

Zeitschrift für Vermessungswesen

Herausgegeben vom Arbeitskreis Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW.) E. V.
in der Fachgruppe Bauwesen E. V. des Nationalsozialistischen Bundes Deutscher Technik

über die Kriegsdauer vereinigt mit

Allgemeine Vermessungsnachrichten

Bildmessung und Luftbildwesen

Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie E. V.

Photogrammetria

Offizielles Organ der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie

Hauptschriftleiter i.N.: Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Eggert, Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr. 21
Stellv. Hauptschriftleiter i. N.: Off. best. Verm.-Ing. Kurd Slawik, Berlin W. 50, Spichernstr. 2

Mitarbeiter: Oberstleutnant Geßner, Berlin SW. 29, Flughafenneubau
und Reg.-Direktor Dr.-Ing. W. Großmann, Hannover, Techn. Hochschule

Heft 4

15. April 1943

72. Jahrgang

Der Abdruck von Originalartikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt

Eine Methode zur Auflösung des räumlichen Rückwärtseinschnittes durch ein optisch-graphisches Verfahren mit Hilfe des Entzerrungsgerätes.

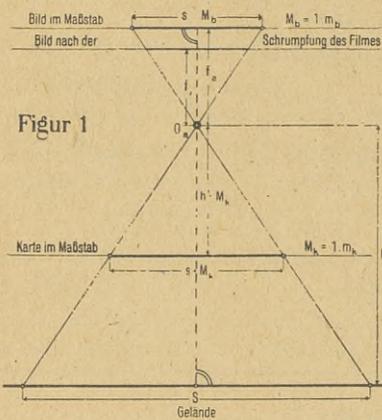
Von Regierungs-Vermessungs-Assessor a. K. Gerhard Schulz.

Im Fachschrifttum ist das Problem des „Räumlichen Rückwärtseinschnittes“ oder „Die Bestimmung der äußeren Orientierung“ in mehr als 30 Schriften und Dissertationen behandelt worden. Eine Zusammenstellung des bisherigen Schrifttums brachte O. v. Gruber im „Ferienkurs in Photogrammetrie“ auf Seite 13. Nach Dr. K. Schwidewsky „Einführung in die Luft- und Erdbildmessung“, hat neben einem Verfahren von Hugerhoff nur eine von O. v. Gruber entwickelte optisch-mechanische Lösung der gestellten Aufgabe größere praktische Bedeutung erlangt, die jedoch „im wichtigsten Fall der genäherten Senkrechtaufnahme versagt, weil sich der Aufnahmeort nahe dem gefährlichen Zylinder befindet“. Zur Überwindung dieser Schwierigkeit sind mehrfach Doppelbilder zur Ortung von Bildmaschinen herangezogen worden. Entgegen der weit verbreiteten Ansicht, daß diese Methode zur Ermittlung der Raumkoordinaten die praktisch beste, weil genaueste sei, entwickelte erstmalig in jüngster Zeit Dr. E. Gotthardt in der Zeitschrift für Vermessungswesen vom 15. Oktober 1942 Formeln zu Genauigkeitsbetrachtungen und kam danach zu dem Ergebnis, daß unter gewissen Umständen den Ortungswerten aus dem Einzelbild größere Bedeutung zuerkannt werden muß, als denen der Doppelbild-Auswertung.

Der Sinn der vorliegenden Ausführungen soll es jedoch nicht sein, weitere Daten zur kritischen Gegenüberstellung der beiden Verfahren aufzustellen. Als ich mich mit der Lösung derartiger Aufgaben zu befassen hatte, tat ich dies unter der Voraussetzung möglicher Wirtschaftlichkeit und vor allem im Hinblick auf die Möglichkeit, die Auswertearbeiten zu mechanisieren. Nun sind Entzerrungsgeräte und das Bedienungspersonal ungleich häufiger aufzustellen bzw. auszubilden, als dies für Doppelbildgeräte und deren Personal der Fall ist und, nachdem auch nach überschlägigen Genauigkeitsbetrachtungen die für einen bestimmten Zweck erforderliche Genauigkeit erreichbar schien, wurde das im folgenden beschriebene Verfahren entwickelt.

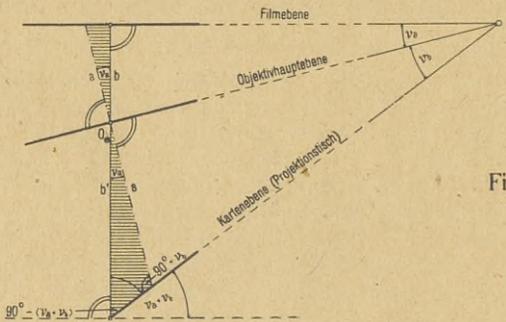
Bei der Ermittlung der Grundrißkoordinaten und der Höhe der Bildmaschine aus dem Luftbild selbst wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß jede fotografische Aufnahme als zentralperspektive Abbildung des aufgenommenen Geländes anzusehen ist. Gelingt es, aus Luftbild und einer verkleinerten horizontalen Abbildung des Geländes (Karte oder Paßpunktplan, hier Landeskarten kleinerer Maßstäbe) ein räumliches Modell herzustellen, in dem jedem Kartenpunkt ein bestimmter Punkt im Luftbild derart zugeordnet wird, daß die Verbindungslinien aller Punktpaare sich in einem Zentrum vereinigen, so ist die Lage der Aufnahmekammer im Raume im Zeitpunkt der Aufnahme und damit die Stellung der Bildmaschine selbst rekonstruiert worden und die gesuchten Koordinaten können durch Messungen

Zeichenerklärungen und Figuren

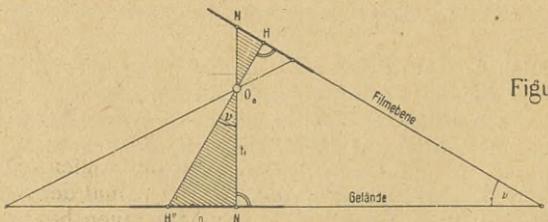


Figur 1

- H Bildhauptpunkt
 M Maßstab
 N Bildnadir
 O_a Objektiv der Aufnahmekammer
 O_e Objektiv im Entzerrungsgerät
 f_a Aufnahmebrennweite
 f_e Brennweite des Objektivs im Entzerrungsgerät
 f_r Reduzierte Aufnahmebrennweite
 h Flughöhe über Grund
 m Maßstabszahl
 λ Vergrößerungsverhältnis
 ν Nadirdistanz



Figur 2



Figur 3

am Modell im Kartenmaßstab ermittelt werden. Zur Herstellung des Raummodells soll hier das Entzerrungsgerät SEG-IV verwendet werden. Das Raummodell gilt als konstruiert, wenn die „Entzerrung“ — das ist die durch systematisches Probieren erreichte Übereinstimmung der Kartensituation mit der durch das Objekt im Entzerrungsgerät projizierten Situation des Originalfliegerfilms — vollendet ist. Die Raumkoordinaten können dem so erzeugten Modell jedoch nur mittelbar entnommen werden, weil die innere Orientierung der Aufnahmekammer im Entzerrungsgerät nicht herstellbar ist und den optischen Abbildungsgesetzen im Entzerrungsgerät, das sind insbesondere die Schnittlinien- und Abstandsbedingungen, entsprochen werden muß. Zwischen den Einstellungen am Entzerrungsgerät und den Elementen der Aufnahme bestehen jedoch folgende Beziehungen*), aus denen nach Hilfsmessungen am Gerät die gesuchten Größen abgeleitet werden können:

*) Vgl. Schwidefsky „Das Entzerrungsgerät“, Verlag Herbert Wichmann, Berlin 1935.

$$\begin{aligned} \sin v_a &= \frac{f_e \sin v}{M_k \cdot h} \\ \sin v_b &= \frac{f_e \sin v}{f_a} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

(Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben geht aus den beigegeführten „Zeichenerklärungen und Figuren“ hervor.)

Über den Quotienten der Formeln (1)

$$\frac{\sin v_b}{\sin v_a} = \frac{M_k \cdot h}{f_a} = \lambda \quad \dots (2)$$

ist mit

$$h = f_a m_k \lambda \quad \dots (3)$$

die Gleichung der Schrägaufnahme formal auf die Gleichung für eine korrespondierende strenge Senkrechtaufnahme zurückgeführt, die sich unter Einführung von

$$m_b : m_k = \lambda' \quad \dots (4)$$

aus der Figur 1 unmittelbar ergibt:

$$\lambda = f_a m_k \cdot \lambda' \quad \dots (5)$$

Da die Werte λ' an einer linear geteilten Skala an der Standsäule des Entzerrungsgerätes bei Verwendung eines als Nonius ausgebildeten Zeigers am Objektivträger mit genügender Genauigkeit abgelesen werden können, ist die Flughöhe h gemäß Formel (5) dann zu berechnen, wenn zwischen λ und λ' Beziehungen hergestellt sind, die sich aus meßbaren Größen zusammensetzen. Mit Hilfe der Figur 2 soll bewiesen werden, daß aus

$$\lambda = \lambda' + d \lambda \quad \dots (6)$$

mit

$$d \lambda = F(\lambda', v_a + v_b) \quad \dots (7)$$

der gesuchte Vergrößerungsfaktor berechnet werden kann:

$$\text{Meßbar ist} \quad \lambda' = \frac{b'}{b} \quad \dots (8)$$

an der vorbeschriebenen Skala und die Summe $(v_a + v_b)$ z. B. mit Hilfe der Zeiß'schen Kreuzlibelle, gesucht ist gemäß (2)

