

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

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

Heft 7.

1918.

Juli.

Band XLVII.

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

Die Uebertragung geographischer Koordinaten mittels Potenzreihen der linearen Länge der geodätischen Linie.

Von L. Krüger in Potsdam.

Die Uebertragung der geographischen Breite und Länge sowie des Azimuts durch Reihen, die nach Potenzen der linearen Länge s der geodätischen Linie fortschreiten, ist teils für die unmittelbare Anwendung, teils weil sie als Ausgang anderer Entwicklungen, wie z. B. der Gauss'schen oder auch der Andrae-Schreiberschen Uebertragungsformeln, oder der ebenen rechtwinkligen Koordinaten dienen können, seit Legendre mehrfach behandelt worden. Geschichtliche Notizen darüber im Anschluss an eine Entwicklung, die bis zur 5. Potenz von s einschliesslich geht, bei der aber in den Koeffizienten von s^3 bereits die Glieder mit e^4 und in denen von s^4 die Glieder mit $e'^2 = e^2 : (1 - e^2)$ ($e^2 =$ Quadrat der Exzentrizität) vernachlässigt sind, findet man bei Helmert.¹⁾ Vollständig sind die Koeffizienten der Glieder bis zu s^5 einschliesslich von W. Jordan angegeben.²⁾ Da die Ausdrücke der Differentialquotienten in den Reihen sehr kompliziert und unübersichtlich werden, so ist es kaum zu verwundern, dass sich in den Jordanschen Angaben einige Fehler vorfanden. Nachdem bereits Dr.-Ing. A. Schreiber auf die in den Gliedern 4. Ordnung begangenen Unrichtigkeiten aufmerksam gemacht hatte,³⁾ sind jetzt von Professor Dr. L. Grabowski in einer eigenen Entwicklung, in der er allgemeine Formeln für die Differentialquotienten der Breite, Länge

¹⁾ F. R. Helmert, Theorien der höheren Geodäsie, Band I, S. 296—304.

²⁾ W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, Band III 3. Auflage, S. 387—393.

³⁾ Zeitschrift für Vermessungswesen, Band XXVI (1897), S. 160.

und des Azimutes nach s aufstellte, wenn die Ausdrücke der nächst niedrigen allgemein bekannt sind, die sich in den Gliedern 5. Ordnung in der Breitendifferenz bei Jordan vorfindenden Fehler angegeben worden.¹⁾

Im folgenden will ich nun eine andere Entwicklung der obigen Aufgabe mitteilen, die ich seit längerer Zeit besitze. Es werden zunächst allgemeine Potenzreihen von s für Rotationsflächen aus den Differentialgleichungen für die Breite, Länge und das Azimut abgeleitet. Die Koeffizienten dieser Reihen kann man leicht herstellen. Aus diesen findet man dann mit nicht zu viel Arbeit und ohne die Uebersicht zu verlieren, die Koeffizienten bis zur 5. Potenz von s einschliesslich beim Erdellipsoid. Diese Koeffizienten setzen sich aus den Differentialquotienten, nach der geographischen Breite genommen, der Quadrate des Krümmungsradius im Meridian und des Radius des Parallelkreises im Anfangspunkte zusammen. Ein Vorzug dieser Entwicklung scheint mir darin zu bestehen, dass man vom Anfang an erkennt, dass sie nach Potenzen von $\frac{s}{N_1} \cos A_1$ und $\frac{s}{N_1} \sin A_1$ ($A_1 =$ Azimut, $N_1 =$ Querkrümmungsradius im Anfangspunkte) fortschreiten muss. Zum Schluss wird als Anwendung die erhaltene Formel für die Breitendifferenz benutzt, um einen Ausdruck für die reduzierte Länge der geodätischen Linie aus ihrer Differentialgleichung sowohl allgemein für Rotationsflächen als im besonderen für das Erdellipsoid herzuleiten.

§ 1. Differentialgleichungen zur Uebertragung der Breite, Länge und des Azimuts auf Rotationsflächen.

Auf einer Rotationsfläche sollen aus der geographischen Breite B_1 und der Länge L_1 eines Punktes P_1 , mittels der geodätischen Linie s und ihres Anfangsazimutes A_1 , die entsprechenden Werte B_2 , L_2 und A_2 in einem Punkte P_2 abgeleitet werden.

Voraussetzung ist dabei, dass sich auf der Rotationsfläche der Krümmungsradius R des Meridians und der Radius r des Parallelkreises längs der ganzen Erstreckung der geodätischen Linie in konvergente Potenzreihen der Breitendifferenz $B - B_1$ entwickeln lassen.

Für eine geodätische Linie s , die auf einer Rotationsfläche von P_1 nach dem unbestimmten Punkte $P(B, L)$ geht, gilt die Clairautsche Gleichung:

$$r \sin A = \text{konst.} \quad (1)$$

A soll das nordöstliche Azimut der geodätischen Linie in P sein.

¹⁾ Prof. Dr. L. Grabowski, Ueber die Potenzreihen zur sogenannten geodätischen Hauptaufgabe. Oesterreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, XV. Jahrgang (1917), Heft 9/10 und 11/12.

Ferner hat man die Gleichungen:

$$\cos A = \frac{R dB}{ds}, \quad \sin A = \frac{r dL}{ds}. \quad (2)$$

Setzt man den Wert von $\sin A$ in die Gleichung (1) ein und differenziert darauf nach s , so ergibt sich:

$$r^2 \frac{d^2 L}{ds^2} = - \frac{dr^2}{dB} \frac{dB}{ds} \frac{dL}{ds}. \quad (3)$$

Differenziert man zweitens die Gleichung

$$r^2 (1 - \cos^2 A) = r^2 (1 - R^2 \left(\frac{dB}{ds}\right)^2) = \text{konst.}$$

nach s , so wird erhalten:

$$\frac{dr^2}{ds} \left(1 - R^2 \left(\frac{dB}{ds}\right)^2\right) - r^2 \frac{d\left(R^2 \left(\frac{dB}{ds}\right)^2\right)}{ds} = 0$$

oder da nach (2)

$$R^2 \left(\frac{dB}{ds}\right)^2 + r^2 \left(\frac{dL}{ds}\right)^2 = 1$$

ist:

$$\frac{dr^2}{ds} \left(\frac{dL}{ds}\right)^2 - \frac{d\left(R^2 \left(\frac{dB}{ds}\right)^2\right)}{ds} = 0$$

oder

$$2R^2 \frac{d^2 B}{ds^2} = - \frac{dR^2}{dB} \left(\frac{dB}{ds}\right)^2 + \frac{dr^2}{dB} \left(\frac{dL}{ds}\right)^2. \quad (4)$$

Drittens findet man noch aus (1):

$$\frac{dr}{ds} \sin A + r \cos A \frac{dA}{ds} = 0$$

und weiter mit (2):

$$\frac{dA}{ds} = - \frac{1}{R} \frac{dr}{dB} \frac{dL}{ds}. \quad (5)$$

Die Gleichungen (3), (4) und (5), die drei verschiedene Formen der Differentialgleichung für die geodätische Linie darstellen, sollen zur Entwicklung der Längen-, Breiten- und Azimutdifferenz dienen.

Nach Voraussetzung soll es möglich sein, $R = \varphi_1(B)$ und $r = \varphi_2(B)$ nach Potenzen von $B - B_1 = \Delta B$ zu entwickeln, folglich wird auch

$$R^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta B + \frac{1}{2} \alpha_2 \Delta B^2 + \frac{1}{6} \alpha_3 \Delta B^3 + \frac{1}{24} \alpha_4 \Delta B^4 + \dots \quad (6)$$

$$r^2 = \beta_0 + \beta_1 \Delta B + \frac{1}{2} \beta_2 \Delta B^2 + \frac{1}{6} \beta_3 \Delta B^3 + \frac{1}{24} \beta_4 \Delta B^4 + \dots$$

sein, worin $\alpha_0 = R_1^2$ und $\beta_0 = r_1^2$ ist. R_1 , r_1 und die Koeffizienten $\alpha_i = \left(\frac{d^i R^2}{dB^i}\right)_1$ und $\beta_i = \left(\frac{d^i r^2}{dB^i}\right)_1$ gelten für den Anfangspunkt P_1 , also für $s = 0$.

ΔB wird als eine kleine Grösse 1. Ordnung vorausgesetzt, ebenso wie $\Delta L = L - L_1$.

Die Gleichungen (4) und (3) mögen nun durch

$$\Delta B = B - B_1 = \mu_1 s + \frac{1}{2} \mu_2 s^2 + \frac{1}{6} \mu_3 s^3 + \frac{1}{24} \mu_4 s^4 + \dots \quad (7)$$

$$\Delta L = L - L_1 = \nu_1 s + \frac{1}{2} \nu_2 s^2 + \frac{1}{6} \nu_3 s^3 + \frac{1}{24} \nu_4 s^4 + \dots$$

erfüllt werden. Darin ist $\mu_i = \left(\frac{d^i B}{ds^i} \right)_{s=0}$ und $\nu_i = \left(\frac{d^i L}{ds^i} \right)_{s=0}$. Diese Koeffizienten sind nun mittels der Differentialgleichungen zu bestimmen.

§ 2. Entwicklung der Ausdrücke für ΔB , ΔL und ΔA auf Rotationsflächen.

Setzt man die Werte aus (7) in die Ausdrücke für R^2 , r^2 , $\frac{dR^2}{dB}$ und $\frac{dr^2}{dB}$, Gleichung (6), ein, so werden sie in Funktionen von s umgewandelt. Diese und die Werte von ΔB und ΔL sind dann in (4) und (3) einzuführen. Die Vergleichung gleich hoher Potenzen von s liefert darauf die Ausdrücke für μ_i und ν_i .

Es ist jedoch hier bequemer und kürzer, diese durch wiederholte Differentiation der Gleichungen (4) und (3) herzuleiten.

Die Gleichung (4):

$$R^2 \frac{d^2 B}{ds^2} = -\frac{1}{2} \frac{dR^2}{dB} \left(\frac{dB}{ds} \right)^2 + \frac{1}{2} \frac{dr^2}{dB} \left(\frac{dL}{ds} \right)^2$$

gibt für $s = 0$

$$\alpha_0 \mu_2 = -\frac{1}{2} \alpha_1 \mu_1^2 + \frac{1}{2} \beta_1 \nu_1^2. \quad (8)$$

Differenziert man (4) nach s , so erhält man daraus mit $s = 0$ eine Gleichung für μ_3 usw. Man sieht leicht, dass man dazu auch (8) benutzen kann, wenn man für den Augenblick α , β , μ und ν als Variable ansieht und

$$\frac{d\alpha_i}{ds} = \frac{d\alpha_i}{dB} \frac{dB}{ds} = \alpha_{i+1} \mu_1, \quad \frac{d\beta_i}{ds} = \frac{d\beta_i}{dB} \frac{dB}{ds} = \beta_{i+1} \mu_1,$$

$$\frac{d\mu_i}{ds} = \mu_{i+1}, \quad \frac{d\nu_i}{ds} = \nu_{i+1},$$

($i = 0, 1, 2, \dots$) setzt. Auf diese Weise erhält man weiter:

$$\alpha_0 \mu_3 = -2\alpha_1 \mu_1 \mu_2 - \frac{1}{2} \alpha_2 \mu_1^3 + \beta_1 \nu_1 \nu_2 + \frac{1}{2} \beta_2 \mu_1 \nu_1^2 \quad (8)$$

$$\alpha_0 \mu_4 = -\alpha_1 (3\mu_1 \mu_3 + 2\mu_2^2) - \frac{7}{2} \alpha_2 \mu_1^2 \mu_2 - \frac{1}{2} \alpha_3 \mu_1^4 + \beta_1 (\nu_2^2 + \nu_1 \nu_3)$$

$$+ \beta_2 (2\mu_1 \nu_1 \nu_2 + \frac{1}{2} \mu_2 \nu_1^2) + \frac{1}{2} \beta_3 \mu_1^2 \nu_1^2$$

$$\begin{aligned} \alpha_0 \mu_5 = & -\alpha_1 (4\mu_1 \mu_4 + 7\mu_2 \mu_3) - \alpha_2 \left(\frac{13}{2} \mu_1^2 \mu_3 + 9\mu_1 \mu_2^2 \right) - \frac{11}{2} \alpha_3 \mu_1^3 \mu_2 \\ & - \frac{1}{2} \alpha_4 \mu_1^5 + \beta_1 (r_1 r_4 + 3r_2 r_3) \\ & + \beta_2 \left(3\mu_1 (r_1 r_3 + r_2^2) + 3\mu_2 r_1 r_2 + \frac{1}{2} \mu_3 r_1^2 \right) \\ & + \beta_3 \left(3\mu_1^2 r_1 r_2 + \frac{3}{2} \mu_1 \mu_2 r_1^2 \right) + \frac{1}{2} \beta_4 \mu_1^3 r_1^2; \\ & \text{usw.} \end{aligned}$$

