Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

Herausgegeben vom

ÖSTERREICHISCHEN GEOMETERVEREIN

Schriftleitung:

Hofrat Dr. Ing., Dr. techn. h. c. E. Doležal, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

und

Ing. Karl Lego, Vermessungsrat im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

Nr. 3. **Baden bei Wien, im Juni 1927.** **XXV. Jahrgang.**

INHALT:

Zur Beachtung!

Die Zeitschrift erscheint derzeit jährlich in 6 Nummern.

Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1926 . . . . **12 S.**
Abonnementspreise: Für das Inland und Deutschland . . . . **12 S.**
Für das übrige Ausland . . . . **12 Schweizer Franken.**

Abonnementsbestellungen, Ansuchen um Aufnahme als Mitglieder, sowie alle die Kassagebarung betreffenden Zuschriften, Berichte und Mitteilungen über Vereins-, Personal- und Standesangelegenheiten, sowie **Zeitungsreklamationen** (portofrei) und Adreßänderungen wollen nur an den Zahlmeister des Vereines Hofrat **Ing. Joh. Schrimpf, Wien, VIII., Friedrich Schmidt-Platz Nr. 3** (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), gerichtet werden.

Postsparkassen-Konto des Geometervereines . . . . Nr. 24.175
Telephon . . . . Nr. 23-2-29 und 23-2-30

Baden bei Wien 1927.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Geometerverein.
Wien, IV., Technische Hochschule.

Druck von Rudolf M. Rohrer, Baden bei Wien.

ÖSTERREICHISCHE
ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN
ORGAN
des
ÖSTERREICHISCHEN GEOMETERVEREINES.
Redaktion:
Hofrat Prof. Dr. Ing., Dr. techn. h. c. E. Doležal und Vermessungsrat Ing. K. Lego.

Nr. 3. Baden bei Wien, im Juni 1927. XXV. Jahrg.

Studie zum mittleren Fehler des arithmetischen Mittels.

Von Dr. Wilhelm Tischendorf,
o. Assistent an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Die strenge Form des mittleren Fehlers von Gauß setzt die Verwendung einer sehr großen Zahl von wahren Beobachtungsfehlern voraus. Werden an Stelle der wahren Beobachtungsfehler ε die scheinbaren Fehler v gesetzt, dann ist für $\frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n}$ der Ausdruck $\frac{[vv]}{n-1}$ zu nehmen, was wieder nur strenge gilt, wenn n eine „größere Zahl" ist.

In dem Maße als n von seinem theoretischen Werte abweicht, wird der mittlere Fehler unsicher, er wird selbst mit einem wachsenden mittleren Fehler behaftet sein.

Hiefür berechnet z. B. Prof. Jordan unter der Annahme eines „größeren Wertes" für n den mittleren Fehler des mittleren Fehlers:

$$m(m) = \pm m\sqrt{\frac{1}{2n}}$$

daher der mittlere Fehler einer Einzelbeobachtung:

$$m = \sqrt{\frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n}}\left(1 \pm \frac{0{\cdot}7071\ldots}{\sqrt{n}}\right)$$

oder unter Verwendung der scheinbaren Fehler:

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{(n-1)}}\left(1 \pm \frac{0{\cdot}7071\ldots}{\sqrt{n-1}}\right)$$

Allgemein, wenn mehrere Unbekannte u vorliegen:

$$m = \sqrt{\frac{[vv]}{(n-u)}}\left(1 \pm \sqrt{\frac{1}{2(n-u)}}\right)$$

Alle diese Angaben setzen voraus, daß n „eine größere Zahl" ist. Wo diese Zahl beginnt, läßt sich allgemein nicht bestimmen, sie muß aber so groß sein, daß der wahre Wert des mittleren Fehlers durch das aus n Fehlern berechnete m ersetzt gedacht werden kann.

Das ist offenbar von jener Grenze an, wo die Gesetzmäßigkeit der unvermeidlichen Beobachtungsfehler merkbar wird; dann aber können auch die scheinbaren Fehler verwendet werden.

In der Praxis, wo immer eine endliche Zahl von Beobachtungen vorliegt, wird daher der mittlere Fehler aus einer Anzahl von Beobachtungen bestimmt, die unter dieser Grenze liegen, gewöhnlich nur aus wenigen, oft nur aus zwei oder drei Beobachtungen gewonnen.

Für so kleine Beobachtungszahlen gelten die Fehlergesetze nicht und geben die berechneten mittleren Fehler nicht nur unverläßliche, sondern falsche Werte, was sich innerhalb jeder größeren Beobachtungsreihe leicht zeigen läßt.

Daher sind bei so kleinen Beobachtungsreihen auch die ausgeglichenen Werte selbst unsicher, die Ausgleichung kann keinen Anspruch auf sicheres Näherkommen der Wahrheit erheben, sondern sie erfüllt in allererster Linie den Zweck, die Widersprüche wegzuschaffen.

Es erscheint widersprechend, aus kleinen Beobachtungsreihen oder gar nur aus zwei oder drei Beobachtungen mittlere Fehler zu berechnen, beziehungsweise für solche mittlere Fehler, deren mittlere Fehler bestimmen zu wollen.

Es soll daher die Unsicherheit mittlerer Fehler aus kleinen Beobachtungsreihen charakterisiert und damit auch jene Grenze, bei der der mittlere Fehler verläßlicher wird, in Verbindung gebracht werden.

Die folgenden Erörterungen beziehen sich auf direkte Beobachtungen, wobei um allgemein zu bleiben, verschiedene Gewichte angenommen werden.

Ausgangspunkt bildet der mittlere Fehler der Gewichtseinheit. Bekanntlich ist bei allen gebräuchlichen Ableitungen dieses Fehlers immer Voraussetzung, daß eine entsprechend große Zahl von Beobachtungen verwendet wird, dann, daß die scheinbaren Fehler ähnliche Gesetze befolgen wie die wahren, und schließlich wird an Stelle der wahren bzw. scheinbaren Beobachtungsfehler als Durchschnittswert der mittlere Fehler gesetzt, alles Annahmen, die nur bei einer sehr großen Beobachtungszahl zutreffen.

Das ist aber bei zwei oder drei Beobachtungen (überhaupt bei Beobachtungen unter etwa 20) nicht der Fall; so z. B. muß die Summe der vv schon bei zwei Beobachtungen Null sein im Gegensatz zu $[\varepsilon\varepsilon]$.

Die scheinbaren Fehler sind nicht untrüglich, denn ihnen haftet der mittlere Fehler des Mittels an.