$$\lambda = \frac{\sin v_b}{\sin v_a} \quad \dots (9)$$

Es ist:

$$\frac{a'}{a} = \frac{\text{tang } v_b}{\text{tang } v_a} = \lambda \frac{\cos v_a}{\cos v_b} \quad \dots (10)$$

und wegen

$$\begin{aligned} b &= a \cos v_a \\ b' &= a' \frac{\cos v_b}{\cos(v_a + v_b)} \end{aligned} \quad \dots (11)$$

nach (8) und (11)

$$\lambda' = \frac{a' \cos v_b}{a \cos(v_a + v_b) \cos v_a} \quad \dots (12)$$

und nach (10) und (12)

$$\lambda = \lambda' \cos(v_a + v_b) \quad \dots (13)$$

Aus vergleichender Gegenüberstellung von (6) und (13) ergibt sich schließlich

$$d \lambda = \lambda' (\cos(v_a + v_b) - 1) \quad \dots (14)$$

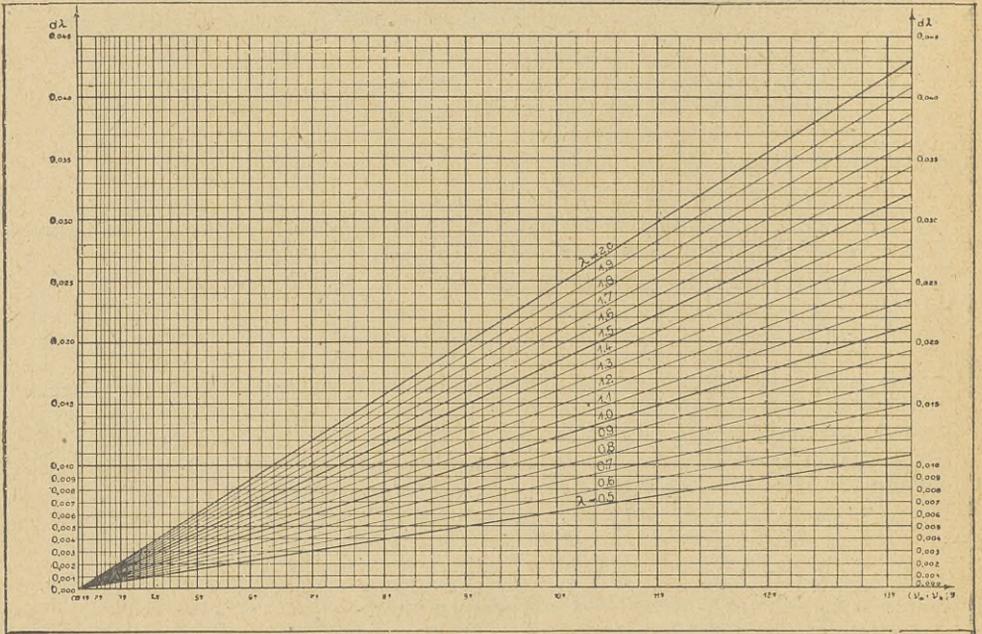
in Übereinstimmung mit (7).

Für den praktischen Gebrauch wurde für die Ermittlung der $d \lambda$ ein Diagramm vom Muster der Figur 4 entworfen. Nachdem somit die Raumkoordinate h gemäß (5) berechnet werden kann, findet man aus Figur 5 mit

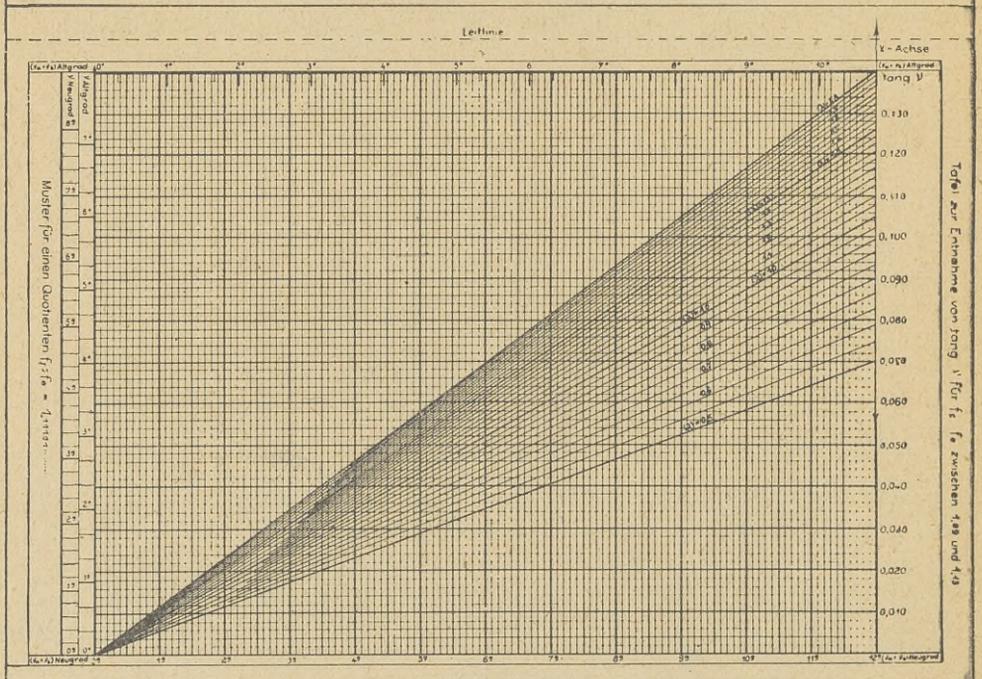
$$n = h \text{ tang } v \quad \dots (15)$$

den Abstand des Bildnadir N von der Projektion H'' des Bildhauptpunktes H' ; wenn die

Figur 4



Figur 5



Nadirdistanz v bekannt ist. Aus den Formeln (1) und unter Beachtung des rechten Teiles der Gleichungen (2) wird die Summe

$$\sin v_a + \sin v_b = \frac{f_c}{f_a} \overline{\sin v} \left(1 + \frac{1}{\lambda} \right) \quad \dots (16)$$

woraus für kleine Winkel aus der bekannten Formel

$$v = \frac{f_a}{f_c} \left(1 + \frac{1}{\lambda} \right) (v_a + v_b) \quad \dots (17)$$

berechnet werden kann.

Für den praktischen Gebrauch ist für die Ermittlung der Werte $\tan v$ ein Diagramm vom Muster der Figur 5 entworfen worden.

Zusammenfassend ergibt sich folgender Vorgang bei Auswertung eines Fliegerfilms nach den Raumkoordinaten der Bildmaschine:

Mit bekannter innerer Orientierung der Aufnahmekammer liegt der Bildhauptpunkt H' fest und kann im Film markiert werden. Nach erfolgter Entzerrung, mit einer Landeskarte mit Gitternetz als Entzerrungsgrundlage, wird H'' in diese gestochen und mit Hilfe der Zeiß'schen Kreuzlibelle sowohl die Grundrichtung, das ist die durch H'' verlaufende Fallinie des Projektionstisches, als auch dessen Neigung, die Winkelsumme ($v_a + v_b$) ermittelt. Der Betrag der Neigung und das an einer Skala an der Standsäule des Entzerrungsgerätes abgelesene Vergrößerungsverhältnis bilden die Eingangswerte in die Diagramme der Figuren 4 und 5, aus denen $d\lambda$ und $\tan v$ entnommen werden. Mit Anwendung der Gebrauchsformeln (5), (6) und (15) erhält man durch einfachste Rechenoperationen die Flughöhe h über Grund und die lineare Nadirdistanz n . Wird in der Grundrichtung von H'' aus n bergwärts abgetragen, so ist damit der Grundrißpunkt N grafisch gefunden worden und seine Koordinaten können aus der Landeskarte abgegriffen werden.

Genauigkeit von Katasterplankarten und von Luftbildplänen 1 : 5000.

Von R. Idler, Stuttgart.

Nachdem in einer früheren Abhandlung¹⁾ die Genauigkeit topographischer Karten 1 : 25 000 und von Luftbildplänen 1 : 25 000 untersucht wurde, sollen nachstehend einige Katasterplankarten und Luftbildpläne 1 : 5000 einer Prüfung unterzogen werden.

Die Katasterplankarten wurden in den vergangenen Jahren von der Abteilung für Kataster- und Vermessungswesen des Bad. Finanz- und Wirtschaftsministeriums, Karlsruhe, aus großmaßstäblichen Katasterplänen nach dem bei dieser Behörde üblichen Verfahren²⁾ entwickelt. Die Herstellung der Luftbildpläne 1 : 5000, denen die Katasterplankarten als Entzerrungsgrundlage dienten, erfolgte durch die Hauptvermessungsabteilung XII, Stuttgart.

Es wurden drei Katasterplankarten und Luftbildpläne 1 : 5000 untersucht, denen die in Tabelle 1 verzeichneten, allgemeinen Daten zugrundeliegen.

Tabelle 1. Untersuchte Katasterplankarten und Luftbildpläne 1 : 5000.

Blatt Nr.	1	2	3
Geländeart	Hügelland	teils Hügelland, teils Ebene	Ebene
Mittlere } Maximale } Geländeneigung	7° 14°	13° 28°	∞ 0° 0,5°
Maximaler Höhenunterschied	125 m	155 m	16 m
Anteil Wald v. H. des Blattes	15	5	0
Waldart	Laubwald	Laubwald	
Luftbildaufnahme	1937	1934	1934
Entzerrungsgrundlage		Katasterplankarte	

¹⁾ Idler, ZfV. 1942 S. 140 ff.