Ebenso ergeben sich aus der Gleichung (3):

$$-r^2 \frac{d^2 L}{ds^2} = \frac{dr^2}{dB} \frac{dB}{ds} \frac{dL}{ds}$$

die folgenden Bedingungen:

$$\begin{aligned} -\beta_0 r_2 &= \beta_1 \mu_1 r_1 & (9) \\ -\beta_0 r_3 &= \beta_1 (2\mu_1 r_2 + \mu_2 r_1) + \beta_2 \mu_1^2 r_1 \\ -\beta_0 r_4 &= \beta_1 (3\mu_1 r_3 + 3\mu_2 r_2 + \mu_3 r_1) + \beta_2 (3\mu_1^2 r_2 + 3\mu_1 \mu_2 r_1) + \beta_3 \mu_1^3 r_1 \\ -\beta_0 r_5 &= \beta_1 (4\mu_1 r_4 + 6\mu_2 r_3 + 4\mu_3 r_2 + \mu_4 r_1) \\ &+ \beta_2 (6\mu_1^2 r_3 + 12\mu_1 \mu_2 r_2 + 4\mu_1 \mu_3 r_1 + 3\mu_2^2 r_1) \\ &+ \beta_3 (4\mu_1^3 r_2 + 6\mu_1^2 \mu_2 r_1) + \beta_4 \mu_1^4 r_1; \\ & \text{usw.} \end{aligned}$$

In (8) und (9) kann man nach und nach $\mu_3, r_3; \mu_4, r_4$ usw. durch μ_1, r_1 ausdrücken. Nun ist aber nach (2):

$$\left(\frac{dB}{ds} \right)_{s=0} = \mu_1 = \frac{1}{R_1} \cos A_1 \text{ und } \left(\frac{dL}{ds} \right)_{s=0} = r_1 = \frac{1}{r_1} \sin A_1 \quad (10)$$

oder

$$\mu_1 s = \frac{1}{R_1} s \cos A_1 \text{ und } r_1 s = \frac{1}{r_1} s \sin A_1.$$

Die Reihen (7) für ΔB und ΔL werden mithin nach Potenzen von $\frac{s}{R_1} \cos A_1$ und $\frac{s}{r_1} \sin A_1$ fortschreiten, ihre Koeffizienten setzen sich aus den Koeffizienten der Reihen (6) für R^2 und r^2 zusammen.

Jetzt lässt sich aus der Gleichung (5):

$$\frac{dA}{ds} = -\frac{1}{R} \frac{dr}{dB} \frac{dL}{ds}$$

auch die Azimutdifferenz entwickeln. Nach der vorher gemachten Annahme kann man $\frac{1}{R} \frac{dr}{dB}$ durch eine nach Potenzen von ΔB fortschreitende Reihe darstellen; es sei

$$-\frac{1}{R} \frac{dr}{dB} = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta B + \frac{1}{2} \gamma_2 \Delta B^2 + \frac{1}{6} \gamma_3 \Delta B^3 + \frac{1}{24} \gamma_4 \Delta B^4 + \dots \quad (11)$$

Wenn man darin ΔB nach der ersten Gleichung (7) ausdrückt, so wird:

$$-\frac{1}{R} \frac{dr}{dB} = d_0 + d_1 s + \frac{1}{2} d_2 s^2 + \frac{1}{6} d_3 s^3 + \frac{1}{24} d_4 s^4 + \dots \quad (11^*)$$

mit

$$d_0 = \gamma_0 \quad d_3 = \gamma_1 \mu_3 + 3 \gamma_2 \mu_1 \mu_2 + \gamma_3 \mu_1^3 \quad (12)$$

$$d_1 = \gamma_1 \mu_1 \quad d_4 = \gamma_1 \mu_4 + \gamma_2 (3 \mu_2^2 + 4 \mu_1 \mu_3) + 6 \gamma_3 \mu_1^2 \mu_2 + \gamma_4 \mu_1^4$$

$$d_2 = \gamma_1 \mu_2 + \gamma_2 \mu_1^2 \quad \text{usw.}$$

d_{n+1} ergibt sich aus dem vorhergehenden d_n , indem man nach s differenziert und

$$\frac{d\gamma_i}{ds} = \frac{d\gamma_i}{dB} \frac{dB}{ds} = \gamma_{i+1} \mu_1 \quad \text{und} \quad \frac{d\mu_i}{ds} = \mu_{i+1} \quad \text{setzt.}$$

Ferner ist nach der zweiten Gleichung (7):

$$\frac{dL}{ds} = r_1 + r_2 s + \frac{1}{2} r_3 s^2 + \frac{1}{6} r_4 s^3 + \frac{1}{24} r_5 s^4 + \dots \quad (13)$$

Setzt man nun

$$\Delta A = A - A_1 = \tau_1 s + \frac{1}{2} \tau_2 s^2 + \frac{1}{6} \tau_3 s^3 + \frac{1}{24} \tau_4 s^4 + \dots, \quad (14)$$

so folgt aus der obigen Differentialgleichung, wenn man (11*), (13) und (14) einführt:

$$\tau_1 = d_0 r_1$$

$$\tau_2 = d_0 r_2 + d_1 r_1$$

$$\tau_3 = d_0 r_3 + 2 d_1 r_2 + d_2 r_1 \quad (15)$$

$$\tau_4 = d_0 r_4 + 3 d_1 r_3 + 3 d_2 r_2 + d_3 r_1$$

$$\tau_5 = d_0 r_5 + 4 d_1 r_4 + 6 d_2 r_3 + 4 d_3 r_2 + d_4 r_1, \quad \text{usw.}$$

Mithin lässt sich auch ΔA als eine Doppelreihe von $\frac{s}{R_1} \cos A_1$ und $\frac{s}{r_1} \sin A_1$ darstellen.

§ 3. Entwicklung der Breiten- und Längendifferenz beim Erdellipsoid.

Die Formeln (6), (7), (8) und (9) sollen jetzt auf das Erdellipsoid angewendet werden. Für dieses ist, wenn a die grosse Halbachse und e^2 das Quadrat der Exzentrizität der Meridianellipse bezeichnet,

$$e'^2 = \frac{e^2}{1 - e^2}, \quad Q = 1 + e'^2 \cos^2 B = 1 + \varepsilon^2 = \frac{N}{R}, \quad (16)$$

$$R = \frac{a\sqrt{1+e'^2}}{VQ^3}, \quad N = \frac{a\sqrt{1+e'^2}}{VQ}, \quad r = N \cos B.$$

In der Entwicklung (6) von $R^2 = \frac{a^2(1+e'^2)}{Q^3}$ und $r^2 = a^2(1+e'^2) \frac{\cos^2 B}{Q}$ nach Potenzen von $\Delta B = B - B_1$ ergeben sich für die Koeffizienten die nachstehenden Werte, wobei

$$e'^2 \cos^2 B_1 = \varepsilon_1^2, \quad 1 + \varepsilon_1^2 = Q_1, \quad \operatorname{tg} B_1 = t_1 \quad (17)$$

gesetzt ist:

$$\begin{aligned} \alpha_0 &= \frac{a^2(1+e'^2)}{Q_1^3}; & \alpha_i &= \frac{d'\alpha_0}{dB_1^i}, & \frac{dQ_1}{dB_1} &= \frac{d\varepsilon_1^2}{dB_1} = -2\varepsilon_1^2 t_1; \\ \frac{\alpha_1}{\alpha_0} &= + \frac{6\varepsilon_1^2 t_1}{Q_1} \\ \frac{\alpha_2}{\alpha_0} &= + \frac{6\varepsilon_1^2}{Q_1^2} (Q_1 - t_1^2(1 - 7\varepsilon_1^2)) \\ \frac{\alpha_3}{\alpha_0} &= - \frac{24\varepsilon_1^2 t_1}{Q_1^3} (Q_1(1 - 5\varepsilon_1^2) + 2\varepsilon_1^2 t_1^2(3 - 7\varepsilon_1^2)) \\ \frac{\alpha_4}{\alpha_0} &= - \frac{24\varepsilon_1^2}{Q_1^4} (Q_1^2(1 - 5\varepsilon_1^2) - Q_1 t_1^2(1 - 42\varepsilon_1^2 + 77\varepsilon_1^4) \\ &\quad - 6\varepsilon_1^2 t_1^4(1 - 18\varepsilon_1^2 + 21\varepsilon_1^4)) \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \beta_0 &= a^2(1+e'^2) \frac{\cos^2 B_1}{Q_1}; & \beta_i &= \frac{d'\beta_0}{dB_1^i}; \\ \frac{\beta_1}{\beta_0} &= - \frac{2t_1}{Q_1} \\ \frac{\beta_2}{\beta_0} &= - \frac{2}{Q_1^2} (Q_1 - t_1^2(1 - 3\varepsilon_1^2)) \\ \frac{\beta_3}{\beta_0} &= + \frac{8t_1}{Q_1^3} (Q_1(1 - 2\varepsilon_1^2) + 3\varepsilon_1^2 t_1^2(1 - \varepsilon_1^2)) \\ \frac{\beta_4}{\beta_0} &= + \frac{8}{Q_1^4} (Q_1^2(1 - 2\varepsilon_1^2) - Q_1 t_1^2(1 - 20\varepsilon_1^2 + 15\varepsilon_1^4) \\ &\quad - 3\varepsilon_1^2 t_1^4(1 - 10\varepsilon_1^2 + 5\varepsilon_1^4)) \end{aligned} \quad (19)$$

Die Werte $\frac{\beta_i}{\alpha_0}$, die in (8) auftreten, werden durch die Gleichung

$$\frac{\beta_i}{\alpha_0} = \frac{\beta_i}{\beta_0} \cdot Q_1^2 \cos^2 B_1 \quad (20)$$

erhalten.

Nach (18), (19) und (20) ist also:

$$\frac{\alpha_i}{\alpha_0} = \frac{1}{Q_1^i} \alpha_i', \quad \frac{\beta_i}{\beta_0} = \frac{1}{Q_1^i} \beta_i'; \quad \frac{\beta_i}{\alpha_0} = \frac{1}{Q_1^{i-2}} \cos^2 B_1 \cdot \beta_i', \quad (21)$$

wo die Bedeutung von α_i' und β_i' unmittelbar ersichtlich ist.

Führt man nun zunächst diese Werte in (8) und (9) ein und setzt:

$$\frac{\mu_i}{Q_1} = \mu_i', \quad r_i \cos B_1 = r_i', \quad (22)$$

so gehen die Gleichungen (8) und (9) in die folgenden über:

$$\begin{aligned} \mu_2' &= -\frac{1}{2} \alpha_1' \mu_1'^2 + \frac{1}{2} \beta_1' r_1'^2 \\ -r_2' &= \beta_1' \mu_1' r_1' \\ \mu_3' &= -2\alpha_1' \mu_1' \mu_2' - \frac{1}{2} \alpha_2' \mu_1'^3 + \beta_1' r_1' r_2' + \frac{1}{2} \beta_2' \mu_1' r_1'^2 \\ -r_3' &= \beta_1' (2\mu_1' r_2' + \mu_2' r_1') + \beta_2' \mu_1'^2 r_1'; \text{ usw.} \end{aligned} \quad (23)$$

Die rechten Seiten bleiben mithin so wie früher, nur dass Akzente zuzufügen sind.

Mit den Werten von α_i' und β_i' aus (18) und (19) berechnet man nun nach und nach $\mu_2', r_2'; \mu_3', r_3'$ usw.; es ergibt sich:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \mu_2' &= h_{2 \cdot 0} \mu_1'^2 - h_{0 \cdot 2} r_1'^2 \\ \frac{1}{6} \mu_3' &= h_{3 \cdot 0} \mu_1'^3 - h_{1 \cdot 2} \mu_1' r_1'^2 \\ \frac{1}{24} \mu_4' &= h_{4 \cdot 0} \mu_1'^4 - h_{2 \cdot 2} \mu_1'^2 r_1'^2 + h_{0 \cdot 4} r_1'^4 \\ \frac{1}{120} \mu_5' &= h_{5 \cdot 0} \mu_1'^5 - h_{3 \cdot 2} \mu_1'^3 r_1'^2 + h_{1 \cdot 4} \mu_1' r_1'^4, \\ \frac{1}{2} r_2' &= f_{1 \cdot 1} \mu_1' r_1' \\ \frac{1}{6} r_3' &= f_{2 \cdot 1} \mu_1'^2 r_1' - f_{0 \cdot 3} r_1'^3 \\ \frac{1}{24} r_4' &= f_{3 \cdot 1} \mu_1'^3 r_1' - f_{1 \cdot 3} \mu_1' r_1'^3 \\ \frac{1}{120} r_5' &= f_{4 \cdot 1} \mu_1'^4 r_1' - f_{2 \cdot 3} \mu_1'^2 r_1'^3 + f_{0 \cdot 5} r_1'^5. \end{aligned} \tag{24}$$

