ÖSTERREICHISCHE

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERREICHISCHEN K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Unter Mitwirkung der Herren:

Prof. J. ADAMCZIK in Prag, Hofrat A. BROCH in Wien, Dozent Oberinspektor E. ENGEL in Wien, Prof. Dipl. Ing. A. KLINGATSCH in Graz, Prof. DR. W. LÁSKA in Lemberg, Hofrat Prof. DR. F. LORBER in Wien, Prof. DR. H. LÖSCHNER in Brünn, Hofrat, Prof. G. v. NIESSL in Wien, Hofrat Prof DR. A. SCHELL in Wien, Prof. T. TAPLA in Wien, Ministerialrat Prof. DR. W. TINTER in Wien und Oberingenieur S. WELLISCH in Wien,

redigiert von

E. Doležal, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien,

und

Max Reinisch, k. k. Obergeometer II. Klasse in Wien.

Nr. 12. Wien, 1. Dezember 1908. VI. Jahrgang.

INHALT:

Alle Zuschriften für die Redaktion sind ausnahmslos an Professor E. Doležal, Wien, k. k. technische Hochschule, zu richten.

Sämtliche für die Administration bestimmte Zuschriften: Abonnement-Bestellung, Domizil- und Adressenänderung, Inserierung etc., sind ausnahmslos an die Druckerei Joh. Wladarz, Baden N.-Ö., Pfarrgasse 3, zu schicken.

Jahresabonnement 12 Kronen für Österreich (11 Mark für Deutschland). — Redaktionsschluß am 20. des Monates.

Wien 1908.

Herausgeber und Verleger: Verein der österr. k. k. Vermessungsbeamten.

Druck von Johann Wladarz in Baden.

ÖSTERREICHISCHE

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN

DES

VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Redaktion: Prof. E. Doležal und Obergeometer Max Reinisch.

Nr. 12. **Wien, am 1. Dezember 1908.** **VI. Jahrgang.**

Über die günstigste Anordnung der Winkelmessungen in einem Dreieck.

Von Prof. dipl. Ing. A. Klingatsch in Graz.

I.

Das Problem, in einem Dreiecksnetze die Gesamtarbeit an Winkelmessungen auf die einzelnen Winkel des Netzes so zu verteilen, daß eine gegebene Seite mit möglichst großem Gewichte hervorgeht, hat bekanntlich durch Generalleutnant Schreiber[1]) seine Lösung gefunden, welche in dem sogenannten Schreiber'schen Satze zum Ausdruck kommt. Dieser lautet:

«Wenn in einem Dreiecksnetze mit Bedingungsgleichungen eine Seite mit möglichst großem Gewichte P bei konstanter Summe $[p]$ der Winkelmessungen $p_1, p_2 \ldots$ bestimmt werden soll, so ist unter den hiezu möglichen Verteilungen der Gewichte $p_1, p_2 \ldots$ jedenfalls eine Verteilung, in welcher nur so viele Gewichte wirklich vorkommen, als die Zahl der zur Bestimmung jener einen Seite unumgänglich nötigen Winkel beträgt, während die übrigen Gewichte p alle $=$ Null zu setzen sind.»

Ist in einem Dreiecke ABC der gesamte Arbeitsaufwand an Winkelmessungen, also die Summe der Gewichte der drei Winkel α, β, γ mit den Scheiteln A, B, C vorgeschrieben, und sind s_1, s_2, s_3 die den Winkeln α, β, γ gegenüberliegenden Seiten, so lassen sich leicht diejenigen beiden Winkel bestimmen, welche zu messen sind, um eine Seite — etwa s_2 — aus einer gegebenen Seite s_1 mit möglichst großem Gewicht abzuleiten.

Ist das Dreieck spitzwinkelig, so entfällt die Messung von γ; ist $\beta > 90^0$, so entfällt die Messung von β, ist endlich $\alpha > 90^0$, so ist dieser Winkel nicht zu messen.[2]) Ebenso ergeben sich in diesem Falle unschwer die Gewichtsverhältnisse

[1]) Schreiber, Die Anordnung der Winkelbeobachtungen im Göttinger Basisnetz. Zeitschrift für Vermw. Stuttgart 1882.

Runge, Der Schreiber'sche Satz. Zeitschrift für Vermw. Stuttgart 1890.

[2]) Helmert, Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. 2. Aufl. 1907. Seite 569.

der zu messenden Winkel und aus der bekannten Summe der Gewichte auch diese selbst.

Nun dient aber ein System von Winkelmessungen nicht allein zur Bestimmung einer einzigen Funktion, hier einer Dreiecksseite, sondern im allgemeinen zur Ermittlung mehrerer Funktionen, in dem obigen Falle der beiden Dreiecksseiten s_2 und s_3.

Ist beispielsweise das Dreieck ABC ein Bestandteil einer Dreieckskette, welche etwa die Bestimmung der Entfernung zweier Punkte zum Zwecke hat, so wird es sich nicht allein darum handeln, die Verteilung der Gewichte in diesem Dreieck so vorzunehmen, daß nur eine Seite s_2 möglichst sicher bestimmt wird, sondern es wird diejenige Verteilung zweckmäßiger sein, welche die beiden Seiten s_2 und s_3 möglichst genau abzuleiten gestattet, da eben die Fehler der beiden Seiten für die Genauigkeit der durch die folgenden Dreiecke zu bestimmenden Punkte jener Kette in Betracht kommen. In diesem Falle werden im allgemeinen alle drei Winkel des Dreieckes gemessen werden müssen.

Unter der Annahme, daß in jedem Dreieck der Arbeitsaufwand an Winkelmessungen gegeben ist und die einzelnen Dreiecke der Kette durch keine Diagonalen mit einander verbunden sind, genügt es, die Untersuchungen für ein einzelnes Dreieck durchzuführen, da unter den obigen Voraussetzungen die Bedingungsgleichungen für den Sollbetrag der Winkelsumme in den einzelnen Dreiecken der Kette von einander unabhängig sind.

Wegen

$$s_2 = s_1 \frac{\sin\beta}{\sin\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

und

$$\alpha + \beta + \gamma - 180 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

erhält man das Gewicht P der Seite s_2 aus der vorläufig als fehlerfrei anzunehmenden Seite s_1 aus

$$\frac{1}{P} = \left[\frac{ff}{p}\right] - \frac{\left[\frac{af}{p}\right]^2}{\left[\frac{aa}{p}\right]} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

wo

$$f_1 = \frac{\partial s_2}{\partial\alpha} = -s_2 \operatorname{cotg}\alpha,\ f_2 = \frac{\partial s_2}{\partial\beta} = s_2 \operatorname{cotg}\beta,\ f_3 = 0 \quad \ldots\ldots \quad 4)$$

ist.

Nennt man m_2 den mittleren Fehler der Seite s_2, so ist

$$m_2 = \frac{\varepsilon}{\varrho}\sqrt{\frac{1}{P}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 5)$$

wo ε den mittleren Fehler der Gewichtseinheit bedeutet und $\varrho = 206265$ ist.

Wird schließlich

$$c_1 = \operatorname{cotg}\alpha,\quad c_2 = \operatorname{cotg}\beta,\quad c_3 = \operatorname{cotg}\gamma \quad \ldots\ldots\ldots \quad 6)$$

gesetzt, so folgt aus 5) und 3) mit Rücksicht auf 4) und 6)

$$m_2 = \frac{\varepsilon}{\varrho} s_2 \sqrt{\frac{p_1 c_2^2 + p_2 c_1^2 + p_3 (c_1 + c_2)^2}{p_1 p_2 + p_1 p_3 + p_2 p_3}} \quad \ldots\ldots \quad 7)^*)$$

*) Jordan-Reinhertz, Handbuch der Vermessungskunde, III. Band, 5. Aufl. 1907. S. 151.

und analog für den mittleren Fehler m_3 der ebenfalls aus s_1 abgeleiteten Seite s_3

$$m_3 = \frac{c}{\varrho}\, s_1 \sqrt{\frac{p_1 c_3^2 + p_2 (c_1 + c_3)^2 + p_3 c_1^2}{p_1 p_2 + p_1 p_3 + p_2 p_3}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

In diesen Gleichungen bezeichnen p_1, p_2, p_3 die Gewichte von α, β, γ.

Wir setzen schließlich noch die mit $\frac{\varrho}{l}$ multiplizierten Fehlerverhältnisse $\frac{m_2}{s_2}$, $\frac{m_3}{s_3}$ der Seiten s_2 und s_3, welche den Charakter von Einheitsfehlern, respektive relativen Fehlern haben, nämlich

$$\frac{\varrho}{l} \cdot \frac{m_2}{s_2} = \mu_2, \quad \frac{\varrho}{l} \cdot \frac{m_3}{s_3} = \mu_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

und erhalten aus 7) und 8) für die Fehlerverhältnisse μ_2 und μ_3

$$\mu_2 = \sqrt{\frac{p_1 c_2^2 + p_2 c_1^2 + p_3 (c_1 + c_2)^2}{p_1 p_2 + p_1 p_3 + p_2 p_3}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

$$\mu_3 = \sqrt{\frac{p_1 c_3^2 + p_2 (c_1 + c_3)^2 + p_3 c_1^2}{p_1 p_2 + p_1 p_3 + p_2 p_3}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

Wir stellen uns nunmehr die Aufgabe, bei gegebenem Arbeitsaufwand an Winkelmessungen diejenige Gewichtsverteilung zu finden, bei welcher die eine Seite — etwa s_2 — in Bezug auf ihr Fehlerverhältnis möglichst genau abgeleitet wird, für welche also μ_2 den kleinsten Wert erhält, wenn überdies ein vorgeschriebenes Verhältnis ν zwischen μ_2 und μ_3 eingehalten werden soll.

Da die Gewichte $p_1\, p_2\, p_3$ positive Zahlen sind, so setzen wir vorübergehend

$$p_1 = x_1^2, \quad p_2 = x_2^2, \quad p_3 = x_3^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

und erhalten die obigen drei Bedingungen nachstehend formuliert:

$$\mu_2 = F(x_1\, x_2\, x_3) = \text{Minimum:} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

$$\mu_2 - \nu \mu_3 = \varphi(x_1\, x_2\, x_3) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - [p] = \psi(x_1\, x_2\, x_3) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

Die Lösung liegt daher in den Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial x_1} + k_1 \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + k_2 \frac{\partial \psi}{\partial x_1} &= 0 \\ \frac{\partial F}{\partial x_2} + k_1 \frac{\partial \varphi}{\partial x_2} + k_2 \frac{\partial \psi}{\partial x_2} &= 0 \\ \frac{\partial F}{\partial x_3} + k_1 \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} + k_2 \frac{\partial \psi}{\partial x_3} &= 0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

in welchen k_1 und k_2 zwei Korrelaten bezeichnen, sowie in den Gleichungen 14) und 15) aus welchen k_1 und k_2 eliminiert und $x_1\, x_2\, x_3$ bestimmt werden können.

Setzt man

$$a = c_2^2 - \nu^2 c_3^2, \quad b = c_1^2 - \nu^2 (c_1 + c_3)^2, \quad c = [(c_1 + c_2)^2 - \nu^2 c_1^2] \quad . \quad . \quad 17)$$

ferner mit Bezug auf 12)

$$p_1 = x_1^2 = x, \quad p_2 = x_2^2 = y, \quad p_3 = x_3^2 = z,$$

so lauten die drei Gleichungen zur Bestimmung von x, y, z

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Exz + Fyz = 0 \quad \ldots \ldots \quad 18)$$

$$ax + by + cz = 0 \quad \ldots \ldots \quad 19)$$

$$x + y + z - [p] = 0, \quad \ldots \ldots \quad 20)$$

wo

$$\left.\begin{array}{lll} A = c_2^2(b-c), & B = c_1^2(c-a), & C = (c_1+c_2)^3(a-b) \\ D = 2c_1c_2(a-b), & E = -2c_2(c_1+c_2)(c-a), & F = -2c_1(b-c)(c_1+c_2) \end{array}\right\} \quad 21)$$

ist.