Zwischen den wahren bzw. scheinbaren Fehlern und dem mittleren Fehler des arithmetischen Mittels besteht folgende Beziehung:

$$\varepsilon = v + M$$

In Ermanglung der wahren Fehler werden die mittleren Fehler gesetzt, daher gilt nur angenähert:

$$m_1 \doteq v_1 + M$$
$$m_2 \doteq v_2 + M$$
$$\cdots\cdots\cdots$$

oder jede dieser angenäherten Gleichungen quadriert:

$$m_1^2 = v_1^2 + 2 v_1 M + M^2$$
$$m_2^2 = v_2^2 + 2 v_2 M + M^2$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

schließlich mit den zukommenden Gewichten multipliziert:

$$p_1 m_1^2 = p_1 v_1^2 + 2 p_1 v_1 M + p_1 M^2$$
$$p_2 m_2^2 = p_2 v_2^2 + 2 p_2 v_2 M + p_2 M^2$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

und die Summe aller dieser Gleichungen:

$$[p\,mm] = [p\,vv] + M^2 [p]$$

Diese angenäherte Gleichung stellt streng genommen eine Ungleichung vor und, um diese Ungleichheit zu beheben, soll $[p\,vv]$ mit einem Koeffizienten q multipliziert werden:

$$[p\,vv] = q\,[p\,vv] + M^2 [p];$$

wird für $[p\,mm] = n\,m_0^2$ gesetzt, wobei m_0 den Gewichtseinheitsfehler bedeutet, dann ist, da auch $M^2 [p] = m_0^2$ ist:

$$n\,m_0^2 - m_0^2 = q\,[p\,vv]$$

und

$$m_0 = q \sqrt{\frac{[p\,vv]}{(n-1)}}$$

da aber

$$m_0 = \sqrt{\frac{[p\,mm]}{n}}$$

so ist

$$q^2 = \frac{(n-1)\,[p\,mm]}{n\,[p\,vv]};$$

q ist somit jener Faktor, der die Beziehung zwischen den mittleren und scheinbaren Fehlern herstellt.

Bei einer kleinen Beobachtungsanzahl, wo einerseits bei den mittleren Fehlern und andererseits bei den scheinbaren Fehlern noch keine Gesetzmäßigkeit bemerkbar sein wird und wo auch die mittleren Fehler noch nicht als Durchschnittswerte aufgefaßt werden können, muß dies durch den Faktor q zum Ausdruck kommen.

Werden aus größeren Beobachtungsreihen der Reihe nach für 2, 3 usw., aber nur für wenige Beobachtungen die einzelnen q berechnet, so sieht man, wie diese Werte herumspringen, also vom Zufall abhängen, wenn auch gewisse Grenzen nicht überschritten werden; von einer gewissen Anzahl von Beobachtungen an angefangen wird q kontinuierlich, was dem beginnenden Einfluß der Gesetze der unvermeidlichen Beobachtungsfehler zuzuschreiben ist, um sich allmählich der Einheit zu nähern, auf welchem Werte q dann mit geringen Abweichungen stehen bleibt. Das ist der Fall, wenn

$$\frac{[p\,mm]}{n} = \frac{[p\,vv]}{(n-1)}$$

also dort, wo infolge der entsprechenden Beobachtungszahl die scheinbaren Fehler gleichen oder ähnlichen Gesetzen der unvermeidlichen folgen.

Wird q gleich der Einheit, dann wird auch der mittlere Fehler der Gewichtseinheit gleichbleibend; mit ihm ergeben sich auch konstante Werte für die mittleren Fehler der Einzelbeobachtung.

Erst von dieser Grenze an werden die mittleren Fehler verläßlich sein und entspricht derselben jene Beobachtungszahl, die früher mit n gleich einer größeren Zahl angenommen wurde.

q läßt sich nur dann bestimmen, wenn eine größere Beobachtungsreihe vorliegt oder wenn verläßliche mittlere Fehler der Beobachtungen zur Verfügung stehen.

Es genügt natürlich, wenn nur von einer Beobachtung der verläßliche mittlere Fehler vorliegt, aber für sämtliche übrigen Beobachtungen einwandfreie Gewichte gegeben sind.

Kann q nicht bestimmt werden, dann ist es auch unmöglich, die mittleren Fehler ihrer absoluten Größe nach zu berechnen; sämtliche mittleren Fehler, und zwar der der Gewichtseinheit oder der der Einzelbeobachtung oder der des ausgeglichenen Wertes sind dann nur innerhalb der betreffenden Beobachtungsreihe untereinander beziehende Werte, die zu mittleren Fehlern anderer Beobachtungsreihen nicht verwendet werden dürfen. Das kommt durch das unbestimmte q zum Ausdruck.

Was von dem mittleren Fehler gilt, betrifft auch die ausgeglichenen Werte selbst.

Wie mittlere Fehler aus wenigen oder gar nur zwei oder drei Beobachtungen unverläßlich sind und zu Unstimmigkeiten führen, so sind auch die ausgeglichenen Werte selbst unsicher.

Sind bei direkten Beobachtungen mit ungleicher Genauigkeit die mittleren Fehler der einzelnen Beobachtungen gegeben, dann kann bei Berechnung des Gewichtseinheitsfehlers bzw. des mittleren Fehlers des Mittels von der Bildung der $[vv]$ abgesehen werden:

$$m_0^2 = \frac{[p\,mm]}{n} \qquad\qquad M^2 = \frac{m_0^2}{[p]}$$

wobei, da die $p_1\,m_1^2 = p_2\,m_2^2 = \ldots\ldots$, gleich sind, die Berechnung rasch durchgeführt ist.

Um für die Güte der mittleren Fehler einen Maßstab zu haben, kann q bestimmt werden, wozu die $[vv]$ oder $[l\,l.1] = [l\,l] - nx^2$ berechnet werden muß:

$$q = \frac{(n-1)\,[p\,mm]}{n\,[p\,vv]}$$

und zur Kontrolle:

$$m_0 = q\sqrt{\frac{[p\,vv]}{(n-1)}} \qquad M = q\sqrt{\frac{[p\,vv]}{[p]\,.(n-1)}} \qquad m_1 = \frac{m_0}{\sqrt{p_1}}$$

Ohne Berücksichtigung von q ergeben sich Widersprüche; das ist namentlich der Fall, wenn bei direkten Beobachtungen von keiner derselben der mittlere Fehler gegeben ist, sondern die ungleiche Genauigkeit durch Gewichte charakterisiert wird.

Die ohne die Kenntnis der mittleren Fehler der Einzelbeobachtungen berechneten mittleren Fehler der Gewichtseinheit usw. haben höchstens Anspruch auf Wahrscheinlichkeit, auf Relativwerte und können mit mittleren Fehlern anderer Beobachtungsreihen nicht verglichen werden; das ist nur bei größerer Beobachtungsreihen zulässig, dann aber erreichen diese Relativwerte die Eigenschaft von absoluten Größen.

Auf das einfache arithmetische Mittel übertragen:

Hier werden $p_1 = p_2 = \ldots\ldots = 1$; $m_1 = m_2 = \ldots\ldots = m$, daher:

$$q^2 = \frac{(n-1)\,m^2}{[vv]}$$

und der mittlere Fehler der Einzelbeobachtung:

$$m = q\sqrt{\frac{[vv]}{(n-1)}}$$

d. h. der mittlere Fehler m und damit auch M lassen sich nur aus einer entsprechend großen Beobachtungsreihe verläßlich bestimmen. Nur in diesem Falle wird q bekannt sein, d. h.: es kann mit Eins angenommen werden; sonst aber muß vor jedem mittleren Fehler ein unbestimmt gelassener Faktor gesetzt werden, auf dessen Größe nur annähernd aus der Beobachtungszahl geschlossen werden kann.

Je größer diese ist, desto mehr nähert sich q der Einheit. Daher müßte jeder mittlere Fehler entweder als Absolutwert angegeben sein oder zumindestens die Beobachtungszahl, aus der er gewonnen wurde.

