unmittelbaren Umformung berechnet werden, wobei noch zu beachten ist, daß die Maßstabsänderung, die durch die Beseitigung des Verjüngungsfaktors  $m_0$  hervorgerufen wird, in diese Verzerrung hineinbezogen ist, was ja an und für sich nicht unbedingt notwendig wäre:

$$\begin{aligned} v_y &= y' - y = k_1 y + k_2 (y^3 - 3x^2 y) + 4k_3 (x y^3 - x^3 y) = F_1(y, x) \\ v_x &= x' - x = k_1 x + k_2 (3x y^2 - x^3) + k_3 (6x^2 y^2 - x^4 - y^4) = F_2(x, y) \end{aligned} \quad (4)$$

2) a. a. O., Seite 18.

3) a. a. O., Seite 27, Gl. (5).



Bei Angabe von  $y$  und  $x$  in 10 km haben die  $k$  folgende numerische Werte <sup>4)</sup>:

$$k_1 = +0,411; k_2 = +0,00409; k_3 = +0,216 \cdot 10^{-5}.$$

Aus den Gleichungen (4) kann die Änderung der Verzerrung von einem Punkt  $P_1$  zu einem zweiten Punkte  $P_2$  berechnet werden. Ist der Punkt-  
abstand so gering, daß er als unendlich klein angesehen werden kann, er-  
mittelt sich die Verzerrungsänderung  $\partial v$  durch die Summe der partiellen  
Differenziale:

$$\begin{aligned} \partial v_y = f_y &= [k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2)] \partial y - 6k_2 x_1 y_1 \partial x + 4k_3 [(3x_1 y_1^2 - x_1^3) \partial y + (y_1^3 - 3x_1^2 y_1) \partial x] \\ \partial v_x = f_x &= [k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2)] \partial x + 6k_2 x_1 y_1 \partial y + 4k_3 [(3x_1 y_1^2 - x_1^3) \partial x - (y_1^3 - 3x_1^2 y_1) \partial y] \end{aligned} \quad (5^a)$$

Hierin soll das letzte Glied mit dem Faktor  $k_3$  einer näheren Betrachtung  
unterzogen werden. Man setze:

$$A = 4k_3 (3xy^2 - x^3); B = 4k_3 (y^3 - 3x^2y)$$

Für  $\partial y = \partial x = +1$  km kann man aus Fig. 1 die zahlenmäßige Größe von  
 $A$  und  $B$  in den verschiedenen Gegenden Mecklenburgs ersehen. Danach ist  
der Einfluß des Gliedes mit  $k_3$  außerordentlich gering; es soll daher auch  
im folgenden nicht mehr berücksichtigt werden.

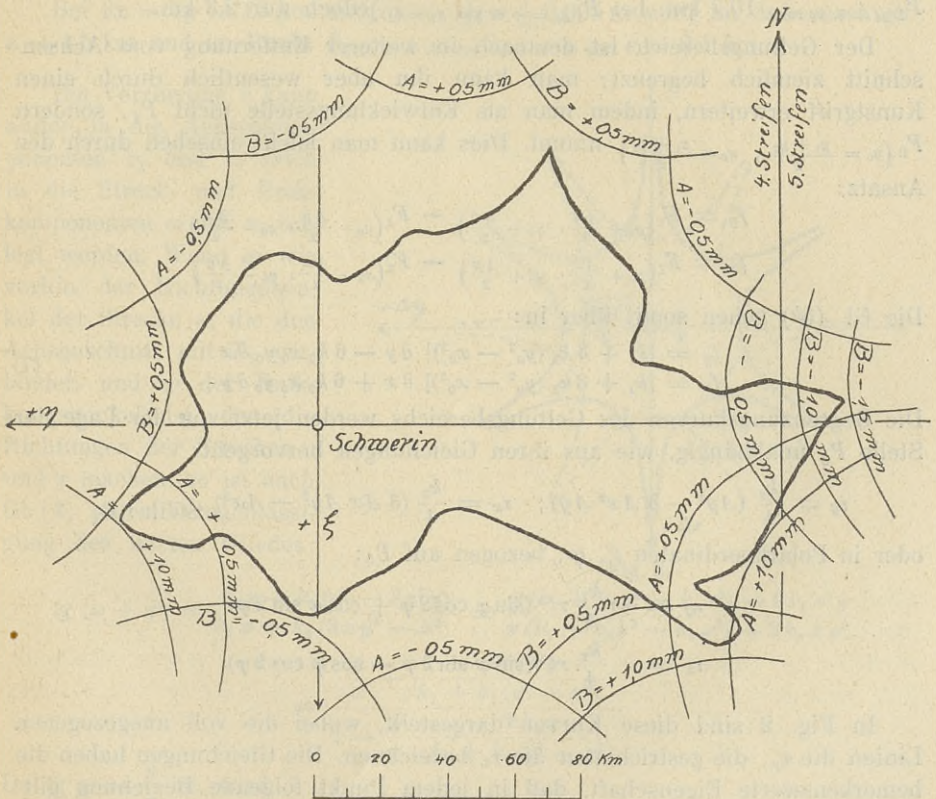


Fig. 1.

4) a. a. O., Seite 27, Gl. (5).



Für Gl. (5<sup>a</sup>) wird also jetzt geschrieben:

$$\begin{aligned} f_y &= [k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2)] \partial y - 6k_2 x_1 y_1 \partial x \\ f_x &= [k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2)] \partial x + 6k_2 x_1 y_1 \partial y \end{aligned} \tag{5^b}$$

Diese Gleichungen gelten aber nur für unendlich kleinen Punktabstand. Wird dieser so groß, daß er als endlich betrachtet werden muß, ist nach Gl. (4) anzusetzen:

$$\begin{aligned} f_y &= F_1(y_1 + \Delta y, x_1 + \Delta x) - F_1(y_1, x_1) \\ &= [k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2)] \Delta y - 6k_2 x_1 y_1 \Delta x + 3k_2 [y_1(\Delta y^2 - \Delta x^2) - \Delta x \Delta y(2x_1 + \Delta x)] + k_2 \Delta y^3 \\ f_x &= F_2(x_1 + \Delta x, y_1 + \Delta y) - F_2(x_1, y_1) \\ &= [k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2)] \Delta x + 6k_2 x_1 y_1 \Delta y + 3k_2 [x_1(\Delta y^2 - \Delta x^2) + \Delta x \Delta y(2y_1 + \Delta y)] - k_2 \Delta x^3 \end{aligned}$$

Durch Vergleichen dieser Gleichungen mit den Gl. (5<sup>b</sup>) findet man, daß bei Annahme einer Genauigkeitsgrenze  $t$  der Geltungsbereich der letzteren abgegrenzt wird durch die Kurven von der Form:

$$\begin{aligned} \tau_y &= 3k_2 [y_1(\Delta y^2 - \Delta x^2) - \Delta x \Delta y(2x_1 + \Delta x)] + k_2 \Delta y^3 \\ \tau_x &= 3k_2 [x_1(\Delta y^2 - \Delta x^2) + \Delta x \Delta y(2y_1 + \Delta y)] - k_2 \Delta x^3 \end{aligned} \tag{6}$$

Der Geltungsbereich ist somit von der Lage der Stelle  $P_1$  abhängig; unter der Annahme, daß  $\tau_y = \tau_x = \pm 0,005$  m ist, beträgt beispielsweise die kürzeste Reichweite für die Anwendungsmöglichkeit der Gl. (5<sup>b</sup>) bei  $P_1(y_1 = 0, x_1 = 0)$  10,7 km, bei  $P_1(y_1 = +80 \text{ km}, x_1 = 0)$  jedoch nur 2,3 km.

Der Geltungsbereich ist demnach in weiterer Entfernung vom Achsen-schnitt ziemlich begrenzt; man kann ihn aber wesentlich durch einen Kunstgriff erweitern, indem man als Entwicklungsstelle nicht  $P_1$ , sondern  $P_0(y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}, x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2})$  nimmt. Dies kann man leicht einsehen durch den Ansatz:

$$\begin{aligned} f_y &= F_1(y_0 + \frac{\Delta y}{2}, x_0 + \frac{\Delta x}{2}) - F_1(y_0 - \frac{\Delta y}{2}, x_0 - \frac{\Delta x}{2}) \\ f_x &= F_2(x_0 + \frac{\Delta x}{2}, y_0 + \frac{\Delta y}{2}) - F_2(x_0 - \frac{\Delta x}{2}, y_0 - \frac{\Delta y}{2}) \end{aligned}$$

Die Gl (5<sup>b</sup>) gehen somit über in:

$$\begin{aligned} f_y &= [k_1 + 3k_2(y_0^2 - x_0^2)] \partial y - 6k_2 x_0 y_0 \partial x \\ f_x &= [k_1 + 3k_2(y_0^2 - x_0^2)] \partial x + 6k_2 x_0 y_0 \partial y \end{aligned} \tag{7}$$

Die Begrenzungskurven des Geltungsbereichs werden jetzt von der Lage der Stelle  $P_0$  unabhängig, wie aus ihren Gleichungen hervorgeht:

$$\tau_y = \frac{k_2}{4} (\Delta y^3 - 3 \Delta x^2 \Delta y); \quad \tau_x = \frac{k_2}{4} (3 \Delta x \Delta y^2 - \Delta x^3) \quad \text{Stelle: } P_0$$

oder in Polarkoordinaten  $r', \varphi$ , bezogen auf  $P_0$ :

$$\begin{aligned} \tau_y &= -\frac{k_2}{4} r'^3 (\sin \varphi \cos 2\varphi + \cos \varphi \sin 2\varphi) \\ \tau_x &= \frac{k_2}{4} r'^3 (\sin \varphi \sin 2\varphi - \cos \varphi \cos 2\varphi) \end{aligned}$$

In Fig. 2 sind diese Kurven dargestellt, wobei die voll ausgezogenen Linien die  $\tau_y$ , die gestrichelten die  $\tau_x$  bezeichnen. Die Gleichungen haben die bemerkenswerte Eigenschaft, daß in jedem Punkt folgende Beziehung gilt:

$$\sqrt{\tau_y^2 + \tau_x^2} = \pm \frac{k_2}{4} r'^3.$$



Die kürzeste Reichweite  $r'$  wird berechnet aus:

$$|r'| = \sqrt[3]{\frac{4|t|}{k_2}};$$

für  $\tau = \pm 0,005$  m wird demnach  $|r'| = 17$  km.