²⁾ Stolz, Über die Entwicklung der Katasterplankarte bzw. der Deutschen Grundkarte aus den Katasterplänen in Baden. ZfV. 1938 S. 14 ff.

Untersuchungsmethode.

Da in Baden jede Grenze vermarktet ist und die Grenzsteine in den Katasterplankarten dargestellt sind, wurden die Koordinaten einer Reihe von Polygonpunkten, die mit Grenzsteinen zusammenfallen, mit den mittels Lupe und Glasmaßstab ermittelten Koordinaten der Katasterplankarte verglichen und aus den Koordinatendifferenzen der mittlere Punktfehler errechnet. Die Polygonpunktkoordinaten sind als fehlerfrei zu betrachten. — Zur Feststellung der Genauigkeit der Luftbildpläne wurden in den Katasterplankarten und in den Luftbildplänen die Koordinaten von Schnitten zwischen Wegen, Straßen, Wasserläufen und sonstiger einwandfrei identifizierbarer Punkte mittels Glasmaßstab und Lupe graphisch ermittelt. Da die Katasterplankarten nicht als fehlerfrei betrachtet werden können, sind die mittleren Punktfehler der Luftbildpläne relativ.

Genauigkeitsergebnis.

Es werden folgende Bezeichnungen eingeführt:

Bezeichnung	Katasterplankarte	Luftbildplan
systematischer Koordinatenfehler	$\sigma_y (K) \sigma_x (K)$	$\sigma_y (L), \sigma_x (L)$
systematischer Punktfehler	$\sigma (K)$	$\sigma (L)$
mittlerer Punktfehler infolge Koordinatenablesefehler	$m_a (K)$	$m_a (L)$
mittl. zufälliger F. nach Elimination von σ	$\mu' (K)$	$\mu' (L)$
reiner mittl. zufälliger F. nach Elimination σ u m_a	$\mu (K)$	$\mu (L)$
mittlerer Gesamtpunktfehler	$M^* (K)$	$M (L)$
rein zufälliger Fehler nach Elimination aller übrigen Fehler		$m (L)$
Anzahl der Beobachtungen	n	n

In Tabelle 2 sind die mittleren Fehler in Metern zusammengestellt. Die Werte in Klammer bezeichnen Höchstfehler.

Tabelle 2. Mittl. F. der Katasterplankarten und der Luftbildpläne 1 : 5000.

Blatt Nr. Fehler	Katasterplankarte (K)			Luftbildplan (L)		
	1	2	3	1	2	3
σ_y	— 0,4	+ 0,7	— 0,9	— 0,8	— 1,5 ₅	+ 2,2
σ_x	— 0,4	0	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,5	+ 2,0
σ	± 0,6	± 0,7	± 0,9	± 0,8	± 1,6	± 3,0
m_a	± 0,3 ₅	± 0,3 ₅	± 0,3 ₅ ³⁾	± 0,4 ₅	± 0,4 ₅	± 0,4 ₅
μ'	± 1,0 (1,7)	± 1,8 (3,6)	± 1,4 (4,9)	± 3,6 (6,6)	± 2,7 (6,1)	± 2,8 (5,0)
μ	± 0,9 ₄	± 1,7 ₈	± 1,3 ₆	± 3,5 ₇	± 2,7 ₄	± 2,7 ₆
M	± 1,2 ₀ (2,7)	± 1,9 ₄ (3,9)	± 1,6 ₇ (4,1)	± 3,6 ₉ (7,3)	± 3,2 ₂ (6,2)	± 4,1 ₄ (6,2)
m				± 3,4 ₉	± 2,5 ₇	± 3,7 ₉
n	42	52	40	37	36	33

³⁾ Im Aufsatz ZfV, 1942 S. 140 ff. (Anm. 8) wurde der mittl. Punktfehler infolge der Koordinatenablesefehler für die Grundkarte 1 : 5000 mit ± 1,0 m angegeben, während er oben nur ± 0,35 m beträgt. Die Ursache liegt darin, daß in der früheren Untersuchung eine gewöhnliche Lupe, in vorliegender Genauigkeitsprüfung aber die stärkste Lupe benutzt wurde. Es wurde dadurch nicht nur eine einwandfreie Ableseung der Koordinaten, sondern auch eine viel schärfere Anlegung des Glasmaßstabes an die Gitterlinien ermöglicht.

Hierbei bestehen folgende Beziehungen:

$$\sigma^2 = \sigma_y^2 + \sigma_x^2, \quad \mu^2 = \mu'^2 - m_a^2,$$

$$M^2 = m_a^2 + \mu^2 + \varsigma^2, \quad m(L)^2 = M(L)^2 - M(K)^2.$$

Als Durchschnitt der drei Blätter ergibt sich:

$$\begin{aligned} \mu_0(K) &= \pm 1,3_6 & \mu_0(L) &= \pm 3,0_2 \\ M_0(K) &= \pm 1,6_0 & M_0(L) &= \pm 3,6_8 \\ & & m_0(L) &= \pm 3,2_8 \\ n &= 134 & n &= 106. \end{aligned}$$

Zu den einzelnen Fehlern ist zu bemerken:

a) Katasterplankarten.

Sowohl die rein zufälligen F. μ nach Elimination aller übrigen Fehler als auch die Gesamtfehler M liegen weit unterhalb des zul. mittl. F. von ± 5 m für Feld bzw. ± 7 m für Wald. Selbst der Maximalfehler von 4,9 m ist als gering zu bezeichnen. Das gute Ergebnis liegt in den vorzüglichen Katasterplänen und im Entwicklungsverfahren der Katasterplankarte begründet.

b) Luftbildpläne.

Beim Luftbildplan Nr. 5 liegen Montagefehler vor, wie sich aus den großen systematischen Fehlern σ_y und σ_x ergibt; für die innere Genauigkeit des Luftbildplans sind sie belanglos.

Wie die rein zufälligen F. μ und die Gesamtfehler M beweisen, ist die Forderung, daß der Fehler der Grundrißdarstellung 1 mm = 5 m in 1 : 5000 nicht übersteigt unter Voraussetzung des Vorhandenseins einwandfreier Entzerrungsgrundlagen und ebenen oder nahezu ebenen Geländes⁴⁾, gut erfüllt trotz des teilweise hügeligen Geländecharakters. Wohl übersteigen einzelne Beobachtungen diesen Grenzfehler (vergl. Tab. 5), was aber aus der Relativität der Fehler in bezug auf die Genauigkeit der Katasterplankarte und aus dem Einsatz von in der Bildmontage wenig geübtem Personal erklärlich ist. Aber auch diese, obige Forderung überschreitende Fehler liegen noch erheblich unterhalb des für eine Katasterplan- bzw. Grundkarte zulässigen Grenzfehlers von ± 9 bzw. ± 21 m (Feld, Wald).

In Tabelle 5 ist noch die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Fehler innerhalb bestimmter Fehlerintervalle für alle 5 Blätter zusammengestellt.

Tabelle 3.
Häufigkeit des Vorkommens der Fehler.

Fehler- intervall m	Katasterplankarte		Luftbildplan	
	Häufigkeit			
	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.
0—0,9	44	33	9	8
1,0—1,9	60	45	14	13
2,0—2,9	22	17	23	22
3,0—3,9	6	4	24	23
4,0—4,9	2	1	21	20
5,0—5,9			11	10
6,0—6,9			3	3
7,0—7,3			1	1
Sa.	134	100	106	100

⁴⁾ Luftbild und Luftbildmessung Nr. 10 S. 19.

Eine analytisch-trigonometrische Lösung der Hansenschen Aufgabe.

Von Max Miller, Dessau.

Gegeben sei die Lage der beiden Punkte B und K (siehe Figur) und somit auch ihr Abstand l . Gemessen wurden in den gesuchten Punkten P und M die Winkel α , γ , α' und γ' . Gesucht sei die Lage dieser Punkte P und M sowie ihr Abstand u .

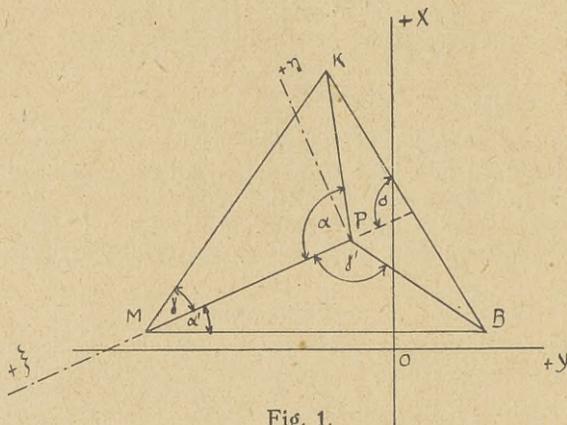


Fig. 1.