Hierin haben die Koeffizienten die folgenden Werte:

$$\begin{aligned} h_{2 \cdot 0} &= -\frac{3}{2} \varepsilon_1^2 t_1 \\ h_{0 \cdot 2} &= \frac{1}{2} t_1 \\ h_{3 \cdot 0} &= \frac{1}{2} \varepsilon_1^2 \left(-Q_1 + t_1^2 (1 + 5 \varepsilon_1^2) \right) \\ h_{1 \cdot 2} &= \frac{1}{6} \left(Q_1 + 3 t_1^2 (1 - 3 \varepsilon_1^2) \right) \\ h_{4 \cdot 0} &= \frac{1}{8} \varepsilon_1^2 t_1 \left(Q_1 (4 + 19 \varepsilon_1^2) - 5 \varepsilon_1^2 t_1^2 (3 + 7 \varepsilon_1^2) \right) \\ h_{2 \cdot 2} &= \frac{1}{12} t_1 \left(Q_1 (4 - 17 \varepsilon_1^2) + 3 t_1^2 (2 - 3 \varepsilon_1^2 + 15 \varepsilon_1^4) \right) \\ h_{0 \cdot 4} &= \frac{1}{4} t_1 h_{1 \cdot 2} = \frac{1}{2} h_{0 \cdot 2} h_{1 \cdot 2} \\ h_{5 \cdot 0} &= \frac{1}{40} \varepsilon_1^2 \left(Q_1^2 (4 + 19 \varepsilon_1^2) - 2 Q_1 t_1^2 (2 + 69 \varepsilon_1^2 + 157 \varepsilon_1^4) \right. \\ &\quad \left. + 15 \varepsilon_1^2 t_1^4 (1 + 14 \varepsilon_1^2 + 21 \varepsilon_1^4) \right) \\ h_{3 \cdot 2} &= \frac{1}{60} \left(Q_1^2 (4 - 17 \varepsilon_1^2) + 6 Q_1 t_1^2 (5 - 8 \varepsilon_1^2 + 67 \varepsilon_1^4) \right. \\ &\quad \left. + 15 t_1^4 (2 - 3 \varepsilon_1^2 + 35 \varepsilon_1^6) \right) \\ h_{1 \cdot 4} &= \frac{1}{120} \left(Q_1^2 + 6 Q_1 t_1^2 (5 - 17 \varepsilon_1^2) + 45 t_1^4 (1 - 2 \varepsilon_1^2 + 5 \varepsilon_1^4) \right); \end{aligned} \tag{25}$$

$$\begin{aligned}
 f_{1.1} &= t_1 & f_{2.1} &= \frac{1}{3}(Q_1 + 3t_1^2) & f_{0.3} &= \frac{1}{3}t_1^2 \\
 f_{3.1} &= \frac{1}{3}t_1(Q_1(2 - \varepsilon_1^2) + 3t_1^2) & f_{1.3} &= t_1 f_{2.1} \\
 f_{4.1} &= \frac{1}{15}(Q_1^2(2 - \varepsilon_1^2) + 3Q_1 t_1^2(5 - 3\varepsilon_1^2 + 2\varepsilon_1^4) + 15t_1^4) \\
 f_{2.3} &= \frac{1}{15}(Q_1^2 + Q_1 t_1^2(20 - 7\varepsilon_1^2) + 30t_1^4) \\
 f_{0.5} &= \frac{1}{5}t_1 f_{1.3} = \frac{1}{5}t_1^2 f_{2.1}.
 \end{aligned} \tag{26}$$

Setzt man nun, vergl. (10), (16) und (22),

$$s\mu_1' = s \frac{\mu_1}{Q_1} = \frac{s}{N_1} \cos A_1 = u, \quad s\nu_1' = s\nu_1 \cos B_1 = \frac{s}{N_1} \sin A_1 = v, \tag{27}$$

so gehen die Gleichungen (7) infolge (24) über in:

$$\begin{aligned}
 \frac{\Delta B}{Q_1} &= u + h_{2.0}u^2 + h_{3.0}u^3 + h_{4.0}u^4 + h_{5.0}u^5 + \dots \\
 &\quad - h_{0.2}v^2 - h_{1.2}uv^2 - h_{2.2}u^2v^2 - h_{3.2}u^3v^2 - \dots \\
 &\quad + h_{0.4}v^4 + h_{1.4}uv^4 + \dots
 \end{aligned} \tag{28}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta L \cos B_1 &= v + f_{1.1}uv + f_{2.1}u^2v + f_{3.1}u^3v + f_{4.1}u^4v + \dots \\
 &\quad - f_{0.3}v^3 - f_{1.3}uv^3 - f_{2.3}u^2v^3 - \dots \\
 &\quad + f_{0.5}v^5 + \dots
 \end{aligned} \tag{29}$$

Dass sich diese Formen ergeben mussten, sieht man auch wie folgt. Für $+A_1$ und $-A_1$ muss man dasselbe ΔB erhalten; die Gleichung für ΔB muss also ungeändert bleiben, wenn $-v$ statt $+v$ gesetzt wird: sie darf keine ungeraden Potenzen von v besitzen. Für $-A_1$ geht ΔL in $-\Delta L$ über, mithin kann die Gleichung für ΔL keine geraden Potenzen von v besitzen.

Lässt man den Punkt P mit dem Punkte P_2 zusammenfallen, so wird $\Delta B = B_2 - B_1$ und $\Delta L = L_2 - L_1$. Wenn ΔB und ΔL in Sekunden erhalten werden sollen, so ist rechter Hand in (28) und (29) noch mit $g'' = \frac{1}{\text{arc } 1''}$ zu multiplizieren.

Wenn man in (25) und (26) mit $Q_1 = 1 + \varepsilon_1^2$ ausmultipliziert, findet man Uebereinstimmung mit den von Herrn Prof. Grabowski erhaltenen Werten; die Koeffizienten von s^5 in der Gleichung für $\Delta L \cos B_1$ waren bereits von Jordan richtig angegeben, ebenso wie auch bei der Azimutdifferenz.

§ 4. Entwicklung der Azimutdifferenz beim Erdellipsoid.

Beim abgeplatteten Rotationsellipsoid wird, wie sich aus (16) ergibt,

$$-\frac{1}{R} \frac{dr}{dB} = \sin B;$$

also ist in (11) zu setzen:

$$\gamma_0 = \sin B_1, \gamma_1 = \cos B_1, \gamma_2 = -\sin B_1, \gamma_3 = -\cos B_1, \gamma_4 = \sin B_1, \text{ usw.}$$

Damit erhält man aus (12):

$$d_0 = \sin B_1$$

$$d_1 = \mu_1 \cos B_1$$

$$d_2 = \mu_2 \cos B_1 - \mu_1^2 \sin B_1$$

$$d_3 = (\mu_3 - \mu_1^3) \cos B_1 - 3\mu_1 \mu_2 \sin B_1$$

$$d_4 = (\mu_4 - 6\mu_1^2 \mu_2) \cos B_1 - (3\mu_2^2 + 4\mu_1 \mu_3 - \mu_1^4) \sin B_1; \text{ usw}$$

Werden hierin die Werte der μ aus (22) und (24) mit (25) eingesetzt indem man gleichzeitig (27) benutzt, so wird:

$$s d_1 = + \cos B_1 \cdot Q_1 u$$

$$s^2 d_2 = - \sin B_1 \cdot Q_1 \left\{ (1 + 4\varepsilon_1^2) u^2 + v^2 \right\}$$

$$s^3 d_3 = - \cos B_1 \cdot Q_1 \left\{ \left(Q_1 (1 + 4\varepsilon_1^2) - 12\varepsilon_1^2 t_1^2 (1 + 2\varepsilon_1^2) \right) u^3 \right. \\ \left. + (Q_1 - 12\varepsilon_1^2 t_1^2) u v^2 \right\}$$

$$s^4 d_4 = + \sin B_1 \cdot Q_1 \left\{ \left(Q_1 (1 + 44\varepsilon_1^2 + 88\varepsilon_1^4) \right. \right. \\ \left. \left. - 12\varepsilon_1^2 t_1^2 (1 + 12\varepsilon_1^2 + 16\varepsilon_1^4) \right) u^4 \right. \\ \left. + \left(Q_1 (2 + 44\varepsilon_1^2) - 24\varepsilon_1^2 t_1^2 (1 + 6\varepsilon_1^2) \right) u^2 v^2 \right. \\ \left. + (Q_1 - 12\varepsilon_1^2 t_1^2) v^4 \right\}; \text{ usw.}$$

Die Substitution dieser Werte in (15) liefert dann weiter mit den Werten der v aus (22), (24) und (26) mit Berücksichtigung von (27):

$$s \tau_1 = g_{0 \cdot 1} v$$

$$\frac{1}{2} s^2 \tau_2 = g_{1 \cdot 1} u v$$

$$\frac{1}{6} s^3 \tau_3 = g_{2 \cdot 1} u^2 v - g_{0 \cdot 3} v^3$$

$$\frac{1}{24} s^4 \tau_4 = g_{3 \cdot 1} u^3 v - g_{1 \cdot 3} u v^3$$

$$\frac{1}{120} s^5 \tau_5 = g_{4 \cdot 1} u^4 v - g_{2 \cdot 3} u^2 v^3 + g_{0 \cdot 5} v^5$$

mit

$$\begin{aligned}
 g_{0 \cdot 1} &= t_1, & g_{1 \cdot 1} &= \frac{1}{2} (Q_1 + 2t_1^2), \\
 g_{2 \cdot 1} &= \frac{1}{6} t_1 (Q_1 (5 - 4\varepsilon_1^2) + 6t_1^2), & g_{0 \cdot 3} &= \frac{1}{3} t_1 g_{1 \cdot 1} \\
 g_{3 \cdot 1} &= \frac{1}{24} (Q_1^2 (5 - 4\varepsilon_1^2) + 4Q_1 t_1^2 (7 - 5\varepsilon_1^2 + 6\varepsilon_1^4) + 24t_1^4) \\
 g_{1 \cdot 3} &= \frac{1}{24} (Q_1^2 + 4Q_1 t_1^2 (5 - 3\varepsilon_1^2) + 24t_1^4) & (30) \\
 g_{4 \cdot 1} &= \frac{1}{120} t_1 (Q_1^2 (61 - 76\varepsilon_1^2 + 88\varepsilon_1^4) \\
 &\quad + 12Q_1 t_1^2 (15 - 11\varepsilon_1^2 + 8\varepsilon_1^4 - 16\varepsilon_1^6) + 120t_1^4) \\
 g_{2 \cdot 3} &= \frac{1}{60} t_1 (Q_1^2 (29 - 22\varepsilon_1^2) + 4Q_1 t_1^2 (35 - 22\varepsilon_1^2 + 18\varepsilon_1^4) + 120t_1^4) \\
 g_{0 \cdot 5} &= \frac{1}{5} t_1 g_{1 \cdot 3}.
 \end{aligned}$$

Nach (14) wird nun die Differenz der Azimute der geodätischen Linie in P_1 und P_2 :

$$\begin{aligned}
 A_2 - A_1 &= g_{0 \cdot 1} v + g_{1 \cdot 1} u v + g_{2 \cdot 1} u^2 v + g_{3 \cdot 1} u^3 v + g_{4 \cdot 1} u^4 v + \dots \\
 &\quad - g_{0 \cdot 3} v^3 - g_{1 \cdot 3} u v^3 - g_{2 \cdot 3} u^2 v^3 - \dots & (31) \\
 &\quad + g_{0 \cdot 5} v^5 + \dots \\
 &\quad \dots
 \end{aligned}$$

Um $A_2 - A_1$ in Sekunden zu bekommen, ist noch mit ρ'' zu multiplizieren.

§ 5. Anwendung der Formeln für die Breitendifferenz zur Herleitung der reduzierten Länge auf Rotationsflächen und im besonderen auf dem Erdellipsoid.

Die Entwicklung von ΔB nach Potenzen von s , Gleichung (7) mit (8) und (9) bzw. Gleichung (28), kann dazu benutzt werden, Funktionen der geographischen Breite in solche der geodätischen Linie umzuwandeln. Im folgenden soll sie dazu dienen, die reduzierte Länge m der geodätischen Linie durch die lineare Länge s derselben auszudrücken. Vergl. auch Helmert, Theorien der höheren Geodäsie, Bd. I, S. 276—279.

Für die reduzierte Länge auf irgend einer krummen Oberfläche gilt die Differentialgleichung

$$\frac{d^2 m}{ds^2} = -mk,$$

worin k das Krümmungsmass bezeichnet. Für Rotationsflächen ist k von der geographischen Breite allein abhängig; nach der Voraussetzung des § 1 kann man ansetzen:

$$k = k_0 + k_1 \Delta B + \frac{1}{2} k_2 \Delta B^2 + \frac{1}{6} k_3 \Delta B^3 + \dots,$$

$$\Delta B = B - B_1.$$

Ersetzt man ΔB nach der ersten Gleichung (7) durch s , so wird:

$$k = \kappa_0 + \kappa_1 s + \frac{1}{2} \kappa_2 s^2 + \frac{1}{6} \kappa_3 s^3 + \frac{1}{24} \kappa_4 s^4 + \dots,$$

worin

$$\kappa_0 = k_0$$

$$\kappa_1 = k_1 \mu_1$$

$$\kappa_2 = k_1 \mu_2 + k_2 \mu_1^2$$

$$\kappa_3 = k_1 \mu_3 + 3 k_2 \mu_1 \mu_2 + k_3 \mu_1^3$$

$$\kappa_4 = k_1 \mu_4 + k_2 (4 \mu_1 \mu_3 + 3 \mu_2^2) + 6 k_3 \mu_1^2 \mu_2 + k_4 \mu_1^4; \text{ usw.}$$

Die Koeffizienten ergeben sich auch sukzessive durch Differentiation

nach s , wenn man $\frac{d\kappa_i}{ds} = \kappa_{i+1}$, $\frac{dk_i}{ds} = \frac{dk_i}{dB} \frac{dB}{ds} = k_{i+1} \mu_1$ und

$\frac{d\mu_i}{ds} = \mu_{i+1}$ setzt.