Jetzt soll untersucht werden, wie groß in Gl. (7) der Fehler  $\varepsilon$  der gegebenen Werte  $y$  und  $x$  sein darf, um eine bestimmte Genauigkeit  $\partial f$  zu gewährleisten. Man findet:

$$\begin{aligned} \partial f_y &= 6 k_2 \cdot \varepsilon [(y_0 - x_0) \partial y - (y_0 + x_0) \partial x] \\ \partial f_x &= 6 k_2 \cdot \varepsilon [(y_0 - x_0) \partial x + (y_0 + x_0) \partial y] \end{aligned} \quad (8a)$$

In der Nähe des Achsenschnittes gehen diese Gleichungen über in:

$$\begin{aligned} \partial f_y &= 6 k_2 \cdot \varepsilon [(y_0 - x_0) \partial y - (y_0 + x_0 + \varepsilon) \partial x] \\ \partial f_x &= 6 k_2 \cdot \varepsilon [(y_0 - x_0) \partial x + (y_0 + x_0 + \varepsilon) \partial y] \end{aligned} \quad (8b)$$

Diesen beiden Gleichungspaaren liegt die Annahme zugrunde, daß die Fehler  $\varepsilon$  nicht nur ihrer absoluten Größe nach gleich sind, sondern auch die gleiche + Richtung haben; das letztere braucht natürlich nicht immer zuzutreffen, für die vorliegende Untersuchung sind aber hiervon abweichende Annahmen gegenstandslos.

Bei  $\partial x = \partial y = 10$  km und  $\partial f_x = \partial f_y = \pm 0,005$  m wird im Achsenschnitt  $\varepsilon = 4,5$  km und im Punkt  $P_0(y_0 = +100$  km,  $x_0 = +100$  km)  $\varepsilon = 0,1$  km.

Die Verzerrung  $v$  kann außer in die Achsenkomponenten  $v_y$  und  $v_x$  auch in die Streck- und Drehkomponenten  $v_t$  und  $v_i$  zerlegt werden. Wenn  $\omega$  wie vorhin der Richtungswinkel der Strecke  $r$ , die den Achsenschnitt mit  $P_1$  verbindet, und  $\psi$  der Knikungswinkel ist, den die Richtungen der Strecken  $v$  und  $r$  machen, so ist nach Gl. (4) unter Vernachlässigung des letzten Gliedes:

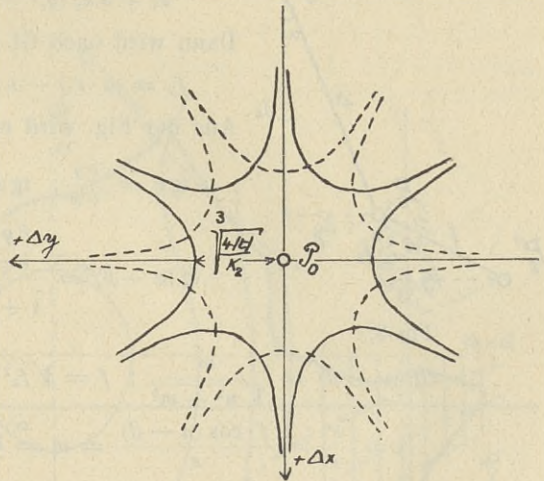


Fig. 2.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(\omega + \psi) &= \frac{k_1 y + k_2 (y^3 - 3x^2 y)}{k_1 x + k_2 (3x y^2 - x^3)} = \frac{y(k_1 + k_2 y^2 - k_2 x^2) - 2k_2 x^2 y}{x(k_1 + k_2 y^2 - k_2 x^2) + 2k_2 x y^2} \\ &= \frac{y}{x} + \frac{-2k_2 x y}{k_1 + k_2 (y^2 - x^2)} \\ &= 1 - \frac{y}{x} \cdot \frac{-2k_2 x y}{k_1 + k_2 (y^2 - x^2)} \end{aligned}$$

Da  $\operatorname{tg} \omega = \frac{y}{x}$  ist, wird

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{-2k_2 x y}{k_1 + k_2 (y^2 - x^2)}$$



Also:

$$\sin \psi = \frac{-2k_2xy}{\sqrt{k_1^2 + 2k_1k_2(y^2 - x^2) + k_2^2(y^2 + x^2)^2}}; \cos \psi = \frac{k_1 + k_2(y^2 - x^2)}{\sqrt{k_1^2 + 2k_1k_2(y^2 - x^2) + k_2^2(y^2 + x^2)^2}}$$

Ferner ist:

$$v = \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = \sqrt{(y^2 + x^2)[k_1^2 + 2k_1k_2(y^2 - x^2) + k_2^2(y^2 + x^2)^2]}$$

Danach berechnen sich die Streck- und Drehkomponenten:

$$v_t = v \cdot \cos \psi = [k_1 + k_2(y^2 - x^2)] |r|; v_r = v \cdot \sin \psi = -2k_2xy |r|. \quad (9)$$

Schließlich soll noch die Verzerrungsänderung einer Strecke beim direkten Übergang von dem einen System zum anderen definiert werden. Da der Verzerrungsfaktor einer Strecke in beiden Systemen aus dem arithmetischen Mittel der Verzerrungsfaktoren im Anfangs-, Mittel- und Endpunkt der Strecke berechnet wird, wobei der Faktor im Mittelpunkt das vierfache Gewicht erhält, läuft die Aufgabe darauf hinaus, die Streckenverzerrung  $v_s$  in einem beliebigen Punkte  $P_1$  bei der unmittelbaren Umformung zu ermitteln.

Im Abstand  $s$  von  $P_1$  liege der Punkt  $P_2$  (vergl. Fig. 3), der nach Gl. (5<sup>b</sup>) eine Verschiebung um  $f$  nach  $P'_2$  erleidet. Der Richtungswinkel von  $s$  heiße  $\alpha$ , der von  $f$  heiße  $\beta$ .

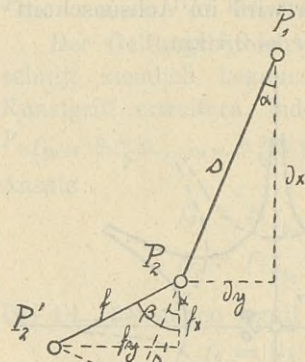


Fig. 3.

Man setze:

$$k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2) = m; \quad 6k_2x_1y_1 = n$$

Dann wird nach Gl. (5<sup>b</sup>):

$$f_y = m \cdot \partial y - n \cdot \partial x; \quad f_x = m \cdot \partial x + n \cdot \partial y$$

Aus der Fig. wird entnommen:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\partial y}{\partial x}; \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{f_y}{f_x} = \frac{m \cdot \partial y - n \cdot \partial x}{m \cdot \partial x + n \cdot \partial y}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\frac{\partial y}{\partial x} - \frac{m \cdot \partial y - n \cdot \partial x}{m \cdot \partial x + n \cdot \partial y}}{1 + \frac{\partial y}{\partial x} \frac{m \cdot \partial y - n \cdot \partial x}{m \cdot \partial x + n \cdot \partial y}} = \frac{n}{m}$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \frac{m}{\sqrt{n^2 + m^2}}; \quad f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = s \sqrt{n^2 + m^2}$$

$$v_s = \frac{s'}{s} = \frac{f \cdot \cos(\alpha - \beta)}{s} = m = k_1 + 3k_2(y_1^2 - x_1^2) \quad (10)$$

In der Fig. 4 ist die Verzerrung in Mecklenburg, aufgeteilt in die Achsenkomponenten nach Gl. (4) unter Fortlassung des letzten Gliedes, dargestellt; in der Fig. 5 ist dieselbe Verzerrung verzeichnet, jedoch jetzt nach Gl. (9) in die Streck- und Drehkomponenten zerlegt. Die Fig. 6 schließlich zeigt die Größe der Streckenverzerrung  $v_s$  für  $s = 1$  km.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß der Flächeninhalt von Mecklenburg, wie die Fig. 4 und 5 zeigen, durch die Einführung der Gauß-Krüger-Koordinaten größer wird und zwar, wie eine ganz überschlägliche Berechnung ergab, um etwa  $1,5 \square$  km. (Dabei wurde nur der im 4. Streifen liegende Gebietsteil berücksichtigt.) Durch diese Tatsache wird man daran







erinnert, daß schon einmal durch Neuordnung der Vermessungsunterlagen ein Flächenzuwachs für Mecklenburg erzielt wurde. Als in den Jahren 1840/41 längs der mecklenburgischen Küste preußische und dänische Vermessungen gemacht wurden, stellte sich beim Vergleichen der Ergebnisse mit der alten mecklenburgischen Schmettau'schen Karte heraus, daß auf dieser alle Längen zu klein angegeben waren, so daß auch alle Flächenermittlungen zu klein werden mußten. Allerdings handelte es sich damals um weit größere Beträge als jetzt. Der Regierungs-Sekretär Paschen schrieb hierzu am 7. Mai 1847 in der Schweriner Zeitung „Freimüthiges Abendblatt“ in seiner Begründung für eine moderne Landestriangulation:

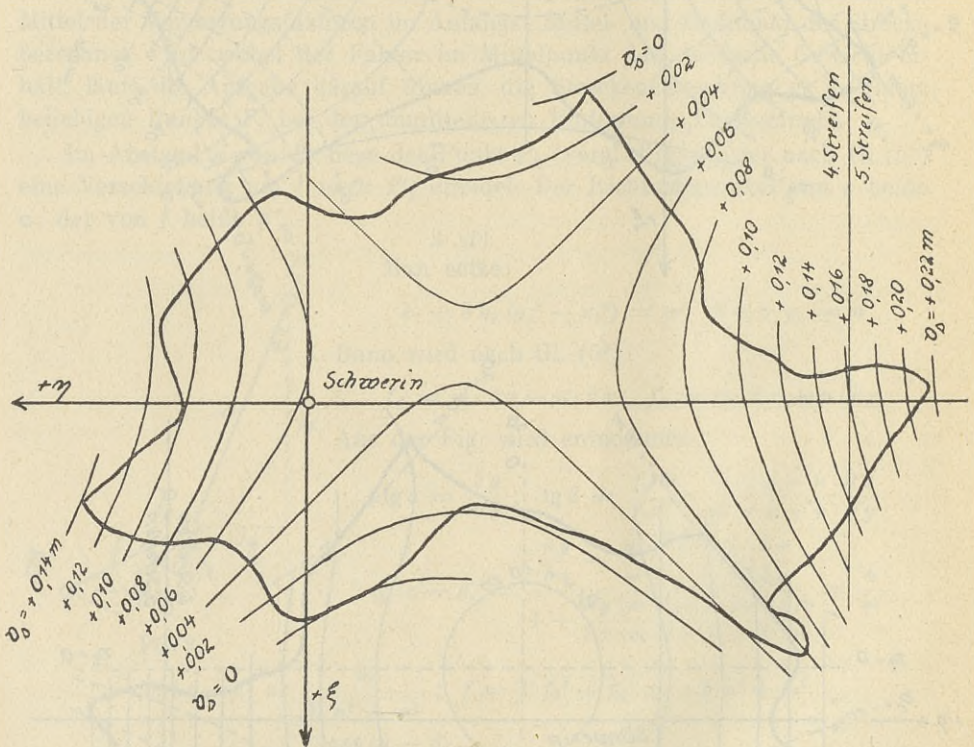


Fig. 6.

„..... Aus den Resultaten der Rechnung folgt zunächst, daß die Karte das Land zu klein darstellt. Jede auf der Karte gemessene Entfernung muß, wenn man die wahre Entfernung erhalten will, mit 1,046147 multipliziert werden, oder in einfacheren Zahlen ausgedrückt, die Karte gibt für je 23 Fuß der wahren Entfernung immer einen Fuß zu wenig. In Bezug auf Flächenräume ist die Unrichtigkeit der Karte noch größer. Jeder Flächenraum, den man aus der Karte entnimmt, muß um  $\frac{944}{100}$  Prozent seiner eigenen Größe vermehrt werden, wenn man den wahren Flächenraum erhalten will. Insofern die gewöhnliche Angabe, daß Mecklenburg 228 Quadratmeilen enthalte, aus der Schmettau'schen Karte entnommen sein sollte, würde demnach das



Land nahe um  $21\frac{1}{2}$  Quadratmeilen größer angenommen werden müssen. Es bedarf dies freilich noch einer näheren Nachweisung durch wirkliche Abmessung auf der Karte, aber es wäre zu wünschen, daß irgend ein Patriot sich entschliesse, diese allerdings etwas mühsame Abmessung, die indessen auf dem Zimmer vorgenommen werden kann, auszuführen, um so seinem Vaterlande zu der Eroberung eines nicht unbeträchtlichen Areal auf die friedfertigste Weise von der Welt zu verhelfen. . . .“

## Die Aufgaben der Hauptvermessungsabteilung in Pommern.

Von Oberregierungsrat Dr. Pinkwart, Stettin\*).

Die Einrichtung der Hauptvermessungsabteilungen ist durch die geschichtliche Entwicklung des Deutschen Vermessungswesens bedingt. Die ihnen gestellten Aufgaben lassen sich daher am besten darlegen, indem man mit einem geschichtlichen Rückblick beginnt. Seit jeher unterscheidet man zwei Zweige des Vermessungswesens: 1. Das wirtschaftliche Vermessungswesen, das sich mit der Vermessung einzelner oder zusammenhängender Grundstücke befaßt, und 2. die topographische Landesvermessung, deren Ziel die geschlossene Aufnahme größerer Gebiete ist. Während die Erzeugnisse des wirtschaftlichen Vermessungswesens großmaßstäbige Karten oder Pläne bis etwa zum Maßstab 1:5000 sind, die die Einzelheiten des Geländes wiedergeben, kommen für die topographische Landesvermessung die kleineren Maßstäbe in Betracht, in denen die Einzelheiten zu Gunsten der besseren Gesamtübersicht fortgelassen werden.

Es leuchtet ein, daß es möglich ist, die topographischen Karten ohne besondere Messungstätigkeit durch Verkleinerung und Generalisierung aus den großmaßstäbigen Karten zu entwickeln, und daß ein solches Verfahren wegen der nur einmaligen örtlichen Aufnahme den Vorzug der größten Wirtschaftlichkeit hat. Die zweckmäßigste Aufeinanderfolge der Vermessungsarbeiten ist also folgende: 1. Ausführung der allgemeinen Landstriangulation mit genügender Punktverdichtung und Berechnung rechtwinkliger Koordinaten; 2. Schaffung eines großmaßstäbigen Kartenwerks auf Grund einer eingehenden Vermessung; 3. rein kartographische Ableitung der kleinmaßstäbigen Kartenwerke aus dem großmaßstäbigen. Hinzu kommt 4. die Fortführung der Kartenwerke.

Das heutige, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende deutsche Vermessungswesen hat seinen Ursprung am Anfang des vorigen Jahrhunderts. Damals begannen Soldner und Bohnenberger in Bayern bezw. Württemberg mit einer Vermessung ihrer Länder. Der Genialität dieser beiden Männer, die wissenschaftliche Befähigung mit praktischem Blick vereinigten, und der Einsicht ihrer Landesregierungen ist es zu danken, daß hierbei die Grundsätze einer rationellen Vermessung befolgt wurden, und so hatten Bayern und Württemberg bereits gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts ein in dreißig-

\*) Vortrag, gehalten bei der Arbeitstagung des DVW., Gaugruppe Pommern, am 18. Februar 1939 in Stettin.



jähriger Arbeit aufgebautes vollständiges und einheitliches Kartenwerk in den großen Maßstäben 1:5 000 bzw. 1:2 500. Diese noch heute mustergültigen Kartenwerke sind von jeher durch Lithographie vervielfältigt worden und stehen daher allen interessierten Kreisen zur Verfügung.

Ganz anders war die Entwicklung in Norddeutschland, insbesondere in den uns hier in Pommern interessierenden östlichen Provinzen Preußens. Es fanden wohl Vermessungen — und zwar sowohl topographische als auch wirtschaftliche — statt. Sie waren aber stets nur auf einen bestimmten Sonderzweck abgestellt und entbehrten des inneren Zusammenhangs. Mit dem gewaltigen Fortschreiten der Technik (Eisenbahn-, Straßen- und Kanalbauten, Städtebau) wurde die Kartennot unter diesen Umständen katastrophal. Um dem abzuhelpen, wurde im Jahre 1870 das Zentralkontor der Vermessungen im Preussischen Staat gegründet. Die Schaffung eines großmaßstäbigen Kartenwerks, wie es die süddeutschen Länder besaßen, wurde für zu kostspielig gehalten. Daher wurde der Auftrag des Zentralkontors darauf beschränkt, eine gute topographische Uebersichtskarte zu schaffen. Auf Grund eingehender Beratungen des Zentralkontors wurde im Jahre 1875 die Preussische Landesaufnahme gegründet. Diese Behörde führte in jahrzehntelanger planmäßiger Tätigkeit eine einheitliche Triangulation und, hierauf gegründet, die einheitliche topographische Aufnahme des Landes durch, deren unmittelbares Ergebnis die Meßtischblätter im Maßstab 1:25 000 sind. Im wirtschaftlichen Vermessungswesen hatte das Zentralkontor kein Recht zu organisatorischen Eingriffen. Es mußte sich hier auf den Erlaß einheitlicher Vorschriften für die anzuwendenden Methoden beschränken.