Die geometrische Lösung erfolgt mit Hilfe eines rechtwinkligen Koordinatensystems (ξ, η -System), dessen Koordinatenanfangspunkt der eine der gesuchten Punkte (P) und dessen positive ξ -Achse die gesuchte Gerade (PM) ist. In diesem Koordinatensystem haben die vier Sichtstrahlen PK, PB, MK und MB folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} PK &\equiv \eta = \operatorname{tg} \alpha \cdot \xi & PB &\equiv \eta = -\operatorname{tg} \gamma' \cdot \xi \\ MK &\equiv \eta = -\operatorname{tg} \gamma \cdot (\xi - u) & MB &\equiv \eta = \operatorname{tg} \alpha' \cdot (\xi - u). \end{aligned}$$

Die Schnittpunkte der Sichtlinien haben die Koordinaten:

$$K \left(\frac{u \cdot \operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma}; \frac{u \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma} \right); \quad B \left(\frac{u \cdot \operatorname{tg} \alpha'}{\operatorname{tg} \alpha' + \operatorname{tg} \gamma'}; -\frac{u \cdot \operatorname{tg} \alpha' \cdot \operatorname{tg} \gamma'}{\operatorname{tg} \alpha' + \operatorname{tg} \gamma'} \right).$$

Der Winkel σ , unter dem die Gerade PM die Gerade BK schneidet, ergibt sich aus:

$$\operatorname{tg} \sigma = \frac{\frac{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma} + \frac{\operatorname{tg} \alpha' \cdot \operatorname{tg} \gamma'}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma'}}{\frac{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma} - \frac{\operatorname{tg} \alpha' \cdot \operatorname{tg} \gamma'}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma'}} = \frac{\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \gamma + \operatorname{cotg} \alpha' + \operatorname{cotg} \gamma'}{\operatorname{cotg} \alpha \cdot (\operatorname{cotg} \alpha' + \operatorname{cotg} \gamma') - \operatorname{cotg} \gamma' \cdot (\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \gamma)}$$

Der Nenner des Bruches ließe sich noch etwas vereinfachen, wir machen jedoch hiervon keinen Gebrauch, da die in den Klammern stehenden Ausdrücke im weiteren Verlauf der Rechnung noch Verwendung finden. Wir schreiben zur Abkürzung:

$$\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \gamma = A \quad \text{und} \quad \operatorname{cotg} \alpha' + \operatorname{cotg} \gamma' = A'.$$

Dann ist:

$$\operatorname{tg} \sigma = \frac{A + A'}{\operatorname{cotg} \alpha \cdot A' - \operatorname{cotg} \gamma' \cdot A}$$

Die Entfernung $KB = l$ kann nun in folgender Weise angeschrieben werden:

$$\begin{aligned} l &= \left(\frac{u \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma} + \frac{u \cdot \operatorname{tg} \alpha' \cdot \operatorname{tg} \gamma'}{\operatorname{tg} \alpha' + \operatorname{tg} \gamma'} \right) \cdot \frac{1}{\sin \sigma} \\ &= \frac{\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \gamma + \operatorname{cotg} \alpha' + \operatorname{cotg} \gamma'}{(\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \gamma) \cdot (\operatorname{cotg} \alpha' + \operatorname{cotg} \gamma')} \cdot \frac{u}{\sin \sigma} \end{aligned}$$

woraus sich ergibt:

$$u = \frac{l \cdot A \cdot A' \cdot \sin \sigma}{A + A'}$$

Wir stellen nochmals die für die geometrische Lösung nötigen Beziehungen zusammen:

$$\cotg \alpha + \cotg \gamma = A; \quad \cotg \alpha' + \cotg \gamma' + A' \quad \dots \text{I/II}$$

$$\operatorname{tg} \sigma = \frac{A + A'}{\cotg \alpha \cdot A' - \cotg \gamma' \cdot A} \quad \dots \text{III}$$

$$u = \frac{l \cdot A \cdot A' \cdot \sin \sigma}{A + A'} \quad \dots \text{IV}$$

Sind die gegebenen Punkte B und K durch ihre Koordinaten gegeben und die Koordinaten der Punkte P und M gesucht, so ist der Gang der Rechnung folgender:

Zunächst wird die Länge und Richtung von BK bestimmt. Aus den Gleichungen I/II und III ergibt sich der Winkel σ . Durch Addition bzw. Subtraktion entsprechender Winkel und Richtungswinkel können sämtliche in der Figur auftretenden Winkel und Richtungen ermittelt werden. Somit ist die Hansensche Aufgabe auf einfache Vorwärtsschnitte zurückgeführt. Als Rechenkontrolle dient die Strecke u , die sich sowohl aus Gleichung IV als auch aus Entfernung der beiden durch Vorwärtsschnitte gefundenen Punkte P und M ergibt.

Zahlenbeispiel:

$$\text{Gegebene Punkte: } B \begin{cases} x_B = + 327,54 \text{ m} \\ y_B = + 1723,15 \text{ m} \end{cases} \quad K \begin{cases} x_K = + 4258,13 \text{ m} \\ y_K = - 1425,64 \text{ m} \end{cases}$$

$$\text{Gemessene Winkel: } \alpha = 95^\circ 37' 07'' \quad \alpha' = 22^\circ 08' 10'' \\ \gamma = 36^\circ 20' 18'' \quad \gamma' = 128^\circ 57' 02''$$

Hieraus berechnet sich: $BK = l = 8081,37 \text{ m}$; $(BK) = 321^\circ 18' 07''$

$$\begin{array}{r} \cotg \alpha = -0,098\ 380 \quad \cotg \alpha' = + 2,458\ 250 \\ \cotg \gamma = + 1,359\ 429 \quad \cotg \gamma' = - 0,808\ 353 \\ \hline A = + 1,261\ 049 \quad A' = + 1,649\ 897 \end{array}$$

Nach Gleichung III ergibt sich $\operatorname{tg} \sigma = 3,396\ 448$; $\sigma = 73^\circ 35' 39''$

Gleichung IV liefert den Kontrollwert $u = 5540,99 \text{ m}$.

Mit Hilfe der bereits berechneten und gegebenen Richtungen und Winkel finden wir:

$$\begin{aligned} (PM) &= (BK) - \sigma = 247^\circ 42' 28''; & (PK) &= (PM) + \alpha = 343^\circ 19' 35''; \\ (PB) &= (PM) - \gamma' = 118^\circ 45' 26''; & (MB) &= (MP) + \alpha' = 89^\circ 50' 38''; \\ (MK) &= (MP) - \gamma = 31^\circ 22' 10'' \end{aligned}$$

Durch Vorwärtseinschnitte ergeben sich die gesuchten Koordinaten:

$$P \begin{cases} x_P = + 1622,29 \text{ m} \\ y_P = - 636,17 \text{ m} \end{cases} \quad M \begin{cases} x_M = + 312,40 \text{ m} \\ y_M = - 3831,23 \text{ m} \end{cases}$$

Kontrolle: $PM = 5540,99 \text{ m}$; $(PM) = 247^\circ 42' 28''$.

Ein kartographisches Problem und seine Lösung.

Von Oberlandmesser Max Frank, Stuttgart.

Bei der Neuherstellung von Karten und Plänen muß oft auf Unterlagen zurückgegriffen werden, bei denen durch Schrumpfung und Dehnung des Papiers oder der Schichtträger Veränderungen im Sollmaß eingetreten sind. Wenn diese Veränderungen in beiden Richtungen gleichmäßig sind, ist es mit Hilfe der Reproduktionskamera ohne weiteres möglich, die Karten auf das gewünschte Maß zu bringen. Ist aber der Karteneingang nach beiden Richtungen verschieden, so ist es wohl möglich, in einer Richtung die Maßtreue zu erreichen, nicht dagegen in der andern. Wir haben also die Aufgabe, auf optischem Wege aus einem Rechteck ein Quadrat herzustellen. In der Praxis ist hierbei der Unterschied in den beiden Rechteckseiten nicht groß.

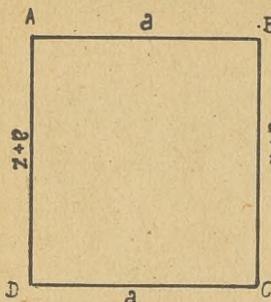


Fig. 1.

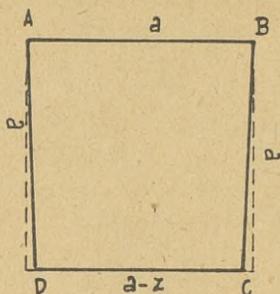


Fig. 2.

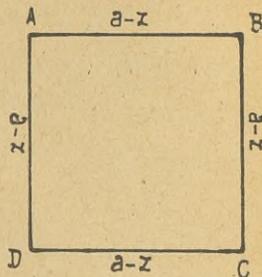


Fig. 3.

In Fig. 1 sei $ABCD$ ein Rechteck mit den Seiten a und $a+z$, wobei z im Verhältnis zu a sehr klein ist. Mit der Reproduktionskamera läßt sich nun durch Kippen der Vorlage (oder der Mattscheibe¹⁾ um die Horizontale das in Fig. 2 dargestellte Bild erzeugen. Wir stellen die Forderungen:

$$AB = a \quad (1)$$

$$DC \text{ parallel zu } AB \text{ im Abstand } a \quad (2)$$

$$DC = a - z \quad (3)$$

Wenn wir uns diese Reproduktion als vorhanden denken, so gewinnen wir durch die Umkehrung des Verfahrens aus der Figur 2 das in Abbildung 3 dargestellte Quadrat mit der Seitenlänge $a-z$. Durch Verschieben des Kameraauszuges erhalten wir hieraus das gewünschte Quadrat im Sollmaß.

Die Forderung (1) wird an der Kamera durch Verschiebung des Auszuges erfüllt, Forderung (2) erreichen wir, wie bereits erwähnt, durch Kippen um die Horizontale. Für die Forderung (3) stellen wir folgende Betrachtung an:

Abbildung 4 zeigt eine schematische Darstellung des Vorgangs, der bei normaler Arbeitsweise durch die Kippbewegung entsteht.

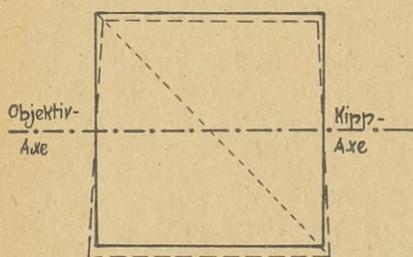


Fig. 4.