Wird

$$\frac{x}{y} = u, \quad \frac{z}{y} = v \quad \ldots \ldots \quad 22)$$

gesetzt, so bestimmen sich die Gewichtsverhältnisse u und v aus

$$Au^2 + Cv^2 + Euv + Du + Fv + B = 0 \quad \ldots \ldots \quad 23)$$

und

$$au + cv + b = 0 \quad \ldots \ldots \quad 24)$$

Mit diesen wird

$$x = \frac{[p].u}{u+v+1}, \quad y = \frac{[p]}{u+v+1}, \quad z = \frac{[p].v}{u+v+1} \quad \ldots \quad 25)$$

Hätte man die Forderung gestellt, statt μ_2 das Fehlerverhältnis der Seite s_3 nämlich μ_3 bei Einhaltung der sonstigen Bedingungen 14) und 15) zum Minimum zu machen, so führt die analoge Entwicklung auf die Gleichung

$$A'u^2 + C'v^2 + E'uv + D'u + F'v + B' = 0, \quad \ldots \ldots \quad 23^1)$$

wo

$$\left.\begin{array}{lll} A' = c_2^2(b-c), & B' = (c_1+c_2)^2(c-a), & C' = c_1^2(a-b) \\ D' = -2c_2(c_1+c_2)(a-b), & E' = 2c_1c_2(c-a), & F' = -2c_1(c_1+c_2)(b-c) \end{array}\right\} \quad 21^1)$$

ist und a, b, c nach 17) zu bestimmen sind.

Die Gleichungen 23¹) und 24) geben dann die Verhältnisse u und v und mit diesen aus 25) die Gewichte x, y, z.

Von Interesse ist der Fall $v = 1$, also nach 14) die Bedingung $\mu_3 = \mu_2$.

Die Gleichungen 23), 24) einerseits und 23¹), 24) andererseits liefern dann dieselbe Gewichtsverteilung, diejenige nämlich, für welche die beiden Fehlerverhältnisse $\frac{m_2}{s_2}$ und $\frac{m_3}{s_3}$ gleich groß sind und bei gegebenem Gesamtgewicht der Winkelmessungen ihren Minimalwert erreichen.

Selbstverständlich ist die Lösung aus den obigen Gleichungen nur dann zu verwenden, wenn sich positive Werte für x, y, z ergeben. Folgt für ein Gewicht ein negativer Wert, so ist ersteres = Null zu setzen; der betreffende Winkel ist dann nicht zu messen. Die drei Bedingungen 13), 14), 15) können dann nicht mehr gleichzeitig eingehalten werden, indem 14) und 15) genügen, die beiden Gewichte für die zu messenden Winkel zu bestimmen. Übrigens gibt es Fälle, wo für $v = 1$ der Gleichung 14) mit den lediglich in Betracht kommenden positiven Werten von x, y, z überhaupt nicht entsprochen werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn a, b, c dasselbe Vorzeichen haben.

Man kann die Gewichtsverteilung in einem Dreiecke noch von einem anderen Gesichtspunkte vornehmen.

Die Bedingungen wären

$$\mu_2 = F(x_1 x_2 x_3) = K \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 26)$$
$$\mu_1 - \nu\mu_2 = \varphi(x_1 x_2 x_3) = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 27)$$
$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \psi(x_1 x_2 x_3) = \text{Minimum} \quad \ldots \ldots \quad 28)$$

wo 27) dasselbe ausdrückt wie die Gleichung 14)

Es soll also bei gegebenem Fehlerverhältnis der Seite s_1 und wegen 27) auch bei jenem der Seite s_2 die Gewichtsverteilung so vorgenommen werden, daß der gesamte Aufwand an Winkelmessungen in dem Dreiecke gemäß 28) ein Minimum werde.

Die Elimination der Korrelaten k_1 und k_2 aus den nunmehrigen Gleichungen

$$\frac{\partial\psi}{\partial x_1} + k_1 \frac{\partial\varphi}{\partial x_1} + k_2 \frac{\partial F}{\partial x_1} = 0$$
$$\frac{\partial\psi}{\partial x_2} + k_1 \frac{\partial\varphi}{\partial x_2} + k_2 \frac{\partial F}{\partial x_2} = 0$$
$$\frac{\partial\psi}{\partial x_3} + k_1 \frac{\partial\varphi}{\partial x_3} + k_2 \frac{\partial F}{\partial x_3} = 0$$

iefert zur Bestimmung der Gewichte $p_1 = x$, $p_2 = y$, $p_3 = z$ dieselbe Gleichung 18) mit den durch 21) gegebenen Koeffizienten wie bei der früheren Fassung unserer Aufgabe.

Die beiden Gleichungen 23) und 24) geben daher für dasselbe Dreieck dieselben Werte für die Gewichtsverhältnisse u und v, ob es sich nun darum handelt, bei gegebener Gewichtssumme $[p]$ ein Seitenverhältnis möglichst günstig unter der weiteren Einschränkung abzuleiten, daß hiedurch das Fehlerverhältnis der anderen abzuleitenden Seite nicht ungünstig beeinflußt wird, sondern mit jenem der ersten Seite an die Bedingung 14), resp. 27) gebunden sein soll, oder aber ob bei den nach den Gleichungen 26) und 27) vorgegebenen Fehlerverhältnissen der Seiten s_1 und s_2 die Gewichtsverteilung so zu treffen ist, daß der gesamte Aufwand an Winkelmessungen möglichst klein wird.

Die Gewichte selbst bestimmen sich in dem letzteren Falle, sowie u und v aus 23) und 24) gefunden sind aus 26) und 22).

Die erstere Gleichung liefert nämlich wegen 10) zunächst

$$y = \frac{c_2^2 u + (c_1 + c_2)^2 v + c_1^2}{K^2 (u + uv + v)}$$

und damit auch die beiden anderen Gewichte $x = yu$ und $z = y.v$.

Auch hier ist nur dann eine Ausgleichung möglich, wenn sich für x, y, z positive Werte ergeben.

Auch aus der Herleitung des Schreiber'schen Satzes überzeugt man sich leicht, daß dieselben Regeln, welche nach diesem Satze für die Ableitung einer Funktion von möglichst großem Gewichte bei gegebener Gewichtssumme der Winkelmessungen gelten, sich auch auf den Fall anwenden lassen, wo das Gewicht einer Funktion gegeben ist und der hiezu nötige Arbeitsaufwand an Winkelmessungen, also die Summe der Winkelgewichte auf ein Minimum gebracht werden soll.

II.

Bei der früheren Untersuchung betreffend die günstigste Gewichtsverteilung bei gegebener Gewichtssumme $[p]$ und möglichst kleinen Fehlerverhältnissen μ_2 und μ_3 $(\nu = 1)$, wurde die Seite s_1 als fehlerfrei gegeben angesehen.

Wäre s_1 bereits selbst eine aus einem vorhergehenden Dreiecke abgeleitete Seite und m_1 ihr mittlerer Fehler, so folgt aus 1) wegen

$$\frac{\partial s_2}{\partial s_1} = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha} = \frac{s_2}{s_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 29)$$

für den durch m_1 in s_2 hervorgerufenen Teilfehler m_2'

$$\frac{\varrho}{e}\,\frac{m_2'}{s_2} = \frac{\varrho}{e}\,.\,\frac{m_1}{s_1} = \mu_1.$$

Hiebei ist m_1 durch eine die Gleichung 7) oder 8) analoge Beziehung, welche sich auf jenes Dreieck bezieht, aus welchem eben s_1 abgeleitet wurde, gegeben.

Es ist somit μ_1 von der Gewichtsverteilung in dem zur Ableitung der Seiten s_2 und s_3 dienenden Dreiecke unabhängig, daher auch unabhängig von dem Übertragungsfehler μ_2 der Seite s_2, welche durch diese Gewichtsverteilung hervorgerufen wird. Für die Seite s_2 erhält man daher das relative Fehlerquadrat $\mu_1^2 + \mu_2^2$, wo μ_2 aus 10) zu bestimmen ist.

Für eine Seite s_i einer Dreieckskette ist daher jenes Fehlerquadrat $\mu_i^2 = [\mu^2]$, wobei sich die Summe auf die relativen Fehlerquadrate aller jener Seiten des Netzes zu erstrecken hat, welche zur Ableitung der Seite s_i dienen.

Je kleiner daher die einzelnen μ sind, umso günstiger wird auch das Fehlerverhältnis für die abgeleitete Seite s_i der Dreieckskette sein, umso schärfer wird sich unter sonst gleichen Umständen die Entfernung zweier Punkte bestimmen lassen, da diese durch einen polygonalen Zug, dessen Seiten eben Bestandteile jener Kette sind, ermittelt wird.

Es sollen nun für einige spezielle Fälle die Gleichungen für u und v aufgestellt werden. Wir berücksichtigen hier lediglich den Fall $\nu = 1$, also wegen 14) und 9) die Bedingung $\mu_2 = \mu_3$, da im allgemeinen kein Grund vorliegt, die eine Seite in Bezug auf ihr Fehlerverhältnis genauer abzuleiten als die zweite, soferne dies eben möglich ist.

Das gleichschenkelige Dreieck.

Es sei $BC = s_1$ die Grundlinie, somit $AC = s_2 = AB = s_3$, oder $\beta = \gamma$.

In 6) ist dann $c_2 = c_3$ zu setzen, womit sich aus 17)

$$a = o, \quad b = -c_2(2c_1 + c_2), \quad c = -b$$

ergibt.

Mit den aus 21) folgenden Werten der Koeffizienten von 23) erhält man aus dieser Gleichung, sowie aus 24) zunächst

$$u = -\tfrac{1}{2} \pm \left(\tfrac{1}{2} + \frac{c_1}{c_2}\right)\sqrt{3}.$$

Da zwischen c_1 und c_2 in diesem Falle die Beziehung

$$c_2^2 + 2c_1c_2 = 1$$

stattfindet, so kann der Ausdruck für u auch in der einfacheren Form

$$u = \tfrac{1}{2}\left(-1 \pm \frac{1}{c_2^{\,2}}\sqrt{3}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30)$$

geschrieben werden, während sich mit den obigen Werten von a, b, c aus 24) das selbstverständliche Resultat

$$v = -\frac{b}{c} = 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 31)$$

ergibt.

Da wegen 31) $v = \frac{z}{y}$ stets positiv ist, so sind stets die beiden Winkel β und γ, und zwar gleich genau zu messen. Eine Ausgleichung ist, da nur das obere Zeichen des Wurzelausdruckes in 30) in Frage kommt, nur möglich, wenn sich aus 30) $u > 0$ ergibt, so lange also $c_2^{\,2} > \sqrt{3}$ oder $\beta > 37^0\,46'$ ist. Wird $\beta \lesseqgtr 37^0\,46'$, so ist das Gewicht x von α gleich Null zu setzen; dieser Winkel ist dann nicht mehr zu messen und folgen die gleich großen Gewichte y und z für β und γ dann aus 15).

Ist das Dreieck g l e i c h s e i t i g und hiebei wieder s_1 die Grundlinie, so folgt aus 30) mit $c_2 = \frac{1}{3}\sqrt{3}$

$$u = \tfrac{1}{2}(-1 \pm 3\,.\,\sqrt{3}) = 2{\cdot}098 = \frac{x}{y} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30^1)$$

Der der Grundlinie s_1 gegenüberliegende Winkel α ist dann etwa doppelt so genau zu messen, wie die beiden anderen Winkel $\beta = \gamma = \alpha$.

Das rechtwinkelige Dreieck.

Ist s_1 die Hypotenuse, also $\alpha = 90^0$ und somit $c_1 = 0$ und $c_2 c_3 = 1$, so wird aus 17), wenn dort wie immer $v = 1$ gesetzt wird

$$a = \frac{c_2^{\,4} - 1}{c_2^{\,2}}, \quad b = -\frac{1}{c_2^{\,2}}, \quad c = -\frac{1}{b}.$$

Aus 23) erhält man mit den aus 21) folgenden Werten für die Koeffizienten jener Gleichung

$$u = \frac{-c_2^{\,4} + \sqrt{c_2^{\,8} + c_2^{\,4} + 1}}{c_2^{\,4} + 1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 32)$$

und aus 24)

$$v = \frac{1 + (1 - c_2^{\,4})\,u}{c_2^{\,4}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 33)$$

Aus 32) ist zu ersehen, daß stets $u > 0$ bleibt. Dasselbe gilt nach 33) von v, wie man sich leicht überzeugt, wenn in 33) der aus 32) folgende Wert für u eingesetzt und berücksichtigt wird, daß wegen $\alpha = 90^0$, $c_3 > 0$ bleiben muß.

Eine Ausgleichung ist daher stets möglich und sind demnach alle drei Winkel zu messen.

Ist das Dreieck überdies gleichschenkelig, also $c_2 = 1$, so folgt aus 32) und 33)

$$u = \tfrac{1}{2}(-1 + \sqrt{3}) = 0{\cdot}366 = \frac{x}{y}\,; \quad v = 1$$

in Übereinstimmung mit 30), wenn dort $c_2 = 1$ gesetzt wird.

Beispiele.