Die Gründung des Deutschen Reichs ging am Deutschen Vermessungswesen spurlos vorüber. Der Gedanke eines reichseinheitlichen Vermessungswesens wurde nicht ernstlich erwogen. Erst das Dritte Reich schuf etwas durchgreifend Neues, indem es durch das Gesetz über die Neuordnung des Vermessungswesens vom 3. Juli 1934 das Vermessungswesen zur Reichsangelegenheit erklärte und unter die Leitung des Reichsministers des Innern stellte. Nach § 2 des Gesetzes haben alle amtlichen Stellen und alle im Vermessungswesen tätigen Personen, soweit ihre Messungen für die amtlichen Vermessungswerke von Bedeutung sind, den Weisungen des Reichsministers des Innern in Vermessungsangelegenheiten Folge zu leisten. Damit geht die Vollmacht, mit der der Reichsminister des Innern bezüglich des Reichsvermessungswesens ausgestattet ist, erheblich über die Befugnisse hinaus, die seinerzeit dem Zentralkontor für das preussische Vermessungswesen übertragen waren. Als dringendste Aufgabe erschien zunächst die einheitliche Ausrichtung der Vermessungsarbeit im Reich durch klare Herausstellung der zu lösenden Aufgaben. Das geschah durch eine Reihe grundlegender Erlasse. Nachdem hiermit dem Deutschen Vermessungswesen die Marschroute vorgezeichnet war, handelte es sich darum, nunmehr durch organisatorische Maßnahmen die Vereinheitlichung des Vermessungswesens vorwärts zu treiben. Der erste Schritt hierzu waren das Gesetz über die Bildung von Hauptvermes-



sungsabteilungen vom 18. März 1938<sup>1)</sup> und der erste Hauptvermessungserlaß vom 7. Juni 1938.<sup>2)</sup>

Bisher war die einzige Reichsbehörde für die Ausführung von Vermessungsarbeiten das Reichsamt für Landesaufnahme. Dessen Aufgabenkreis beschränkte sich aber praktisch auf Norddeutschland. Es war also trotz der nach dem Kriege vollzogenen Umbenennung nur die Fortsetzung der früheren Preußischen Landesaufnahme. Die entsprechenden Behörden in Süddeutschland waren die dortigen Landesvermessungsämter. Die Arbeiten der Landesvermessung, d. h. die allgemeine Landestriangulation und die Schaffung der topographischen Kartenwerke, lagen also nach wie vor in den Händen von Behörden, die entsprechend der geschichtlichen Entwicklung verschieden organisiert waren und deren Zuständigkeiten an den Landesgrenzen aufhörten. Daher waren die einzelnen Landesvermessungsbehörden von sehr verschiedener Größe. Während in den kleineren Ländern Zwergbetriebe wirkten, die sich nicht genügend entfalten konnten, hatte das Reichsamt für Landesaufnahme einen Umfang angenommen, der ein weiteres Anwachsen nicht mehr vertrug. Die übermäßige Zentralisation dieser Behörde hatte den weiteren Nachteil, daß sich zwischen ihr und den örtlichen Dienststellen des wirtschaftlichen Vermessungswesens die erforderliche Fühlung nicht aufrecht erhalten ließ. Ich erinnere an die scharfe Trennungslinie, die zwischen der Zuständigkeit für das trigonometrische Landesnetz und für die Katasternetze gezogen war, und an die Ausschaltung der örtlichen Vermessungsdienststellen vom Meldedienst über topographische Veränderungen. Aus diesen Verhältnissen heraus ergab sich die Notwendigkeit, die reichswichtigen Vermessungsaufgaben räumlich aufzuteilen, und so entstanden die 14 Hauptvermessungsabteilungen als gleichartig aufzubauende und auszurüstende Reichsbehörden. Diese Neuordnung läuft in Süddeutschland einschl. Sachsen und Oesterreich darauf hinaus, daß diejenigen Dienststellen, die die Aufgaben der allgemeinen Landesvermessung erfüllen, nunmehr als Dienststellen des Reichsministers des Innern neu gegliedert werden. In Norddeutschland dagegen ist ein völliger Neuaufbau erforderlich, dessen bescheidene Grundlage die preußischen Vermessungskommissariate sind.

Die Aufgaben der Hauptvermessungsabteilungen sind rein geodätisch-technischer, topographischer und kartographischer Art. Sie sind also technische Arbeitswerkstätten, keine Verwaltungsbehörden. Vermessungsarbeiten, die mit irgendwelchen Einzelakten der staatlichen Verwaltungstätigkeit verknüpft sind, z. B. für grundbuchliche und steuerliche Zwecke, kurz die wirtschaftlichen Vermessungen, gehören nicht zu den Obliegenheiten der Hauptvermessungsabteilungen. Querverbindungen zu Finanz- oder Justizbehörden u. dgl. bestehen also nicht. Dagegen wird sich eine enge Zusammenarbeit mit allen an den Erzeugnissen der allgemeinen Landesvermessung interessierten Dienststellen ergeben.

Die Grundlage aller einheitlichen Vermessungsarbeit ist die Triangulation. Die Dichte des trigonometrischen Punktnetzes hängt ab von der Ge-

<sup>1)</sup> Z.f.V. 1938, S. 255.

<sup>2)</sup> Z.f.V. 1938, S. 410.



nauigkeit, die von den an die Triangulation anzuschließenden Messungen gefordert wird. Mit zunehmenden Ansprüchen an die Messungsgenauigkeit ist daher die Dichte des trigonometrischen Punktfeldes zu steigern. Bei den preußischen topographischen Aufnahmen in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden etwa drei Punkte je Meßtischblatt trigonometrisch bestimmt. Eine so mangelhafte Grundlage reichte nur eben aus, um darauf eine topographische Aufnahme zu gründen, die mehr den Charakter einer geographischen Skizze als den eines Kartenwerks hatte. Mit der Einrichtung der Preußischen Landesaufnahme nach den Beschlüssen des Zentralkontrollamtes wurde die Anzahl der je Meßtischblatt zu bestimmenden Punkte auf 20 bis 25 festgesetzt. Das reichte aus, um dem Topographen eine sichere Aufnahmegrundlage zu geben. In waldreichen Gebieten wurde die vorgeschriebene Punktzahl in der Regel nicht erreicht, so daß z. B. in Pommern die Punktdichte zum Teil erheblich geringer ist. Für die Katastervermessungen ist eine Dichte von 20 bis 25 trigonometrischen Punkten je Meßtischblatt bei weitem nicht ausreichend; man braucht etwa das 4 bis 5fache. Nun sind zu den bisherigen Benutzern der trigonometrischen Punkte in den letzten Jahren weitere Interessenten hinzugekommen. Hatte das Heer früher nur Interesse an topographischen Karten, so braucht es heute bei der modernen Schießtechnik zahlenmäßig, also durch Koordinaten festgelegte Punkte, die im Gelände einheitlich vermarktet sein müssen. Die Deutsche Grundkarte 1:5000 und das modernste Meßverfahren, die Photogrammetrie aus der Luft, fordern ebenfalls ein dichtes trigonometrisches Netz. Als für alle diese Zwecke ausreichend kann man eine Dichte von einem Punkt je qkm ansehen; das sind je Meßtischblatt etwa 120 Punkte. Es handelt sich also darum, die je Meßtischblatt vorhandenen 20 bis 25 Punkte bis auf 120 Punkte zu verdichten. Dadurch entsteht das Reichsfestpunktfeld. Alle Punkte werden nach rechtwinkligen Koordinaten in den sechs Gauß-Krügerschen Meridianstreifen berechnet, in die das Reichsgebiet aufgeteilt ist und die an die Stelle des früheren Systemwirrwarrs getreten sind. Alle Punkte werden nicht nur der Lage, sondern auch der Höhe nach bestimmt. Zahlreiche aus früheren Katastermessungen vorhandene Vermessungspunkte werden zwecks Eingliederung in das Reichsfestpunktfeld nach den neuen Vorschriften im Gelände vermarktet und in Gauß-Krügersche Koordinaten umgerechnet.

Da das Reichsfestpunktfeld das einheitliche Gerüst für alle Vermessungsarbeiten bildet, ist seine Vollendung die vordringlichste Aufgabe der Hauptvermessungsabteilung. Hinzu kommt für uns in Pommern, das hier z. Zt. sehr viele Beobachtungsgerüste von Erneuerungsarbeiten am bisherigen Landesdreiecksnetz stehen, die die Arbeiten der weiteren Netzverdichtung erleichtern und verbilligen. Das trigonometrische Arbeitsprogramm sieht vor, daß das Reichsfestpunktfeld in 30 Jahren geschaffen sein soll. Auf den Hauptvermessungsbezirk V entfallen 387 Meßtischblätter. Es müssen also je Jahr 13 Meßtischblätter verdichtet werden. Das können 26 Beamte örtlich und häuslich schaffen. Hinzu kommen die sogenannten Wiederherstellungsarbeiten, da z. Zt. im Netz der Landestriangulation zahlreiche Punkte zerstört sind und



da auch in Zukunft jährlich mit einem gewissen Prozentsatz verloren gehender Punkte gerechnet werden muß.

Durch Rundfrage bei den in Pommern tätigen Vermessungsdienststellen habe ich festgestellt, daß das für das Programm der systematischen, meßtischblattweise vorzunehmenden Netzverdichtung erforderliche Personal gerade ausreichen würde, um für die bei diesen Behörden anfallenden größeren Vermessungen die trigonometrische Grundlage zu schaffen. Da die systematische Netzverdichtung die wirtschaftlichste Arbeitsweise darstellt und da gewisse Dringend-Gebiete vorhanden sind, in denen das Punktnetz in kürzester Zeit auf die Dichte von 1 Punkt je qkm zu bringen ist, so wird es der Hauptvermessungsabteilung nicht möglich sein, die trigonometrischen Arbeiten für sämtliche Behörden sofort zu übernehmen. Die Uebernahme der trigonometrischen Arbeiten wird sich vielmehr schrittweise so vollziehen, daß die Hauptvermessungsabteilung, soweit sie nicht durch vordringliche Netzverdichtungsarbeiten gebunden ist, zunächst nur die umfangreicheren trigonometrischen Arbeiten übernimmt, besonders in den Fällen, wo diese Arbeiten den anderen Dienststellen wegen kostspieliger Signalbauten oder ungenügender Dichte des vorhandenen Landesdreiecksnetzes nicht zugemutet werden können. Die Befürchtung vieler Berufskameraden, daß die Hauptvermessungsabteilung ihnen das im allgemeinen sehr beliebte Arbeitsgebiet der Triangulation ganz entreißen würde, ist also unbegründet. Im Gegenteil, jede Mitarbeit an dem großen Werk des Reichsfestpunktfeldes wird dankbar begrüßt. Wie die Katasterverwaltung für die ordnungsmäßige Fortführung des Katasters verantwortlich ist, ohne jede Fortschreibungsmessung selbst auszuführen, so trägt die Hauptvermessungsabteilung die Verantwortung für die ordnungsmäßige und nach einheitlichen Gesichtspunkten durchzuführende Verdichtung des Dreiecksnetzes. Aus dem Grunde hat der Reichsminister des Innern sein Weisungsrecht aus § 2 des Gesetzes über die Neuordnung des Vermessungswesens den Hauptvermessungsabteilungen hinsichtlich der ihnen zugewiesenen Aufgaben übertragen.