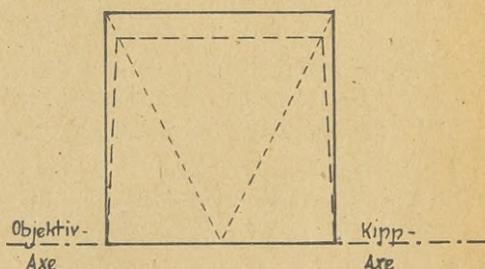


Fig. 5.

Durch eine Bildverschiebung nach oben stellen wir das in Fig. 5 dargestellte Verhältnis her. Ein Vergleich der beiden Abbildungen zeigt sofort die Veränderlichkeit der für die Bild-erzeugung in Frage kommenden Strahlen. Wir erfüllen daher Forderung (3) durch Verschiebung der Vorlage oder des Objektivs senkrecht nach oben oder unten.

Der Vorgang sei an einem Zahlenbeispiel praktisch erläutert. Gegeben sei ein Blatt der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1 : 5000, das durch verschiedene Einflüsse seine ursprüngliche genaue Größe von 400/400 mm verloren hat. Das Blatt hat folgende Abmessungen: AB und $CD = 398$ mm, BC und $AD = 402$ mm. Es soll das Sollmaß von 400/400 mm auf optischem Wege hergestellt werden.

Wir stellen in der Kamera bei paralleler Aufstellung von Mattscheibe und Karte $AB = 400$ mm ein und erhalten dann die Ausgangsmaße:

¹⁾ In der Praxis wird meistens die Mattscheibe geneigt, aus Gründen der Anschaulichkeit wird hier die Neigung am Bildträger angenommen. Für die theoretische Betrachtung ist dies gleichgültig.

$$AB = 400 \text{ mm}$$

$$CD = 400 \text{ mm}$$

$$AD = 404 \text{ mm}$$

$$BC = 404 \text{ mm.}$$

Durch Kippen machen wir BC und $AD = 400 \text{ mm}$ und durch senkrecht Verschieben der Vorlage oder des Objektivs $CD = 396 \text{ mm}$. Bei dieser Einstellung wird eine Aufnahme hergestellt. Nach Fertigstellung dieser Aufnahme wird dieselbe auf den Bildträger montiert und auf der Mattscheibe nach folgenden Bedingungen eingestellt:

$$\left. \begin{array}{l} CD = 396 \text{ mm} \\ BC = 396 \text{ mm} \\ AD = 396 \text{ mm} \\ AB = 396 \text{ mm} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{(durch Verschieben des Auszugs)} \\ \text{(durch Kippen um die horizontale²⁾ Achse)} \\ \text{(durch vertikale Verschiebung)} \end{array}$$

Wenn sämtliche Bedingungen erfüllt sind, wird durch nochmalige Änderung des Kameraauszugs das Sollmaß 400 mm hergestellt und die 2. Aufnahme getätigt, womit die Aufgabe gelöst ist.

Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens ist die Verwendung eines genügend großen Kameraformats, um die seitliche Verschiebung zu ermöglichen. Die Forderung (5) ist erfüllt, wenn eine Kartenrandlinie mit der Kippachse zusammenfällt.

Das Verfahren gestattet in sinngemäßer Anwendung auch die Entzerrung trapezförmiger Vorlagen.

Vermessungsingenieur und „Vorgeschichtliche Landesaufnahme“.

Von K. Lüdemann, Freiberg i. Sa.

Daß die Erforschung der deutschen Vor- und Frühgeschichte sich im Gelände und bei der Auswertung der Vermessungstechnik und der Kartographie in weitem Umfange bedienen muß, ist heute eine Selbstverständlichkeit, wenngleich es ziemlich lange gedauert hat, bis man der wahrhaft nationalen Wissenschaft der vaterländischen Vorgeschichte allgemein und gerade auch auf dem vermessungstechnischen Fachgebiet das zugebilligt hat, was für Grabungen auf klassischem und auf orientalischem Boden schon lange Jahre vorher als gleiche Selbstverständlichkeit gegolten hatte. Heute ist die Vermessungskunde ein Teil der Grabungstechnik, die jeder zünftige Vorgeschichtsforscher beherrschen muß; es ist zu hoffen, daß das Fachschrifttum in absehbarer Zeit durch ein besonderes Handbuch dieses Teiles der Vermessungstechnik ergänzt werden wird. Es darf auch mit Befriedigung festgestellt werden, daß für größere Arbeiten dieser Art Vermessungsingenieure eingesetzt werden; so heißt es z. B. in einem Bericht eines Vertrauensmannes für kulturgeschichtliche Bodentalertümer in einem Teile des Rheinlandes für 1959/40 [1 S. 111]: „Im ersten Halbjahr 1959 wurde die planmäßige Aufmessung von Ringwällen und Grabhügelfeldern, wofür am Landesamt für die vor- und frühgeschichtliche Denkmalpflege der Rheinprovinz die Stelle eines höheren Vermessungsbeamten eingerichtet ist, fortgeführt.“ Darüber hinaus wird aber die freiwillige ehrenamtliche Mitarbeit des Vermessungsingenieurs, die seit langen Jahrzehnten bewährt ist und ausgezeichnete Ergebnisse gebracht hat, nach wie vor ihre große Bedeutung behalten, so daß frühere Aufrufe von Lohmann 1906 [2] und K. Lüdemann 1940 und 1957 [5; 4] auch heute noch berechtigt und gegenwartsnahe sind. Diese Mitarbeit wird insbesondere auch für die Fundpflege und weiter für die „Vorgeschichtliche Landesaufnahme“ von besonderem Vorteil, vielfach sogar geradezu notwendig sein, wenn diese letztere ihr Ziel, alle zur Zeit der Aufnahme im Aufnahmegebiet vorhandenen vor- und frühgeschichtlichen Bestände in Wort (Schrift), Bild, Plan und Karte zu erfassen, erreichen will bzw. soll. Bei dieser Sachlage ist ein Hinweis auch in dieser Zeitschrift berechtigt auf ein 1959 erschienenes Werk von K. Kersten [5], das über die von der Provinzialstelle für vor- und frühgeschichtliche Landesaufnahme und Bodendenkmalpflege in Schleswig-Holstein durchgeführte vorgeschichtliche Landesaufnahme des Kreises Steinburg in Schleswig-Holstein, und zwar in vorbildlicher Weise, berichtet. „Die vorgeschichtliche Landesaufnahme innerhalb der Nordmark wurde“, wie G. Schwantes im Vorwort ausführt, „in Angriff genommen, um die vorgeschichtliche Erforschung der an Denkmälern so

²⁾ An die Stelle der Horizontalen kann natürlich auch die Vertikale treten.

überaus reichen Provinz durch die Erfassung des gesamten Quellenmaterials auf eine möglichst breite Grundlage zu stellen“, ... „um dadurch sowohl der Fachwelt wie auch den interessierten Laien eine genaue Übersicht des vorhandenen Fundstoffes und der aus ihm abgeleiteten Kenntnisse zu unterbreiten“. Alle Kreise der Provinz Schleswig-Holstein sollen in der gleichen Weise behandelt werden, um durch die Feststellung der Denkmäler der Bodendenkmalpflege die Handhabe zu einem wirksamen Denkmalschutz zu vermitteln und durch ihre eingehende Untersuchung der Forschung zu dienen.

Eingeleitet wird das auch in Form und Ausstattung mustergültige Werk durch eine erdgeschichtliche Einführung „Landschaft und Boden“ von E. Bedsmann, der auch eine farbig gedruckte geologische Karte bearbeitet hat, die als Fundkarte mit farbigem Eindruck sechsmal verwendet wird. Es folgt (S. 15—199) eine Darstellung der vor- und frühgeschichtlichen Abschnitte und Stufen von der älteren und mittleren Steinzeit bis zum Ende der spätsächsischen Zeit (~ 1000 n. Ztw.), wobei neuere, durch die Landesaufnahme selbst geförderte Erkenntnisse über die Bedeutung der westholsteinischen Burgen und Heerwege der Frühzeit vorgetragen werden. Daran schließt sich (S. 201—478) der Bericht über die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler einer jeden Gemeinde des Kreises Steinburg mit genauer Angabe aller Funde, Grabanlagen, Wohnplätze usw., wobei stets ein Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 1 : 25 000, meist mit eingetragenen Fund- usw. -angaben, insgesamt 57 Karten dieser Art, ferner, wo erforderlich, z. B. bei Grabhügelgruppen, „Vermessungspläne“ 1 : 5 000 beigegeben sind. Von besonderem Wert sind zehn von der Stabsbildabteilung des Luftwaffenkommandos See in Kiel aufgenommene Luftbilder, die zusammen mit zahlreichen anderen nicht wiedergegebenen, wie K. Kersten [5 X] sagt, „die Klärung einer Reihe wichtiger Fragen überhaupt erst ermöglichten“. Die Bedeutung des Luftbildes für die vorgeschichtliche Forschung war seit dem Großen Krieg von manchen Fachleuten erkannt. In den schweren Jahren der Nachkriegszeit wies der durch seine bedeutende Arbeit auf dem Gebiet der schlesischen Vorgeschichtsforschung bekannte Vermessungsrat M. Hellmich [6] 1926 erneut auf sie hin; auch die Vorgeschichtsfachleute erkannten sie, z. B. 1929 [7]. Zu der gleichen Zeit berichtete G. Bierbaum [8] über die Ausgrabungen auf dem Ringwall von Köllmichen (Sachsen) und sagte: „188 meist in Originalfarben wiedergegebene maßstäbliche Pläne, 107 Aufnahmen (9 × 12), 21 weitere (15 × 18), 9 Fliegeraufnahmen der Hansa-Luftbild-Berlin sowie eine Nachvermessung durch Landmesser Hille-Wurzen zeugen von der geleisteten Arbeit.“ Heute ist über den hohen Gebrauchswert der Luftbildaufnahme [9] und auch der Luftbildmessung für die heimische Vorgeschichtsforschung nirgend mehr ein Zweifel.