Es sei nun

$$m = s + \frac{1}{2} \lambda_2 s^2 + \frac{1}{6} \lambda_3 s^3 + \frac{1}{24} \lambda_4 s^4 + \frac{1}{120} \lambda_5 s^5 + \dots;$$

alsdann wird:

$$\frac{d^2 m}{ds^2} = \lambda_2 + \lambda_3 s + \frac{1}{2} \lambda_4 s^2 + \frac{1}{6} \lambda_5 s^3 + \frac{1}{24} \lambda_6 s^4 + \dots$$

und

$$mk = \kappa_0 s + \left(\kappa_1 + \frac{1}{2} \kappa_0 \lambda_2 \right) s^2 + \left(\frac{1}{2} \kappa_2 + \frac{1}{2} \kappa_1 \lambda_2 + \frac{1}{6} \kappa_0 \lambda_3 \right) s^3 \\ + \left(\frac{1}{6} \kappa_3 + \frac{1}{4} \kappa_2 \lambda_2 + \frac{1}{6} \kappa_1 \lambda_3 + \frac{1}{24} \kappa_0 \lambda_4 \right) s^4 + \dots$$

Folglich muss nach der Differentialgleichung für m sein:

$$\begin{array}{ll} \lambda_2 = 0 & \lambda_2 = 0 \\ -\lambda_3 = \kappa_0 & \lambda_3 = -\kappa_0 \\ -\lambda_4 = 2\kappa_1 + \kappa_0 \lambda_2 & \text{oder} \quad \lambda_4 = -2\kappa_1 \\ -\lambda_5 = 3\kappa_2 + 3\kappa_1 \lambda_2 + \kappa_0 \lambda_3 & \lambda_5 = -3\kappa_2 + \kappa_0^2 \\ -\lambda_6 = 4\kappa_3 + 6\kappa_2 \lambda_2 + 4\kappa_1 \lambda_3 + \kappa_0 \lambda_4 \text{ usw.} & \lambda_6 = -4\kappa_3 + 6\kappa_0 \kappa_1 \text{ usw.} \end{array}$$

Man erkennt, dass die λ mit ungeradem Index mit einer Potenz von κ_0 allein endigen. In λ_{2i+1} ist das letzte Glied $\pm \kappa_0^i$; je nachdem i gerade oder ungerade ist, gilt das obere oder untere Vorzeichen.

Führt man diese Werte der λ in den Ausdruck für m ein, so ergibt sich:

$$m = s - \frac{1}{6} \kappa_0 s^3 + \frac{1}{120} \kappa_0^2 s^5 - \frac{1}{5040} \kappa_0^3 s^7 + \dots \\ - \frac{1}{12} \kappa_1 s^4 - \frac{1}{40} \kappa_2 s^5 - \left(\frac{1}{180} \kappa_3 - \frac{1}{120} \kappa_0 \kappa_1 \right) s^6 - \dots$$

Die erste Reihe rechts ist aber gleich $\frac{1}{\sqrt{x_0}} \sin(s\sqrt{x_0})$. Ersetzt man ferner die x durch die k , so erhält man endlich:

$$m = \frac{1}{\sqrt{k_0}} \sin(s\sqrt{k_0}) - \frac{1}{12} k_1 \mu_1 s^4 - \frac{1}{40} (k_1 \mu_2 + k_2 \mu_1^2) s^5 \\ - \left(\frac{1}{180} k_1 \mu_3 + \frac{1}{60} k_2 \mu_1 \mu_2 + \frac{1}{180} k_3 \mu_1^3 - \frac{1}{120} k_0 k_1 \mu_1 \right) s^6 + \dots \quad (32)$$

Diese Formel gilt noch allgemein für Rotationsflächen.

Sie soll jetzt auf das Erdellipsoid angewendet werden. Für dieses ist:

$$k = \frac{1}{RN} = \frac{1}{e^2} = \frac{Q^2}{a^2(1+e'^2)}, \quad Q = 1 + e'^2 \cos^2 B = 1 + \varepsilon^2,$$

also

$$k_0 = \frac{1}{\varrho_1^2} = \frac{Q_1^2}{a^2(1+e'^2)}$$

$$k_1 = \frac{dk_0}{dB_1} = -\frac{4\varepsilon_1^2 t_1}{Q_1} k_0$$

$$k_2 = \frac{dk_1}{dB_1} = -\frac{4\varepsilon_1^2}{Q_1^2} (Q_1 - t_1^2(1 + 3\varepsilon_1^2)) k_0$$

$$k_3 = \frac{dk_2}{dB_1} = +\frac{8\varepsilon_1^2 t_1}{Q_1^2} (2 + 5\varepsilon_1^2 - 3\varepsilon_1^2 t_1^2) k_0, \text{ usw.};$$

wie vorher ist $t_1 = tg B_1$.

Mit den Werten der μ und ν aus (24), (25) und (26) mit (22) und (27) wird daher für m erhalten:

$$m = \varrho_1 \sin \frac{s}{\varrho_1} + \frac{\varepsilon_1^2}{\varrho_1^2} s^3 \left\{ \frac{1}{3} t_1 u + \frac{1}{10} (Q_1 - t_1^2(1 + 6\varepsilon_1^2)) u^2 \right. \\ \left. - \frac{2}{45} t_1 (Q_1(2 + 11\varepsilon_1^2) - 3\varepsilon_1^2 t_1^2(3 + 8\varepsilon_1^2)) u^3 + \dots \right. \\ \left. - \frac{1}{10} t_1^2 v^2 - \frac{2}{45} t_1 (2Q_1 - 9\varepsilon_1^2 t_1^2) u v^2 + \dots \right\} \quad (33)$$

$$+ \varepsilon_1^2 \frac{s^5}{\varrho_1^4} \left\{ -\frac{1}{30} t_1 u + \dots \right\} + \dots; \quad (34)$$

$$u = \frac{s}{N_1} \cos A_1, \quad v = \frac{s}{N_1} \sin A_1$$

oder

$$m = \varrho_1 \sin \frac{s}{\varrho_1} + \varepsilon_1^2 \frac{s^3}{\varrho_1^2} \left\{ \frac{1}{3} t_1 u + \frac{1}{10} (Q_1 - 6\varepsilon_1^2 t_1^2) u^2 \right. \\ \left. - \frac{2}{45} \varepsilon_1^2 t_1 (11Q_1 - 24\varepsilon_1^2 t_1^2) u^3 + \dots \right\} \\ - \varepsilon_1^2 \frac{s^5}{\varrho_1^2 N_1^2} \left\{ \frac{1}{10} t_1^2 + \frac{1}{90} t_1 (11Q_1 - 36\varepsilon_1^2 t_1^2) u + \dots \right\}.$$

Die vernachlässigten Glieder sind von der Ordnung $\varrho e'^2 G L_7$; die angegebenen Glieder sind vollständig.

Bücherschau.

H. Buchholz, *Angewandte Mathematik*. Das mechanische Potential und seine Anwendung zur Bestimmung der Figur der Erde (Höhere Geodäsie). Mit einem ergänzenden Anhang über das elastische und das hydrodynamische Potential (Auf Grund von Vorlesungen L. Boltzmanns). Mit 237 Textfig. 2. verbess. u. verm. Aufl. XXXVIII u. 820 S. Leipzig 1916, J. A. Barth. gr. 8^o. In Leinen geb. Mk. 30.—

In der zweiten Auflage hat das Buch nahezu den doppelten Umfang der ersten Auflage (1908) angenommen und den Haupttitel „Angewandte Mathematik“ erhalten, der früher nur als Untertitel erschien. Nach Anlage und Inhalt verdient das Werk eine eingehendere Besprechung mit besonderer Rücksicht auf einen geodätischen Interessenskreis. Der Rahmen des eingespannten Stoffes darf ohne weiteres anerkannt werden; denn es hängt zweifellos von der zufälligen Erfahrung, dem Arbeitsgebiet und der Lehrtätigkeit des Autors ab, welche Themata er in den Kreis seiner Betrachtungen zur „angewandten Mathematik“ ziehen will. Und das um so mehr, wenn, wie im vorliegenden Falle, das lockere und bequeme Gewand der Vorlesung das Fundament des Werkes bildet. Gerade für die Zwecke eines didaktischen Vortrages ist eine solche Einkleidung die beste; sie erlaubt dem Lehrer, wichtige Grundfragen immer wieder in veränderter Form und in neuem Zusammenhang zu beleuchten, und sie führt anderseits den Lernenden auf den verschiedensten Wegen an den Nerv der Methoden heran. Bei *Buchholz* wird von diesen Eigenheiten der Darstellung ausgiebig und mit Geschick Gebrauch gemacht.

Gleich die erste Abteilung des Werkes ist ein Muster leichter Schreibweise; sie behandelt in zehn Kapiteln auf 246 Seiten das mechanische Potential, und zwar folgt sie den Vorlesungen, die *L. Boltzmann* vor 25 Jahren über den Gegenstand gehalten, aber selbst nicht veröffentlicht hat. Wir begegnen hier allen Vorzügen *Boltzmann*-scher Darstellungskunst: Anschaulichkeit, pädagogisch geschickter Aufbau, Strenge und fesselnde Diktion. Den leichten und schönen Vortrag hat *Boltzmann* weder durch Mangel an Strenge, noch durch Unvollständigkeit des Inhalts erkaufte. Die ganze Potentialtheorie, jedenfalls soweit ihrer der Geodät zur Beherrschung der Erdfigur bedarf, kommt in interessanter und erschöpfender Form vor. *Boltzmann* verzichtet darauf, den Potentialbegriff von vornherein so zu definieren, dass er die verschiedenen Vorstellungsweisen aus der Elastizitätstheorie, der Hydrodynamik, der Wärmetheorie, der Elektrodynamik einheitlich zusammenfasst. Das dürfte kaum möglich sein. Er hält sich an die

alte klassische Anschauungsform und behandelt in der ersten Abteilung des Buches das mechanische Potential. Auch dieses wird nicht als etwas real Existierendes aufgefasst, sondern nur als eine Grösse betrachtet, die zur Erleichterung der Rechnung eingeführt ist.

Allgemein entwickelt nun das I. Kapitel den Begriff der Kräftefunktion, den das II. Kapitel für das *Newtonsche* Gravitationsgesetz spezialisiert und zur Definition des Potentials ausgestaltet. Die *Laplace'sche* Differentialgleichung für das Potential schliesst sich an. Da sie aber nur ein Spezialfall der *Poissonschen* Differentialgleichung und daher nicht allgemein gültig ist, so folgt sofort die *Poissonsche* Differentialgleichung mit ihrem allgemeinsten Beweis von *Dirichlet*. Ein besonderer Paragraph untersucht die Ursachen der bedingten Gültigkeit der *Laplaceschen* Differentialgleichung und deckt in lehrreicher, spannender Weise den Fehlschluss des grossen Mathematikers auf. Flächenpotential und logarithmisches Potential halten die Darstellung nicht lange auf; ihre Einführung dient in der Hauptsache formaler Vereinfachung. Sehr wichtig und von unmittelbarer Bedeutung für die höhere Geodäsie sind aber die dann mit dem *Greenschen* Satz beginnenden Darlegungen. Der *Greensche* Satz gibt den Zusammenhang zwischen einem Oberflächenintegral und einem Volumintegral. Der Autor versinnlicht und beweist das Theorem genau gesprochen hydro-mechanisch; dennoch handelt es sich nicht um einen Satz der Hydro-mechanik, sondern der Integralrechnung. Hier verfolgt man es mit besonderer Befriedigung, wie immer wieder *Boltzmanns* Sinn für Strenge durchbricht, ohne dass der Leser durch ermüdende, langweilige Behandlung gequält würde. Alles ist Leben und Bewegung. Die Fruchtbarkeit der *Greenschen* Funktion, den Nutzen und den allgemeinen Wert des *Dirichletschen* Prinzips stellt der lebhaft vortrag auf wechselnde Weise dem Leser vor Augen.