Allein als solcher besagt er zu wenig und ist er unverläßlich, was jede Beobachtungsreihe zeigen kann; z. B.:

Zu den zwei Beobachtungen $l_1 = 40^0\,20'\,38''$ und $l_2 = 40^0\,20'\,34''$ gehörten die mittleren Fehler $m_1 = \pm\,6''$ und $m_2 = \pm\,2''$.

	l	m	p	v	pv	vv	pvv
1	38″	6″	1	− 3·6	− 3·6	12·96	12·96
2	34″	2″	9	+ 0·4	+ 3·6	0·16	1·44

Ohne Berücksichtigung des Faktors q:

$$m_0' = \sqrt{\frac{[p\,vv]}{(n-1)}} = \pm\,3{\cdot}80''$$

$$M' = \frac{3{\cdot}80''}{\sqrt{10}} = \pm\,1{\cdot}20''$$

M' ist offenbar viel zu klein, denn wenn beide Beobachtungen einen mittleren Fehler von $\pm\,2''$ haben würden, dann ergibt sich für

$$M'' = \frac{2''}{\sqrt{2}} = \pm\ 1{\cdot}41''$$

also ein Widerspruch, der durch die Berücksichtigung von q beseitigt wird:

$$q = \sqrt{\frac{[p\,mm]}{2\,[p\,vv)}} = \pm\ 1{\cdot}58$$

$$m_0 = m'\,q = 1{\cdot}58\,.\,3{\cdot}80'' = \pm\ 6{\cdot}00''$$

$$m_0 = \frac{m_0}{\sqrt{p_1}} = \pm\ 6{\cdot}00'' \quad M = \pm\ 1{\cdot}90''$$

oder einfacher:

$$m_0 = \sqrt{\frac{[p\,mm]}{n}} = \sqrt{\frac{72}{2}} = \pm\ 6{\cdot}00''$$

Wären nur die Gewichte gegeben, also $p = 1$, $p = 9$, so erhält man ohne Berücksichtigung von q, das hier unbestimmt bleibt, so wie früher:

$$m'_0 = \pm\ 3{\cdot}80'' \qquad M' = \pm\ 1{\cdot}20''$$

das können nur Größen sein, die nur im Verhältnis zueinander richtig sein werden, denn die Gewichtszahlen entsprechen beliebigen mittleren Fehlern, wenn nur zwischen denselben das Verhältnis besteht:

$$m_1^2 : m_2^2 = p_2 : p_1$$

Als Beispiel für Beobachtungen mit gleicher Genauigkeit seien die 18 Winkelbeobachtungen aus Jordan, I., Seite 22, gewählt. Es entstammt der „Gradmessung in Ostpreußen" (S. 78), in der Bessel für den Winkel Medniken-Fuchsberg auf der Station Trenk 18 unabhängige Messungen gibt.

Beobachtung Nr. 1 beträgt: 83° 30′ 36·25″, wovon wie für die folgenden Beobachtungen nur die Sekundenzahl über 30 angeführt ist.

	l	ll	$[ll]$	x	nx^2	$[vv]$	q
1	6·25	39·06					
2	7·50	56·25	95·31	6·875	94·53	0·78	1·882
3	6·00	36·00	131·31	6·583	130·01	1·29	1·980
4	4·77	22·75	154·06	6·130	150·32	3·74	1·487
5	3·75	14·06	168·12	5·654	159·85	8·37	1·156
6	0·25	0·06	168·18	4·753	135·54	32·64	0·651
7	3·70	13·69	181·87	4·603	148·33	33·54	0·703
8	6·14	37·70	219·57	4·795	183·92	35·65	0·736
9	4·04	16·32	235·89	4·711	199·71	36·17	0·782
10	6·96	48·44	284·33	4·936	243·60	40·73	0·781
11	3·16	9·99	294·33	4·775	251·35	42·97	0·802
12	4·57	20·88	315·20	4·758	271·68	43·52	0·836
13	4·75	22·56	337·76	4·757	294·19	43·57	0·872
14	6·50	42·25	380·01	4·882	333·62	46·39	0·880
15	5·00	25·00	405·01	4·889	359·50	46·51	0·911
16	4·75	22·56	427·57	4·880	381·12	46·45	0·944
17	4·25	18·06	445·63	4·843	398·65	46·98	0·970
18	5·25	27·56	473·19	4·886	436·20	46·99	1·000

Es werden der Reihe 2, 3 usw. bis einschließlich alle 18 Beobachtungen zusammengezogen, die einfachen Mittel und die zugehörigen $[vv]$ gebildet, die hier aus Bequemlichkeitsgründen aus $[ll] - n x^2$ ermittelt wurden.

Ab 14 Beobachtungen ändert sich das Mittel nur mehr wenig und würden auch Beobachtungen über 18, sofern sie mit der gleichen Genauigkeit erfolgten, eine Änderung des Mittels nicht mehr erzielen. Damit erreicht der mittlere Fehler einer Einzelbeobachtung ab dieser Grenze eine gewisse Beständigkeit und kann daher m aus 18 Beobachtungen eine gewisse Verläßlichkeit nicht abgesprochen werden; oder m wird der Absolutgröße gleichgesetzt werden können.

Unter Zugrundelegung dieses Wertes für $m = 1'66''$ wurden für sämtliche wie früher erwähnten Beobachtungsreihen die Korrektionszahlen q berechnet. Innerhalb der ersten 5 Beobachtungsreihen ergeben sich große Unterschiede, die resultierenden Fehler sind völlig unverläßlich und würden eine falsche Vorstellung geben.

So z. B. erhält man bei Zusammenziehung der 3 ersten Beobachtungen für $m = \pm 0'80''$ und für $M = \pm 0'46''$,[1] also den mittleren Fehler der Einzelbeobachtung viel zu klein und die Genauigkeit des ausgeglichenen Wertes fast ebenso groß als für das Mittel aus allen 18 Beobachtungen, das sich mit $\pm 0'39''$ ergibt, was also heißen würde, daß 3 Beobachtungen ein fast ebenso gutes Resultat liefern als alle 18.

Ebenso erhält man aus den ersten 5 Beobachtungen, bei denen sich q zufällig der Einheit nähert, einen mittleren Fehler der Einzelbeobachtung, der zum Unterschied zu den Nachbarresultaten ebenso gut ist wie der aus allen Beobachtungen gewonnene. Für 6 Beobachtungen ergibt sich der mittlere Fehler plötzlich größer, um von da an ziemlich regelmäßig abzunehmen und sich dem der Einheit zu nähern.

Man sieht ganz deutlich, wie sich allmählich der Einfluß der Gesetze der unvermeidlichen Beobachtungsfehler geltend macht.

Es wäre nicht uninteressant, größere Beobachtungsreihen in diesem Sinne zu überprüfen.

Diese Betrachtungen lassen sich auch auf die vermittelnden und bedingten Beobachtungen anwenden.

Graphische Fehlerrechnung mit Anwendung von Williot-Plänen.

Von Ing. Dr. techn. Franz Faltus.

(Fortsetzung.)