Ich empfehle den ersten vorliegenden Großbericht über die vorgeschichtliche Landesaufnahme eines Kreises in Schleswig-Holstein, dessen reiche Fülle von Abbildungen, Profilen, Luftbildern, Plänen und Karten noch einmal dankbar anzuerkennen ist, allen vorgeschichtlich arbeitenden oder auch nur interessierten Fachgenossen angelegentlich. Das Werk wird die Gemeinschaftsarbeit von Vermessungsingenieur und Vorgeschichtsforscher, für die sich auch P. Werkmeister [10] in vorbildlicher Weise und mit so bedeutendem Erfolg eingesetzt hat, noch vertiefen.

Angezogene Schriften.

1. R. v. Uslar: Bericht des Staatlichen Vertrauensmannes für kulturgeschichtliche Bodentalertümer in den Regierungsbezirken Aachen, Düsseldorf, Koblenz und Köln für die Jahre 1939 und 1940. Nachrichtenblatt für Deutsche Vorzeit 17 (1941) S. 110—127.
2. Lohmann: Der Landmesser als Förderer der archäologisch-historischen Forschung. ZfV. 35 (1906) S. 393—400.
3. K. Lüdemann: Der Landmesser im Dienste der vorgeschichtlichen Forschung und des Naturschutzes. ZfV. 39 (1910) S. 320—324.
4. K. Lüdemann: Der Vermessungsingenieur im Dienste der vorgeschichtlichen Forschung. Allg. Verm.Nachr. 49 (1937) S. 297—304.
5. K. Kersten: Vorgeschichte des Kreises Steinburg. XIII u. 490 S. 21 × 29,5 cm mit 382 Abb. und zahlreichen Plänen und Karten. Neumünster 1939. K. Wachholtz Verlag. In G. Schwantes: Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler und Funde in Schleswig-Holstein Bd. I. Preis geb. 25,— RM., br. 19,60 RM.
6. M. Hellmich: Luftaufnahmen und Vorgeschichtsforschung. Altschlesien 1 (1926) S. 252—255.
7. H. Gropengießer: Die 22. Tagung des West- und Süddeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Bregenz und Konstanz am 5./7. April 1929. Prähist. Zeitschr. 20 (1929) S. 282—293.
8. G. Bierbaum: Tätigkeitsbericht der vorgeschichtlichen Abteilung des Museums für ... Vorgeschichte 1928/29. Nachrichtenblatt für Deutsche Vorzeit 5 (1929) S. 88—91.
9. Luftbild und Vorgeschichte. Luftbild und Luftbildmessung Nr. 16. Hansa-Luftbild GmbH., Berlin 1938.
10. P. Werkmeister: Gemeinschaftsarbeit zwischen Vermessungsingenieur u. Vorgeschichtler. a) Sachsens Vorzeit 2 (1938) S. 66—71; b) Allg. Verm.Nachr. 52 (1940) S. 21—23.

Nochmals Koordinatentransformationen mit der Doppelrechenmaschine Thales-Geo.

Von Reichsbahnrat Dipl.Ing. W. Brend'amour, München.

In den AVN. 1943 Heft 7/8 wurde von Dipl.Ing. H. Bertram, Berlin, zur Vereinfachung der ebenen Koordinatenumformung vorgeschlagen, die Doppelrechenmaschine Thales-Geo durch Anbringung von zwei weiteren Umdrehungszählwerken zu verbessern, so daß für jede der drei möglichen Schlittenstellungen je ein besonderes Umdrehungszählwerk bestünde. Es ließe sich dann ein unmittelbarer Übergang von den Koordinaten des alten Systems auf die des neuen ohne Zwischenaufschreibung ermöglichen, wodurch eine erhebliche Zeitersparnis und die Ausschaltung einer wesentlichen Fehlerquelle bedingt ist.

Der Vorteil einer solchermaßen konstruierten Maschine ist ohne weiteres einleuchtend. Die vorgeschlagene Konstruktionsänderung wird jedoch während des Krieges kaum durchgeführt werden können; es sei daher darauf hingewiesen, daß auch die Doppelrechenmaschinen der bisherigen Konstruktion einen unmittelbaren Koordinatenübergang gestatten.

Der Vorgang ist folgender:

Nach Einstellung der Ausgangskordinaten y und x des neuen Systems in den Resultatwerken wird die y -Koordinate des Ausgangspunktes im alten System in das Umdrehungszählwerk eingedreht. Sodann werden in der üblichen Weise \sin und \cos in den Einstellwerken eingestellt und das Umdrehungszählwerk unter Beachtung der Drehsinnumschaltung bei Normalstellung des Schlittens auf die y -Koordinate des zu transformierenden Punktes im alten System gekurbelt. Hierauf verstellen wir mit dem Zeigefinger das Umdrehungszählwerk mittels der dort herausragenden Zahnradchen auf die x -Ausgangskordinate im alten System; die Bewegung der Zahnradchen kann, wie ein Versuch ohne weiteres zeigt, mühelos ausgeführt werden. Nun wird, wiederum im alten System, bei Schlittenstellung links, bzw. rechts im Umdrehungszählwerk einmal auf die x -Koordinate des zu transformierenden Punktes gedreht, das andere Mal auf die x -Koordinate des Ausgangspunktes zurückgedreht. An den Resultatwerken können jetzt die gesuchten neuen Koordinaten abgelesen werden. Selbstverständlich sind für alle weiteren umzuformenden Punkte, um Löschungen in den Resultatwerken zu vermeiden, im Umdrehungszählwerk als jeweilige Ausgangswerte nicht mehr die ursprünglichen Koordinaten des ersten, sondern die des jeweils vorhergehend transformierten Punktes einzuführen, was im Gegensatz zur ersten Umformung auch für die y -Koordinaten mittels der erwähnten Zahnradchen zu geschehen hat.

Die erzielte Zeitersparnis ist etwas geringer als bei der nach Vorschlag von Dipl.Ing. Bertram veränderten Maschine, da bei der unveränderten Konstruktion der Thales-Geo für jede Umformung — mit Ausnahme der ersten — zusätzlich zweimal die Zahnradchen des Umdrehungszählwerkes von Hand verstellt werden müssen. Sie beträgt jedoch, wie praktisch erprobt, bei gleichem Vorteil der Vermeidung von Zwischenaufschreibungen mindestens 25%.

Kleine Beiträge.

Einrichtungen zur Messung der Verformungen, Risse und Spannungen in Talsperren.

In der Deutschen Wasserwirtschaft 37, 537/542 (1942) berichtet E. Knop über die beabsichtigte meßtechnische Überwachung einer Sperrmauer, die mit 105 m Länge und rund 700 000 m³ Beton als massives Bauwerk errichtet werden soll. Hierbei werden Verformungs-, Dehnungs-, Spannungs- und Temperaturmessungen unterschieden.

Für die Verformungsmessungen sind Meßvorrichtungen sowohl außerhalb wie innerhalb der Sperrmauer vorgesehen. Grundlage der Außenmessungen sind zwei feste Punkte, die ständig trigonometrisch überwacht werden. Zur Beobachtung seitlicher Bewegungen der Mauer dienen in der üblichen Weise Alignementsmessungen ($\pm 0,2$ mm), für Höhenbewegungen nivellitische Beobachtungen. Um festzustellen, inwieweit die an der Mauerkrone gemessenen Bewegungen als Horizontalverschiebungen oder als Kippbewegungen anzusehen sind, werden in besonderen Lotschächten Lotungen vorgesehen, die bei optischer Beobachtung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ mm durchgeführt werden können. Zur Ermittlung von Rissen werden im Bauwerk elektrisch leitende Kontrollrohre verlegt, die durch elektrische Widerstandsmessungen überprüft werden sollen. Zur Überwachung des Untergrundes werden in Bohrlöcher von etwa 20 m Tiefe Betonrohre eingelassen, in denen in verschiedenen Höhen gegeneinander versetzte Visiermarken die Beobachtung von Verschiebungen erlauben.

Dehnungsmessungen werden an den Außenflächen und an den Wandungen der Kontrollgänge mit Hilfe von Meßmarken im Innern des Betons mit akustischen Mitteln vorgenommen. Zur Feststellung der Betonelastizität, des Kriech- bzw. Fließmaßes des Betons und der Spannungen sind besondere Elastizitätsmesser konstruiert worden. Für Temperaturmessungen werden u. a. elektrische Widerstandsthermometer verwendet.

Während der Bauzeit sind zusätzliche weitere Überwachungsmessungen in Aussicht genommen. Neben den reinen Kontrollvorrichtungen sind Meßeinrichtungen für wissenschaftliche Zwecke vorgesehen.

W. G r o ß m a n n.

Bücherschau.

Landespflege. Die Gestaltung der Landschaft als Hoheitsrecht und Hoheitspflicht. Von Erhard M ä d i n g, Verl. Deutsche Landbuchhandlung, Berlin 1942. 254 S. mit 24 ganzseit. Abb. auf Kunstdruckpapier. Preis geb. 9.— RM.