Wir geben nun in einigen Fällen die Auswertung der aufgestellten Formeln. Zu diesem Zwecke sind aus den gegebenen Winkeln α, β, γ nach 6), 17) und 21) c_1, c_2, c_3, a, b, c sowie die Koeffizienten $A \ldots F$ zu berechnen und die Gleichungen 23) und 24) nach u und v aufzulösen. Die Gewichte x, y, z folgen dann aus 25). Bei den folgenden Beispielen ist mit Ausnahme des letzten $\nu = 1$ angenommen. Diejenigen Werte, welche μ_2 und μ_3 nach 10) und 11) annehmen, wenn die Winkel gleich genau gemessen werden, also bei gegebener Summe $[p]$, $x = y = z = \frac{1}{3}[p]$ gesetzt wird, sollen in der Folge mit (μ_2) und (μ_3) bezeichnet werden.

I. $\alpha = 50^0, \quad \beta = 70^0, \quad \gamma = 60^0.$

Es wird

$$u = 8{\cdot}757, \quad v = 4{\cdot}118, \quad \text{also}$$

$$x = 0{\cdot}631\,[p], \quad y = 0{\cdot}072\,[p], \quad z = 0{\cdot}297\,[p]$$

und folglich

$$\mu_2 = \mu_3 = \frac{1{\cdot}489}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 34_1)$$

während

$$(\mu_2) = \frac{1{\cdot}511}{\sqrt{[p]}}, \quad (\mu_3) = \frac{1{\cdot}744}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 35_1)$$

ist.

Die Rechnung mit Benützung der Gleichungen 23¹) und 24), dem Minimum von μ_3 entsprechend, liefert natürlich dieselbe Gewichtsverteilung.

Würde man hingegen die Verteilung der Gewichte lediglich mit Rücksicht auf das günstigste Fehlerverhältnis der Seite s_2, also ohne Rücksicht auf die ebenfalls aus s_1 abzuleitende Seite s_3 vornehmen, so hätte man in Anwendung des Schreiber'schen Satzes den Winkel γ nicht zu messen und die Gewichte x und y der beiden Winkel α und β proportional den Cotangenten dieser Winkel zu setzen.[1])

Es wäre also dann

$$u = \frac{x}{y} = \frac{c_1}{c_2} = 2{\cdot}305, \quad v = 0, \quad z = 0,$$

also
$$x = 0{\cdot}698\,[p], \quad y = 0{\cdot}302\,[p],$$

mit welchen Werten sich aus 10) und 11)

$$\mu_2 = \frac{1{\cdot}203}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{1{\cdot}995}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 36_1)$$

ergibt.

Wird jedoch die Gewichtsverteilung lediglich mit Rücksicht auf das Fehlerverhältnis der Seite s_3 getroffen, so wäre β nicht zu messen und es ist dann

$$y = 0 \quad \text{und} \quad \frac{x}{z} = \frac{c_1}{c_3} = 1{\cdot}453$$

zu setzen, womit sich

$$x = 0{\cdot}592\,[p], \quad z = 0{\cdot}408\,[p]$$

¹) Helmert, Ausgleichungsrechnung, Seite 569.

und aus 10) und 11)

$$\mu_2 = \frac{1\cdot664}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{1\cdot433}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 37_1)$$

ergibt.

Das aus 36_1) gerechnete im Vergleiche zu 34_1), günstigere Fehlerverhältnis für die Seite s_2 wird doch wieder nur auf Kosten eines ungünstigeren der Seite s_3 erreicht, welcher Umstand sich umso mehr fühlbar macht, je ungleichseitiger das Dreieck ist.

Man entnimmt übrigens, daß bei günstigen Dreiecken die gleichmäßige Verteilung des gesamten Arbeitsaufwandes auf die drei Winkel besser ist, als nach 36_1) oder 37_1) die Messung von nur zwei Winkeln, indem (μ_3) kleiner ist als der aus 36_1) berechnete Wert μ_3 und (μ_2) kleiner ist als der aus 37_1) ermittelte Wert μ_2.

Die theoretisch günstigste Gewichtsverteilung ist die aus 34_1) erhaltene.

2. $\alpha = 40^0, \quad \beta = 80^0, \quad \gamma = 60^0.$

Die Anwendung der Formeln ergibt in diesem Falle

$$u = \frac{x}{y} = -19\cdot028, \quad v = \frac{z}{y} = -10\cdot555.$$

Der Winkel β ist demnach nicht zu messen, da für diesen ein negatives Gewicht folgen würde.

Behält man, da eine Ausgleichung wegen $y = 0$ nicht möglich ist, das Verhältnis $\frac{v}{u} = \frac{z}{x} = 0\cdot5547$ bei, so wird mit Rücksicht auf die gegebene Gewichtssumme $\quad x + z = [p], \quad x = 0\cdot643\,[p], \quad z = 0\cdot357\,[p]$

und damit

$$\mu_2 = \frac{1\cdot731}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{1\cdot766}{\sqrt{[p]}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 34_2)$$

welche Werte keine strengen Minimalwerte geben und auch der Gleichung 14) nur näherungsweise genügen.

Soll hingegen dieser letzteren entsprochen werden, so erhält man wegen $y = 0$ aus 14) und 15)

$$x = 0\cdot600, \quad z = 0\cdot400 \quad \text{und schließlich}$$

$$\mu_2 = \mu_3 = \frac{1\cdot789}{\sqrt{[p]}}.$$

Die gleichmäßige Verteilung der Winkelgewichte gibt

$$(\mu_2) = \frac{2\cdot084}{\sqrt{[p]}}, \quad (\mu_3) = \frac{2\cdot190}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 35_2)$$

Die Gewichtsverteilung im Sinne des Schreiber'schen Satzes zunächst mit $z = 0$ und $\frac{x}{y} = \frac{c_1}{c_2}$ liefert

$$x = 0\cdot871\,[p], \; y = 0\cdot129\,[p], \quad \text{also}$$

$$\mu_2 = \frac{1\cdot368}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{2\cdot485}{\sqrt{[p]}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 36_2)$$

während man mit $y = 0$ und $\frac{x}{z} = \frac{c_1}{c_3}$

$$x = 0{\cdot}674\,[p], \quad z = 0{\cdot}326\,[p] \quad \text{und}$$

$$\mu_2 = \frac{1{\cdot}700}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{1{\cdot}770}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 37_2)$$

erhält.

Die letzten Werte stimmen in diesem Falle mit jenen aus 34_2) erhaltenen nahezu überein.

3. $\alpha = 30^0, \quad \beta = \gamma = 75^0.$

Es wird aus 30) und 31)

$$u = 11{\cdot}562, \quad v = 1 \quad \text{und damit}$$

$$x = 0{\cdot}852\,[p], \quad y = z = 0{\cdot}074\,[p]$$

$$\mu_2 = \mu_3 = \frac{2{\cdot}122}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 34_3)$$

Die gleichmäßige Gewichtsverteilung gibt

$$(\mu_2) = (\mu_3) = \frac{2{\cdot}659}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 35_3)$$

Werden nur in zwei Punkten des Dreieckes Winkelmessungen gemacht, so hätte man für das größte Gewicht der Seite s_2 nach dem früheren $\frac{x}{y} = \frac{c_1}{c_2} = 6{\cdot}464$ und $z = 0$ zu setzen, womit sich

$$x = 0{\cdot}866\,[p], \quad y = 0{\cdot}134\,[p]$$

ergibt. Die Fehlerverhältnisse in den beiden gleichen Seiten s_2 und s_3 werden dann aber ungleich, nämlich

$$\mu_2 = \frac{2{\cdot}000}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{2{\cdot}271}{\sqrt{[p]}}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 36_3)$$

für die Annahme $\frac{x}{z} = \frac{c_1}{c_3} = 6{\cdot}464, \; y = 0$ wird

$$x = 0{\cdot}866\,[p], \quad z = 0{\cdot}134\,[p] \quad \text{und}$$

$$\mu_2 = \frac{2{\cdot}271}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{2{\cdot}000}{\sqrt{[p]}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 37_3)$$

so daß die nach 34_3) berechnete Gewichtsverteilung wieder die günstigste ist.

4. $\alpha = \beta = \gamma = 60^0$

Aus 30[1]) folgt

$$x = 0{\cdot}512\,[p], \quad y = z = 0{\cdot}244\,[p], \text{ also}$$

$$\mu_2 = \mu_3 = \frac{1{\cdot}366}{\sqrt{[p]}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 34_4)$$

während die gleichmäßige Verteilung der Gewichte

$$(\mu_2) = (\mu_3) = \frac{1{\cdot}414}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 35_4)$$

gibt.

Es ist also selbst bei dem gleichseitigen Dreiecke nicht, wie zu vermuten wäre, die gleichmäßige Verteilung der Messungsarbeit die theoretisch günstigste, obwohl der Unterschied belanglos ist.

5. $\alpha = 30^0, \quad \beta = 120^0, \quad \gamma = 30^0$

Das Dreieck sei also gleichschenkelig, jedoch $s_1 = s_3$, wo, wie immer s_1 diejenige Seite bezeichnet, aus welcher die beiden anderen s_2 und s_3 abzuleiten sind.

Wegen $c_1 = c_3 = \sqrt{3}, \quad c_2 = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

erhalten die Koeffizienten von 24) für $r = 1$ einerlei Zeichen.

Der Forderung also, daß s_2 und s_3 mit demselben Fehlerverhältnis übertragen werden sollen, kann hier überhaupt nicht entsprochen werden.

Bei gleichmäßiger Verteilung der Gewichte wird

$$(\mu_2) = \frac{2 \cdot 160}{\sqrt{[p]}}, \quad (\mu_3) = \frac{4 \cdot 243}{\sqrt{[p]}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 35_b)$$

Die Seite s_3 geht also mit einem etwa doppelt so großen Fehlerverhältnis aus der Ableitung hervor wie s_2.

Es soll nun untersucht werden, ob nicht ein günstigeres relatives Fehlerverhältnis zwischen μ_2 und μ_3 bei gleichzeitiger Verringerung der Absolutwerte gegenüber 35_b) möglich ist. Wir schreiben die Bedingung $\mu_3 = 1 \cdot 8\, \mu_2$ bei kleinstem Fehlerverhältnis μ_2 vor, setzen also nach 14) $r = \frac{9}{11}$ wodurch sich aus 17)

$$a = -\tfrac{16}{27}, \quad b = -\tfrac{19}{27}, \quad c = \tfrac{11}{27}$$

ergibt.

Die Ausrechnung von 21) sowie die Auflösung von 23) und 24) gibt zwei Werte für u und somit auch für v, nämlich

$$u_1 = -2 \cdot 066, \quad v_1 = -1 \cdot 277 \text{ und } u_2 = -2 \cdot 859, \quad v_2 = -2 \cdot 432.$$

Die gestellten Bedingungen können daher in diesem Falle nicht strenge eingehalten werden, da sich für β ein negatives Gewicht ergeben würde.

Benützt man das positive Verhältnis

$$\frac{x}{z} = \frac{u_1}{v_1} = 1 \cdot 6171, \text{ so wird wegen } y = o,$$

$$x = 0 \cdot 617_9\, [p], \quad z = 0 \cdot 382_1\, [p] \text{ und}$$

$$\mu_2 = \frac{1 \cdot 741}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{3 \cdot 564}{\sqrt{[p]}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 34_a)$$

Setzt man hingegen

$$\frac{x}{z} = \frac{u_2}{v_2} = 1 \cdot 1759, \text{ so wird mit } y = 0$$

$$x = 0 \cdot 540_4\, [p], \quad z = 0 \cdot 459_6\, [p] \text{ und}$$

$$\mu_2 = \frac{1 \cdot 786}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{3 \cdot 475}{\sqrt{[p]}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 34_b)$$

Beide Werte geben praktisch dieselbe Genauigkeit, also wesentlich kleinere Fehlerverhältnisse als die durch 35_b) gegebenen.

Würde man nach dem Schreiber'schen Satze die Gewichtsverteilung lediglich für das größte Gewicht der abzuleitenden Seite s_2 vornehmen, so hätte man ebenfalls nur α und γ mit den Gewichtsverhältnissen

$$\frac{x}{z} = \frac{c_1 + c_2}{-c_2} = 2$$

zu messen, woraus

$$\mu_2 = \frac{1{\cdot}732}{\sqrt{[p]}}, \quad \mu_3 = \frac{3{\cdot}674}{\sqrt{[p]}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 36_5)$$

folgt.

Über das Pentagonalprisma und seine Verwendung.

Von Prof. E. Doležal.