Nach der Entwicklung des Rüstzeuges fasst das IX. Kapitel die Hauptaufgabe, die Theorie der Anziehung der Ellipsoide, an. Vorausgestellt werden einige Hilfstheoreme, die auch für sich allein grosse Bedeutung besitzen, und dann folgt das historische berühmte Problem: das Potential, und damit die Anziehung eines dreiaxigen Ellipsoides auf einen äusseren und einen inneren Punkt zu finden, ein Problem, das hier in einem Lehrbuch eine Darstellung gefunden hat, die bis zum letzten Schritt abgeschlossen und dabei doch einfach ist. Eingeleitet wird die Lösung durch den Beweis des *Chaslesschen* Theorems, dass das Potential einer ellipsoidischen Massenschicht auf einen äusseren Punkt stets ersetzbar ist durch das Potential einer anderen Massenschicht auf einen inneren Punkt. Die Potentiale eines dreiaxigen Vollellipsoides auf einen äusseren und einen inneren Punkt

lassen sich danach ohne langwierige Schwierigkeiten berechnen, und der Übergang auf das abgeplattete und das verlängerte Rotationsellipsoid bedeutet jetzt nur mehr eine Spezialisierung. Von den lose angeknüpften Paragraphen sei nur der dem *Ivorys*chen Theorem gewidmete hervorgehoben, weil er sich mit einem Satz beschäftigt, der nicht bloss für das *Newtons*che Gesetz gilt, sondern für jedes beliebige Anziehungsgesetz überhaupt. Danach sind die Komponenten der Anziehung eines Vollellipsoides auf einen äusseren Punkt reduzierbar auf die Kraftkomponenten eines andern Ellipsoides auf einen inneren, und zwar auf den korrespondierenden Punkt. Seine Stärke beweist dieser Satz allerdings in der Elektrizitätslehre.

Das Schlusskapitel des I. Teiles vollzieht die jetzt leichte Herleitung des Potentials des *Laplaces*chen Sphäroids. Das *Laplaces*che Sphäroid ist die mathematische genäherte Wiedergabe der Figur der Himmelskörper, die streng genommen weder Kugeln noch abgeplattete Rotationsellipsoide, sondern Sphäroide von variabler Dichte sind, die *Laplace* als geschichtete Sphäroide betrachtet.

Bis hierher reichen die schönen Vorlesungen von *Boltzmann*, die durchaus den Stempel der Ursprünglichkeit sowohl als auch der Zeit ihrer Entstehung an sich tragen.

Die zweite Abteilung des Buches behandelt die Verwendung des mechanischen Potentials in der theoretischen Astronomie und Geodäsie zur Bestimmung der Figur der Erde (Höhere Geodäsie). Das XI. Kapitel führt die Leitlinien der klassischen mechanischen Theorie der Erdgestalt vor. Zugrunde liegt allen diesen Untersuchungen die in der 1. Abteilung entwickelte Potentialtheorie, doch tritt die Lösung in einem leicht geänderten Gewande auf. Das mag daher rühren, dass dieser Abschnitt von S. 247—462 in enger, zum Teil wörtlicher Anlehnung an *Clarke*s vorzügliches Lehrbuch der Geodäsie¹⁾ ausgearbeitet ist. Einen breiten Raum nimmt die wichtige Diskussion der Erdfigur als Gleichgewichtsfigur ein. Sie beginnt mit der allgemeinen Gleichgewichtsbedingung einer beliebigen Flüssigkeit überhaupt, führt über das Rotationsellipsoid zum dreiachsigen Ellipsoid als Gleichgewichtsfigur und schliesst mit einer nützlichen Übersicht der für die ellipsoidischen Gleichgewichtsfiguren gewonnenen Resultate. Die Theorie findet dann Anwendung auf die Gestalt der Erde als dreiachsiges Gleichgewichtsellipsoid; die Achsenverhältnisse bei der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde werden numerisch berechnet; es zeigt sich ein Widerspruch mit der Erfahrung. Die Erde ist demnach in erster Näherung ein Rotationsellipsoid. Für dieses Rotationsellipsoid leitet

¹⁾ A. R. Clarke, Geodesy. Oxford 1880.

das XII. Kapitel die geodätischen Fundamentalbestimmungen über Entfernungen, Dreiecke und kürzeste Linien auf der Erdoberfläche ab, betrachtet also rein geometrische Beziehungen, die mit dem Potential an sich nichts zu tun haben. Die Darstellung ist klar und leicht lesbar; sie folgt zwar in den meisten Punkten dem erwähnten Buche von *Clarke*, geht aber doch manchmal über das Material jener Quellschrift hinaus und bringt textliche und mathematische Ergänzungen aus den neueren Forschungen von *Darwin* und *Poincaré* über die Gleichgewichtsfiguren rotierender Körper.

Das XIII. Kapitel verlässt den Rahmen der *Clarkeschen* „Geodäsie“ mit der Diskussion der wahren Figur der Erde, des Geoids. An Stelle von *Clarke* tritt jetzt als Fundament die Abhandlung von *Brunns* über die Erdfigur ¹⁾ ein. Man wird gerne zugeben, dass diese wertvolle Arbeit im vorliegenden Buche nicht ohne didaktische Umsicht verwertet, erläutert und in einigen Punkten erweitert worden ist. Die Unzulänglichkeit der *Gauss-Besselschen* Definition der Erdfigur zieht die Notwendigkeit ihrer Ersetzung durch die allgemeine *Brunssche* Fassung nach sich. Nicht eine besondere durch die Benennung „mathematische Figur der Erde“ vor den übrigen ausgezeichnete Niveaufläche soll bestimmt, sondern der Verlauf aller Niveauflächen ermittelt werden. Die Eigenschaft des Geoids, das sich aus regulären Stücken von untereinander verschiedenen analytischen Flächen zusammensetzt und in den einzelnen Massenschichten verschiedene Bildungsgesetze befolgt, kommt gut zum Vorschein. Daraus folgen Undulationen des Geoids und Abweichungen vom Ellipsoid, die die Niveauflächen oder Niveausphäroide als die geeignetsten typischen Repräsentanten der Geoide erscheinen lassen. Das instruktive *Brunnsche* ideale Beispiel zur zahlenmässigen Veranschaulichung des Einflusses der Ozeane und Kontinente auf die Höhe der Undulationen wird ebenfalls reproduziert; es führt zu der Erkenntnis, dass das Geoid in bezug auf das Niveausphäroid Aus- und Einbuchtungen besitzt, deren Ausschläge an 1000 m heranreichen, eine Zahl, die man übrigens heute als zu gross erkannt hat. Indes geht das Buch hier weder sachlich noch literarisch über den Standpunkt seiner Quellschrift hinaus.

Das umfangreiche XIV. Kapitel befasst sich mit der Bestimmung der Schwerkraft durch Pendelbeobachtungen und untersucht die Folgerungen, die man aus den Schwermessungen für die mathematische Erdfigur ziehen kann. Reduktionsmethoden und Apparate folgen in häufig nicht eben glücklicher Disposition aufeinander. Als Quellen-

¹⁾ H. Bruns, Die Figur der Erde. Ein Beitrag zur europäischen Gradmessung. Berlin 1878.

schriften dienen *Bessel*, *Helmert* (Höhere Geodäsie, Bd. II) und wieder *Bruns* und *Clarke*; aus *Bruns* sind viele Partien wörtlich zitiert, nicht zum Nachteil des Buches.

Der III. Teil führt die Bezeichnung „Anhang“. Er umfasst 213 Seiten und ist dem elastischen Potential und dem hydrodynamischen und Geschwindigkeitspotential mit Anwendungen gewidmet. Auf den Inhalt, der vor allem die theoretische Physik interessiert, soll nicht näher eingegangen werden. Es genüge die Bemerkung, dass hier in sehr schöner Diskussion einige Theoreme, z. B. die hydro-mechanischen Grundgleichungen, erscheinen, die in der zweiten Abteilung (Höhere Geodäsie) schon als bekannt vorweg genommen werden mussten. Die Darlegungen dieses dritten Teiles sind eine freie Wiedergabe von Vorlesungen, die wiederum *L. Boltzmann* über den Gegenstand vor 20 Jahren gehalten hat.

Es wurde schon betont, dass die Auswahl der Themata eines Buches unbedingt Sache des Autors ist, mit dem sich über Rang und Bedeutung der behandelten und der unterdrückten Gegenstände nicht rechten lässt. Da indes der Herausgeber unseres Buches seiner wissenschaftlichen Abstammung nach Astronom ist, so liegt es nahe, den Wunsch anzubringen, dass auch die Bestimmung der Differenz der Hauptträgheitsmomente und der Abplattung der Erde aus der Mondbewegung in die „angewandte Mathematik“ hätte einbezogen werden mögen. Allerdings kommt die Methode in guter Lehrbuchdarstellung bei *Helmert*¹⁾ vor. Ein neuer Hinweis könnte indes Nutzen stiften, weil er eine Anregung zur Wiederaufnahme des Gegenstandes bildet. Denn die letzten Arbeiten über die von der Abplattung der Erde im Mondlauf verursachten Glieder gehen in eine Zeit zurück (erstes Drittel des 19. Jahrhunderts), zu der die Mondbeobachtungen bei weitem nicht die heutige Genauigkeit erreichten. Insbesondere vermeidet man jetzt die systematisch wirkenden Unsicherheiten der Beobachtungen des Mondrandes durch Einstellung des der Mondmitte nahen gut definierten Kraters Mösting A. An der einen oder andern deutschen Sternwarte liegen schon Mondkraterbeobachtungen vor, die eine volle Nutationsperiode (19 Jahre) und mehr überdecken. Ihre Bearbeitung unter dem Gesichtspunkt der Erdfigur würde einen wertvollen Beitrag zur höheren Geodäsie ausmachen.

Der Verfasser hat das Mosaik seines Buches aus lauter schönen Steinen zusammengesetzt. Dennoch ging daraus kein bedingungslos schönes Buch hervor. Stellenweise klaffen Fugen, und die Farben harmonieren nicht ganz. Das hindert nicht, dass man sich des Buches

1) Höhere Geodäsie, Bd. II, 1834, S. 466 ff.

gerne bedienen wird, der eine, um sich an *Boltzmanns* Vorlesungen zur Potentialtheorie zu erfreuen, der andere mag die theoretischen Kapitel aus *Clarke's* Geodäsie gerne deutsch und in grösserer Ausführlichkeit lesen und den dritten leitet das Werk nach *Brunns* in die Grundlagen der höheren Geodäsie unserer Tage ein. — Leider ist verabsäumt, den Gebrauch des inhaltsreichen Buches durch Beigabe eines alphabetischen Stichwörterregisters zu erleichtern.

Noch ein Anderes zum Schluss. In dem Buch wird häufig Bezug genommen auf die ebenfalls von *H. Buchholz* besorgte Neubearbeitung der theoretischen Astronomie von *W. Klinkerfues* (3. verm. u. verb. Ausg., Braunschweig, 1912). *Klinkerfues'* Vorlesungen zur theoretischen Astronomie (Braunschweig, 1871) bilden ein Werk von hohem Range, das unter die klassischen Schriften der Naturwissenschaften gehört und in dem zahlreiche Kapitel in vortrefflicher Darstellung erscheinen, die dem Interessenkreis des Geodäten angehören. Darum mag dieses Referat mit dem Wunsch ausklingen, dass wir recht bald eine *völlig ungeänderte, wortgetreue Ausgabe* dieser *Klinkerfues'schen* Vorlesungen von 1871 erhalten, nur gereinigt von den zahllosen Druck-, Schreib-, Reduktions- und Redaktionsfehlern in Formeln und numerischen Beispielen, die im Originaldruck unterlaufen sind. Der Grösse des Autors tun sie keinen Abbruch. Aber wir wiederholen: es darf *nur die in sich berichtigte, sonst treue, philologisch reine und korrekte Textausgabe des alten Klinkerfues* sein.

Zur Zeit im Heeresdienst, 1918, Februar.

C. Wirtz.

Handbuch der Vermessungskunde von weil. Dr. W. Jordan, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover, fortgesetzt von weil. Dr. C. Reinhertz, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover. **Dritter Band:** Landesvermessung und Grundaufgaben der Erdmessung, mit zahlreichen Abbildungen. **Sechste erweiterte Auflage.** Bearbeitet von Dr. O. Eggert, Professor an der technischen Hochschule zu Danzig. Stuttgart 1916. J. B. Metzlersche Buchhandlung. VIII + 785 + [78] Seiten, 8°. Preis brosch. 22 M.

Von dem Jordanschen Handbuche der Vermessungskunde liegt jetzt auch der dritte Band zum erstenmal von Professor Eggert in Danzig bearbeitet vor. Gegenüber der fünften Auflage dieses Bandes von 1907,¹⁾ die von Professor Reinhertz besorgt war, ist der Band um 113 Seiten vermehrt worden und zwar kommt diese Vermehrung hauptsächlich auf

¹⁾ Wegen der früheren Besprechungen in dieser Zeitschrift vgl. die Fussnote auf Seite 86 des Jahrgangs 1916 und eine Besprechung der 5. Auflage dieses Bandes durch den Berichterstatter siehe in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesservereins 1907, S. 215.

die Umarbeitung und Erweiterung des zweiten Hauptteils des Bandes, der die Grundaufgaben der Erdmessung behandelt. Auch die 31 Seiten für das jetzt weggelassene, von Reinhertz seinerzeit eingefügte Kapitel über die Orientierung eines Dreiecksnetzes durch Polhöhe und Azimut sind den Grundaufgaben der Erdmessung zugute gekommen. Dass das oben genannte Kapitel nicht wieder aufgenommen ist, hat keinerlei Bedenken, da wir ja über mehrere und zweckmässig angelegte Bücher zu Zeit- und Ortsbestimmungen mit Gestirnen verfügen. Besonderer Dank gebührt aber dem Bearbeiter dafür, dass er uns jetzt auf etwa 200 Seiten in den Kapiteln X bis XIII einen sehr schönen Ueberblick über die Grundaufgaben der Erdmessung gibt, bei dem die mathematischen und physikalischen Anforderungen den Kenntnissen der Landmesser angepasst sind.