Von den Aufgaben der topographischen Landesaufnahme sind den Hauptvermessungsabteilungen Herstellung, Laufendhaltung, Vervielfältigung und Druck der Meßtischblätter 1:25 000 und der Deutschen Grundkarte 1:5 000 übertragen worden. Zur Erledigung dieser Aufgaben werden bei jeder Hauptvermessungsabteilung eine topographische und eine kartographische Abteilung gebildet. Der Aufbau dieser Abteilungen wird mit Rücksicht auf die im Vermessungswesen bestehende Personalknappheit nur schrittweise erfolgen und erst in Jahren beendet sein.

Bei den Meßtischblättern handelt es sich um ein fertig vorliegendes Kartenwerk. Leider ist in der Vor- und Nachkriegszeit der Fortführung nicht die genügende Aufmerksamkeit gewidmet worden. Mit Beginn des Neuaufbaues des Reiches standen daher zum größten Teil veraltete Kartenwerke zur Verfügung. Inzwischen sind infolge des Neuaufbaus weitere Veränderungen in der deutschen Landschaft vor sich gegangen, und es muß dafür gesorgt werden, daß diese Veränderungen schleunigst im Kartenbild erscheinen.



Der Turnus von 20 und mehr Jahren, in dem bisher die topographischen Karten eingehend berichtet wurden, muß auf 10 bis 5 Jahre herabgesetzt werden. Ein wesentlicher Fortschritt ist bereits dadurch erreicht worden, daß durch Neuordnung des topographischen Meldedienstes jetzt die Arbeiten der örtlichen Vermessungsdienststellen unmittelbar für die Fortführung der Meßtischblätter nutzbar gemacht werden. Die Hauptvermessungsabteilung hat hier zunächst die Aufgaben der Hauptsammelstelle übernommen. Sie verkleinert die von den Vorsammelstellen eingehenden Abzeichnungen der großmaßstäbigen Pläne photographisch auf den Maßstab 1:25 000 und reicht diese Verkleinerungen an das Reichsamt für Landesaufnahme weiter. Diese Regelung ist jedoch nur als Zwischenlösung anzusehen, da in kurzer Zeit die Laufendhaltung der Meßtischblätter vom Reichsamt an die Hauptvermessungsabteilungen übergehen wird<sup>3)</sup>. Damit übernimmt jede Hauptvermessungsabteilung die topographische Bearbeitung ihres Bezirks selbst.

Mit der Schaffung der Deutschen Grundkarte 1:5000 ist den Hauptvermessungsabteilungen eine Aufgabe gestellt worden, deren Lösung in der Zeit der Einrichtung des Zentralkontrollamtes bereits weitblickenden Geodäten vorschwebte, als sie die Anfertigung einer großmaßstäbigen Einheitskarte forderten. Die gestellte Aufgabe ist groß. Im Hauptvermessungsbezirk V sind rund 11 000 Blätter anzufertigen, und es ist klar, daß keine Wunder geschehen können. Während bei der Triangulation das anzuwendende Arbeitsverfahren feststeht, ist das bei der Deutschen Grundkarte noch keineswegs der Fall.

Als Grundlage der Deutschen Grundkarte kommen in Frage: 1. die Verarbeitung vorhandener großmaßstäbiger Kartenwerke, also in erster Linie der Katasterpläne, 2. die Neuaufnahme durch Luftbildmessung. In Gebieten mit guten Katasterplänen, d. h. solchen, die geodätisch in einem Koordinatensystem orientiert sind und die nicht nur die Eigentumsgrenzen, sondern auch die Topographie nachweisen, hat die Verwendung der Katasterpläne als Grundlage für die Deutsche Grundkarte von vornherein Aussicht auf Erfolg. Anders ist es, wenn zur Einpassung der Katasterpläne in das Gauß-Krügersche Netz erst umfangreiche Paßpunktmessungen erforderlich sind und wenn der Inhalt der Katasterpläne so unvollständig ist, daß Ergänzungsmessungen von erheblichem Umfang ausgeführt werden müssen.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die Geeignetheit der Katasterpläne im vorstehenden Sinne in Norddeutschland von Westen nach Osten abnimmt. Pommern gehört zu den Gebieten, in denen die Entwicklung der Deutschen Grundkarte aus den Katasterplänen wenig Erfolg verspricht. Hier dürfte sonach die Luftbildmessung, und zwar die stereoskopische Bildausmessung, das für die Deutsche Grundkarte gegebene Verfahren für alle Gebietsteile sein, in denen der Aufbau auf den Katasterplänen umfangreiche Ergänzungsmessungen erfordern würde.

Wertvolle Vorarbeit für die Deutsche Grundkarte könnte in Pommern durch Schaffung einer Katasterplankarte geleistet werden, die sich ohne gro-

<sup>3)</sup> Die Übergabe dieser Arbeiten ist inzwischen durch Erlaß des Reichsministers des Innern vom 6. 3. 1939 angeordnet worden.



Ben kartographischen Ehrgeiz und ohne das Streben nach Vollständigkeit in der Darstellung darauf beschränkt, das vorhandene Katastermaterial auf einen einheitlichen Maßstab und in den Rahmen der Deutschen Grundkarte zu bringen. Eine solche im Arbeitsmaßstab 1:2500 anzufertigende Katasterplan-karte hätte trotz inhaltlicher Unvollständigkeit zwei Vorteile: Den Kartenbenutzern stünde ein großmaßstäbiges Rahmenkartenwerk zur Verfügung, und bei der Herstellung der Deutschen Grundkarte auf Grund stereoskopischer Luftbildausmessung wäre das leidige Paßpunktproblem gelöst.

Meine Ansicht ist also die, daß es in Pommern nicht möglich ist, die Deutsche Grundkarte ohne weitgehenden Einsatz des Luftbildes zu schaffen. Ich glaube weiter, daß eine mit Hilfe des Luftbildes geschaffene Grundkarte einen wertvollen Beitrag zur Erneuerung des Katasters bieten wird; denn nur mit Hilfe des Luftbildes wird es gelingen, die weißen Flecken in den Katasterplänen zu beseitigen. Wenngleich die terrestrische Messung für Zwecke des Eigentumskatasters zweifellos das Ideal ist, so dürfen wir unsere Augen nicht vor der Tatsache verschließen, daß auf diesem Wege die Schaffung eines einwandfreien Katasters in den Städten und größeren Ortschaften des Deutschen Ostens bisher der hohen Kosten wegen nicht zu erreichen war.

Sie sehen, daß mit der Frage der Deutschen Grundkarte so viele noch ungelöste Probleme verknüpft sind, daß sich jetzt noch nicht annähernd sagen läßt, wann dieses Werk vollendet sein wird. Es kann 30, 50 oder mehr Jahre dauern. Solche Zahlen dürfen uns nicht schrecken. Alle großen Vermessungs-werke haben Zeiträume von Jahrzehnten beansprucht. Die Aufgabe ist uns gestellt. An uns und unserem Einsatz liegt es, wie sie gelöst wird.

## **„Es geht nicht um Lohn und Verdienst, es geht allein um das Deutsche Volk.“**

Der Aufsatz: „Die Beschleunigung der Grundstücksumlegung von Vermessungsrat i. R. F. Hofferbert, Wiesbaden“, veröffentlicht in — Reichsnährstand — „Mitteilungen für die Landwirtschaft“ Heft 49, darf nicht unwidersprochen bleiben. Der Verfasser ist wohl im Jahre 1928 aus dem Staatsdienst ausgeschieden, ich lasse dahingestellt, in wie weit er in den dazwischen liegenden 10 Jahren die Bestrebungen der Landeskulturverwaltung die Umlegung ihrer Bedeutung wegen so schnell als möglich zu fördern, verfolgt hat. Hofferbert beschäftigt sich in seinem Aufsatz mit einem Artikel des Landeshauptabteilungsleiters II M. Kohler, Stuttgart, abgedruckt in Heft 24 der oben genannten „Mitteilungen“. Hofferbert scheint sich Kohlers Annahme, „daß die Reichsumlegung mit dem schwerfälligen Beamtenapparat hierzu (d. h. zu einer möglichst schnellen Beseitigung unerträglicher Zustände) nicht in der Lage sei“, völlig zu eigen zu machen, lehnt allerdings Kohlers Vorschlag, „auf dem Wege der Selbsthilfe durch Vertauschung der Grundstücke auf Grund von Vereinbarungen oder auch gesetzlichem Zwang, dem Übelstand ab-zuhelfen“, ab. Nach einer Begründung dieser Ablehnung sagt H.: „Aus alle-



dem dürfte ersichtlich sein, daß wir die Umlegung nicht den einzelnen Grundstücksbesitzern überlassen können, daß vielmehr nach wie vor die Landes-kulturbehörden damit betraut werden müssen.“

Nun fährt aber H. fort:

„Natürlich können wir nicht noch 40 oder 50 Jahre warten, bis auch in der letzten Gemeinde die Umlegung durchgeführt ist. Wir müssen uns immer bewußt sein, daß wir in der Erzeugungsschlacht stehen und daß wir uns nicht den Luxus erlauben können, die Länder und Provinzen im Westen und Süden unseres Vaterlandes von diesem Kampfe auszuschließen. Auch sie müssen in landwirtschaftlicher Hinsicht im Interesse der Gesamtheit und ihrer eigenen Existenz mobil gemacht werden, und zwar in der kürzesten Zeit. Es kommt nur darauf an, daß der Reichsernährungsminister für die in Betracht kommenden Behörden eine angemessene Organisation schafft und sie mit genügenden Arbeitskräften versieht. Bis jetzt sind die letzteren Beamte und Angestellte, die ohne Rücksicht auf den Umfang der geleisteten Arbeit ihre festen Gehälter beziehen. Ein besonderer Anreiz für Mehrleistungen ist nicht gegeben. Wenn aber ein Bauer in der drängenden Bestellungs- und Erntezeit seine Leute nur nach Zeitlohn beschäftigen wollte, so würde die Arbeit auch bei den fleißigsten Arbeitern oft nicht rechtzeitig oder nur teilweise fertig werden. Er ist gezwungen, die Arbeit in einzelnen Arbeitsabschnitten an seine Gefolgschaftsleute in Leistungslohn zu vergeben, wobei diese Gelegenheit haben, durch besonderen Fleiß und durch Verlängerung der Arbeitszeit ihre Einnahmen wesentlich zu erhöhen. Dabei haben der Betriebsleiter und sein Verwalter darüber zu wachen, daß die Arbeiten trotz der Beschleunigung ordnungsmäßig zur Ausführung gelangen.