Einleitung. Prof. C. M. v. Bauernfeind hat bekanntlich die Glasprismen in ihrer Wirkungsweise und Theorie in der Mitte des verflossenen Jahrhunderts eingehend studiert und sie als praktische und handliche Instrumente zur Absteckung von rechten und anderen konstanten Winkeln (45^0, 180^0) in die praktische Geometrie eingeführt. In der Broschüre «Theorie und Gebrauch des Prismenkreuzes», München 1851, zeigte er als erster, daß das Glasprisma von rechtwinkelig gleichschenkeligem Kantenschnitte auch eine konstante Ablenkung von 90^0 liefert und das math.-mech. Institut von Ertl & Sohn in München brachte die mit Recht nach Bauernfeind benannten Winkelprismen in den Handel. In derselben Publikation findet sich die Theorie und der Gebrauch jener Kombination von zwei Prismen, die als das Bauernfeind'sche Prismenkreuz bekannt ist.

Im Jahre 1868 hat Bauernfeind in den Sitzungsberichten der Münchner Akademie der Wissenschaften ein fünfseitiges Prisma angegeben, welches 45^0, 90^0 und 180^0 auf dem Felde abzustecken gestattet; Prof. Dr. Ch. August Vogler gab diesem Prisma im Jahre 1876 noch eine günstigere Form, indem er den besten Querschnitt für dieses Prisma in der Absicht ermittelte, diesem netten Instrumentchen noch mehr Freunde zu gewinnen.

Im Jahre 1887 ist vom math.-mech. Institute Starke & Kammerer in Wien ein Prismenkreuz angegeben worden, beschrieben von Prof. Lorber in der «Zeitschrift für Instrumentenkunde» 1888, das sich in der Praxis als sehr vorteilhaft bewährt hat; es gestattet nicht nur im Alignement zweier Punkte einen Zwischenpunkt zu finden, sondern auch in diesem Punkte auf die Gerade Normale zu errichten.

Im Jahre 1890 brachte die «Zeitschrift für Vermessungswesen» das fünfseitige Prisma von Prandtl, eine äußerst einfache und zweckmäßige Konstruktion eines Prisma für 90^0, die sich durch eine durchsichtige Theorie, sichere Wirkung und bequemen Gebrauch auszeichnet.

Das Prandtl'sche Prisma wurde zuerst von der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena in tadelloser Weise mit gutem Schliff ausgeführt. In der zweiten Hälfte der 90er Jahre (1897) hat sich insbesondere das optische Institut von M. Hensoldt in Wetzlar mit der Herstellung dieser Prismen beschäftigt und sie wegen ihrer fünf Winkel als Pentagon, bezw. Pentagonalprisma bekannt gemacht.

Heute werden die Pentagon-Prismen von den meisten math.-mech. Instituten geführt.

Auch sind Pentagon-Prismen zu Prismenkreuzen kombiniert worden und gestatten analoge Anwendungen wie die erwähnten Bauernfeind'schen und Starke'schen Prismenkreuze.

Hensoldt gab ein dreiseitiges Glasprisma (Halb-Pentagon) für 45° und Prof. Doergens beschreibt im Jahre 1897 ein Doppelprisma aus Halb-Pentagonal-Prismen, die in aufgeklappter Stellung 45° und in zusammengeklappter Form 90° abzustecken erlauben.

Es sei uns gestattet, nachfolgend die Theorie, den Gebrauch und die Fehleruntersuchung für das Pentagon zu geben und im Anschlusse das Pentagon-Prismenkreuz und den neuen militärischen Pentagon-Distanzmesser von Hensoldt zu schildern.

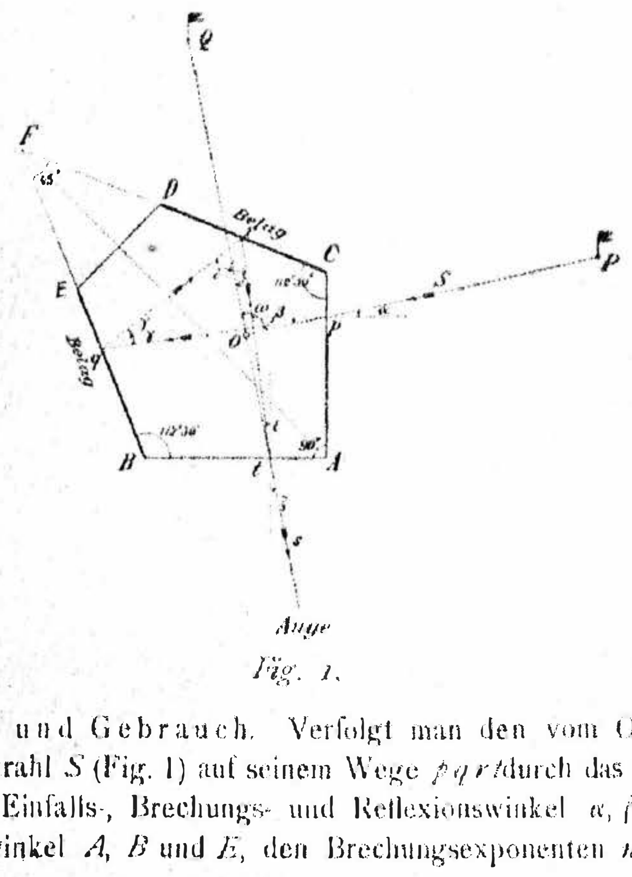

Fig. 1.

I. Theorie und Gebrauch. Verfolgt man den vom Originalpunkte P kommenden Lichtstrahl S (Fig. 1) auf seinem Wege $pqrt$ durch das Glasprisma und berücksichtigt die Einfalls-, Brechungs- und Reflexionswinkel α, β, γ, δ, ε und ζ, sowie die Kantenwinkel A, B und E, den Brechungsexponenten n, so folgen die Beziehungen:

Brechungsgesetz bei p:
$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n = \frac{\alpha''}{\beta} = \frac{\alpha''}{\beta''} \quad \ldots\ldots\ldots 1)$$

Winkelbeziehungen in dem

Vierecke $pABq$: $(90^0 - \beta) + A + B + (90^0 - \gamma) = 360^0 \quad \ldots 2)$

» $qrEp$: $2\gamma + (90^0 + \delta) + E + (90^0 + \beta) = 360^0 \quad \ldots 3)$

» $rtBq$: $2\delta + (90^0 - \varepsilon) + B + (90^0 + \gamma) = 360^0 \quad \ldots 4)$

Brechungsgesetz bei t:
$$\frac{\sin\zeta}{\sin\varepsilon} = n = \frac{\zeta}{\varepsilon} = \frac{\zeta''}{\varepsilon''} \quad \ldots\ldots\ldots 5)$$

Die ein- und austretenden Strahlen S und s schneiden sich im Punkte O und der Winkel, der nach Bezeichnung des verlängerten Strahles s bei Q durch die

Schenkel OQ und OP gebildet wird, nämlich ω, läßt sich aus dem Vierecke $OpAt$ bestimmen; es ist hierin die Summe der inneren Winkel:

$$(180^0 - \omega) + (90^0 - \alpha) + A + (90^0 + \zeta) = 360^0,$$
$$\omega = A + (\zeta - \alpha) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 6)$$

Mit Berücksichtigung der Gleichungen 1) und 5)

$$\zeta'' = n \,.\, \varepsilon''$$
$$\alpha'' = n \,.\, \beta''$$

ergibt sich
$$\zeta'' - \alpha'' = n\,(\varepsilon'' - \beta''), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 7)$$

so daß Gleichnng 6) übergeht in:

$$\omega = A + n\,(\varepsilon - \beta) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 8)$$

Da nun aus Gleichung 2)

$$\gamma = A + B - \beta - 180^0,$$

aus Gleichung 3)
$$\delta = 540^0 + \beta - [2\,(A + B) + E],$$

folgt mit Berücksichtigung dieser Werte aus Gleichung 4):

$$\varepsilon = 720^0 + \beta - (3A + 2B + 2E);$$

hieraus erhält man:
$$\varepsilon - \beta = 720^0 - (3A + 2B + 2E),$$

welcher Wert den Ausdruck für den Winkel ω liefert:

$$\omega = A + n\,\{720^0 - (3A + 2B + 2E)\} \quad \ldots\ldots \quad \text{I.}$$

Soll nun $\omega = 90^0$ werden, so müssen die zwei Bedingungsgleichungen bestehen:

$$\left.\begin{array}{r} A = 90^0 \\ 720^0 - (3A + 2B + 2E) = 0 \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9)$$

oder
$$B + E = \frac{720^0 - 3A}{2} = 225^0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 10)$$

Wird $B = E$ gesetzt, so ergibt sich zufolge der vorstehenden Gleichung:

$$B = E = 112^0\ 30', \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 11)$$

wobei ausdrücklich bemerkt werden mag, daß die beiden Winkel nicht gleich zu sein brauchen; ihre Summe muß 225° geben. Die Pentagone werden gewöhnlich in den optischen Instituten symmetrisch gestaltet, $B = E$ gemacht, wodurch insbesondere die beiden Kriterien: Helligkeit und Gesichtsfeld gewinnen; auch die Ebene CD pflegt man nicht beliebig zu legen, sondern führt sie so, daß die Winkel D und C einander gleich werden.

Die erforderlichen Längen $\overline{BC} = \overline{DE}$ der beiden Flächen des Glaskörpers, die mit einem Belag versehen sind und an welchen Spiegelung eintritt, werden erhalten, wenn man von B und E Normale auf BA und EA errichtet und bei D und C mit den gegenüberliegenden Flächen des Glaskörpers zum Schnitte bringt. Das Prisma DCF kann als unnötig wegfallen.

Alle begrenzenden Flächen müssen gut poliert und plan ausgeführt sein; alle Kanten des Prisma müssen unter sich parallel sein.

Das Pentagonal-Prisma gibt h e l l e und s c h a r f e Bilder und bietet ein größeres Gesichtsfeld im Vergleich mit dem Bauernfeind'schen Glasprisma. Da nur richtig geschliffene, mit einem Fernrohr-Goniometer auf ihre Kantenwinkel geprüfte Prismen hinausgegeben werden, so ist eine, wie beim Winkelspiegel zeitweise nötige Rektifikation überflüssig.

In der Fig. 2 ist das Pentagonalprisma in seiner gebräuchlichen Form in der Ansicht dargestellt.

Fig. 2.

2. Fehler-Untersuchung. Der Winkel ω wird nur unter der Bedingung 90^0 betragen, wenn die theoretischen Bedingungen für die Kantenwinkel $A = 90^0$ ferner $B = E = 112^0\,30'$ erfüllt sind. Wird jedoch das Prisma so geschliffen, daß

$$A = 90^0 \pm \triangle A$$
$$B = 112^0\,30' \pm \triangle B$$
$$C = 112^0\,30' \pm \triangle E$$

sind, so ist der Winkel ω um $\pm \triangle \omega$ fehlerhaft.

Da zufolge der Gleichung I

$$\omega = A + n\{720^0 - (3A + 2B + 2E)\} \qquad \ldots\ldots\ldots 12)$$

ist, so wird der mittlere zu befürchtende Fehler im abgesteckten Winkel ω allgemein lauten:

$$\triangle\omega = \pm\sqrt{\left(\frac{\partial\omega}{\partial A}\triangle A\right)^2 + \left(\frac{\partial\omega}{\partial B}\triangle B\right)^2 + \left(\frac{\partial\omega}{\partial E}\triangle E\right)^2} \qquad \ldots\ldots 13)$$

worin die partiellen Differentialquotienten sich berechnen aus Gleichung 12) mit

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial\omega}{\partial A} &= 1 - 3n \\ \frac{\partial\omega}{\partial B} &= -2n \\ \frac{\partial\omega}{\partial E} &= -2n \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 14)$$

Nach Einführung dieser Werte in die Gleichung 13) folgt:

$$\left.\begin{aligned} \triangle\omega &= \pm\sqrt{(1-3n)^2\triangle A^2 + 4n^2(\triangle B^2 + \triangle E^2)} \\ &= \pm\sqrt{(1-6n+9n^2)\triangle A^2 + 4n^2(\triangle B^2 + \triangle E^2)} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots II$$

Sind die Flächenwinkel des Pentagons mit gleicher Sorgfalt geschliffen, so kann man

$$\triangle A = \triangle B = \triangle E$$

setzen; es ist dann der mittlere Fehler:

$$\triangle\omega = \pm\sqrt{17n^2 - 6n + 1}\,.\,\triangle A \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots III$$

Nimmt man als Brechungsexponent zwischen Luft und Glas $n = \frac{3}{2}$ an, so gehen die Formeln II) und III) über in:

$$\left.\begin{aligned} \triangle\omega &= \pm\sqrt{12{\cdot}25\,\triangle A^2 + 9\,(\triangle B^2 + \triangle E^2)} \\ \triangle\omega &= \pm\sqrt{30{\cdot}25}\,\triangle A = \pm\, 5{\cdot}5\,\triangle A \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots IV$$

Das Carl Zeiss-Werk in Jena garantiert die Genauigkeit eines Kantenwinkels mit $\pm 30''$; bei einem Preisaufschlage von 20% gegen die normalen Preise werden Prismenwinkel auf $\pm 10''$ genau geschliffen.