Nach der instrumentellen Seite hin hatte Reinhertz das erste Kapitel „Haupttriangulierung“ schon recht gut ergänzt. Professor Eggert hat in dieser neuen Auflage noch einiges über die Methoden zur Bestimmung von Teilungsfehlern an Kreis- und Längenteilungen hinzugenommen. Bei der Besprechung der Heliotrope hätte auf die Schrift von Dr. A. Schlötzer: Das Heliotrop, seine Geschichte, Konstruktion und Genauigkeit verwiesen werden können.

In den Kapiteln III bis IX, die im wesentlichen die Rechnungsmethoden auf der Kugel und dem Umdrehungsellipsoid behandeln, ist manches zum Vorteil des Buches übersichtlicher angeordnet und sprachlich schärfer gefasst, was in einer nächsten Auflage noch fortgesetzt werden kann. Bei der Besprechung und Behandlung der Koordinaten sollte man meiner Ansicht nach mehr als es bisher Professor Eggert schon getan hat, hervorheben, dass es sich einerseits um die Koordinaten auf dem Umdrehungsellipsoid bzw. der Kugel handelt und andererseits um Bildkoordinaten in der Ebene für Kleinmessung und Plankartierung. Das Verständnis für diese Unterscheidungen fördert man nach meinen Lehrere Erfahrungen ganz wesentlich, wenn man an die Eigenschaften der Kartennetze für die Plattkarte und Merkatorkarte anknüpft. Die Auseinandersetzungen über Meridian- und Ordinatkonvergenz könnten auch einheitlicher und schärfer gefasst werden. Für Kapitel VIII passt nicht recht die Gesamtüberschrift „Sphäroidische Koordinaten“. Alle Näherungsformeln sollten mindestens bei ihrer ersten Einführung äusserlich durch die Art des Gleichheitszeichens (\approx) als solche kenntlich gemacht werden. Die von Geheimrat Krüger angegebenen Methoden zur direkten Ueberführung von Koordinaten auf dem Umdrehungsellipsoid in Bildkoordinaten für die Ebene müssten in einer neuen Auflage mitbehandelt werden.

Angebracht wäre es, am Schluss des ersten Teils des Bandes eine Uebersicht über die Abwicklung der einzelnen Rechenstufen zu geben, die bei der Bearbeitung der mathematisch-technischen Grundlagen einer

Landesvermessung auftreten. Auch möchte ich hier noch einmal hervorheben, dass das Buch nur diese mathematisch-technischen Grundlagen einer Landesvermessung behandelt, da alle Einzelheiten über Kleinaufnahmen, Kartenherstellung, Organisation, Kosten und dergl. fehlen. Dementsprechend sollte auch der Titel des Bandes gewählt werden.

Wie schon oben angedeutet wurde, werden viele Leser des Buches dem Verfasser dafür Dank wissen, dass er im zweiten Teile die Grundaufgaben der Erdmessung in abgerundeter Form bringt, da uns solche Darstellung bis jetzt fehlte. Im einzelnen möchte ich hierzu folgendes aufzählen. Das Kapitel X, das die Bestimmung der Grössen des Erdellipsoids durch Gradmessungen behandelt, hat im allgemeinen die von Jordan herrührende Fassung behalten. Dagegen sind fast ganz neu bearbeitet Kapitel XI, die mathematische Erdgestalt und die Schwerkraft, Kapitel XII die Messung der Schwerkraft und Kapitel XIII die Lotabweichungen. In Kapitel XII sind die theoretischen Untersuchungen für die Pendelmessungen wohl etwas zu weit vorgetragen und die letzten Paragraphen im Kapitel XIII, geometrisches Nivellement, trigonometrische Höhenmessung, Rotation der Erde und internationaler Breitendienst passen nicht recht zu der gewählten Kapitelüberschrift.

Die Tabellen am Ende des Buches sind bis auf die Erweiterung einer Tafel unverändert geblieben. Ein alphabetisches Sachverzeichnis ist auch diesem Band jetzt beigegeben.

Mit grossem Genuss habe ich den Band durchgesehen und wünsche dem Bearbeiter für alle die grosse Mühe und Arbeit, die ihm diese recht weit ausholende Durchsicht und Erweiterung gemacht hat, einen dankbaren Leserkreis.

Die Ausstattung des Buches ist trotz der Kriegszeit recht gut.

Bonn, März 1918.

C. Müller.

Die Besiedelung der baltischen Provinzen und Litauens.*)

Von Oberlandmesser **Benzmann**, Hildburghausen.

Die zunehmende Abwanderung der Landbevölkerung aus den östlichen Bezirken nach den Industriezentren des Westens war seit mehr als 30 Jahren ein Gegenstand grosser Sorge der Staatsregierung. Was waren die Ursachen der Entvölkerung? Der reichliche Verdienst lockte zunächst die Strebsamen an. Die anhaltende Inanspruchnahme des ländlichen Arbeiters zu den Hauptbetriebszeiten, die ständige Aufsicht, die Aussichtslosigkeit, aus dem Gesindeverhältnis herauszukommen,

*) Mit Genehmigung der Schriftleitung entnommen aus der Zeitschrift „GrenzWarte“, herausgegeben von der Deutsch-Baltischen Gesellschaft und vom Verein für das Deutschtum im Ausland, 1. Jahrgang, Heft 26 und 27.

trieb die Leute aus den Grossbetrieben. Erbteilungsstreitigkeiten und häusliche Kämpfe mit Altsitzern beschleunigten die Entleerung der Dörfer. Vor allen Dingen aber war das Streben nach persönlicher Freiheit, die man nach getaner Arbeit in den Fabriken zu finden hoffte, der Grund, dass die Landarbeit aufgegeben wurde. Der Fabrikbetrieb saugte das Menschenmaterial auf; wir sehen denselben Vorgang bei den Dienstbotenwesen.

Die meisten gingen in der Absicht in die Fabriken, nach wenigen verdienstreichen Jahren sich mit dem ersparten Kapital in der Heimat anzusiedeln. Nur wenige sind dauernd zurückgekehrt. Die Mehrzahl zog es selbst nach der in der Heimat geschlossenen Ehe wieder zurück zur Industriestadt, und die Familien, die in der Erwartung eines späteren Glückes zunächst im Heimatdorf verblieben waren, siedelten im Laufe der Zeit zur Arbeitsstelle des Mannes über. In den Waldgegenden Masurens gibt es Dörfer, wo überhaupt keine jungen, kräftigen Männer mehr vorhanden sind und in denen die Zahl der Schulkinder seit 30 Jahren um die Hälfte zurückgegangen ist. Man hat oft die bäuerlichen Wohnverhältnisse für die Abwanderung verantwortlich machen wollen. Mit Unrecht. Vergleicht man die Wohnstätten der Fabrikorte mit den bäuerlichen Wohngelegenheiten, so fällt keineswegs das Urteil zuungunsten der Landbezirke aus. Nur der Hang zur Freiheit treibt die Jüngend hinaus und das Streben nach Besserstellung. Dahinter steckt aber zumeist die Sehnsucht, die im deutschen Wesen begründet ist, sich ein eigenes Grundstück zu erwerben, auf dem man sein Alter in Ruhe verbringen kann. Dieses Sehnen zu nähren und zu stärken ist die Pflicht der Regierung, seine Verwirklichung Aufgabe der inneren Kolonisation.

Die Rentengutsbildung, auf die anfangs grosse Hoffnungen gesetzt wurden, hat der fortschreitenden Entvölkerung nicht Einhalt zu gebieten vermocht. Abgesehen von den Kinderkrankheiten, die diese Neueinrichtung durchzumachen nicht unterliess, und die vornehmlich ihren Grund darin hatten, dass ohne genügendes Anfangs- und Betriebskapital der Käufer das Land wahllos in nicht lebensfähige Stellen aufgeteilt wurde, war der geringe Erfolg verschiedenen Ursachen zuzuschreiben. Zunächst widerstand der Grossgrundbesitz. Niedergang der Landwirtschaft, Rückgang der Erzeugung, Verarmung der Bevölkerung und Vermehrung der Armenlasten waren die hauptsächlichsten Gründe der Gegnerschaft. Dazu kamen politische Bedenken. Dann war das angebotene Land meist zu teuer. Nach Zuschlag der für Kirche, Schule und Gemeinde und für die Einrichtung benötigten Kapitalien konnten bei Abgabe im Kleinbesitz lebensfähige Stellen nicht mehr errichtet werden. Aufbau und Betrieb

stellten ohnehin weitere Anforderungen an die Kapitalkraft des Ansiedlers. — Auch war die Frage des Zwischenkredits noch ungelöst. Der Rentengutausgeber, dem meist das Messer an der Kehle sass, konnte das Ende des Verfahrens nicht abwarten und musste zurücktreten oder fiel dem Güterschlichter zum Opfer. Als später die Preussenkasse einsprang und nach Massgabe der abverkauften Stellen die Finanzierung regelte, trat wohl eine Besserung ein, aber immerhin war der Verkäufer noch an den Abschluss des Verfahrens gebunden, wodurch Zeit- und Geldverluste unvermeidlich waren. Erst als das Siedelungsgeschäft in die Hände der Siedelungsgesellschaften gelegt wurde, die mit staatlicher und kommunaler Kapitalsunterstützung arbeiteten, machte sich ein wesentlicher Fortschritt bemerkbar. Die Landangebote kamen reichlicher, die Finanzierung erfolgte glatter, die Gesellschaft, die als Selbstkäufer auftrat, befreite den Verkäufer von der Mitwirkung an der Verteilung und war imstande, ein geeignetes Siedelungsmaterial auszuwählen. Ganz besonderen Aufschwung nahm die Tätigkeit der Siedelungsgesellschaften durch die Ausgabe von Arbeiterrentengütern. Sie sind dort entstanden, wo die Industrie dem Kleinsiedler Arbeitsgelegenheit bot, also vornehmlich in West- und Mitteldeutschland. Aber ist nicht gerade durch die Arbeiterrentengutsgründung die Abwanderung aus dem Osten wesentlich gefördert worden? Die Schaffung gesunder Wohnverhältnisse, die Gelegenheit, sich unter günstigen Bedingungen ein Anwesen am Orte seiner Arbeitsstelle zu erwerben — so schön und volkswirtschaftlich unschätzbar dieser Gedanke an sich ist —, hält den Abwanderer fest im Industriebezirk und lässt ihn die Absicht einer Rückkehr in die Heimat aufgeben.

Was insbesondere jede Ansiedelung erschwerte, war die Heranziehung eines geeigneten Kolonistenmaterials. Wer mit der Austeilung der Stellen zu tun gehabt hat, weiss ein Lied davon zu singen. Der Bauer ist schwer von Entschluss, tausenderlei Bedenken macht er geltend, er möchte sich das Land nach eigenem Ermessen herauschneiden, dort sei zu wenig Wiese, hier zu viel Sand, und was sonst für Einwendungen erhoben werden. Es fehlt ihm an guter Zuredenachbarn und Freunde. Wir kommen auf das psychologische Moment, das gewiss bei Ausgabe der Stellen nicht zu unterschätzen ist. Der Bauer hält am Alten fest, möchte unter seinesgleichen sein, jeder neue Zustand erscheint ihm unnatürlich. Besonders misstrauisch ist er bei allen Massnahmen, hinter denen er die Regierung wittert; er lässt sich nicht gern in die Karten sehen und scheut jede behördliche Bevormundung. Die vielen Bestimmungen, die das Siedelungsverfahren mit sich brachte, der ständig in seinen Wirtschaftsbetrieb genommene Einblick

beengten ihn. Am meisten hielt ihn ein Gefühl der Vereinsamung in ihm wesensfremder Umgebung von der Annahme einer Stelle ab; andere Aussprache, andere Sitten und Gewohnheiten erschwerten die Annäherung an seine Berufsgenossen. Man hat oft der Einzelsiedelung den Vorzug gegeben. Aber so vieles auch dafür spricht, weil der Bauer seine Eigenart erhalten kann und nebenbei den Vorteil hat, sein Grundstück von seinem Hof aus überblicken und beaufsichtigen zu können, so ist diese Art der Besiedelung im allgemeinen zu verwerfen. Der Einzelkolonist wird von jedem geselligen Verkehr abgedrängt, verliert die Verbindung mit der Aussenwelt und gerät oft in geistigen Verfall. Wir finden in Ostpreussen so manchen Sonderling unter den Abbaubesitzern. Daher geschlossene Siedelungsweise möglichst stammesverwandter Besitzer!