3. Williot-Pläne.

Williot löst folgende zwei Grundaufgaben:

a) (Fig. 7*a*, *b*.) An zwei feste Punkte A, B ist durch zwei Stäbe ein dritter Punkt C angeschlossen (einfachster Aufbau eines Fachwerkes). Gegeben sind die Verschiebungsvektoren der Punkte A und B ... A_1, B_1 sowie die Längenänderungen der Stäbe l_1 und $l_2 \ldots \triangle l_1$ und $\triangle l_2$. Gefragt ist der Verschiebungsvektor des Punktes C. Vorausgesetzt wird, daß die Verschiebungen und Längenänderung gegen l_1 und l_2 als verschwindend klein angesehen werden können.

Konstruktion:

1. Wir tragen im „Netzplan" (Fig. 7*a*), Maßstab $1:n$, in willkürlich groß gewähltem Maßstab $1:m$ die Verschiebungsvektoren der Punkte A und B nach Richtung und Größe auf. (Ergibt A_1, B_1.)

2. $\overline{A_1 C'} \mathrel{\#} A\,C$ ($\#$ ... parallel und gleich).

3. $C'\,C'' = \triangle l_1$ (Maßstab $1:m$!). Wir bezeichnen Verlängerungen mit $+\triangle l$, Verkürzungen mit $-\triangle l$. Die Strecken sind in entsprechendem Sinne aufzutragen; Verlängerungen vom Festpunkte weg, Verkürzungen in der Richtung zum Festpunkt. C'' entspricht der Lage des Punktes C, hervorgerufen durch die Längenänderung $\triangle l_1$ und die Lagenänderung des Punktes A. Um zur endgültigen Lage von $C - C_1$ zu gelangen, ist nur mehr eine Drehung des Stabes um A_1 möglich, also liefert

4. $C''\,C_1 \perp A\,C$ als erstes Element des Kreisschlages einen geometrischen Ort für C_1.

Ebenso verfahren wir bei B.

1. $B\,B_1 =$ Verschiebungsvektor für B.

2. $B, C^{III} \mathrel{\#} BC$.

3. $C^{III}\,C^{IV} = -\triangle l_2$ (Verkürzung!).

4. $C^{IV}\,C_1 \perp B\,C$, zweiter geometrischer Ort.

Der Schnitt der beiden Normalen (Kreisschlägen!) ergibt C_1.

$C\,C_1$ ist der Verschiebungsvektor des Punktes C (Maßstab $1:m$). Da die Maßstäbe des Netzplanes ($1:n$) und der Verschiebungen ($1:m$) in keinem Zusammenhange stehen, haben die Punkte $A_1\,B_1\,C_1$ nicht die Bedeutung der neuen Lage der Eckpunkte, also $\triangle\,A_1\,B_1\,C_1$ nicht die Bedeutung der neuen Form des Fachwerkes. Maßstabrichtig ($1:m$) in bezug auf Richtung und Größe sind nur die Vektoren: $A\,A_1$, BB_1, $C\,C_1$; $C'\,C^{II}$, $C^{III}\,C^{IV}$.

Die Konstruktion läßt sich einfacher in einem Polplan (Fig. 7*b*) ausführen. Der Polplan ist ein Netzplan, bei dem der Maßstab des Netzes auf Null herabgedrückt wurde.

b) (Fig. 7*c*, *d*). Gegeben sind zwei Punkte A und B und ihre Verschiebungsvektoren. Gefragt ist der Verdrehungswinkel w und die Längenänderung des Stabes $A\,B = l$.

Aus Fig. 7*c* (Netzplan) bekommen wir:

$$A_1\,A' = A_1\,M \sin w$$
$$B_1\,B' = B_1\,M \sin w$$
$$\underbrace{A_1\,A_1' + B_1\,B'}_{a} \underset{=}{=} [\underbrace{A_1\,M + B_1\,M}_{l}] \underbrace{\sin w}_{w}$$

$$a = l \,.\, w \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

$$w = \frac{a}{l} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \mathrm{I}$$

Im Polplan (Fig. 7*d*) ergibt sich a als die Entfernung der Endpunkte der Verschiebungsvektoren $A_1\,B_1$ in der Richtung normal zu l.

Die Längenänderung $\triangle l$ ist die relative Verschiebung der Endpunkte $A_1\,B_1$ in der Richtung $A\,B$ und ist im Polplan direkt abzugreifen. ($A\,A_1\ \ B\,B_1\ \ a\ \ \triangle l$ sind natürlich im Maßstab $1:m$ angetragen bzw. gemessen!)

Bevor wir zur Anwendung der Williot-Pläne schreiten, ist es wichtig, folgendes zu bemerken: Die Williot-Pläne dienen in der Statik zur Bestimmung der Knotenpunktwege und Stabdrehwinkel statisch bestimmter Fachwerke, wenn die Längenänderungen der Stäbe gegeben sind. In statisch unbestimmten Fachwerken lassen sich Williot-Pläne nicht ohne Erfüllung gewisser Bedingungen zeichnen. Ebenso werden wir in der Geodäsie Williot-Pläne nur in der Fehlerrechnung, nicht aber in der Ausgleichsrechnung gebrauchen können. Wir behandeln hier also Aufgaben, die nur die notwendigen Messungen und ihre Fehler enthalten, nicht aber überschüssige Messungen.

4. Anwendung auf Fehlerrechnung in Dreiecken.

Wir lösen zunächst die Aufgabe: Gegeben in einem Dreiecke die Seiten a, b, c und ihre Fehler $\triangle a, \triangle b, \triangle c$. Gesucht: die durch die Seitenfehler bedingten Winkelfehler $\triangle\alpha, \triangle\beta, \triangle\gamma$.

Wir konstruieren zu dem Netzplan ($1:n$) Fig. 8*a* einen Polplan $1:m$ unter der Annahme, daß A und die Richtung AB festgehalten werden. (Fig. 8*b*.)

Konstruktion: 1. $A_1\,B_1 \,//\, A\,B,\ \overline{A_1\,B_1} = \triangle\, c$

2. $A_1\,C' \,//\, A\,C,\ \overline{A_1\,C'} = \blacktriangle\, b$

3. $B_1\,C'' \,//\, B\,C,\ \overline{B_1\,C''} = \triangle\, c$

4. in C' und C'' die Normalen auf $\triangle\, b$ und $\triangle\, c$, ihr Schnitt ergibt C_1.

Um die Verdrehung der Seite $A\,C$ zu finden, ist der Abstand der Punkte $A_1\,C_1$ normal $A\,C$ zu nehmen.

$$\overline{C_1\,C'} = w_{AC}\,.\,b \qquad 5)$$

Da $A\,B$ festliegt so ist

$$w_{AC} = \triangle\alpha,$$

$$\overline{C_1\,C'} = \triangle\alpha\,.\,b \qquad \mathrm{I}$$

Genau so finden wir

$$\overline{C_1\,C''} = w_{BC}\,.\,a$$

$$= \triangle\beta\,.\,a \qquad \mathrm{II}$$

Auf dieselbe Art zeichnen wir einen Polplan für ein Festliegen von A und der Richtung $A\,C$ (Fig. 8*c*) und für ein Festliegen von C und der Richtung $C\,B$ (Fig. 8*d*) und erhalten die beigeschriebenen Resultate: $\triangle\alpha\,.\,c$, $\triangle\beta\,.\,a$ bzw. $\triangle\gamma\,.\,b$, $\triangle\beta\,.\,c$.