Unter dieser Voraussetzung wird der mittlere Fehler des abgesteckten Winkels ω sein:

$$\triangle\omega = \pm 5{\cdot}5 \, . \, 30'' = \pm 165'' = \pm 2' \, 45'' \doteq \pm 3'$$

bei einem gewöhnlichen und

$$\triangle\omega = \pm 5{\cdot}5 \, . \, 10'' = \pm 55'' \doteq \pm 1'$$

bei Pentagonalprismen mit scharfem Schliffe.

Für die Lehrkanzel für praktische Geometrie an der k. k. technischen Hochschule in Wien wurde ein Pentagon von dem Versandtgeschäft Reiss in Liebenwerda geliefert; es ist ein Erzeugnis der optischen Werkstätte von A. Hensoldt in Wetzlar.

Um die Genauigkeit in der Absteckung mit diesem Instrumente zu bestimmen, wurden gelegentlich der großen Vermessungsübung aus der praktischen Geometrie zu Böheimkirchen in Niederösterreich im Jahre 1907 vom Assistenten K. Lego mit mehreren Hörern des geodätischen Kurses Genauigkeits-Untersuchungen durchgeführt, deren Resultate weiter unten in einer Tabelle zusammengestellt sind.

Der rechte Winkel wurde mit einem Schraubenmikroskop-Theodolite scharf abgesteckt; der eine Schenkel mit einer feinen Schnur ersichtlich gemacht und bei Absteckung des rechten Winkels mit dem Pentagon wurden die linearen Querabstände a von der Normalen in Abständen D von 10, 20, 30, 40 und 50 m wiederholt bestimmt und scharf gemessen. In der Tabelle ist die Winkelabweichung γ nach der Gleichung

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{a}{D}$$

berechnet und in der vorletzten Kolumne ersichtlich gemacht.

D	Lineare Abweichung von der Normalen				Abweichung im Winkelmaße	Anmerkung
	1	2	3	Mittel		
m	mm	mm	mm	mm	γ''	
10	—7	—7	—8	— 7·33	—144	$\gamma'' = -117''$.
20	—10	—10	—10	—10·00	—103	$= -1' 57''$.
30	—10	—12	—13	—11·67	— 84	mit
40	—28	—23	—25	—25·33	—129	$\triangle\gamma = \pm 10{\cdot}5''$.
50	—33	—27	—30	—30·00	—124	

Diese Tabelle zeigt, daß der Winkel, den das Pentagon lieferte, kleiner war als 90^0, und zwar im Mittel um $-117'' = -1' \, 57''$, so daß

$$\triangle\omega = -117''$$

resultiert. Da nach Gleichung IV) für den vorliegenden Fall die Gleichung besteht:

$$\triangle\omega = -117'' = 5{\cdot}5 \triangle A,$$

so folgt

$$\triangle A = \frac{117}{5{\cdot}5} = -21''$$

d. h. die Kantenwinkel sind im Mittel um $21''$ unsicher, also

$$\triangle A = \triangle B = \triangle E = -21''.$$

3. Doppel-Pentagon. Werden zwei Pentagonalprismen von beschriebenem Querschnitte um 90^0 gegeneinander verdreht und so übereinandergestellt, daß zwei Kathetenebenen zusammenfallen, so wird noch nach geeigneter Unterbringung in einem zylindrischen Gehäuse, das Ausschnitte zum Ein- und Austritte von Lichtstrahlen besitzt, ein kompendiöses Instrument erhalten, das in seiner Wirkung dem Bauernfeind'schen und Starke'schen Prismenkreuze gleicht.

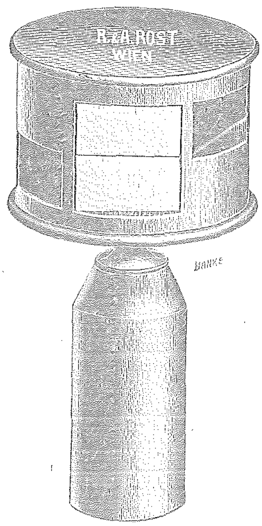

Fig. 3.

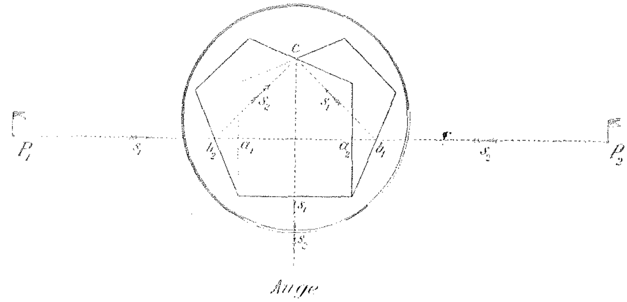

Fig. 4.

In Fig. 3 ist das Doppel-Pentagon in der Ansicht und in Fig. 4 im Querschnitte dargestellt.

Durch die im Querschnitte ersichtlichen Öffnungen in der Gehäusewand treten die Strahlen von den Originalpunkten P_1 und P_2 auf die Bestand-Pentagone und legen die Wege $P_1\ a_1\ b_1\ c$ Auge und $P_2\ a_2\ b_2\ c$ Auge zurück, so daß das vor den Kathetenebenen, Okularebenen, befindliche Auge die beiden austretenden und zusammenfallenden Strahlen s_1 und s_2 aufnimmt, wenn sich der Beobachter in der Verbindungsgeraden von $\overline{P_1 P_2}$ befindet; auch kann er in der Richtung s_1 und s_2 der austretenden Strahlen, indem er über die beiden übereinander liegenden Spiegelbilder hinwegvisiert, einen Absteckstab einsetzen lassen, so daß im Standpunkte auf die Gerade $P_1 P_2$ bequem eine Normale errichtet werden kann.

Das Doppelpentagon besitzt gegenüber den erwähnten Prismenkreuzen von Bauernfeind und Starke den großen Vorteil, daß eine Justierung der beiden Bestand-Pentagone ganz wegfällt, weil ein Zusammenfallen der Kathetenebenen nicht unbedingt notwendig ist; die Bestand-Pentagone werden stets einen gestreckten Winkel abzustecken gestatten, selbst wenn man sie aufeinander verdreht. Die eine Forderung muß wohl streng erfüllt werden, nämlich, daß die beiden Prismen genau jene Kantenwinkel besitzen, welche die Theorie fordert.

4. Der Hensoldt'sche Pentagon-Distanzmesser (Fig. 5) besteht aus einem einzigen Prisma, Pentagon, das in einer soliden Metallfassung untergebracht

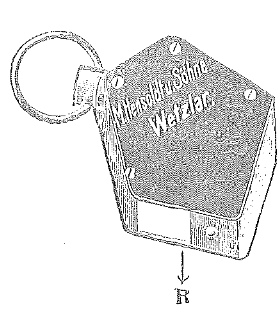

Fig. 5.

ist. Das große Gesichtsfeld, in welchem helle und scharfe Bilder sich zeigen, wird durch einen Schieber, der in solider Metallfassung sich bequem verstellen läßt, in zwei aneinander grenzende Sehfelder zerlegt.

Das Feld für den rechten Winkel ist mit R bezeichnet: wird der Schieber verschoben, so daß das Feld des rechten Winkels verdeckt wird, so gelangt das Spiegelbild in das Gesichtsfeld des zweiten kleinen konstanten an das Pentagon angeschliffenen Winkels; in dem so entstandenen rechtwinkeligen Dreiecke wird das Verhältnis von Grundlinie zur Höhe ein bekanntes und konstantes. Um nun günstige Faktoren, resp. Konstante der Distanzgleichung zu erhalten, wird das erwähnte Verhältnis

$$\operatorname{cotg} \alpha = \tfrac{1}{50} = K \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 15)$$

so daß nach Figur 6 die gesuchte Distanz D nach Multiplikation der gemessenen Basis b mit K resultiert, also

$$D = K \,.\, b = \operatorname{cotg} \alpha \,.\, b = \tfrac{1}{50}\, b = 100 \,.\, \frac{b}{2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad \text{V.}$$

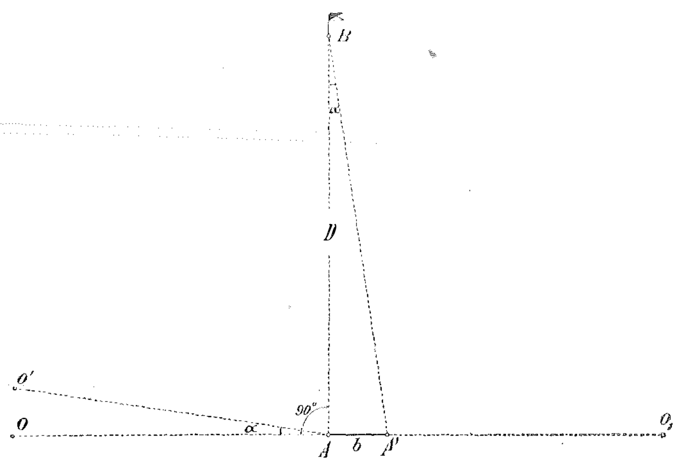

Fig. 6.

Die Anwendung der Distanzmesser wird aus folgender Erläuterung klar.

Es ist der Abstand D der beiden Punkte A und B zu bestimmen (Fig. 6), wobei A den Standpunkt darstellt.

Man wende das Pentagon derart dem Gegenstande zu, daß die Lichtstrahlen, von B kommend, ein Spiegelbild erzeugen, über welches der Beobachter ins Terrain hinausblickt und ein nicht allzunahe gelegenes, markantes Objekt, Richtobjekt, sich aussucht, das sich mit dem Spiegelbilde deckt, z. B. das Objekt O. Dieses kann ein Strauch, Baum, markantes Objekt eines Gebäudes, Blitzableiter u. s. w. sein.

Sollte sich auf der linken Seite von der Linie AB kein passendes Objekt finden, so wird man eine halbe Wendung machen, das Pentagon in die andere Hand nehmen und nun auf der rechten Seite von AB ein Richtobjekt auswählen z. B. O_1.

Angenommen, man hätte bei O ein Richtobjekt gefunden, so wird das Fenster R des Distanzmessers mittels eines Schiebers geschlossen und nun dasselbe Objekt in dem anliegenden Fenster beobachtet. Das Hilfsobjekt O erscheint nicht mehr in derselben Vertikalebene mit dem Spiegelbilde von B, sondern seitlich nach O' gerückt.

Eine Koinzidenz des nunmehrigen Spiegelbildes des Punktes B und des

Richtobjektes S kann dadurch erreicht werden, daß der Beobachter in der Geraden AA' zurückschreitet, wodurch sich der Punkt O' immer mehr O nähert in dem Augenblicke, wo eine Koinzidenz des Spiegelbildes mit dem Richtobjekte eintritt, befindet man sich im Abstande $b = \overline{AA'}$ vom ersten Standpunkte A. Aus der Fig. 6 folgt:

$$D = b \,.\, \operatorname{cotg} \alpha \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 16)$$

Nun wird $\operatorname{cotg} \alpha = 50$, welche Größe bei entsprechender Verschiebung des Fensters R erzielt wird, und falls b gemessen wurde, lautet die Distanzgleichung:

$$D = 50 \,.\, b = 100 \frac{b}{2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \mathrm{VI}$$

Die Genauigkeit der Distanz

$$D = K \,.\, b \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 17)$$

ergibt sich nach Untersuchung des mittleren Fehlers, nämlich:

$$\triangle D = \sqrt{\left(\frac{\partial D}{\partial K} \triangle K\right)^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial b} \triangle b\right)^2}; \quad \ldots \ldots 18)$$

hierin ist nun:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial D}{\partial K} &= b = \frac{D}{K} \\ \frac{\partial D}{\partial b} &= K = \frac{D}{b} \end{aligned}\right\},$$

somit

$$\left.\begin{aligned} \triangle D &= \sqrt{(b \triangle K)^2 + (K \triangle b)^2} \\ &= D \sqrt{\left(\frac{\triangle K}{K}\right)^2 + \left(\frac{\triangle b}{b}\right)^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \mathrm{VII}$$

oder

als absoluter Fehler und

$$\frac{\triangle D}{D} = \sqrt{\left(\frac{\triangle K}{K}\right)^2 + \left(\frac{\triangle b}{b}\right)^2} \quad \ldots \ldots \ldots \mathrm{VIII}$$

als relativer Fehler.

Diese Gleichungen können mit Heranziehung des Wertes für die Konstante

$$K = \operatorname{cotg} \alpha$$

noch umgeformt werden, was übergangen werden soll.