Dasselbe Verfahren, das hier angewendet wird, ist auch bei der Durchführung der Umlegungsarbeiten zur Anwendung zu bringen. Wie schon jetzt üblich, ist für jede umzulegende Gemeinde ein Sachlandmesser und ein Sekretär zu bestimmen. Nur diese beiden Personen sind im Beamtenverhältnis zu belassen. Der erstere hat den Entwurf des Wege- und Grabennetzes und den Entwurf des Umlegungsplanes zu bearbeiten. Dem letzteren fällt hauptsächlich die Beaufsichtigung und Anweisung der häuslichen Hilfskräfte zu. Alle örtlichen Vermessungsarbeiten werden an Privatlandmesser oder an Vermessungstechniker vergeben. Die häuslichen Arbeiten werden in der Hauptsache durch zugeteilte Hilfskräfte ausgeführt, die ebenso wie die Feldarbeiten nach Leistungslöhnen vergütet werden. Die höhere Verdienstmöglichkeit wird allen strebsamen Kräften willkommen sein und sie zu hohen Leistungen veranlassen. Daneben sind die Arbeiten zur Erreichung des Zieles nach Möglichkeit zu vereinfachen und die Hilfskräfte nach Bedarf zu verdoppeln oder zu verdreifachen.

Wenn die Umlegungsarbeiten in der angedeuteten Weise angefaßt werden, wenn alle beteiligten Dienststellen von der Einsicht durchdrungen sind, daß die beschleunigte Ausführung wichtiger ist als übertriebene Genauigkeit bei Nichtigkeiten, dann wird auch diese volkswirtschaftlich hochbedeutsame



Arbeit zum Segen Deutschlands in annehmbarer Zeit fertiggestellt werden können.“

Zu des Verfassers Forderung, daß der Reichsernährungsminister für die in Betracht kommenden Behörden eine angemessene Organisation schafft und sie mit genügenden Arbeitskräften versieht, Stellung zu nehmen, muß man dem Ermessen des Reichsernährungsministers anheim stellen. Er hat ja auch zu prüfen, ob etwas von den Vorschlägen Hofferberts in die Tat umzusetzen geeignet ist. Wogegen wir Arbeitskameraden der Landeskulturbehörden uns aber mit allem Nachdruck wenden müssen, sind die Sätze des Verfassers „Bis jetzt sind die letzteren (Arbeitskräfte) Beamte und Angestellte, die ohne Rücksicht auf den Umfang der geleisteten Arbeit ihre festen Gehälter beziehen. Ein besonderer Anreiz für Mehrleistungen ist nicht gegeben“. Hofferberts Erfahrungen in dieser Beziehung dürften sich etwa auf die Jahre 1888 bis 1928 erstrecken und sind erschütternd: Denn schließlich ist doch die Pflichtenlehre bereits in den letzten Jahrhunderten seit Friedrich Wilhelm I. gerade für den preußischen Beamten selbstverständlich und aus dem preußisch-sittlichen Handeln nicht fortzudenken gewesen! Der Verfasser war leitender Vermessungsbeamter an einem Kulturamt: in wie weit es ihm nicht gelungen ist, mit seinen Mitarbeitern in der Nachkriegszeit Höchstleistungen zu erzielen, soll seine Sache sein und bleiben! Auch mag es ihm überlassen sein, weiter in dem Gedanken zu leben, daß der Mensch sich nur durch äußeren Antrieb allein, d. h. durch höhere Verdienstmöglichkeit, in seinen Handlungen bestimmen lasse und nicht hauptsächlich durch die seiner Natur eingepflanzten Gesetze! Wenn aber der Verfasser in einer so ernsten Zeitschrift wie „den Mitteilungen für die Landwirtschaft“ das Wort ergreift, dann muß man ihm doch wohl empfehlen, mindestens die Zeit nach 1933 einer besonderen Betrachtung zu unterziehen. Der Reichsbeamtenführer hat einmal gesagt: „Der nationalsozialistische Staat ist ein Leistungsstaat. Der Beamte als Diener dieses Staats, als Vollzieher des Willens der Staatsführung, hat die Pflicht der bestmöglichen Leistung und damit die Pflicht, seine Fähigkeiten auszubilden und so seine Leistungen zu steigern. Der in diesem Pflichtbewußtsein lebende Beamte wird ohne weiteres die Notwendigkeit der ständigen Bewährung im Geiste des Nationalsozialismus erkennen und bestrebt sein, mit seinen Leistungen stets auf der Höhe zu bleiben.“ Die alte preußische Pflichterfüllung, — da und dort vielleicht in der Nachkriegszeit etwas lose gehandhabt — ist im unmittelbaren oder mittelbaren Dienst- und Treuverhältnis zum Führer und zum Deutschen Reich seit 1933 wieder eine Selbstverständlichkeit geworden! Eine Selbstverständlichkeit besonders auch für jeden einzelnen aller Beamten, Angestellten und Arbeiter der Landeskulturbehörden im Rahmen des 1. und 2. Vierjahresplans! Und jeder einzelne aller Beamten, Angestellten und Arbeiter der Landeskulturbehörden weist wohl mit mir entrüstet den Satz zurück: „Ein besonderer Anreiz für Mehrleistungen ist nicht gegeben“. Diese rein materialistische Lebensauffassung wird bald völlig der Vergangenheit angehören. Der Verfasser kann einem wirklich leid tun, daß er von dieser neuen Pflichterfüllung im Dritten Reich



im alten preußisch-sittlichen Sinn, so gar nichts zu merken bis jetzt Gelegenheit hatte!

In Heft 1, Januar 1939, der Zeitschrift „Neues Bauerntum“, finden wir auf Seite 27 die Hofferbert'schen Ausführungen gekürzt wiedergegeben. Wir müssen sie, wie eingehend erwähnt, zurückweisen. Mauerhoff.

## Kleine Beiträge.

### Reichsbeihilfen für Umlegungen.

Der Runderlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 1. 3. 1939 — LwRMBL. — an die oberen Umlegungsbehörden dient einer der wirtschaftlichen Aufgaben der Gegenwart, mit denen im Rahmen des zweiten Vierjahresplans der deutschen Landwirtschaft zur Nahrungssicherung des deutschen Volkes geholfen werden soll. Der Erlaß enthält „Richtlinien für die Gewährung von Reichsbeihilfen zur Förderung der ländlichen Grundstücksumlegung“, wobei er letztere als „hervorragend geeignet“ bezeichnet, „vorhandene landwirtschaftliche Betriebe in ihrem Bestande zu stärken, die Erzeugnisse von Nahrungsmitteln und Rohstoffen zu steigern und neues Bauerntum zu schaffen“. In 4 Fällen will die Reichsregierung zur beschleunigten Erreichung vorgenannter Ziele Beihilfen gewähren und zwar in erster Linie in denjenigen Bezirken, die seit Inkrafttreten der Reichsumlegungsordnung eine erhebliche Steigerung der Umlegungstätigkeit nachweisen können.

Zunächst sollen Beihilfen gegeben werden für die Einstellung von Kräften zur Steigerung der Umlegungstätigkeit, in erster Linie von vermessungstechnischen Kräften (Vermessungsingenieure, Vermessungstechniker, s t ä n d i g e Meßgehilfen). Wie groß der Bedarf und Mangel an diesen Kräften ist, wie stark sich jetzt erst die Schäden der System-Zeit auf dem Gebiet der Landeskultur durch Aufheben der Landeskulturämter, durch jahrelange Nicht-Annahme von Mitarbeitern des einfachen, mittleren, gehobenen und höheren Dienstes usw. auswirken, ist in der Praxis bekannt und nicht überraschend. Am ehesten werden wohl noch ständige Meßgehilfen einzustellen sein.

Ferner werden Beihilfen gewährt für die Herabminderung der von den Teilnehnergemeinschaften zu tragenden Ausführungskosten, die den Hauptanteil an den ganzen Umlegungskosten bilden (§ 133 der Reichsumlegungsordnung.)

Zu den — drittens — für die Auflockerung der Ortslagen zum Zwecke der besseren Wirtschaftsführung in Aussicht gestellten Beihilfen ist noch demnächst ein besonderer Erlaß zu erwarten. Im übrigen verweise ich zu diesem Fragengebiet auf die Ausführungen von Dr. Ing. Jos. Kiendl in der Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1939 Seite 46 bis 49. Die Teilnehmer an der „Tagung für Umlegung und Neubildung deutschen Bauerntums“ vom 17. bis 19. November 1938 in Königsberg werden sich hierzu vor allem an die Ausführungen des Staatsministers a. D. Ministerial-Direktor Riecke erinnern und an das örtliche Beispiel in der Umlegungs- und Umsiedlungssache Tolkemit.