Dem Güterschlächter fliesst das Material in ganz anderer Weise zu als den Behörden, weil viele Bedenken fortfallen, die diesen das Ansetzen der Ansiedler erschweren. Der Ankauf der Güter geht glatt von statten, die Zwischenkreditfrage fällt fort. Der Abschluss mit einem Ansiedler geht meistens an den Markttagen unter dem Einfluss des Alkohols vor sich. Dass viele Existenzen zugrunde gehen, dass anstelle eines sesshaften Bauernstandes eine Unruhe in dem Besitzstand platzgreift und der Boden zur Handelsware wird, beschwert nicht das Gewissen des Güterschlächters. Keine Gesetzesparagrafen sind in stande, dem Güterschlächter das Handwerk zu legen. Man muss mit ihm als einem Siedelungsfaktor rechnen.

Trotz aller Bemühungen hat die Abwanderung aus dem Osten bei weitem den Zuzug aus West- und Mitteldeutschland überflügelt. Es sei hier auch noch auf einen Punkt hingewiesen, der wesentlich zur Entvölkerung, wenigstens in den ärmeren Gegenden Masurens, beigetragen hat. Das ist die zu weit erfolgte Zusammenlegung der Grundstücke. Anstatt die Gemeinden mit reichlich Gemeinstücken auszustatten und aus den zur Ackerkultur nicht geeigneten Waldparzellen Gemeindeforstland zu bilden, wurde die Teilung bis ins kleinste durchgeführt. Die Gemeinden verarmten, die Bauern trieben das Holz zum grössten Teil auf den Waldflächen ab und liessen das Land brach liegen. Nach erfolgter Erbteilung entstanden dann Bauernstellen, die nicht mehr lebensfähig waren. Die Besitzer wanderten aus, das verödete Land wurde später vom Fiskus angekauft und aufgeforstet.

Der Slawe strebt nach Westen, von Norden her dringt das Germanentum vor und im Herzen Deutschlands branden sich die Wogen der Völkerverschiebung. Wenn sich auch hier Ruhepunkte gebildet haben, so treibt doch der alte Wandertrieb die Völkerstämme von neuem auf, und manche rückläufige Bewegung ist im Lauf der Jahr-

hunderte erfolgt. So haben die Sachsen Siebenbürgen besiedelt, süd- und mitteldeutsche Völkerstämme in den Ostseeprovinzen Ansiedelungen begründet. Noch heute haben sich die Sitten und Gebräuche der Thüringer in den Kolonien der Elbinger Niederungen erhalten. Später wurde dann Amerika das Land der Träume, an das der Volksüberschuss abgegeben wurde. Der Weltkrieg wird vielen die Augen geöffnet und den Trieb nach der Neuen Welt zum Stehen gebracht haben. Während ein Teil derjenigen, die die Heimat verlassen wollen, in unseren Kolonien Aufnahme findet, wird ein grosser Teil auf die Besiedelung der baltischen Provinzen und Litauens hinzuweisen sein; ihm dort die Wege zu ebnen und ihm eine zweite Heimat zu schaffen, wird die Aufgabe der nächsten Zukunft sein.

Wie müssen wir nun vorgehen, um aus den bisherigen Erfahrungen der Siedelungstätigkeit im Osten und unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Lage und des deutschen Wandertriebes die Kolonisierung der baltischen, ehemals russischen Provinzen vorzunehmen? Was sind die Vorbedingungen?

Vor allen Dingen kommt es darauf an, das Hauptwegenetz herzustellen. Das ist das Wichtigste, um den Verkehr zu heben und das Land aufzuschliessen. Nur in grossen Zügen sei auf die Anlage der Verkehrsstrassen hingewiesen. Zum Hauptwegenetz gehören Eisenbahnen, Landstrassen, Wasserläufe. Das Eisenbahnnetz wird zweckentsprechend zu erweitern, in Gegenden besseren Bodens zu verengern, in den ärmeren Bezirken weitmaschiger zu halten sein. Besonderer Wert ist auf gute Verbindungen nach Deutschland, nach den Verkehrsmittelpunkten und auf rasche Kohlenbeförderung zu legen. Die Landstrassen (Chausseen) sind als Hauptadern des ländlichen Verkehrs den Bodenverhältnissen entsprechend zahlreich anzulegen. Soweit als zugänglich sind die vorhandenen Strassen beizubehalten, doch ist zu berücksichtigen, dass die russischen Chausseen meist gradlinig über Berg und Tal verlaufen, und diese Anlage sehr unzweckmässig ist. Meilenweit in gerader Linie schleppt der kleine litauische Gaul den russischen Karren der Stadt zu; keinen anderen Gedanken als den an die kommenden Freuden des Alkoholgenusses wälzend verfällt der lettische Bauer, die öde grade Strasse vor sich, allmählich dem Stumpfsinn. Aber abgesehen von dieser geisttötenden Wirkung führt eine derartige Strassenanlage zur vorzeitigen Abnützung der Kräfte des Zugviehes. Hier heisst es Wandel schaffen. Man schicke Wegebauer dorthin, die neben voller Würdigung des zukünftigen Verkehrs die Strassenzüge den Bodenverhältnissen anzupassen und unnötige Steigungen zu vermeiden wissen. Dabei sind die vorhandenen Naturschönheiten möglichst durch das Hauptwegenetz aufzuschliessen. Im Flachlande sind gradlinige

Strassen am billigsten und zweckmässigsten, ihren Reiz durch Baumpflanzungen zu erhöhen, ist Aufgabe des Wegebautechnikers. Die Anmut des Verkehrs soll gehoben, die Lust zum Wandern in Gottes freier Natur dem deutschen Ansiedler erhalten werden. Natürlich muss der Wegebaumeister mit dem Kolonisor Hand in Hand arbeiten, um seinen Wegezug dorthin leiten zu können, wo der Siedler seine Heimstätte gründen soll.

Die Wasserführung erfordert ein besonderes Studium. Für die Regelung der Vorflutverhältnisse werden Verträge mit den Nachbarstaaten, Polen und Russland, notwendig werden. Die Regulierung der nach Russland einströmenden Wasserläufe in den Kreisen Johannisburg und Ortelsburg scheiterte einst an der Schwerfälligkeit, ich möchte sagen Verhandlungsunfähigkeit des russischen Reiches. Ganz besondere Sorgfalt ist daher der Wasserführung, einmal in kulturtechnischem Sinne als Meliorationsfaktor und dann als Träger des Verkehrs, zu widmen.

Wir kommen nun zur eigentlichen Besiedelungstätigkeit. Vorerst muss man sich ein Bild machen, welche Bezirke für die Besiedelung in Frage kommen. Nach den vorhandenen Karten und Liegenschaftsrollen, die unverzüglich zu ergänzen sind, ist ein Übersichtsplan in 1:1 000 000 zu fertigen; ferner sind Unterpläne etwa im Massstabe 1:50 000 anzulegen, denen Ortsflächennachweisungen beizugeben sind. Auf den Karten ist das besiedelungsfähige Land mit besonderer Farbe anzulegen und in den Verzeichnissen getrennt nachzuweisen. Für die Besiedelung kommen zunächst in Betracht die ehemaligen Kronländereien und die von den Einwohnern verlassenen Guts- und Gemeindeflächen. In zweiter Linie werden Angebote verkaufslustiger Einwohner, wie z. B. die der kurländischen Gutsbesitzer, welche ein Drittel der Gesamtgutsflächen zu Ansiedelungszwecken zur Verfügung stellen, entgegenzunehmen sein. Eine Kommission, bestehend aus einem landwirtschaftlichen, einem Forstsachverständigen und einem Vermessungsbeamten, scheidet in einer Bereisung das landwirtschaftlich nutzbare Land von den Forstflächen. Die sich als ansiedelungsfähig ergebenden Flächen bilden die Unterlage für das weitere Verfahren und sind in den Karten und Flächenverzeichnissen kenntlich zu machen.

Man trete nun an die deutschen Volksstämme heran und fordere sie zur Mitarbeit auf. Der Grundgedanke ist der, dass nur Siedelungen aus Stammesgenossen begründet werden sollen. Man siede den Pommer mit dem Pommer, den Sachsen mit den Sachsen, die Thüringer, Schwaben, Bayern mit ihren Stammesbrüdern an. Wir haben gesehen, dass der einzelne, in eine ihm wesensfremde Gemeinschaft

versetzt, nicht vorwärts kommen kann, weil er fortgesetzt Hemmungen und Reibungen zu überwinden hat. Mit Angehörigen seines Stammes vereint, wird dem Kolonisten der neue Grund und Boden bald zur zweiten Heimat werden. Althergebrachte Sitten und Gebräuche werden gepflegt und erhalten, liebe Gewohnheiten können geübt werden und stossen auf gegenseitiges Verständnis, heimische Mundart und heimische Bauweise fördern das Zusammengehörigkeitsgefühl. Wir denken dabei an die schon erwähnten Siedelungen in Siebenbürgen und in der Nogatniederung. Man bilde, um diesen Gedanken in die Tat umzusetzen, Kommissionen aus Sachverständigen und Vertrauensleuten der einzelnen Volksstämme und bereise mit ihnen das Ansiedelungsgebiet. In grossen Zügen sind dabei die Flächen festzulegen, welche für die Stammessiedelung in Betracht kommen. Der Bayer und Thüringer wähle sich berg- und waldreiche Bezirke aus, der Norddeutsche die Küstenländereien, der Marschbewohner die Niederungsflächen. So erhält jeder Volksstamm einen bestimmten, räumlich zusammenhängenden Bezirk zur Ansiedelung überwiesen.

In der Heimat ist man unterdessen nicht untätig geblieben. Es haben sich Patenschaften nach Volksstämmen gebildet, deren Aufgabe es ist, die Siedelungslustigen heranzuziehen und ihnen die Wege im Siedelungsgebiet in wirtschaftlicher Hinsicht zu ebnen. Der Gedanke der Patenschaften für den Aufbau des vernichteten Ostpreussenlandes ist so überaus glücklich gewesen und uns so vertraut geworden, dass man ihn auch auf die Ansiedelung der Neulandflächen übertragen soll. Das Patenland begründe Siedelungsgesellschaften aus bereitgestelltem Kapital, die das von den Kommissionen erwählte Land erwerben, nachdem es von Sachverständigen zu mässigem Preise abgeschätzt ist.

Fallen die Ostseeprovinzen dem Deutschen Reiche zu, so wird das Kaufgeld für ehemalige Staatsländereien und herrenlose Grundstücke dem Reiche zur Verminderung seiner Kriegsschuld willkommen sein, wird aus dem Baltikum ein selbständiger Staat errichtet, so verbleibt das Kapital in deutscher Hand und wird dem baltischen Staat mit $2\frac{1}{2}$ bis 3% verzinst, während der Zinsüberschuss zur Förderung der Ansiedelung weiter verwendet wird. Das Kapital aber verfällt vertragsmässig dem Deutschen Reiche, wenn sich der baltische Staat in feindlicher Absicht gegen Deutschland wendet. Dadurch würden die Interessen der Nachbarstaaten in glücklicher Weise mit denen des Deutschen Reiches zu verbinden sein. Wenn man annimmt, dass etwa 100 000 Quadratkilometer zur Ansiedelung in Betracht kommen, so stellen diese ein Kapital von 2000 Millionen Mark dar, wenn das Hektar mit 200 Mark durchschnittlich nur bewertet wird.

Die erste Siedelung eines Stammlandes ist durch den Paten besonders liebevoll einzurichten und auszustatten; dazu wähle man aus den von Vertrauensleuten vorgeschlagenen Siedelungslustigen 30 bis 40 Familien unter Beigabe der nötigen Handwerker, Schmied, Stellmacher, Schuhmacher, Schreiner oder Zimmermann aus, und siede sie an einen geeigneten Ort an. Der neuen Gemeinde stiften heimische Städte Kirche und Schulgebäude, Landkreise Gemeindehaus und Beihilfen zum Aufbau und zur erstmaligen Einrichtung. In der Folgezeit übernehmen wohlhabende Städte und Landkreise die Begründung weiterer Siedelungen, denen sie in der Zukunft ihre Fürsorge erhalten.

Die Siedelungsgesellschaften verteilen das Land nach wohlüberlegtem Plane als Freihandkäufe und Rentengüter. Die neuen Gemeinden statte man reichlich mit Dotationen in Wald- und Weideflächen aus, deren Abverkauf nur mit obrigkeitlicher Genehmigung zulässig ist. Der Schafzucht lasse man weitgehendste Förderung zuteil werden; kann der Inlandswollpreis mit dem der Auslandswolle nicht konkurrieren, so springe das Reich für die Differenz ein, um sich in diesem Produkt die Unabhängigkeit vom Auslande künftig zu sichern. Die Schweinehaltung muss besonders unterstützt werden, aus guten Gründen, soll doch das Baltikum die Aufgabe unserer wirtschaftlichen Vorratskammer für alle Zukunft erfüllen. Das weite Land, das von den Siedelungsgesellschaften erworben wird, bedarf aber bis zur Abgabe an den Siedler der Bearbeitung. Hier lasse man die Verhältnisse einstweilen so bestehen, wie sie jetzt sind: deutsche Landwirte in Uniform bewirtschaften die Flächen weiter. Der militärische Zwang halie die Leute so lange als möglich dort fest, doch regle man deren Tätigkeit so, dass diese Landwirte bereits nach ihren Heimatsbezirken zusammengestellt und ergänzt und ihnen die ihrer Heimat entsprechenden Ansiedlungsflächen zur Bewirtschaftung zugewiesen werden. Gerade auf die Mitwirkung dieser einst in grösseren Mengen heimkehrenden Krieger, die mit eigenen Augen die dortigen Verhältnisse gesehen haben, soll man nicht verzichten. Viele von ihnen werden ohnehin dort bleiben und als erste Ansiedler Heimstätten gründen.