Wir begnügen uns, nachstehend einige Resultate über Genauigkeitsuntersuchungen zusammenzustellen, welche im «Militär-Wochenblatt» Nr. 113, 14. September 1905, veröffentlicht worden sind. Die Versuche sind von preußischen Offizieren ausgeführt worden.

Ziel	Wirkliche Entfernung	Messungen schwanken	Durchschnittlicher Wert	Durchschnittlicher Fehler	Fehler in %
	m				
Schützenlinie liegend . .	840	800—850	825	+15	1·8
Schwer aufzufindende liegende Schützenlinie . .	750	680—850	735	+15	2·0
Halbgedeckte Batterie .	1040	850—1100	1075	—35	3·5

Bedenkt man, daß der Gebrauch ein außerordentlich einfacher, die Messung ohne weitere Hilfsmittel, ohne Meßlatte, ohne Tabellen von einer einzigen Person durchgeführt werden können, daß der Distanzmesser einmal korrekt stets in Ordnung bleibt und die Genauigkeit nach den vorstehenden Daten eine günstige ist, so muß wohl der Hensoldt'sche Pentagon-Distanzmesser für militärische Zwecke begrüßt werden.

Das neue bayrische Gehaltsregulativ.

Die Bezüge der											
österreichischen						bayrischen					
Vermessungsbeamten in Kronen											
Rangskl.	Aktivitäts-zulagenkl.	1.—5. Dienstj.	vom 6. Dienstj.	vom 11. Dienstj.	vom 14. Dienstj.	1.—3. Dienstj.	vom 4. Dienstj.	vom 7. Dienstj.	vom 10. Dienstj.	vom 13. Dienstj.	Rangskl.
VI	Wien	8240	9040	9840	10640						V
	1.	7872	8672	9472	10272	10080	10980	11880	12780	13680	
	2.	7688	8488	9288	10088						
	3.	7504	8304	9104	9904	Direktor der Flurbereinigungskommission.					
	4.	7320	8120	8920	9720	Direktor des Katasterbureaus.					
VII	Wien	6410	7010	7610	8010						VII
	1.	6088	6688	7288	7688	7200	7920	8640	9360	10080	
	2.	5927	6527	7127	7527						
	3.	5766	6366	6966	7366						
	4.	5605	6205	6805	7205						
VIII	Wien	4980	5380	5780	6180						
	1.	4704	5104	5504	5904						
	2.	4566	4966	5366	5766	Steuerräte der Flurbereinigungskommission, der Regierung und des Katasterbureaus					
	3.	4428	4828	5228	5628						
	4.	4290	4690	5090	5490						

Rangskl.	Aktivitäts-zulagenkl.	1.—3. Dienstj.	v. 4. Dienstj.	v. 7. Dienstj.	v. 10. Dienstj.	v. 13. Dienstj.	1.—3. Dienstj.	v. 4. Dienstj.	v. 7. Dienstj.	v. 10. Dienstj.	v. 13. Dienstj.	v. 16. Dienstj.	Rangskl.
IX	Wien	4000	4200	4400	4600	4800							IX
	1.	3760	3960	4160	4360	4560	5760	6480	7200	7920	8640	.	
	2.	3640	3840	4040	4240	4440	Steuerassessoren des Katasterbureaus etc.						
	3.	3520	3720	3920	4120	4320	Obergeometer d Flurbereinigungskommission.						
	4.	3400	3600	3800	4000	4200	Oberg. d. Messungsämter, Katasterbureaus etc.						
X	Wien	3160	3360	3560	3760	.							XII
	1.	2968	3168	3368	3568	.	3600	4320	5040	5760	6480	7200	
	2.	2872	3072	3272	3472	.							
	3.	2776	2976	3176	3376	.							
	4.	2680	2880	3080	3280	.							
XI	Wien	2320	2520	2720	2920	.							
	1.	2176	2376	2576	2776	.							
	2.	2104	2304	2504	2704	.	Flurbereinigungsgeometer, Kreisgeometer,						
	3.	2032	2232	2432	2632	.	Bezirksgeometer, Katastergeometer etc.						
	4.	1960	2160	2360	2560	.							

Nach obiger Nebeneinanderstellung der Bezüge der österreichischen und bayrischen Vermessungsbeamten erreicht den mindesten Gehalt eines bayrischen Geometers im Betrage von 3600 Kronen ein Geometer bei uns, dessen Standort in die 4. Aktivitätszulagenklasse eingereiht ist, erst mit dem 1. Triennium in der IX. Rangsklasse, d. i. bestenfalls mit 12 Dienstjahren, nach welchem Zeitraume der bayrische Kollege infolge des Zeitavancements bereits den Gehalt der 2. Stufe unserer VII. Rangsklasse erreicht hat.

Der Anfangsgehalt eines bayrischen Obergeometers im Betrage von 5760 Kronen, den er im ungünstigsten Falle mit 9 Jahren erreicht, ist höher bemessen als die Bezüge eines k. k. Obergeometers I. Klasse, der vom Glück und Zufall begünstigt in die Lage kommt, 13 Dienstjahre in der VIII. Rangsklasse zubringen zu können.

Jeder bayrische Vermessungsbeamte erreicht im ausübenden Dienste nach 22 Dienstjahren die Bezüge unserer VI. Rangsklasse und im Überwachungsdienst die unserer V. Rangsklasse.

Wie bescheiden erscheinen daneben unsere wiederholt geäußerten Bitten um Verbesserung unserer Vorrückungsverhältnisse durch Abschaffung der XI. Rangsklasse, Vermehrung der Stellen in den oberen Rangsklassen und Systemisierung der VII. Rangsklasse im ausübenden Dienste.

Wir beglückwünschen die bayrischen Kollegen zu der ihnen durch das neue Gehaltsregulativ zuteil gewordenen Besoldung und Rangseinteilung, welche erkennen lassen, welcher Wert dem Vermessungswesen seitens der bayrischen Regierung beigemessen wird, und wollen der Hoffnung Ausdruck verleihen, daß auch unseren Arbeiten einmal dieselbe Wertschätzung zuteil werden wird.

Eine bedeutsame Kundgebung des geodätischen Nachwuchses.

In der am 21. Juni d. J. an der Polytechnik in Lemberg stattgefundenen Versammlung des »Geodätenzirkels« der Hörer des geodätischen Kurses wurden die nachstehenden Entscheidungen und Anträge gefaßt:

1. In Anbetracht dessen, daß der bestehende zweijährige Kursus infolge der einseitigen und nicht genügenden Ausbildung im Fache als unzureichend erscheint, fordert die Versammlung der Hörer des geodätischen Kurses an der Lemberger Polytechnik die Auflassung desselben in seiner gegenwärtigen Organisation und vom 1. Oktober 1908 an die Eröffnung einer eigenen Ingenieur-Abteilung mit drei Studienjahren für das Vermessungs- und Meliorationswesen.

2. Die Versammlung wählt mit dem Rechte der Kooptierung eine aus drei Mitgliedern bestehende Delegation, welche mit der Realisierung der Versammlungsbeschlüsse sowohl im Parlamente und dem Landtage, als auch im Unterrichtsministerium und beim Professorenkollegium sich zu befassen hat.

3. Die Versammlung erteilt der Versammlungskommission den Auftrag, durch die Zeitungen eine Warnung vor der Inskription an dem Kursus samt der Begründung dieses Beschlusses zu verlautbaren.

4. In Erwägung des Umstandes, daß die Finanz-Landesdirektion den amtlichen Versprechungen, welche die Sanierung der trostlosen Beförderungsverhältnisse der Evidenzhaltungs-Geometer bezwecken, ausweicht; ferner, daß der Dienst beim Kataster verantwortungsvoll und beschwerlich ist, die von den Evidenzhaltungs-Geometern bezogene Entlohnung aber nicht im entsprechenden Verhältnisse zu den Anforderungen steht; endlich in Anbetracht der sklavischen Dienstverhältnisse der Evidenzhaltungs-Geometer bringt die Versammlung die nachfolgende Ansicht zum Ausdrucke:

Die Absolventen des geodätischen Kurses der Lemberger Polytechnik sollten den Evidenzhaltungsdienst insolange meiden, bis die im Memorandum des Vereines der österr. k. k. Vermessungsbeamten, welches am 3. Juni 1906 dem Finanzministerium überreicht wurde, enthaltenen berechtigten Forderungen von diesem Ministerium insgesamt berücksichtigt werden.

5. In Erwägung, daß die Entsendung einer Delegation nach Wien mit Kosten verbunden sein wird, werden die Kollegen zu Sammlungen aufgefordert und zur Schaffung einer Art festen Fonds für diesen Zweck.

6. Die Versammlung macht die Regierung und die maßgebenden Kreise auf den Nutzen aufmerksam, welcher aus der Institution der Grundbücher fließt und auf die Kreierung eines Standes vom technischen Personal zu deren Führung; wendet sich in erster Linie an die Ministerien der Finanzen und der Justiz mit dem warmen Appell, diese Angelegenheit gründlich zu prüfen und entsprechende Anordnungen dem gesetzgebenden Körper baldigst vorzulegen. Die Ausführung dieses Beschlusses wird der zu diesem Zwecke gewählten Delegation aufgetragen.

7. Der gewählten Delegation wird von der Versammlung zur Pflicht gemacht, sich mit den Kommassationsverhältnissen in Galizien zu beschäftigen und hernach sowohl bei der Regierung als auch bei der autonomen Behörde Schritte zu unternehmen, daß die Kommassierungsgesetze baldigst ins Leben treten und das Kommassationspersonal im k. k. Landesbureau für agrarische Operationen entsprechend vermehrt wird.

Die Geodäten in der Zivilpraxis.

Betrachten wir den geradezu unheimlichen Zudrang zum Studium des geodätischen Kurses, dessen II. Jahrgang beispielsweise heuer in Wien über hundert Hörer zählte, so erfaßt uns Eingeweihte bange Sorge um das Schicksal der künftigen Absolventen. Denn abgesehen von den herben Enttäuschungen im angestrebten Berufe selber, wird ihnen auch dieser selbst bald verschlossen sein, weil bei solch hoher Frequenz die noch unbesetzten Elevenstellen in Kürze versiegen müssen. Eine dringende Notwendigkeit wäre es daher vor allem, auf die interessierten Kreise durch die Zeitungen aufklärend zu wirken; hiezu ergänzend sei diesmal versucht, von einem bis jetzt allerdings unfruchtbaren Absatzgebiete zu sprechen, von der Verwendung der Geodäten in der Zivilpraxis.

Vergleichen wir, was ja sehr naheliegend ist, die technischen Bureaus bezüglich ihrer Funktionäre mit den Rechtsanwaltschaften, so ist hiebei zu beobachten, daß ein beträchtlicher Kontingentsatz von Juristen als Konzipienten in dem zuletzt erwähnten Berufe Stellung findet.

Wie sieht es nun in den technischen Bureaus aus? Die geodätischen Arbeiten werden zum Großteile von autorisierten Bauingenieuren übernommen, welche Praxis sich ja unstreitbar mit dessen sonstigen bautechnischen Arbeiten verbinden läßt. Diese Vielseitigkeit schließt jedoch bei einer größeren Inanspruchnahme schon die persönliche Ausführung aller dieser Arbeiten aus, und es wird daher die Notwendigkeit eintreten, sich teilweise von geodätisch gebildeten Akademikern vertreten zu lassen, wie z. B. ein Rechtsanwalt seinen Juristen zur Verteidigung einer Partei bevollmächtigt.

So logisch diese Theorie erscheint, so skandalös geradezu ist die gegenwärtig geübte Praxis in der Wirklichkeit.

Die geodätischen Arbeiten erscheinen der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Ziviltechniker als die minderwertigsten und sie betrauen damit eine Anzahl von «Assistenten», denen in einem speziell dem Schreiber dieser Zeilen bekannten Falle sogar das Tätigkeitsgebiet eingeteilt wurde und einer davon gewissermaßen als Filialleiter sogar in «seinem Bezirke» den Wohnsitz aufschlug. Diese Herren «Assistenten» haben ihre Befähigung wahrscheinlich teils als Pionierunteroffiziere, teils als Forstgehilfen, im besten Falle in Gewerbeschulen erworben und sie erhalten durch den Machtspruch des Chefs die moralische und geodätische Qualifikation taxfrei zuerkannt, als Sachverständige Grenzstreitigkeiten auszutragen, Mappenberichtigungen aufzunehmen u. s. w.