Fig. 8*b, c, d* vereinigen wir in einer Figur (Fig. 9). Eine kurze Betrachtung lehrt, daß mit den in dieser wichtigen Figur zusammengestellten Ergebnissen für jedes Dreieck, von dem drei Umfangstücke und deren Fehler gegeben sind, die Fehler der übrigen drei Stücke konstruiert werden können, wenn das

Dreieck selbst konstruierbar ist. Es läßt sich aus drei Stücken die vollständige Fig. 9 konstruieren.

Es ist noch wichtig, über die Vorzeichen der Fehler Klarheit zu verschaffen.

Wir bezeichnen Verlängerungen als +, Verkürzungen als —. In Figur 8 wurden alle Seitenfehler positiv angenommen. Es wurde z. B. in Fig. 8 *b* $+ \Delta a$ von B, in der Richtung ↖ angetragen, weil durch die Verlängerung der Seite a sich der Punkt C relativ zu B in dieser Richtung bewegen würde. In Fig. 8 *c* wird $+ \Delta a$ von C_1 in entgegengesetzter Richtung ↘ angetragen, weil eine Verlängerung der Seite a eine Verschiebung des Punktes B in diesem Sinne hervorrufen würde.

Für die Winkeländerungen setzen wir fest: Vergrößerung $+\Delta$, Verkleinerung $-\Delta$. Die Vorzeichen der Winkelfehler lassen sich meist am einfachsten aus der Anschauung gewinnen. Z. B. in Fig. 8 *b*: $A_1 C_1$ ist die Bewegung des Punktes C. Diese Bewegung ruft eine Verkleinerung des Winkels α und eine Vergrößerung von β hervor. Es ist daher $\Delta\alpha$ negativ, $\Delta\beta$ positiv.

Hält man sich strenge an die in Fig. 9 gebrauchte Beschriftung, so gelten folgende Regeln:

1. Auf der Normalen zu:

a	finden	sich	die	Winkel	mit	a	multipliziert	vor:	$\Delta\alpha.a$, $\Delta\beta.a$, $\Delta\gamma.a$
b	,,	,,	,,	,,	,,	b	,,	,,	$\Delta\alpha.b$, $\Delta\beta.b$, $\Delta\gamma.b$
c	,,	,,	,,	,,	,,	c	,,	,,	$\Delta\alpha.c$, $\Delta\beta.c$, $\Delta\gamma.c$

2.

$\Delta\alpha.a = C_1 D$,	$\Delta\alpha$	positiv,	wenn	$C_1 \to D$	in die	Richtung	$A-a$	fällt (Fig. 8 *a*)
$\Delta\beta.a = C'' C_1$	$\Delta\beta$	,,	,,	$C'' \to C_1$	,, ,,	,,	,,	,,
$\Delta\gamma.a = D C''$	$\Delta\gamma$	,,	,,	$D \to C''$	,, ,,	,,	,,	,,
$\Delta\alpha.b = C' C_1$	$\Delta\alpha$	,,	,,	$C' \to C_1$	,, ,,	,,	$B \to b$	,,
$\Delta\beta.b = C_1 E$	$\Delta\beta$	,,	,,	$C_1 \to E$	,, ,,	,,	,,	,,
$\Delta\gamma.b = E C'$	$\Delta\gamma$	,,	,,	$E \to C'$	,, ,,	,,	,,	,,
$\Delta\alpha.c = D C'$	$\Delta\alpha$	,,	,,	$D \to C'$	,, ,,	,,	$C \to c$	,,
$\Delta\beta.c = E C''$	$\Delta\beta$	,,	,,	$E C''$	,, ,,	,,	,,	,,
$\Delta\gamma.c = F E$	$\Delta\gamma$	,,	,,	$F \to E$	,, ,,	,,	,,	,,

B e i s p i e l 1. Gegeben: $c = 86{\cdot}72\,m \quad \Delta c = +\,0{\cdot}13\,m$

$b = 112{\cdot}77'' \quad \Delta b = -\,0{\cdot}17\,m$

$\gamma = 42^0\,54' \quad \Delta\gamma = +\,36''$

Fig. 10 *a* Konstruktion des Dreieckes, 1: 2.000

Fig. 10 *b* Fehlerplan 1 : 10.

Angetragen: $\Delta c = +\,0{\cdot}13\,m \quad (/\!/\, A B_1 \;\; A_1 \to B_1)$

$\Delta b = -\,0{\cdot}17$,, $(/\!/\, A C_1 \;\; A_1 \to C')$

$$\Delta\gamma.b = \frac{36''.112{\cdot}77}{206\,265''} = 0{,}0197\,m \;\; (\perp AC,\; C' \to E)$$

$$\left.\begin{array}{l} E C'' \perp A B \\ B_1 C'' \,/\!/\, B C \end{array}\right\} \ldots C''$$

$$\left.\begin{array}{l} C'' C_1 \perp B C \\ C' C_1 \perp A C \end{array}\right\} \ldots C_1$$

Gemessen: $B_1 C'' = \triangle a = \underline{+ 0{\cdot}33}$ $(+ 0{\cdot}33)$

$$E\ C'' = \triangle\beta . c = - 0{\cdot}464$$

$$\triangle\beta'' = \frac{- 0{\cdot}464 . 206\,265}{86{\cdot}72} = \underline{- 1100''} \quad (1101'')$$

$$C'\ C_1 = \triangle\alpha . b = + 0{\cdot}615$$

$$\triangle\alpha'' = \frac{0{\cdot}615 . 206\,265''}{112.77} = \underline{+ 1064''} \quad (1066'')$$

Die Klammerwerte sind die durch Rechnung (log. Diff.) gefundenen Werte.

B e i s p i e l 2. Gegeben: $c = 86{\cdot}72\ m$, $mc = \pm 0{\cdot}013\ m$
$b = 112{\cdot}77\ m$, $mb = \pm 0{\cdot}017\ m$
$\gamma = 42^0\ 54'$ $\triangle\gamma = \pm 36''$

Fig. 11 *a*. Konstruktion des Dreieckes, 1: 2.000.

Da mittlere Fehler gegeben sind, müssen ihre partiellen Einflüsse konstruiert werden.

Fig. 11 *b*. Bestimmung der partiellen Fehler, hervorgerufen durch $\pm\ m c$. Diese ergeben sich unter der Annahme, daß gegeben sei:

Gegeben: $b\ (m b = 0)$, $c\ (m c = \triangle\ c = 0{\cdot}013)$, $\gamma\ (m\gamma = 0)$.

Wir finden $\pm\ m\, a_c$, $\pm\ m\beta_c = m\alpha_c$ Maßstab 1: 1.

Fig. 11 *c*. Analog die partiellen Fehler durch $\pm\ m\gamma$.

Gegeben: $b\ (m b = 0)$, $c\ (m c = 0)$, $\gamma\ (m\gamma = \triangle\ \gamma = 36'')$.

$$\text{Angetragen: } \triangle\gamma . b = \frac{36''.112{\cdot}77}{206\,265} = 0{\cdot}0197\ m \quad (1:1).$$

Fig. 11 *d*. Analog die partiellen Fehler durch $\pm\ m b$.

Gegeben: $b\ (m b = \triangle\ b = 0.017)$, $c\ (m c = 0)$, $\gamma\ (m\gamma = 0)$.