So werden allmählich Siedelungen und Dörfer in heimischer Bauart entstehen, um das Kirchlein scharen sich die Hofstellen, hier hängen westfälische Schinken im Rauch, dort laden heimische Nationalgerichte den Landsmann zum frohen Verweilen ein. Für genossenschaftliche Bewirtschaftung muss weiteste Vorsorge getroffen werden, sowohl Meliorationsverbände wie wirtschaftliche Genossenschaften sind zu schliessen, z. B. für Getreide und Kartoffelverwertung, Torfnutzung, Schafhaltung, Forstwirtschaft usw. Auch die Gründung von Genossenschaftsbanken zur Deckung des Personalkredits muss vorgesehen wer-

den. Zunächst freilich sind die heimischen Vereinsbanken in Anspruch zu nehmen — ein weiteres Bindeglied zwischen Heimat und Siedelung.

Man halte die Löhne für landwirtschaftliche Tätigkeit so hoch, dass die Landwirtschaft wirksam mit der Industrie konkurrieren kann. Mehr wie im industriellen Betrieb erfordert die Arbeit in der Landwirtschaft Hingabe, Verständnis und Fleiss. Man scheue sich daher nicht, den tüchtigen Arbeiter besonders zu belohnen und ihn an dem Erfolg seiner Arbeit mit teilnehmen zu lassen, etwa durch Einzahlung eines bestimmten Betrages auf ein gesperrtes Sparkassenbuch am Schlusse des Wirtschaftsjahres z. B. für gute Viehpflege, für saubere Ackerung usw. Nach 15—20jähriger Tätigkeit kann sich der Landarbeiter eine Summe dadurch ersparen, die ihn instand setzt, sich ein eigenes Grundstück, zumal ein Rentengut, zu erwerben. Wer fleissig ist, erreicht sein Ziel eher. Der Mann arbeitet für einen Lebenszweck, er ist nicht genötigt, hohen Löhnen in der Fabrik nachzujagen, um seinen Traum, ein eigenes Grundstück zu besitzen, verwirklichen zu können. So mache man den tüchtigen Arbeiter bodenständig.

Aber auch die Arbeitersiedelung komme zu ihrem Recht in den Industriebezirken. Nur solche Anlagen kommen in Betracht, für die das Land die Rohstoffe liefert. Man errichte Grossschlächtereien nach amerikanischem Muster, die vornehmlich für den Heeresbedarf arbeiten sollen, und Wollspinnereien mit gleichem Endzweck. Kartoffeltrockenanlagen, Brennereien, Holzbearbeitungsfabriken, Leinwebereien, Gerbereien und Lederbearbeitung, Fischverwertungsanlagen sind Betriebe, die entstehen und gedeihen werden. Man leite den Fischhandel in das deutsche Inland und nicht, wie das leider bei der Verpachtung der Fischerei der Masurischen Seen der Fall war, in das russische Reich. Der Ausbau der heimischen Industrien, wie etwa die Thüringer Spielzeugfabrikation, das sächsische Textilgewerbe, ist durch Entsendung tüchtiger Fachleute von den Patentländern zu unterstützen.

So wird ein jeder, der seine Hände rühren will, in den baltischen Provinzen ein reichliches Feld der Tätigkeit finden. Voraussetzung für eine gedeihliche Entwicklung der Siedelungen ist aber eine planmässige Arbeit in der Heimat und eine Zusammenfassung der heimischen Kräfte für das grosszügige Werk der deutschen Kolonisation in dem erwähnten Sinne. Um zu verhüten, dass durch Abverkauf oder Erbteilung eine zu weitgehende Besitzersplitterung eintritt, ist bei den landwirtschaftlich benutzbaren Grundstücken eine Teilbarkeitsgrenze gesetzlich festzulegen. Diese wird sich nach den Bodenverhältnissen der verschiedenen Bezirke richten und ist bei gutem Boden auf etwa 10 Hektar, bei leichterem Boden auf etwa 15 Hektar zu bestimmen. Aus den überschüssenden Flächen kann nur dann eine neue

Siedelung errichtet werden, wenn deren Grösse, allein oder aus mehreren Teilen zusammengesetzt, den Mindestbesitzstand erreicht.

Auf eine weitere Aufgabe wollen wir in diesem Zusammenhange hinweisen, das ist die Sesshaftmachung des deutschen Beamtenstandes im Baltikum. In dem deutschen Beamten liegt eine Urkraft deutschen Wesens, die wir verwenden sollten da immer, wo deutsche Art und deutsche Sitte gestützt und gefördert werden sollen. Im Vaterlande selbst haben Beamtenkinder keine engere Heimat, das wird oft bitter empfunden; man biete dem Beamten dafür im Auslande die Möglichkeit, sich und seiner Familie eine Heimat zu schaffen. Es ist wohl anzunehmen, dass die Verwaltung in den baltischen Provinzen, selbst wenn aus ihnen ein neuer Staat gebildet wird, nach bewährtem deutschem Muster eingerichtet wird, und dass deutsche Beamte mit der Durchführung der Einrichtung betraut werden. Nicht wie in den Ostmarken gebe man dem verheirateten Beamten einen besonderen Zuschuss zu seinem Gehalt, den er verbraucht oder ansammelt, um sich nach seiner Pensionierung in seiner Heimat niederzulassen, sondern man erleichtere ihm die Lebensbedingungen dadurch, dass man ihm günstige und dauernde Wohngelegenheit verschafft. In den Provinzialhauptstädten, in den Kreisorten sind vom Reiche Bauplätze zu erwerben und auf ihnen Einfamilien- oder Doppelhäuser zu errichten, die mit allen Bequemlichkeiten und besonders mit genügend Gartenland auszustatten sind. Der Mietspreis ist mässig zu halten und verringert sich im Laufe der Jahre um einen bestimmten Bruchteil. Nach 10 Wohnjahren hört die Mietszahlung überhaupt auf, nach 15 Jahren geht das Haus in das Eigentum des Mieters über. Bis zum 30. Jahre behalte sich der Staat das Vorkaufsrecht zu einem festgesetzten, mässigen Preise vor, nach Ablauf dieses Zeitraumes steht dem Eigentümer freies Verfügungsrecht zu. Für Todesfall während der Mietsperiode sind besondere Vereinbarungen zu treffen. So wird es gelingen, den Beamtenstand sesshaft und bodenständig zu machen. Stadt und Land deutscher Abstammung verwächst allmählich miteinander, und neues Leben, neue Kraft wird spriessen auf den Ruinen des alten deutschen Kulturlandes.

Staatsprüfung für den höheren bayerischen Messungsdienst im Jahre 1918.

Mitgeteilt durch Oberarzbacher.

Der kgl. Bayerische Staatsanzeiger vom 20. Juni bringt folgende Bekanntmachung:

K. Landesvermessungsamt.

Bekanntmachung,

betreffend die Staatsprüfung für den höheren Messungsdienst
im Jahre 1918.

Für die Staatsprüfung, die im Jahre 1918 für den höheren Messungsdienst beim Landesvermessungsamt abzuhalten ist, sind nach Entschliessung des K. Staatsministeriums der Finanzen vom 17. ds. Mts. Nr. 18108 folgende Bestimmungen massgebend:

I. Die Prüfung steht für Kriegsteilnehmer und Nichtkriegsteilnehmer offen. Zugelassen werden auf Ansuchen Geometerpraktikanten, die den Nachweis über die Ableistung des Vorbereitungsdienstes zu liefern vermögen, soweit nicht die im Kriegsdienste zugebrachte Zeit auf den Vorbereitungsdienst angerechnet ist.

Die Zulassungsgesuche sind unter genauer Bezeichnung der Anschrift des Gesuchstellers längstens bis 1. August 1918 beim Landesvermessungsamt einzureichen. Den Gesuchen sind die Zeugnisse über die vorgeschriebene wissenschaftliche Vorbildung und die Ableistung des Vorbereitungsdienstes, von den Kriegsteilnehmern ausserdem der nach § 3 der Bekanntmachung vom 31. Dezember 1917 (FMBI. 1918 S. 10) erwirkte Bescheid des K. Staatsministeriums der Finanzen beizureihen. Geometerpraktikanten, die zu der im Jahre 1914 unterbliebenen Prüfung bereits zugelassen waren, haben ihr Gesuch ohne Beireihung von Zeugnissen zu erneuern.

Aenderungen der Anschrift, die sich nach Einreichung des Zulassungsgesuches ergeben, sind dem Landesvermessungsamt unverzüglich anzuzeigen.

II. Prüfungsgegenstände sind:

1. die Entstehung und Entwicklung des bayerischen Landesvermessungswerkes,
2. die für den Messungsdienst einschlägigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften,
3. das Kataster- und Grundbuchwesen,
4. das Messungs- und Abmarkungswesen in Hinsicht auf Feststellung, Aenderung und Sicherung des Grundeigentums,
5. geodätische Punktbestimmung,
6. Kartierung und Planeintrag,
7. Geländeaufnahme und Messungsvollzug auf dem Felde.

III. Die Prüfung beginnt am Dienstag, den 1. Oktober 1918, vormittags 8 Uhr im Prüfungssaale des Landesvermessungsamts, Alexandrastr. 4.

München, den 19. Juni 1918.

Bigler.

Prüfungsnachrichten.

Im Ostertermin 1918 haben vor der Königlichen Prüfungskommission für Landmesser in Berlin folgende Kandidaten die Landmesserprüfung bestanden:

1. Genthe, Karl, geb. 18. 2. 97 in Wiendorf (Anhalt),
2. Gruetzke, Fritz, geb. 6. 7. 92 in Berlin,
3. *Malchow, Otto, geb. 1. 4. 96 in Charlottenburg,
4. *Pintzke, Gerhard, geb. 18. 9. 95 in Worbis,
5. Wick, Johannes, geb. 7. 8. 97 in Neuerburg.

Die mit * bezeichneten Kandidaten haben auch die umfassendere Prüfung im Fache Landeskulturtechnik mindestens befriedigend abgelegt.

Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

XXIX.

Wie mir Herr Regierungslandmesser Zimmermann mitteilt, ist meine in Heft 6 dieser Zeitschrift geäußerte Ansicht, dass er das Eiserne Kreuz I. Klasse erhalten habe, nicht zutreffend. Er konnte, da er gar nicht Kriegsteilnehmer ist, weder für die I. noch für die II. Klasse dieses Ehrenzeichens in Frage kommen. Dagegen hatte sein Bruder, Herr Katasterkontrolleur Zimmermann, wie in Heft 2 richtig angegeben, das Eiserne Kreuz II. Klasse erhalten und wurde später auch durch Verleihung des Eisernen Kreuzes I. Klasse ausgezeichnet. Meine in Heft 6 veröffentlichte Annahme, dass es sich um eine Doppelmeldung handle, beruht daher auf einem Irrtum meinerseits.

Cassel-Harleshausen, 6. Juli 1918.

A. Hüser.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Versetzt sind die Katasterkontrolleure, Steuerinspektoren Grimsinski von Marienwerder nach Prenzlau und Klomp von Prenzlau nach Neuruppin. Bestellt ist der Katasterlandmesser Struckmeyer zum Katasterkontrolleur in Barth.

Dem Steuerinspektor Bauer in Graudenz und dem Steuerinspektor Jerrentrop in Buer i. W. wurde das Verdienstkreuz für Kriegshilfe, dem städtischen Oberlandmesser Franz Förster in Buer i. W., Leutnant in einem Minenwerferbataillon, das Eiserne Kreuz I. Klasse verliehen.

Zusatz zu dem Aufsatz „Herleitung der Gauss'schen Flächenformel“.

Im Anschluss an meinen Artikel in Heft 5 (Mai 1918), S. 125, über „Die Herleitung der Gauss'schen Flächenformel mittels Polarkoordinaten“ teile ich mit, dass ich **nach Abdruck** meiner Ausführungen eine mit der meinigen völlig übereinstimmende Entwicklung in dem Lehr- und Handbuch der Trigonometrie von Prof. Dr. Hammer gefunden habe. *Stahb.*

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Die Uebertragung geographischer Koordinaten mittels Potenzreihen der linearen Länge der geodätischen Linie, von Krüger. — **Bücherschau.** — Die Besiedelung der baltischen Provinzen und Litauens, von Benzmann. — Staatsprüfung für den höheren bayerischen Messungsdienst im Jahre 1918, von Oberarzbacher. — **Prüfungsnachrichten.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — **Personalnachrichten.** — Zusatz zu dem Aufsatz „Herleitung der Gauss'schen Flächenformel“, von Stahb.