Vom geschäftlichen Standpunkte des Unternehmers betrachtet, erscheint dieser Vorgang allerdings ganz einträglich, uns ist er aber eine offene, unverantwortliche Umgehung der hinreichend bekannten Verordnung des k. k. Finanzministeriums vom 5. Jänner 1888, Z. 40.680 vom Jahre 1887, die nur Arbeiten autorisierter Ziviltechniker u. s. w. zuläßt.

Die Schädlichkeit dieser traurigen Verhältnissen liegt klar zutage. Ist es doch einzusehen, daß jene stetig wechselnden Kurpfuscher für die Güte der Mappen weder Verständnis noch Interesse haben, daher ihre Ausführungen auf das bloße Parteieninteresse durch Seiten- und Diagonalmessung für die Flächenbestimmung sich beschränken, was schon ein intelligenterer Maurer zu bewerkstelligen vermag, deren Daten aber für die einwandfreie Situationsgestaltung auf den Mappen meist gänzlich unzureichend sind.

Die öffentliche Anerkennung jener Hilfskräfte als Art Kollegen ist vielfach bereits zu einer Selbstverständlichkeit geworden und es kommt nicht selten vor, daß ein Assistent um die Erlaubnis zu kopieren ersucht und sich selbst für die vorzunehmende Vermessung bei dem Evidenzhaltungs-Funktionär Informationen erbittet.

Sehen wir von der bedenklichen Gewissenhaftigkeit einiger Ziviltechniker ab, die sich nicht scheuen, jahraus-jahrein selbst gänzlich unbrauchbare Arbeiten ungeschaut durch ihre Unterschrift zu «beglaubigen», so muß eingestanden werden, daß die Hauptschuld an dieser Einführung jene Evidenzhaltungsgeometer trifft, die in unglaublicher Gleichgiltigkeit diesen Vorgang ignorieren, ja sogar vielfach durch Entgegenkommen unterstützen.

Jeder Kollege möge es sich darum zur Aufgabe stellen, seinen Bezirk von diesem Winklertume endlich radikal zu säubern; wir sind dies dem Ansehen unseres Standes schuldig. Dann wird auch für die Absolventen unseres Kurses die Aussicht auf ein Unterkommen im Privatdienste sich erschließen, einem Gebiete, das für alle Zukunft nur den Akademikern angehören soll und darf.

Nachruf!

In dem Kurorte Krynica verschied, wie wir schon berichteten, der Evidenzhaltungs-Oberinspektor Johann Maciąga an einem schwerem Herzleiden am 8. September l. J.; von Natur aus kränklich, hat er sich, nach Aussage der Ärzte, die letzte Krankheit durch Überanstrengung bei Ausübung seines Amtes in dem gebirgigen Vermessungsbezirke Myślenice zugezogen.

Am 3. September zum Besuche seiner im Bade Krynica weilenden Gemahlin schon unwohl angekommen, verschlimmerte sich sein Zustand im Laufe weniger Tage derart, daß trotz außerordentlicher Hilfe von fünf Ärzten am 8. September um 3 Uhr 30 Minuten nachmittags der Tod eintrat.

Der Verblichene war infolge seiner Rechtlichkeit, Milde und Herzensgüte allgemein beliebt; sein Pflichtgefühl und seine Gewissenhaftigkeit führte bis zur Pedanterie, mit welcher er wohl sich selbst am meisten quälte. Stets bestrebt, jedermann zu helfen, hat er nur die eigenen Leistungen unterschätzt und war von denselben nie befriedigt. Sein Ehrgeiz, dem Berufe voll und ganz nachzukommen, brachte ihn dazu, daß er nach volltägiger auswärtiger Arbeit bei Ausübung des Aufsichtsdienstes noch bis spät in die Nacht geodätische und mathematische Werke eifrig studierte. In der letzten Zeit hat er sich für die Neuaufnahme der Stadt Podgórce, welche in seinen Aufsichtsrayon fiel, sehr interessiert und war stets bestrebt, an derselben mitzuwirken.

Er starb in einer für die galizische Evidenzhaltung sehr kritischen Zeitperiode, wo man tüchtige, erfahrene, hochschulmäßig vorgebildete Beamte so sehr benötigt, um der in unserer Provinz eingeführten Revision der Grundbücher zu entsprechen, dabei die Evidenzhaltungsagenden nicht zu versäumen und an der Heranziehung und Heranbildung eines entsprechenden technischen Nachwuchses zu arbeiten.

Maciąga war Wiener Polytechniker, hat eine Prüfung für Ziviltechniker abgelegt und hat auch einige Jahre in Bosnien und Herzegowina mitgearbeitet.

Der Dezenat der galizischen Aufsichtsorgane hat durch den vorzeitigen Tod (56 Jahre alt) Maciąga's einen empfindlichen Verlust erlitten, welcher für längere Zeit nicht zu ersetzen ist und man wird seiner umsomehr gedenken, als er in jeder Hinsicht als eine ausgezeichnete, gediegene Arbeitskraft hochgeschätzt und als guter Kollege beliebt war. Friede seiner Seele!

Sanok, 27. Oktober 1908.

Zaklinski L.,
Evidenzh.-Oberinspektor.

Kleine Mitteilungen.

Eine wichtige Entscheidung über das Sterbequartal der Staatsbeamten. Bisher wurde das Sterbequartal der Staatsbeamten und Lehrpersonen, das bekanntlich in der Gewährung des Gehaltes oder der Pension für die letzten drei Monate an die Witwe oder an die Kinder des Verstorbenen besteht, allgemein als Beitrag für die Krankheits- und Leichenkosten aufgefaßt und demgemäß verrechnet. Eine gegenwärtig herabgelangte Entscheidung des Obersten Gerichtshofes hat nun dieser Auffassung und dieser Praxis ein Ende gemacht. Gegen die Witwe eines Zollamtskontrollors war unter Hinweis darauf, daß sie das Sterbequartal bezogen hatte, von ihrem Stiefsohn, der die Leichenkosten aus eigenen Mitteln bezahlt hatte, die Klage auf Ersatz dieser Kosten eingebracht worden. Die Klage wurde in letzter Instanz vom Obersten Gerichtshof abgewiesen. In der Begründung wird gesagt: Ganz unbegründet ist die klägerische Ansicht, wonach die Beklagte infolge Bezuges des Sterbequartals bis zu dessen Höhe zur Tragung der Krankheits- und Leichenkosten ihres Gatten verhalten sei. Das Sterbequartal trägt wohl diese althergebrachte Bezeichnung, ist aber in Wahrheit nur als eine einmalige Abfertigung anzusehen, zu dem Zwecke, um die durch den Tod ihres Ernährers gefährdete wirtschaftliche Lage der Witwe und Kinder zu beruhigen, ohne Bedachtnahme darauf, ob und bis zu welcher Höhe Krankheits- und Leichenkosten von diesen getragen wurden oder nicht. Das Sterbequartal ist in diesen Fällen als Begünstigung, u. zw. ausschließlich zum persönlichen Genusse der Witwe, oder falls diese fehlt, der ehelichen Kinder gedacht, nicht aber als Vorrecht des Nachlasses oder der Erben. Der erhobenen Klage fehlt sohin die materiell-rechtliche Voraussetzung, daß die Beklagte nach dem Gesetze zur Tragung jener Kosten verpflichtet gewesen wäre, deren Rückersatz bis zur Höhe des Sterbequarrales begehrt worden ist.

Photographie der Stimme. Einen neuen Apparat hat M. d'Arsonval kürzlich der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegt. Es handelt sich um ein Verfahren, mit dem es Dr. Marage gelungen ist, die Vibrationen der Stimme photographisch festzuhalten. Die Erfindung ermöglicht es, Aufnahmen der Schallwellen bis zu einer Länge von 20 Metern herzustellen; die Photographien geben ein scharfes Bild der Stimmwellen und ermöglichen es, Fehler in der Stimmbildung zu erkennen.

Bücherbesprechung.

Dr. phil. Hugo Buchholz: »Das mechanische Potential, nach Vorlesungen von L. Boltzman bearbeitet und die Theorie der Figur der Erde zur Einführung in die höhere Geodäsie (angewandte Mathematik)« von Dr. phil. Hugo Buchholz, Privatdozent an der Universität Halle a. S., I. Teil, Leipzig 1908, XVI und 470 Seiten. Preis 15 Mark.

Das vorliegende Werk, besonders interessant durch die Verknüpfung mit dem Namen Boltzmanns, bietet einen reichen Inhalt in oft eigenartiger Behandlung.

In der Eigenart der Durchführung, durch welche sich die verschiedenen Darlegungen desselben Stoffes bei verschiedenen Autoren unterscheiden, liegt eigentlich die Berechtigung dieser Publikationen und so wäre es gefehlt, wenn ein Referent von einem Autor verlangen würde, wie dieses aber doch mitunter geschieht, daß sich dieser sklavisch an Bekanntes anschließen müßte. Unterscheidet sich auch das vorliegende Werk in mancher Rücksicht von anderen gleichen Inhaltes, so wird ihm daraus kein Vorwurf gemacht werden können und das Werk auf weitgehendste Berücksichtigung Anspruch erheben können.

Insbesondere möchte Referent hinweisen auf die Vergleichung des Newtonschen mit dem logarithmischen Potential (pag. 78), die Möglichkeit der Bestimmung einer Potentialfunktion aus gegebenen Bedingungen (pag. 145), deren Wichtigkeit durch die Ausführungen auf pag. 146 in das rechte Licht gesetzt werden; das Dirichletsche Prinzip (pag. 150—176), das gerade durch die Boltzmannsche Darstellung besonderes Interesse erregt.

Die Bezeichnung der Punkte, von denen die Wirkung ausgeht und auf welche die Wirkung ausgeübt wird, als «Fixpunkt» und «Aufpunkt» erscheint anfänglich etwas befremdlich; hat man sich aber an dieselbe gewöhnt, so findet man diese Abkürzung der Bezeichnungen recht bequem und empfehlenswert.

Da jedoch das Werk dem auf dem Titel ersichtlich gemachten Zwecke gemäß als «Einführung in die höhere Geodäsie» dienen soll, so glaubt Referent doch einige Bedenken gegen einzelne Punkte äußern zu müssen.

Daß die Ableitung der Laplaceschen Gleichung auf Grund des Greenschen Satzes im III. Kapitel (pag. 60) gegeben wird, aber der Greensche Satz selbst erst im VII. Kapitel (pag. 120) abgeleitet wird, scheint hier in erster Linie nicht ganz zu billigen, umsomehr, als diese Umkehrung der Reihenfolge eigentlich auch gar nicht notwendig wäre; und bezüglich der Ableitung des Greenschen Satzes selbst glaubt Referent, daß die mathematische Ableitung und darauffolgende hydromechanische Versinnbildlichung sowohl der Strenge als dem Verständnis vorteilhafter gewesen wäre.

Etwas zu weitläufig erscheinen die Auseinandersetzungen über ähnliche und konfokale Ellipsoide (pag. 178 und 190); als völlig elementar und mehr der reinen Geometrie des Raumes angehörig, hätten dieselben wohl vorausgesetzt werden können. Wichtiger wäre es gewesen, den Beweis aufzunehmen, daß die Gleichung für λ (pag. 198) eine und nur eine positive Wurzel hat. Ebenso gehört auch die Ableitung der Krümmungen (pag. 343—348) und die Variationsrechnung (pag. 407) eigentlich nicht dem Inhalte des Buches an und hätten, wenn sie nicht ganz übergangen werden sollten, als Einleitung oder im Anhange im § 63 ihren Platz finden können.

Der zweite Teil, die höhere Geodäsie, beginnt mit der Theorie der Figur der Himmelskörper. Der Erde als Gleichgewichtsfigur ist ein breiter Raum gewidmet, insbesondere auch der Erörterung der Frage nanh der Gestalt eines dreiachsigen Ellipsoides als Gleichgewichtsfigur; auffällig ist dabei, daß die Untersuchungen von Clausen aus dem Jahre 1841, welche in den «Astronomischen Nachrichten» erschienen, nicht erwähnt sind. Daß die Untersuchungen von Poincaré über Gleichgewichtsfiguren nicht aufgenommen wurden, ist erklärlich, da es sich eben nur um die Figur der Erde handelt.

Die Messungen auf dem Sphäroid beginnen mit dem Normalschnitt (pag. 350); erst dann wird die geodätische Linie (pag. 375) und das geodätische Dreieck (pag. 382) vorgenommen. Hierauf folgen Untersuchungen über Fehler, welche entstehen, wenn ein sphäroidisches Dreieck als sphärisches berechnet wird (pag. 393) und dann das Legendresche Theorem (pag. 397). Didaktisch, für die Einführung in die höhere Geodäsie, scheint wohl die umgekehrte Reihenfolge die passendere, wenn auch in anderer Richtung manche Gesichtspunkte für die vom Verfasser gewählte Reihenfolge sprechen. Die Theorie der geodätischen Linie als kürzeste Linie, die Berechnungen mittels des sphärischen Hilfsdreieckes (pag. 421) und die sich hieran anschließenden Methoden für die Auflösung der Aufgaben über das geodätische Dreieck: Übertragung der geodätischen Koordinaten, Unterschied zwischen geodätischen und astronomischen Azimut u. s. w. (pag. 427) sind in mathematisch sehr interessanter Weise durchgeführt, hätten aber durch einige wenige Ergänzungen leicht für den Praktiker etwas brauchbarer eingerichtet werden können.