Die Zusammensetzung der partiellen Fehler erfolgt nach Fig. 11 *e* oder einfacher in einem rechten Winkel mit einem Stechzirkel. Man erhält:

$$m\,a = \sqrt{m\,a_c^2 + m\,a_\gamma^2 + m\,a_b^2} = \pm\ 0{\cdot}0457 \quad (0{\cdot}046)$$

$$m\alpha . c = \sqrt{(m\,\alpha_c . c)^2 + (m\,\alpha_\gamma . c)^2 + (m\,\alpha_b . c)^2} = 0{\cdot}0376$$

$$\underline{\underline{m\alpha}} = \frac{0{\cdot}0376 . 206\,265}{86{\cdot}72} = \underline{\underline{\pm\ 90{\cdot}6''}}$$

$$m\beta . c = \sqrt{(m\,\beta_c . c)^2 + (m\,\beta_\gamma . c)^2 + (m\,\beta_b . c)^2} = 0{\cdot}0464$$

$$\underline{\underline{m\beta}} = \frac{0{\cdot}0464 . 206\,265}{86{\cdot}72} = \underline{\underline{\pm\ 111''}}$$

Auf die Vorzeichen der angetragenen Fehler braucht hier natürlich keine Rücksicht genommen zu werden. (Fortsetzung folgt.)

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 688. H. Gamann, Oberlehrer i. R. der Wiesen- und Wegebauschule in Siegen: „Die Unterhaltung der Wege und Fahrstraßen". Dritte, neubearbeitete Auflage, mit 140 Textabbildungen (gr. 8⁰, 216). Berlin 1926, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Preis geb. Rm. 7.—.

Die zweite Auflage des vorliegenden Buches (erschienen 1915) wurde bereits in dieser Zeitschrift in Heft Nr. 5 v. J. 1916 von Wellisch eingehend besprochen und besonders gewürdigt. Das Erscheinen der dritten Auflage kann nur freudigst begrüßt werden, ist es doch ein Zeichen dafür, daß auch die zweite Auflage dieses Werkes eine günstige Aufnahme gefunden hat.

Die bedeutende Zunahme des Straßenverkehres, insbesondere das rasche Überhandnehmen des Kraftfahrzeugverkehres in der jetzigen Zeit, stellt erhöhte Anforderungen an die Unterhaltung der Straßen in den Städten und auf dem Lande. Es wurden daher in vorliegender Neuauflage eingehend besprochen: die Fahrzeuge, deren Angriff auf die Straßen und die Mittel, welche man anwendet, um die bestehenden Straßen gegen verheerende Angriffe zu schützen und die Fahrbahn den neuen Verkehrsverhältnissen anzupassen. Von den Neuerungen wurden nur jene behandelt, die sich bisher bewährt haben. Eine reiche Sammlung von Erfahrungen läßt das Werk besonders wertvoll erscheinen, da hiebei namentlich die Arbeiten der Internationalen Straßenkongresse, die neue Literatur, die Auskünfte der Straßenverwaltungen, der Fachgenossen, der Straßenbaugeschäfte und der Fabriken für Straßenbaubedarf, für Fahrzeuge, Maschinen und Geräte berücksichtigt wurden.

Die dritte Auflage wird sicherlich die gleiche günstige Aufnahme finden wie die beiden vorhergehenden und der Schule wie der Praxis überaus wertvolle Dienste leisten. *Brinning.*

Bibliotheks-Nr. 689. Wenner Dr. Fritz, a. o. Professor an der technischen Hochschule Aachen: Praktische Rechenbildkunde (Nomographie). Mit 30 Abbildungen (8⁰, 78). Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft 1926. Preis geh. Rm. 3.—.

Die Nomographie, vom Verfasser mit Rechenbildkunde verdeutscht, stellt einen in den letzten Jahren, insbesondere nach dem Weltkriege mit großer Liebe und schönem Erfolge behandelten kleinen Teil der Mathematik dar, der in verschiedenen technischen Fachgebieten die weiteste und nützlichste Anwendung gefunden hat. Eine Unzahl von Journalartikeln sowie Lehrbüchern ist über Nomographie in verschiedenen Sprachen erschienen, hat diesen Gegenstand sozusagen modern gemacht. Das Studium der Nomographie ist gewiß anziehend und anwendungsreich, doch bieten viele Arten der Nomogramme so wenig Vorteile, daß die Schaffung eines Leitfadens über Rechenbildkunde eine richtige Auswahl der zu behandelnden Arten der nomographischen Darstellung vom Autor unbedingt mit großer Überlegung getroffen werden muß, falls der beabsichtigte Erfolg erzielt werden solle.

Professor Wenner hat eine glückliche Hand bei der Auswahl und Anordnung der Materie bewiesen; er bietet Linien- und Punktrechenbilder, die studierende und praktische Rechner: Geodäten, Ingenieure, Astronomen und Physiker mit großem Nutzen verwenden können. Seine theoretischen Entwicklungen sind überall klar und leicht faßlich und befähigen den Leser, für einen gegebenen mathematischen Ausdruck ein praktisch übersichtlich angelegtes und die geforderte Genauigkeit bietendes Nomogramm herzustellen.

Da der Autor Geodät ist, so sind die vielen durchgeführten Nomogramme vornehmlich der Vermessungskunde, der astronomischen Orts- und Zeitbestimmung entnommen, wodurch ganz besonders die Geometer auf ihre Rechnung kommen.

Die Erläuterungen zu den einzelnen Beispielen sind gewissermaßen mit der traditionellen Liebe eines Geodäten behandelt, sorgfältig und in erwünschtem Detail gehalten, so daß der Leser nach gründlichem Studium ohne Schwierigkeit an den Entwurf und Ausführung eines Nomogrammes schreiten kann.

In diesem kleinen, aber in jeder Richtung gelungenen Werke, für das in erster Linie die geodätischen Kreise dem Autor aufrichtigen Dank zollen werden, hat Professor W e n n e r das alte deutsche Wahrwort erhärtet, wonach in der Beschränkung der Meister liegt.

Wir wünschen der gediegenen Schrift die weiteste Verbreitung, die gewiß nicht ausbleiben und dem Autor und Verleger Freude und Befriedigung schaffen wird. *D.*

Bibliotheks-Nr. 690. S c h e w i o r G., Professor an der Westf. Wilhelms-Universität in Münster: G e s t i r n k o o r d i n a t e n f ü r 1927 (65 S.). Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart 1927, Preis kart. Rm. 3.—.

Dem Unterriche in der geographischen Ortsbestimmung und bei Behandlung sonstiger, Aufgaben mit Hilfe der Gestirne, wie sie an den Ausbildungsstätten des Vermessungsingenieurs, des Geometers, des Landmessers usw. geboten werden müssen, fehlte bisher ein Hilfsmittel: d i e G e s t i r n k o o r d i n a t e n, die bei numerischer Lösung der erwähnten Aufgaben zur Hand sein sollen. T h e N a u t i c a l A l m a n a c a n d A s t r o n o m i c a l E p h e m e r i s oder das B e r l i n e r A s t r o n o m i s c h e J a h r b u c h u. a. sind zu umfangreich und kostspielig, als daß sie den Studierenden zum Ankauf vorgeschrieben werden könnten.