Schließlich sollen Beihilfen während der Dauer des Vierjahresplans bis auf Weiteres für die Instandsetzung der neuen Grundstücke der Teilnehmer gewährt werden — eine Maßnahme, die bei dem heutigen Landarbeitermangel so dringend erforderlich ist! Wie die Begründung sagt, damit „die durch die Umlegung zu erwartende Ertragssteigerung im größtmöglichen Umfang und vor allem mit größtmöglicher Beschleunigung eintritt.“

Für alle 4 der vorgenannten Fälle, insbesondere für den letzteren sind jetzt eine größere Zahl von ausführlichen, eingehend begründeten Anträgen, Nachweisen und Bescheinigungen erforderlich: vielleicht läßt sich hierfür noch ein einfacherer, kürzerer Weg finden, der damit auch seinerseits zum Beschleunigen der Umlegungen dienen würde.

Mauerhoff.



### Bodenpolitik und Bodenvermessung der Gemeinden.

Die Zeitschrift *Bodenreform* vom 12. 3. 1939 würdigt auf Seite 77 einen im Heft 4 dieses Jahrgangs der Z.f.V. veröffentlichten Aufsatz von Stadtvermessungsdirektor K u h n e r t „Bodenpolitik und Bodenvermessung der Gemeinden. Zwei Grundpfeiler für Bauen, Siedeln und Wohnen“. Die Zeitschrift *Bodenreform* hat einen längeren Teil des vorgenannten Aufsatzes abgedruckt und fährt dann fort: „Wo die Gemeindeverwaltung ihre bodenpolitischen Aufgaben so, wie sie Stadtvermessungsdirektor Kuhnert hier dargelegt hat, richtig erkennt und einsichtig erfüllt, da sind die Zeiten der Bodenspekulation vorüber. Es ist zu wünschen, daß alle Gemeindeverwaltungen nach diesen bodenreformerischen Grundsätzen handeln!“

## Bücherschau.

*Fünfstellige natürliche Werte der Sinus- und Tangentenfunktionen neuer Teilung für Maschinenrechnen.* Bearbeitet von F. Balzer, Ingenieur und H. Dettwiler, Grundbuchgeometer. 2. verbesserte Auflage. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer 1938. 101 S. Preis geb. 3.60 RM.

Nachdem die neue (zentesimale) Einteilung des Kreises in Deutschland amtlich eingeführt worden ist, hat jedes auf dieser Grundlage beruhende Tafelwerk erhöhte Wichtigkeit erlangt. So wird auch die Tafel von Balzer und Dettwiler, die jetzt in zweiter Auflage vorliegt, noch weitere Verbreitung als bisher finden. Die Tafel ist für Polygonisierung und für Kleintriangulierung bestimmt, wofür die Werte der Sinus und Kosinus durchweg mit fünf Dezimalen, die Tangentenwerte bis 80 Grad ebenfalls mit fünf Dezimalen, von 80 Grad bis 100 Grad im allgemeinen mit fünf Ziffern angegeben sind. Die Anordnung der Tafeln, die sich in der ersten Auflage bewährt hat, ist im wesentlichen unverändert geblieben, dagegen ist die Ausstattung wesentlich verbessert worden. Besonders hervorzuheben ist der kräftige, für die Benutzung sehr angenehme Druck der Ziffern, der für ein Tafelwerk von großer Wichtigkeit ist. E g g e r t.

*Das Arbeitsgebiet des Katastertechnikers.* Von Vermessungsoberssekretär Pg. Rudolf Bredow, Berlin. Bearbeitet im Auftrage des Fachamts Energie-Verkehr-Verwaltung, Abteilung Berufserziehung-Verwaltung und des Amts für Berufserziehung und Betriebsführung in der Deutschen Arbeitsfront. 134 Seiten und 2 Anlagen. Nicht im Buchhandel, sondern unmittelbar zu beziehen von der Lehrmittelzentrale der Deutschen Arbeitsfront, Berlin-Zehlendorf, Teletower-Damm 87—91. Preis 0,50 RM.

Die vorliegende Schrift bringt in kurzer, zweckentsprechender Weise einen allgemeinen Überblick über das Arbeits- und Wissensgebiet des Katastertechnikers. Sie ist umso wertvoller, als sie auf alle das Arbeitsgebiet des Katastertechnikers berührenden Maßnahmen eingeht, die in Verfolg der Gesetze über die Neuordnung des Vermessungswesens und über die Bildung der Hauptvermessungsabteilungen bereits angeordnet worden sind. — Nach einer Einführung der Abschnitte I „Vermessungswesen und Liegenschaftskataster“ und II „Die Berufsausbildung des Katastertechnikers“ beschäftigt sich der Abschnitt III mit der „Neuordnung des Vermessungs- und Kartenwesens“. Neben den Maßnahmen auf dem Gebiete der Landesvermessung (Zusammenschluß der Landesvermessung, Reichsdreiecks- und Reichshöhennetz, Landesdreiecksnetze und Aufnahmenetze, Festpunktbeschreibungen, Netzbilder und Karteien) sind die für den Katastertechniker notwendigen Wissensgebiete auf dem Gebiete der Neuordnung des Kartenwesens gebracht (Reichskartenwerke, Landeskartenwerke und besonders die Laufendhaltung der topographischen Kartenwerke). Besonders eingehend ist der Abschnitt „Das Landesgrundkartenwerk“ behandelt. — Pg. Bredow ist Beamter der Preussischen Katasterverwaltung; so ist es denn erklärlich, daß die Entstehung, Fortführung und Erneuerung des Katasters in Preußen den Hauptinhalt der Schrift bildet. Es würde zu weit führen, im Rahmen einer kurzen Buchbesprechung auf diesen Abschnitt IV näher einzugehen. Der Inhalt dieses Abschnitts geht aus von der Entstehung der preussischen Katasterpläne, behandelt die Fortführung der preussischen Katasterpläne, die



zeichnerische und vermessungstechnische Erneuerung des Katasters, die Katasterneumessung und die allmähliche Erneuerung des Katasters, wie sie anweisungsgemäß durchgeführt werden müssen, und schließt mit den vermessungstechnischen Arbeiten bei der Reichsbodenschätzung. — Die Schrift empfiehlt sich selbst. Ihr Sinn kommt treffend durch das Vorwort zum Ausdruck, welches Pg. Körner, der Leiter des Fachamts Energie-Verkehr-Verwaltung, schrieb. Pg. Körner sagt u. a.: „Es genügt nicht, daß der Einzelne am altgewohnten Arbeitsplatz seine Pflicht erfüllt, sondern er muß darüber hinaus mit der Zeit mitleben, alle neuen Maßnahmen kennen, ihren Zusammenhang verstehen und sich bewußt sein, daß er selbst ein, wenn auch bescheidenes, so doch notwendiges Glied der Gemeinschaft ist, die zusammenwirkt und schafft an dem gemeinsamen Ziel, der Schaffung eines einheitlichen Reichsvermessungswerks.“ — Der Zweck der Schrift ist erreicht, wenn jeder deutsche Vermessungstechniker die überaus preiswerte Schrift erwirbt, und ihr Inhalt zu seinem geistigen Eigentum wird.  
Dr. Dohrmann.

*Das Siedlungsbild in der Karte*, von Prof. Ed. Imhof, Zürich. Mitteilungen der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich, Band XXXVII, 1936/37, Seiten 17—86. 69 Abbildungen und 5 Tafeln.

Auf Grund eingehender Untersuchungen und langjähriger praktischer Erfahrung zeigt der Verfasser an Hand der Darstellung des Siedlungsbildes in der Karte, „wo und in welcher Richtung Entwicklungsmöglichkeiten für die praktische und theoretische Kartographie liegen“. Im ersten Teil der Arbeit werden mit Hilfe instruktiver Kartenbeispiele die Siedlungsgrundrißformen besprochen, wobei besonders auf die Gebäudegruppierung in der Landschaft sowie auf die innere Struktur und die äußere Umrißform der Ortschaften eingegangen wird. Diese Vorschau erweist sich als nötig für die volle Beherrschung der kartographischen Darstellung des Siedlungsbildes, da nur dann bei der Generalisierung eine Verwischung des Wesentlichen vermieden werden kann, wenn der Bearbeiter einen geschulten Blick für die geographische Struktur der Siedlungen besitzt. Im zweiten Teil der Arbeit bespricht der Verfasser die kartographische Darstellung des Siedlungsbildes. Nach einer, dem Referenten sehr wichtig erscheinenden Klarstellung der minimalen kartographischen Dimensionen wird an Hand reicher Kartenbeispiele, die meist dem vom Verfasser bearbeiteten Schweizer MittelschulAtlas von 1937 entnommen sind, die Generalisierung und der beste Arbeitsvorgang hiebei in allen Einzelheiten erläutert. Als Generalisierungsgrundlage dient folgende Gruppierung nach Kartenmaßstäben: Topographischer Plan: bis 1 : 10 000 — grundrißtreue Darstellung; Topographische Karte: bis 1 : 200 000 — grundrißähnliche Darstellung; Geographische Karte: kleiner als 1 : 200 000 — Signaturdarstellung mit teilweise umrißähnlicher Zeichnung für große Städte. Besonders eingehend behandelt ist das Kapitel über die Signaturdarstellung; auf Grund von Untersuchungen an einigen tausend Einzelkarten verschiedener Staaten gibt der Verfasser eine Übersicht über die gebräuchlichsten Signaturdarstellungen und weist darauf hin, daß sie häufig auf falschen Grundlagen aufbauen. Demgegenüber stellt Prof. Imhof als wichtigen Abschluß seiner Betrachtungen eine Musterlegende der Ortssignaturen für Maßstäbe von 1 : 500 000 bis 1 : 30 000 000 und unterzieht sich damit einer außerordentlich dankenswerten Aufgabe. Nach einleuchtenden Gesichtspunkten gliedern sich Größenstufen und Formen der Signaturen zu einem Bild von Einfachheit, Folgerichtigkeit und Zweckmäßigkeit, dem eine möglichst weite Verbreitung und eingehende Anwendung im Interesse gleichmäßig guter kartographischer Darstellung zu wünschen wäre. — Mit der vorliegenden Arbeit ist ein erfolgversprechender Anfang zur methodisch-redaktionellen Durchdringung des Kartenbildes gemacht, der sicherlich Anregung zur ähnlichen Behandlung anderer Kartenelemente geben wird.  
W. Pillewizer.