Neue Begriffe, wie der der „Landespflege“, begegnen vielfach mit Recht einer Voreingenommenheit, die auf der Befürchtung beruht, daß diese Begriffe nicht mit Leben erfüllt sind. Zur Landespflege gehören die Einzelgebiete der Landschaftsgestaltung, -biologie, -recht, -geschichte, Heimat- und Baupflege u. a. m. Seitdem sich die öffentliche Verwaltung dieser Aufgaben und Ziele angenommen und sie in den großen Bau- und Kulturvorhaben beispielhaft angewandt und gefördert hat, hat sich immer mehr das Bedürfnis herausgebildet, eine zusammenfassende Betrachtung des Gesamtgebietes zu besitzen, die den praktischen Anforderungen entgegenkommt. Es ist ja nicht nur mit ästhetisierenden Bemerkungen getan, sondern es handelt sich um die Durchführung vieler und kleiner Gestaltungsaufgaben in Dorf und Stadt, in Wald und Flur, an Wegen und Wasserläufen. Aber nicht nur in dieser äußeren Formung liegt der Inhalt der Landespflege, es geht also nicht allein um das Landschaftsbild, sondern um Förderung und Pflege der Lebenswelt in der heimatischen Landschaft.

In der rauen Wirklichkeit begegnet die praktische Arbeit vielfachen Schwierigkeiten, weil Vorschriften und Erfahrungen weit verstreut sind und eine überschauende Zusammenfassung der Aufgaben und Bedeutung der Landespflege für die Tagesarbeit bisher noch nicht bestand. Dieses Ziel stellt sich das vorliegende Werk, das nicht nur für die Kreise der im öffentlichen Amt an der Landespflege Beteiligten bestimmt ist, sondern auch für alle diejenigen, die an der deutschen Kulturlandschaft im weitesten Sinne Anteil nehmen.

Nachdem in den einleitenden Kapiteln Ausführungen über Landschaft — Kultur — Verwaltung, über die Bedingungen des Lebens und über die Landschaft als Lebensraum gemacht sind, auch die vorgeschichtliche Landschaft einer Betrachtung unterzogen wurde, werden in den Hauptkapiteln die Gewinnung und Gestaltung der Kulturlandschaft (die Wurzeln der Kultur, Landnahme und Rodung, das Bild der mittelalterlichen Kulturlandschaft, ländliche Lebenslandschaft, deutsche Landes- und Volkspflege), die Landschaft unter Zivilisation (das technische Zeitalter, rationale Landwirtschaft, die Beherrschung der Gewässer, Verkehrsbau, Stadtlandschaft und Industrie) und schließlich die Erneuerung der Kulturlandschaft (Lebensraum und hoheitliche Verwaltung, Raumordnung, Natur- und Landschaftsschutz, die Gesundheit und die Gestaltung der Landschaft) abgehandelt. Anschließend werden die Baupflege und das Baurecht in einem besonderen Kapitel die rechtlichen Grundlagen der Landespflege besprochen. In mehr als zweihundert Anmerkungen werden zahlreiche Hinweise und umfangreiche literarische Anmerkungen gegeben, die eine weitere Unterbauung der Darstellung er-

möglichen. Für den Handgebrauch ist das ausführliche Sach- und Namensverzeichnis von Wichtigkeit.

Es ist nicht einfach, ein solches neues umfangreiches Gebiet mit wenigen Worten zu kennzeichnen. Jedenfalls gelingt es dem Verfasser auf Grund seiner geschichtlichen, naturwissenschaftlichen, baulichen und verwaltungsmäßigen Kenntnisse, das Aufgabengebiet nicht nur zu erläutern, sondern jeden empfänglichen Leser dafür zu begeistern. Der in und für die Landschaft tätige Vermessungsfachmann sollte sich die Grundzüge der Landespflege an Hand dieses bewährten Wegweisers aneignen.

Kurd S l a w i k.

Der Straßenbau / Bauausführung, bearbeitet von Dozent Dipl. Forsting. Dr. Franz H a f n e r, Hochschule für Bodenkultur, o. Prof. Ing. Dr. Josef S t i n y, Technische Hochschule in Wien, Hofrat Dipl.-Ing. Rudolf F e u c h t i n g e r, Sachverst. f. Sprengwesen, erscheint als Band III, 1. Teil, 2. Abschn. des Werkes **Das Forstliche Bauingenieurwesen,** herausgegeben von o. Prof. Ing. Dr. Leo H a u s k a, Hochschule für Bodenkultur in Wien, Verlag von Georg Fromme u. Co., Wien 55/V, 1942, 368 Seiten, 188 Abbildungen, zahlreiche Tabellen. Preis geb. 28.— RM.

Dem Bau von Straßen und Wegen kam in den letzten Jahren eine besondere Bedeutung zu. Weit in den Norden und Osten hinein sind Straßen verschiedener Bauart geschaffen worden und die noch zu erfüllenden Aufgaben sind von einem Umfang, wie er bisher in Deutschland nicht bekannt war. Auch für die Erschließung der riesigen Forstgebiete innerhalb und außerhalb des Deutschen Reiches kommt dem Straßenbau eine mitunter ausschlaggebende Wichtigkeit zu. Schließlich spielt er eine besondere Rolle in der Erschließung von bäuerlichen Gebieten und städtischen sowie industriellen Siedlungen.

Diesen Aufgabengebieten entsprechend behandelt das vorliegende Werk die Bauausführung verschiedener Arten von Wegen und Straßen auf dem Lande, vom einfachen Erd- oder Schlittweg bis zur Autoverkehrsstraße, wobei auf die Transportwege in der Forstwirtschaft besonderer Bedacht genommen worden ist. Der erste kleinere Abschnitt (Seite 1 bis 77) behandelt die bodenkundlichen Grundlagen, also den Baustein und den Baugrund der Straße in allen Beziehungen, von der technischen, physikalischen und chemischen Bezogenheit angefangen bis zur baulichen und wirtschaftlichen Bedeutung. Der zweite Hauptteil (Seite 78—350) ist der eigentlichen Bauausführung gewidmet, die in den Unterbau, die Herstellung und Erhaltung des Straßenerbaues und die Planung von Waldwegenetzen gegliedert ist. Dem Einsatz neuerzeitlicher Baumaschinen ist besondere Wichtigkeit beigegeben worden. Ebenso ist dem heute aus wirtschaftlichen und Transportgründen so bedeutungsvollen Steinbruchbetrieb und dem Abbau an Sand-, Kies- und Schottergruben ein besonderer Abschnitt gewidmet worden. Die Ausführungen über Waldwegenetze berücksichtigen vor allem die zusammenfassende Planung bei Erschließung größerer Gebiete. Im Anhang sind ein

Verzeichnis der einschlägigen deutschen Normenblätter und eine Aufstellung von Werkzeug-, Material- und Baumaschinenpreisen gebracht. Das ausführliche Schriftumsverzeichnis gibt einen Hinweis für das Eindringen in Sondergebiete. Daß Papier, Druck und Ausstattung noch sehr gut sind, muß besonders vermerkt werden.

Kurd Slawik.

Die Mathematik des Naturforschers und Ingenieurs. Von Prof. Dr. Bernhard Baule, Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie in Berlin-Dahlem. Band I. Differential- und Integralrechnung. Mit 161 Abb. 152 S. Leipzig 1942 S. Hirzel 8°. Kartoniert 7.— RM.

Jede Aufgabe der exakten Naturwissenschaften sowie der Technik gliedert sich in drei mehr oder weniger mit einander verbundene Bereiche: 1. Die mathematische Legislative, 2. die rechentechnische Exekutive und 3. das meßtechnisch Konstruktive.

„Die Mathematik des Naturforschers und Ingenieurs“ als Lehrwerk muß von Grund auf diese gegenseitigen Bezogenheiten berücksichtigen und muß daher zunächst vor allem die Tragweite der mathematischen Lehrsätze und Methoden aufzeigen, wobei aber einer notwendigen Vertiefung der Begriffe an bestimmten Stellen nichts im Wege stehen darf.

Das vorliegende aus Vorlesungen an der Technischen Hochschule Graz und aus der Gemeinschaftsarbeit am

Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische und Elektrochemie in Berlin-Dahlem entstandene Buch als 1. Band eines auf 7 Bände vorgesehenen Werkes (2. Ausgleichs- und Näherungsrechnung, 3. Analytische Geometrie, 4. Gewöhnliche Differentialgleichungen, 5. Variationsrechnung, 6. Partielle Differentialgleichungen, 7. Differentialgeometrie) wird den obigen Forderungen in ausgezeichneter Weise gerecht.

Gleich zu Beginn wird bei Erläuterung des Zahlbegriffs auf den Zahlkörper des Zählens, des Messens und Rechnens deutlich hingewiesen und dann zur Entwicklung des Funktionsbegriffs übergegangen. Das in 4 Hefte gegliederte Buch behandelt dann 1. Funktionen von einer Veränderlichen, 2. Anwendung der Differentialrechnung auf die Geometrie, 3. Funktionen mehrerer Veränderlicher, 4. Integralrechnung.

Den leichtfaßlichen Erklärungen und Definitionen folgen sogleich übersichtliche Zeichnungen und zahlreiche kurzgefaßte Beispiele, die dem Lernenden wie auch dem Nachschlagenden ausgezeichnet dienlich sind, wobei Elliptische Integrale, die Gamma-Funktion, Funktional-Determinanten Erwähnung finden.

Im Hinblick auf die für bestimmte Stellen zu erstrebende Vertiefung wären zweckentsprechende Literaturangaben für spätere Auflagen zu empfehlen.

Dieser 1. Band kann als Auftakt zum Gesamtwerk dem auf die praktische Anwendung abzielenden Geodäten sehr empfohlen werden.

E. Brennecke.

Hochschulnachrichten.