S c h e w i o r s vorliegendes Werkchen beseitigt diesen empfindlichen Mangel, indem in Zukunft jedes Jahr frühzeitig dieses Tabellenwerk von dem rührigen W i t t w e r schen Verlage in Stuttgart herausgegeben wird.

Die ganze Anlage des Werkchens ist gelungen, der Inhalt, der eine klar geschriebene Einleitung (1 bis 11), die Tabellen zur Sonne (11 bis 22), jene des Mondes (23 und 24), der Venus, des Jupiter, Mars und Saturn (41 bis 58), der wichtigsten Fixsterne (59 bis 61) sowie Tabellen verschiedener Hilfswerte (62 bis 65) bietet, wird auch von den H ö h e r e n S c h u l e n Deutschlands, Österreichs und der Schweiz begrüßt, in welchen der mathematische und geographische Unterricht laut ministerieller Verfügung auch die geographische Ortsbestimmung behandeln soll.

Der Rezensent freut sich, daß Prof. S c h e w i o r nunmehr durch ein selbständiges Werkchen dem Unterrichte das bietet, was der verdiente und bestbekannte Geodät Dr. Franz L o r b e r in F r o m m e s M o n t a n i s t i s c h e n K a l e n d e r in dem Abschnitte: E r k l ä r u n g e n, F o r m e l n u n d T a b e l l e n a u s d e m G e b i e t e d e r S p h ä r i s c h e n A s t r o n o m i e z u m Z w e c k e v o n M e r i d i a n- u n d Z e i t b e s t i m m u n g e n alljährlich den Montanisten zum Geschenke gemacht hat, eine Gabe, die vom Rezensenten liebevoll fortgesetzt wurde und erst im Kriege wie so vieles Nützliche eingestellt werden mußte.

S c h e w i o r s Ephemeriden für den Unterricht werden gewiß viele und treue Freunde finden. *D.*

Bibliotheks-Nr. 691. von L a n g e n d o r f f, Oberregierungsrat: V o r t r ä g e, g e h a l t e n b e i d e r 2. H a u p t v e r s a m m l u n g d e r I n t e r n a t i o n a l e n G e s e l l s c h a f t f ü r P h o t o g r a m m e t r i e i n d e r Z e i t v o m 23. b i s 26. N o v e m b e r 1926 a n d e r T e c h n i s c h e n H o c h s c h u l e z u B e r l i n. Zusammengestellt von dem Vorsitzenden der Sektion „Deutschland", Oberregierungsrat von L a n g e n d o r f f. (8^0, 251 Seiten, worunter 30 Seiten mit Abbildungen.) Verlag R. E i s e n s c h m i d t, Berlin 1927, Preis geh. Rm. 2.—.

Oberregierungsrat von L a n g e n d o r f f, der Vorsitzende der Sektion „Deutschland" der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, hat die auf der 2. Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie gehaltenen Vorträge gesammelt und im vorliegenden eindrucksvollen Band, der in drucktechnischer Ausführung, Papier und Ausstattung dem bekannten Berliner Verlage Eisenschmidt alle Ehre macht, herausgegeben. Alle Freunde der Photogrammetrie werden dem rührigen Vorsitzenden verdienten Dank zollen, ganz besonders auch dafür, daß die verdienstvolle Publikation so rasch nach dem Kongreßabschluß den Interessenten geboten wird.

Nach einer orientierenden Beschreibung der Eröffnungsfeier des Kongresses (5 S.), die in der herrlichen Aula der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg stattfand und die den Herausgeber von Langendorff zum Verfasser hat, schildert Dr. E. Ewald die photogrammetrische Ausstellung (20 S. Text mit 3 S. Ansichten), die, in den Räumen der Technischen Hochschule untergebracht, in ihrer reichen Beschickung einen imponierenden Eindruck machen mußte. Die nun folgenden 22 Abhandlungen, die Überblicke über die Bedeutung der Photogrammetrie in Technik und Wissenschaft bieten, die Behandlung von Spezialstudien rein theoretischer Natur oder die Darbietung wertvoller Ergebnisse von eminent praktischem Werte zum Gegenstande haben, die über den Stand der photogrammetrischen Arbeiten in verschiedenen Staaten Europas ein gutes Bild geben, können wir aus Raummangel nicht in gewünschter Ausführlichkeit besprechen. Die nächste Nummer unserer Zeitschrift wird die vollen Titel der Vorträge nebst ihrem Umfang zur Information der Interessenten bringen.

Die Reserve in den Mitteilungen, die sich insbesondere Amerika, England, Frankreich, Italien usw. auf dem Gebiete der Photogrammetrie auferlegen, muß auffallen; die Schweiz und Deutschland usw. haben alles geboten, was sie in den Nachkriegsjahren in terrestrischer und Aërophotogrammetrie geleistet haben. Aus den sporadisch erschienenen kurzen Publikationen der vorstehend erwähnten Länder weiß man ja, daß ganz besonders die Aërophotogrammetrie für topographische Zwecke in hervorragendem Maße angewendet wird. Der Fortschritt in der Wissenschaft liegt im gegenseitigen offenen Austausch der erzielten Erfolge und der gemachten Erfahrungen.

Der voeliegende Sammelband, in jeder Richtung ein schönes Geschenk der Sektion „Deutschland" der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, wird einen bleibenden Wert in der photogrammetrischen Literatur behalten; zu diesem Erfolge sei die Sektion „Deutschland" aufrichtig beglückwünscht. *D.*

---

2. Zeitschriftenschau.

Allgemeine Vermessungsnachrichten.

Nr. 14. Rohleder: Wirtschaftlicher Städtebau.
Nr. 15. Lüdemann: Die Normung und Typung bei geodätischen Vermessungsinstrumenten.
Nr. 16. Lüdemann: Schluß vom Artikel in Heft Nr. 15.
Nr. 17. Tichy: Über die Form des Fadenkreuzes usw.

Bayerische Zeitschrift für Vermessungswesen.

Nr. 5 und 6. Schopf: Wechselwirtschaft und Wechselbesitz. — Weyh: Die Ortschaften und die Änderung ihrer Grenzen nach dem Entwurfe der Gemeindeordnung.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik.

Nr. 5. Zollinger: Bestimmung der Zylinderkoordinaten.
Nr. 6. Lang: Welches sind die zweckmäßigsten Maßstäbe für unsere neuen Landeskarten ?

Zeitschrift für Instrumentenkunde.

5. Heft. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1926. — Ewald: Über neue Spektrographen.

6. Heft. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (Fortsetzung vom Artikel im 5. Heft). — Strehl: Sphärisch Aberrationen.

7. Heft. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1926. (Schluß vom Artikel im 6. Heft.) — Pollak: Das Rechnen mit und ohne Maschine. — Richter: Die Erzeugung eines reinen Spektrums mittels der Grenzlinie der Totalreflexion. — Lüdemann: Ein Preisverzeichnis geodätischer Vermessungsinstrumente aus dem Jahre 1801.

Zeitschrift für Vermessungswesen.

Heft 10. Lüdemann: Die Leistungsfähigkeit des Kompensations-Polarplanimeters von G. Coradi und A. Ott und des Kompensationsplanimeters mit Kugellagerung von J. Schnöckel. — Meys: Der Grundbesitz im Mittelalter in der Kölner Gegend. — Henß: Aufmessung der Neubauten in Preußen. — Sandfort: Die Kultivierungen im Kreise Bentheim.