*Abstecken und Vermarken von Gleisbögen nach dem Winkelbildverfahren (Nalenz-Höfer-Verfahren)*. Hilfsheft Nr. 501 für das dienstliche Fortbildungswesen der Deutschen Reichsbahn. Berlin 1937 im Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. 187 S. u. 5 Figurentafeln.

Das Buch hat den Charakter einer Dienstanweisung für die Regulierung von Gleisbögen auf Grund der Messung von Pfeilhöhen an einer festliegenden Meßschiene als Bezugslinie nach der neuen eleganten Theorie, mit der der Bearbeiter Dr. Ing. Gerhard Schramm in seiner Schrift *Der vollkommene Gleis-*



b o g e n, Berlin 1931, das schon seit lange bei den Eisenbahndirektionen angewandte Verfahren unterbaut hat. Darüber hinaus wird insbesondere auch das Abstecken von einem beliebigen Vieleckszuge als Bezugslinie aus behandelt und auch das Abstecken von „Gleisverzierungen“, die besonders die Einführung von Gleisen der freien Strecke in das Gleissystem eines Bahnhofs notwendig macht.

Die mathematische Begründung des Verfahrens nach Schramm wird nur im Anhang auf wenigen Seiten gegeben. Hier findet sich auch eine kurze Herleitung der Gleisverschiebungen als Evolventenunterschiede von Max Höfer, wie sie dieser ausführlich in seinem Buche Die Absteckung von Gleisbogen aus Evolventenunterschieden, Berlin 1927, gegeben hat. Lange.

*Nachtrag zu dem Kommentar „Das Fluchtliniengesetz vom 2. Juli 1875 und das Wohnsiedlungsgesetz vom 22. September 1933 und 37. September 1938“.* Von Dr. jur. C. Dieckmann. Verlag für Sozialpolitik, Wirtschaft und Statistik Paul Schmidt, Berlin SW 68, Wilhelmstraße 42. 27 Blatt, Preis 1.50 RM.

Das Hauptwerk zu diesem „Nachtrag“ wurde im Heft 18, Jahrgang 1936 dieser Zeitschrift S. 591 unter Bücherschau besprochen. Es ist inzwischen aus dem Verlag Fr. Kuhle-Herford in den obengenannten Verlag übergegangen. Die weitgehenden Änderungen im Fluchtlinienrecht machten s. Zt. ein Nachschlagewerk über bestehend gebliebenes und neues Recht allgemein erwünscht. Der Kommentar des Bürgermeisters Dr. Dieckmann kam damit einem Bedürfnis entgegen. In ihm wurde als besonders angenehm die Zusammenfassung des Fluchtlinienrechtes mit dem neuen Wohnsiedlungsgesetz und mit den technischen Ausführungsvorschriften empfunden. Der Nachtrag bringt nun zu beiden Gesetzen die bis zum 1. Oktober 1938 erlassenen Änderungen und Entscheidungen in der Rechtsprechung. Der Grundkommentar erlangt damit wieder seine volle Benutzbarkeit. C. Rohleder-Fim.

*Gebührenordnung der Katasterverwaltung vom 21. Dezember 1927,* berichtigt und ergänzt durch Paul Haserodt, Vermessungsinspektor in Marburg (Lahn). Dritte Auflage. Verlag: Ernst Funk Nachf. Bad Wildungen, November 1938. 24 S. Preis 1.— RM.

Die am 1. Januar 1928 in Kraft getretene Gebührenordnung der preußischen Katasterverwaltung ist inzwischen an zahlreichen Stellen abgeändert, ergänzt und erläutert; infolgedessen ist das amtliche Druckstück durch die vielen handschriftlichen Vermerke und Hinweise unübersichtlich geworden. Wenn die an der Berechnung und Festsetzung von Gebühren beteiligten Beamten und Angestellten wirtschaftlich und mit unbedingt richtigem Ergebnis arbeiten sollen, ist es notwendig, daß sie sich einer übersichtlich geordneten und handlichen Zusammenstellung aller in Betracht kommenden Bestimmungen bedienen können. Unter diesen Umständen befriedigt die von privater Seite herausgegebenen — auf den neuesten Stand gebrachten — Neudrucke der Gebührenordnung ein dringendes Bedürfnis.

Die vorliegende Arbeit weist die Vorzüge auf, die an eine gute Leistung gestellt werden müssen und die da sind: gutes Papier, fester Umschlag, übersichtlicher und gut lesbarer Druck sowie eine sorgfältige und erschöpfende Sichtung aller einschlägigen Vorschriften, die der weiten Fachkreisen durch andere literarische Arbeiten bekannte Katasterbeamte bewirkt hat. Der Preis gestattet es, nicht nur die einzelne Dienststelle sondern alle bei einer Dienststelle mit der Gebührenberechnung betrauten Personen mit diesem die Wirtschaftlichkeit der Arbeit hebenden Hilfsmittel auszurüsten. H. Krebsbach.

## Hochschulnachrichten.

Im 4. Reichsberufswettkampf der Deutschen Studenten wurde die aus den Studierenden der Geodäsie Gockel, Hintze, Klipp, Künne, Lerch und Schröder bestehende Mannschaft der Abteilung für Vermessungswesen der Technischen Hochschule Berlin innerhalb der Sparte „Koloniale Fragen“ zu den Reichsbesten erklärt. Das von ihnen behandelte Thema hieß: „Die luftkartographische Erschließung kolonialer Gebiete“.



## Mitteilungen des D B W.

**Reichstagung Wien 1939**

Die bereits in Heft 6 angekündigte diesjährige Reichstagung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik findet in der Zeit vom 1. bis 4. Juli in Wien statt. Das Tagungsprogramm wird im nächsten Heft dieser Zeitschrift bekanntgegeben.

**Veranstaltungen.**

**Gaugruppe Sachsen.** 4. Juni 1939, 10 Uhr, in Dresden, Hygienemuseum. Es spricht Professor Dr. Ing. Hugerhoff über „Aerotopographie“, ein Film über die moderne Luftbildmessung.

**Gaugruppe Saarpfalz.** 21. Mai 1939 in Saarbrücken. Vorträge über „Aufgaben der Landesplanung“, „Truppenvermessung“ und „Bodenschätzung“. Besichtigung der saarländischen Katasterverwaltung und zwangloses Beisammensein.

**Personalnachrichten.**

**Preußen.** Landeskulturverwaltung. **Ernannt:** Verm.rat Verbe z. Reg. = u. Verm.rat u. Dezernenten b. d. Landeskulturabt. d. Oberpräsidenten in Münster; **zu Vermessungsräten:** d. Regierungldm. Braun, Sagan, Dr. Faulstich, Fulda, Kolbe, Eschwege, Schulz, Karl, M.=Gladbach, Kember, Düsseldorf, Ackermann, Prüm, Schaffrath, Waldbröl, Diehrichs, Soest; **zu Verm.insp.:** die Verm.prakt. Fogger, Sagan, Howind, Verden, Götte, Wiesbaden, Saffa, Fulda, Moken, M.=Gladbach, Wörner, Prüm, Kurth u. Heinze, Aachen, Nett, Prüm, Bornesfeld, Bad-Kreuznach, Kowalewski, Prüm, Walzog, Nordhausen; **zu Verm.prakt.:** d. Verm.sup. Schulz, Koliska, Hannover, Eich, Göttingen, Drehmann, Dillenburg, Straub, Marburg, Kappel, Dortmund. — **In den Staatsdienst übernommen:** als Vermessungssupernumerare: Sawenda, Wezlar, Lizijs, Limburg, Stutius, Wiesbaden, Bier, Marburg, Georg, Trier, Regnier, Mayen, Waldorf, Koblenz; als Verm.anwärter: Seidel, Sagan. — **Bestellt:** Vermessungsinsp. Jentsch, Münster, z. Bürovorsteher. — **Verteilt:** die Verm.räte Kroll, Düsseldorf nach Aachen, u. Schitke, Euskirchen nach Düsseldorf, die Reg.Landm. Koles, Köln nach Prüm, u. Lindner, Liegnitz nach Sagan, die Verm.Mf. Jordan, Hannover nach Verden, Dr. Laumeyer, Bonn nach Trier u. Hengesbach, Düsseldorf nach Trier; die Vermessungsinsp. Fogger, Breslau nach Sagan, Osburg, Dillenburg nach Lüneburg, Held, Dillenburg nach Hannover, Stauffenberg, Eschwege nach Meppen, Barts, Bonn, Wörner, Adenau, Nett, Mayen, Markowsky u. Katsch, Hilbburghausen nach Saarbrücken, Verm.Obersekr. Beck, Schmalkalden nach Saarbrücken, Verm.Superum. Baufeldt, Heide nach Lübbeck, die Verm.prakt. Volstorf, Limburg nach Wesermünde, Scheuren, Koblenz u. Kasper, Euskirchen nach Prüm. — **Abgeordnet:** Verm.rat Kolbe, Eschwege u. Verm.Insp. Schmidt (Herbert), Dillenburg, an d. Kulturamt Marienbad (Sudetengebiet); Verm.Insp. Walther, Marburg, an d. Kulturamt in Tepliz (Sudetengebiet). — **In den Ruhestand getreten:** Die Verm.räte Roth, Kraft (Arno), Hanau, Schnick, Siegburg, Schulze, Aachen, Klapp, Stendal, Uhrlandt, Stolp. — **Verstorben:** Verm.Kat i. R. Kanert, Bad Deynhhausen.