Professor Dr. O. Niemczyk, Inhaber des Lehrstuhles für Markscheidewesen und Bergschadenkunde, derzeit Rektor der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg, wurde von der Technischen Hochschule in Mailand zum Ehrendoktor der Ingenieur-fakultät ernannt.

Prüfungsnachrichten.

An der Staatsbauschule Berlin-Neukölln haben am Schluß des Wintersemesters 1942/43 die Abschlussprüfung als „Ingenieur für Vermessungstechnik“ abgelegt und bestanden die Studierenden Burmann Wilhelm, Koprek Alfred, Patz Günther, Ries Hermann, Stramm Fritz und Stricker Bruno.

Infolge Einberufung zum Heeresdienst unterzogen sich im Laufe des Winterhalbjahres 1942/43 der Notabschlußprüfung mit Erfolg die Studierenden Diehr Hans, Eschrich Siegfried, Flentje Wilhelm, Hotho Jürgen, Milczewsky Walter, Morgenstern Hans-Joachim, Niemann August, Pietzker Hans, Ripke Hans, Strümke Hans, Vogt Heinz und Weber Heinrich.

Außerdem hat sich der Wehrmattsangehörige Hans Dockhorn der Abschlussprüfung unterzogen und sie bestanden.

Mitteilungen des DVW.

Ministerialrat Scheuch 65 Jahre alt.

Am 14. 5. 1943 feierte Herr Ministerialrat Julius Scheuch in Berlin seinen 65. Geburtstag. Herr Scheuch trat nach dem Studium in Bonn und nach kurzer Tätigkeit bei der Kataster- und Eisenbahnverwaltung 1901 in die damalige preußische Allgemeine Bauverwaltung ein, die nunmehr in der Reichswasserstraßenverwaltung aufgegangen ist. Hier hat er zuerst als Regierungsländmesser, dann als vermessungstechnischer Dezernent der Wasserstraßendirektion in Magdeburg Staat und Reich wertvolle Dienste geleistet. Anfang 1943 wurde er zum Ministerialrat in der Abteilung Reichswasserstraßen beim Generalinspektor für Wasser und Energie von der obersten Reichsführung ernannt. Im ersten Weltkrieg hat Ministerialrat Scheuch dem Vaterlande mit der Waffe im Felde gedient. Julius Scheuch ist weiten Kreisen der Berufs- und Fachgenossen durch sein unentwegtes Eintreten für die beruflichen Bestrebungen bekannt geworden. In langen Jahren ist er als Leiter der Fachgruppe bzw. Fachrichtung Reichswasserstraßenverwaltung und im geschäftsführenden Ausschuß des DVW. eifrigst tätig gewesen.

Zu seinem Ehrentage sei dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß es ihm noch lange vergönnt sein möge, in stets bewiesenem Geiste unermüdlicher Pflichterfüllung seines Amtes zu walten.

Personalnachrichten.

Allgemeine Landesvermessung. Reich. Ernann zum ORR.: RR. Levasseur; zu RRäten: VermAmtm. Köhlitz, die VermAssessoren DiplIng. Zieschan (z. Z. im Wehrdienst) und Großcurth, alle beim ReichsA. f. Landesaufnahme. Zum Leit. RDir. Winter b. d. H Verm. Abt. XIV in Wien; zu RDirektoren: die ORuvernRäte Bayer b. d. H Verm Abt. XIII in München und Eder b. d. H Verm Abt. XI in Wiesbaden; zu ORuvernRäten: die RuVermRäte DiplIng. Münchbach b. d. H Verm Abt. XI in Wiesbaden, Schwede b. d. H Verm Abt. I in Königsberg (Pr.) u. DiplIng. Zimmermann b. d. H Verm Abt. III in Dresden; zu RuVermRäten: die RVermRäte Böhlcke b. d. Behörde des Reichsprotekt. in Böhmen u. Mähren in Prag, Borst im Württ. Innenmin., KatuMessAbt. in Stuttgart und Scheffelman b. d. H Verm Abt. XIII in München; zu RVermRäten: Wissenschaftl. Assistent DiplIng. Graf (z. Z. im Wehrdienst) unter gleichz. Versetzg. a. d. Bayer. LandesvermA. in München, VermAmtm. DiplIng. Schweizer b. d. H Verm Abt. XII in Stuttgart u. VermAsses. Hirche (z. Z. im Wehrdienst) b. d. H Verm Abt. V in Stettin. — **In den Ruhestand versetzt:** ORR. DiplIng. Fritz Seidel b. ReichsA. f. Landesaufnahme.

Forschungsbeirat für Vermessungstechnik und Kartographie. Ernann z. Mitglied: MinR. a. D. Dr. Ing. Müller (Heinrich) in Darmstadt.

Katasterverwaltung. Reich. Ernann zu VermRäten: die VermAssessoren Wiese (z. Z. im Wehrdienst) b. KatA. in Alexandrowo, Färber (z. Z. im Wehrdienst) b. KatA. in Zempelburg u. Schuh (z. Z. im Wehrdienst) b. KatA. in Danzig II. — **Baden. Ernann** z. VermR.: VermAsses. DiplIng. Knäble (z. Z. im Wehrdienst) im Bad. Fin.- u. Wirtsch. Min. (Abt. f. KatuVermWesen). — **Bayern. Ernann** zum ORR.: RVermR. I. Kl. Veith im Staatsmin. d. Fin.; zum VermR.: VermAssessor Scherl (z. Z. im Wehrdienst) b. VermA. in Straubing. **Bestellt** z. Leiter d. VermA. Pfaffenhofen RVermR. I. Kl. Max Bauer. **Auf Antrag in den Ruhestand versetzt:** RVermR. Preu b. Bayer. LandesvermA. in München und die MessADirektoren Hartmann b. VermA. Landau, Leinfelder b. MessA. in Aichach u. Traexler b. VermA. t Lauterecken. — **Braunschweig. Den Heldentod starb:** VermR. Einhoff v. LandeskulturvermA. in Braunschweig. — **Preußen. Ernann** zu ORuvernRäten: die RuVermRäte Galuschke, Breslau, u. Schröder, Düsseldorf; zu VermRäten: die VermAssessoren Daur, Deelwater, Hoffmann, Mintrup, Niederschmidt, Nolte, Rieck, Richter, Schmidt, Schypula, Wernitsch (z. Z. im Wehrdienst), Müller (abgeordnet zum Reichsmin. für die besetzten Ostgebiete, Einsatzstab Pe), Niles, Potsdam, u. Propping (Bonn). **Versetzt:** Die VermRäte Baltin von Zielenzig nach Heiligenstadt, Engel von Frankfurt a. O. nach Limburg, Darley von Hildesheim nach Labes. **Verstorben:** VermR. Brack, Münster/Westf. — **Thüringen. Ernann** zum VermR.: ROLandm. Bohlig b. KatA. in Jena. — **Württemberg. Ernann** zu VermRäten: VermAmtm. Bürk b. MessA. Rottweil, Zweigstelle in Schwenningen a. N., VermAsses. DiplIng. Rank (z. Z. im Wehrdienst) b. MessA. in Plochingen. **Nachträglich ernann** zum VermR.: VermAsses. DiplIng. Rühle (gefallen am 5. 5. 42) b. d. Württ. Katasterverwaltung.

Landeskulturverwaltung. Baden. Ernann z. VermR.: VermAsses. Zehnder, Freiburg. — **Bayern. Ernann** zu ORuKulturräten: die Bauräte I. Kl. Kleinschrott a. FlurbereinigungsA. Würzburg u. Heinrich Wittmann, Ansbach, a. FlurbereinigungsA. München; z. RuKulturR.: RBaurat I. Kl. Georg Tröger, Neuburg a. D. — **Preußen. Ernann** z. ORuvernR.: RuVermR. Cronrath, Koblenz; zu VermRäten: die VermAssessoren Kuhlmann, Bielefeld, Hundel, Berlin, Brand, Siegburg, Baass, Fulda, Gigas, Landsberg (W.), Krombach, Arnsberg, Lokay, Köslin, Dr. Edgar Müller, Berlin, Rompf, Bernkastel-Cues, Hans Schmidt, Bielefeld, u. Schwarzer, Düsseldorf (z. Z. im Wehrdienst). **Württemberg. Ernann** zum VermR.: RLandm. Büchner, Sinsheim.

Verkehrsverwaltung. Deutsche Reichsbahn. Ernann z. Reichsbahnräten: RbvermAsses. Otto Gabriel (Berlin) u. Oberlandm.-awD. Heinrich Blatter (Saarbrücken); zu Reichsbahnamt.: die RbVermOberinsp. Matz (Gotenhafen), Reichenstein (Posen) und Rieske (Stettin) als leitende Bürobeamte der RbVerm. Ämter Danzig, Posen und Stettin. **Versetzt:** Die Rb. Räte Heinrich Scheben (Koblenz) nach Essen, Gerhard Frenck (Essen) nach Kiew und Rudolf Liebe (Riga) nach Dnjepropetrowsk. **In den Ruhestand getreten:** RbRat Wilhelm Müller (Hannover). — **Reichswasserstraßen. Ernann** zum MinR.: ORuvernR. Scheuch b. Generalinspektor für Wasser und Energie; zu RuVermRäten: die VermRäte Jänisch b. d. Wasserstraßen-Neubaudirektion Nürnberg und Schiffmann b. d. Wasserstraßendirektion Wien; zu VermRäten: die RVermAssessoren Meyer, Grabow, Plötze, Halle, Sander, Emden, Pohl, Braunschweig (alle z. Z. im Wehrdienst), Hein, Münster/Westf., und Janischowsky, Posen.