Heft 11. Borck: Über Koordinaten-Umformungsarbeiten für die topographische Grundkarte des Deutschen Reiches. — Lüdemann: Der Einfluß von Kreisteilungsfehlern bei der Kleindreiecksmessung. — v. Gendron: Die Projektions-Reproduktionskamera im Dienste der Vermessungstechnik.

Heft 12. Lüdemann: Ersatz der Temperaturmessung durch elektrische Widerstandsmessung bei metallenen Bändern und Drähten. — Schulze: Genauigkeit der Punktbestimmung durch Bogenschnitt und durch rechtwinklige Koordinaten.

Heft 13. Jung: Genauigkeitsbestimmungen im Anschluß an Jacobis Satz bei Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen. — Desch: Die Vorschriften über die Abmarkung der Grundstücke in Bayern und Hessen. — Müller: Über die Eintragung von Flurstückverschmelzungen in das sächsische Grundbuch.

Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme.

Nr. 4. Ratthey: Johann Heinrich Pestalozzi und unser Erdkundenunterricht. — Conrad: Nautische Vermessungen. — Engberding: Luftfahrt und Karte. — Ratthey: Wandkarte Alt-Berlin (1:2500). — Scheer: Sandkasten und Meßtischblatt im modernen Arbeitsunterricht. — Netzsch: Bayerns neue amtliche Wanderkarten 1:50.000.

---

3. Bibliothek des Vereines.

Der Redaktion sind zugegangen:

G. Schewior: Gestirnkoordinaten für 1927, Konrad Wittwer, Stuttgart 1927.

von Langendorff: Vorträge auf der 2. Hauptversammlung der I. G. f. St., Eisenschmidt, Berlin 1927.

Dr. H. Löschner: Taschen-Sternkarte, C. Winiker, Brünn 1927.

Vereins-, Gewerkschafts- und Personalnachrichten.

1. Vereinsnachrichten.

Referat über den Vortrag des Hofrates Dr. Kerner-Marilaun „Neue meteorologische und geologische Karten“. (Gehalten in der am 18. Februar 1927 stattgefundenen Sitzung der „Landkarte“ in Verbindung mit der 7. Monatsversammlung des österreichischen Geometervereines.)

Die Meteorologie hat in der Karte zunächst die Größenverteilung klimatischer Faktoren veranschaulicht: Isothermen (Wärme), Isobaren (Luftdruck), Isohyeten (Regen), Isonephen (Bewölkung) u. a.; späters stellte man auch Differenzwerte dar: Isonomalen (gleiche Wärmeabweichung), Linien gleicher Regenschwankung u. a. Auch Karten von Erzeugnissen klimatischer Faktoren können von Wert sein (wirtschaftlich!). So hängt die Bildung der Verwitterungsböden von Wärme und Regen in der Weise ab, daß sie erst erfolgt, wenn eine zahlenmäßige Beziehung dieser klimatischen Faktoren einen bestimmten Schwellenwert übersteigt, für die Karstroterde als Produkt aus der Quadratwurzel der Winterregenmenge und der Sommerwärme, durch 100 geteilt, den Wert von 4·1; auf einer Karte mit den Isogennemen von 3·4 und 5 umschloß in der Tat die Viererlinie nahezu das Gebiet der terra rossa. Nördlicher wird die Sommerwärme, südlicher die Winterregenmenge zu klein, um den Schwellenwert zu erreichen. Auch klimatische Zeitwerte stellt man kartographisch dar in Linien gleicher Frostdauer, gleichen Wärmeeintritts u. s. f., die von Jahr zu Jahr stattfindende zeitliche Verschiebung des regenreichsten Monats veranschaulicht der Vortragende in einer Isodiadromenkarte.

Die meteorologischen Karten lassen sich als besonderer Fall der sehr gebräuchlichen Isoplethendiagramme auffassen. Diese zeigen immer nur die Abhängigkeit einer Größe von zwei Variabeln, während doch viele erdkundliche Erscheinungen Funktionen von mehr Veränderlichen sind.

Der Vortragende wies vor, wie sich eine dritte Abhängigkeit durch Eintragen entsprechender Diagramme in Karten (in unstetiger Form) veranschaulichen lasse; so die Mannigfaltigkeit der jährlichen Regenperiode für verschiedene Gebiete. Die jährliche Temperaturverteilung vom Tauernkamm bis zur Adria zeigte er als abhängig von drei Variabeln (in stetiger Form) als pseudoperspektivisches Isoplethendiagramm.

Die Wärmeverhältnisse der gemäßigten Zonen beider Hemisphären lassen sich durch unmittelbare Nebeneinanderstellung unipolar gerichteter Karten für die gleichen Jahreszeiten anschaulich vergleichen; ebenso Ost- und Westküsten der Nordhalbkugel (mit Auslassung der Zwischengebiete). Die Flächenuntreue des einzig dabei anwendbaren Merkatorentwurfes lasse sich versuchen, anschaulich auszugleichen durch eine gleicherwärts zu nehmende Tönung oder Rasterverengung *).

Zum Schlusse des Vortrages enthüllten sich überraschend drei große, vom Vortragenden in Handmalerei ausgeführte geologische Karten von Nordafrika, Peloponnes, Japan, mit in arabischem, altgriechischem und japanischem Stil künstlerisch ausgestatteten Legenden. Der Blick in eine bessere Zukunft möchte sie als Wandschmuck sehen im Innern eines gemeinsamen Heimes aller erdkundlichen Vereine von der Landmessung bis zur Geophysik.

Dr. Karl P e u c k e r.

2. Personalnachrichten.

Ernennungen. Zu Beamten der VI. Dienstklasse wurden ernannt: a. o. Hochschulassistenten Dr. techn. Ing. Friedrich B a s t l und Dr. Karl M a d e r, Verm.-Kmsr. d. Bundesbahnen Ing. Hermann U h l i g und Hochschulassistent Ing. Rudolf K e i l w e r t h.

Übernommen wurden: Wirkl. Bergräte Ing. Franz R o c h e l t u. Ing. Ludwig F o r s t e r, a. o. Hochschulassistenten Ing. Josef E b e r w e i n, Ing. Hans D o s t a l und Ing. Hubert P ü c h e l.

Versetzungen. Verm.-Kmsr. Erich J a n i k vom Bez. V. A. St. Johann i. P. zum Bez. V. A. Hermagor, Kontrollor Ludwig W e i ß vom Bez. V. A. Graz zum B. A. f. E. u. V. Abt. V/1, Kontrollor Josef S c h w e c h e r l, vom Bez. V. A. Mistelbach zum Bez. V. A. Hermagor, Kontrollor Richard P e t s c h vom Bez. V. A. Hermagor zum Bez. V. A. Mistelbach.

*) Aber auch durch Peuckers „Verzerrungsbild" der Merkatorkarte nach Geogr. Z. 1899 (Anm. des Schriftführers d. „Landkarte").

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: **Guido Piéter**, Baden, Mozartstraße 1.
Druck von Rudolf M. Rohrer in Baden.

Bei Bestellungen und Korrespondenzen an die hier inserierenden Firmen bitten wir, sich immer auch auf unsere Zeitschrift berufen zu wollen.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Guido Pieter, Baden, Mozartstraße 1.