Wien. *N. Herz*

Literarischer Monatsbericht.

Neu erschienene Bücher und Journalartikel.

1. Ingenieurwissenschaft.

Heyd, Dr., Ing. Th.: Die Wirtschaftlichkeit bei den Städte-Entwässerungsverfahren. Bearb. im Auftrage der deutschen Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation u. chem. Industrie, Friedrichsfelde (Baden). (VII, 203 S. m. Abbildungen, 1 Taf. u. 1 Tab.) 8⁰, Mannheim 1908. Geb. . . . . M. 8·—

Joly Hub.: Technisches Auskunftsbuch f. d. Jahr 1909. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Bücher und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- u. Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. 16. Jahrg. (XL, 1279 S., LVIII S. m. 178 Fig. u. 1 Karte) 8⁰. Leipzig 1908. Geb. . . . . M. 8·—

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger v. Waldegg. Neubearbeitet unter Mitw. v. Fachgenossen v. Reg. u. Baur. A. Meyer. 36. Jahrg. 1909. Nebst e. Beilage, e. neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck u. zahlr. Abbildungen im Text. (XI S. Schreibkalender. 156 u. III, 475 S.) kl. 8⁰. Wiesbaden 1908. Geb. M. 4·60

Kalender für Wasser- u. Straßenbau u. Kulturingenieure. Begründet v. Rheinhard. Neubearb. unter Mitwirk. v. Fachgenossen v. Reg. u. Baur. R. Scheck. 36. Jahrg. 1909 (XI S., Schreibkal. 26 u. IV, 376 S.) kl. 8⁰, Wiesbaden 1908. Geb. M. 4·60

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, insb. aus den Laboratorien der techn. Hochschulen, hersg. vom Verein deutscher Ingenieure. Lex.-8⁰. Berlin, Springer. 59. Heft . . . . M. 1·—

Wörterbücher, illustrierte technische, in 6 Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Nach der besond. Methode Deinhard-Schlomann bearb. v. Ingen. Alfr. Schlomann, kl. 8⁰. München. IV. Band. Geb. . . . . M. 8·—

2. Mathematik.

August, Dr., E. F.: Vollständige logarithmische u. trigonometrische Tafeln, 30. Aufl. in der Bearb. v. Prof. Dr. F. August (VIII, 204 S.) kl. 8⁰. Leipzig 1908 M. 1·60

Borel, Prof. Émile: Die Elemente der Mathematik. Deutsche Ausgabe, besorgt von Prof. Paul Stäckel. 1. Band: Arith. u. Algebra. (XIV, 431 S. m. 57 Fig. u. 3 Taf.) gr. 8⁰. Leipzig 1908. Geb. . . . . M. 8·60

Fabri E.: Traité de mathématique générales. 8⁰, III. Paris 1908 Fr. 9·—

Hardy, G. H.: A course of pure mathematics. 8⁰. London 1908 . . Sh. —·12

Jahrbuch über Fortschritte der Mathematik, begründet von Carl Orthmann. Im Verein mit anderen Mathematikern u. besond. Mitwirkung v. Jul. Müller, Alb. Wangerin, Erich Salkowski sowie der Berliner math. Gesellschaft herausgeg. v. Emil Lampe, 37. Band. Jahrg. 1906. 1. Heft. (484 S.) gr. 8⁰ Berlin 1908 . M. 17·—

Klein F.: Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. I. Tl.: Arithmetik, Algebra, Analysis. Vorlesung, geh. im Wintersemester 1907/8. Ausgearb. v. Hellinger. (VIII S. u. 590 autogr. S. m. Fig.) gr. 8⁰, Leipzig, Teubner, 1908 . . . M. 7·50

Nielsen Dr.: Lehrbuch der unendlichen Reihen. Vorlesungen, gehalten an der Universität Kopenhagen (VIII, 287 S.) Lex.-8⁰, Leipzig, Teubner. Geb. . M. 12·—

Schönflies, Prof. A.: Einführung in die Hauptgesetze der zeichnerischen Darstellungsmethoden (V, 92 S. m. 90 Fig.) gr. 8⁰, Leipzig, Teubner 1908. Geb. M. 2·80

Voß, Prof. Dr. A.: Über das Wesen der Mathematik. Rede. Erweitert und mit Anmerkungen versehen. (98 S.) gr. 8⁰. Leipzig 1908 . . . . M. 3·60

3. Geometrie.

Ehrig, Dr. G.: Geometrie für Baugewerbeschulen u. verwandte techn. Anstalten m. besond. Berücksichtigung der prakt. Anwendungen. 8⁰, Leipzig 1908. I. Tl.: Geometrie der Ebene mit 198 Fig. im Texte. (VIII, 138 S.) Geb. . . . . . M. 2·40

4. Geodäsie.

Arbeiten, astronomisch-geodätische, in der Schweiz (Fortsetzung der Publikation: «Das Schweizerische Dreiecksnetz»), hersg. v. d. schweiz. geodät. Kommission, Organ der schweiz. naturforsch. Gesellschaft. (Internationale Erdmessung). 11. Band: Mesure de la base géodésique du Tunnel de Simplon. (VIII, 124 S. m. 35 Fig. im Text u. auf Taf.) 32×23·5 *cm*. Zürich 1908 . . . . M. 10·—

Jadanza, Prof. N.: Tachymeter-Tafeln für zentesimale Winkelteilung. Deutsche Ausgabe nach der 2. Aufl. (Turin 1904) besorgt von E. Hammer. (20 u. 64 S. m. Fig.) 8⁰. Stuttgart 1908. Geb. . . . . M. 3·80

Jahrbuch, kleines nautisches, f. 1909. 48. Jahrg. Herausgegeben v. W. Ludolph (IV, 112 S.) kl. 8⁰, Bremerhaven, L. v. Vangerow . . . . M. 1·—

Jahrbuch, deutsches meteorologisches, f. 1904. Jahrg. XXII . . . M. 6·—

Pietsch, Prof. Dr. C.: Nivellierkunst. Anleitung zum Nivellieren. 6. Aufl. (VIII, 105 S. m. 61 Abbildungen) kl. 8⁰. Leipzig 1908. Geb. . . . . M. 2·—

Publikationen des astrophysischen Observatoriums zu Potsdam. Herausg. vom Direktor. In Stellvertretung: O. Lohse. Lex.-8⁰. Leipzig, Nr. 57 . . . M. 5·—

Schram, Dr. R.: Kalendariographische u. chronologische Tafeln. (XXXVI, 368 S.) gr. 8⁰, Leipzig 1908. Geb. M. 21·—

Schriften, mathematisch-physikalische, f. Ingenieure u. Studierende. Herausg. v. Jahnke, 8⁰, Leipzig, Teubner. 4. Schafheitlin, Prof. Dr.: Die Theorie der Bessel'schen Funktionen. Mit 1 Fig.-Taf. (IV, 129 S.) 1908. Geb. . . . . . . M. 3·20

Südpolarexpedition, deutsche, 1901—1903. 1. Band: Geographie. 2. Heft. Domke J.: Zeit- und Ortsbestimmungen nebst Erörterung über die Meer- u. Eisfahrt des «Gauss» von E. v. Drygalski. Mit Taf. XIV u. 18 Abb. im Text. (S. 97—281.) Geb. . . . . M. 18·—

Tumbirz O.: «Ein neuer physikalischer Beweis f. die Achsendrehung der Erde» in „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.» (23 S. m. 10 Fig.) gr. 8⁰. Wien M. —·90

5. Verschiedenes.

Darmstädter Ludw.: Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften u. der Technik. In chronolog. Darstellung. 2. umgearb. u. verm. Aufl. (X, 1263 S.) gr. 8⁰, Berlin, Springer, 1908. Geb. M. 16·—

«Führer durch die technische Literatur». Ausgabe 1908/9. (98 S.) kl. 8⁰. Hannover, F. Weidemann . . . . M. —·30

Genzmer F.: «Kunst im Städtebau» in „Vorträge, städtebauliche, aus dem Seminar für Städtebau an der königl. techn. Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den Lehrern des Seminars für Städtebau Prof. J. Brix u. Geh. Hofbaurat Prof. F. Genzmer. I. Band. Lex.-8⁰. Berlin 1908 . . . . M. 4·20

Kalender der technischen Hochschulen Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz. Herausg. m. amtl. Unterstützung. Studienjahr 1908/9. (VIII, 176 u. VIII S.) kl. 8⁰, Leipzig. Geb. . . . . M. 2·60

Koehn, Stadtbaur. a. D., Th.: Wasserwirtschaftliche Aufgaben Deutschlands auf dem Gebiete des Ausbaues von Wasserkräften. Aus „Zentralblatt f. Wasserbau u. Wasserwirtschaft", (22 S. m. Abbildungen). Lex.-8⁰. Berlin 1908 . . . . M. 1·50

Offenberg: «Zur Stellung der Landmesser bei der preuß. landwirtschaftlichen Verwaltung» in „Zeitschrift f. Vermw.", 1908, 32. Heft.

Ramsay, Prof. W.: «Die edlen u. die radioaktiven Gase», Leipzig 1908. Geb. M. 1·80

6. Fachtechnische Artikel.

«Besprechung zweier für den Landmesserstand bedeutsamer Schriftstücke» in „Zeitschrift f. Vermw.", 1908, 31. Heft.

Fuchs K., Prof.: «Ausgangspunkte der Methode der kleinsten Quadrate» in „Zeitschrift f. Vermw.", 1908, 31. Heft.

Fuhrmann F.: «Fahrbarer Staffelapparat» in „Zeitsch. f. Vermw.", 1908, 30. Heft.

Groll: «Die Wichtigkeit und Bedeutung der Aufstellung von Bebauungsplänen in mittleren und kleineren Städten» in „Zeitschrift f. Vermw.“, 1908, 32. Heft.

Kadainka Viktor: «Ein Beitrag zur Ausführung von Nivellements in der Grube» in „Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen“, Nr. 45, 46, 1908.

Kunze, Dr.: «Zur Geschichte der Pothenot'schen Aufgabe» in „Zeitschrift f. Vermw.“, 1908, 31. Heft.

Lüdemann K.: «Über den Ablesefehler bei Nonientheodoliten» in „Zeitschrift f. Vermw.“, 1908, 30. Heft.

Petzold M., Prof.: «Übersicht der Literatur für Vermessungswesen im Jahre 1907» in „Zeitschrift f. Vermw.“, 1908, 31., 32., 33. Heft.

«Wettbewerb um einen Grundplan für die Bebauung von Groß-Berlin» in „Zeitschrift f. Vermw.“, 1908, 33. Heft.

Zusammengestellt von D.

Die angezeigten Bücher und Zeitschriften sind durch die Buchhandlung Oswald **Möbius**, Wien, III/$_4$, Hauptstraße 76, zu beziehen.

Büchereinlauf.

Messerschmidt, Prof., Dr. Joh. Bapt.: «Die Schwerebestimmung an der Erdoberfläche» aus „Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien“, Heft 27 (VIII, 158 S.) Braunschweig, Verlag Fr. Vieweg u. Sohn, 1908.

Vereinsnachrichten.

Personalstand für das Jahr 1909. Die Herren Kollegen werden im eigensten Interesse dringend gebeten, etwaige in dem vorjährigen Personalstande vorgekommene Unrichtigkeiten betreffend das Geburtsjahr, den Diensteintritt, das Datum der letzten Beförderung oder den Dienstort, umgehend mit Postkarte dem k. k. Obergeometer Max Reinisch, Wien, III, Erdbergstrasse Nr 3, bekanntgeben zu wollen.

Kalender für Vermessungsbeamte samt Personalstatus pro 1908. Die Herren Kollegen werden ersucht, die ihnen zugekommenen Bestellscheine ehebaldigst an die Druckerei des Herrn Johann Wladarz in Baden bei Wien, Pfarrgasse 3, einzusenden. — Da viele außerhalb unseres Kreises stehende Fachgenossen bereits als Abnehmer vorgemerkt sind, ist der Fall nicht ausgeschlossen, daß die sich zu spät meldenden Herren keinen Kalender mehr erhalten, wenn die ins Auge gefaßte Auflage erschöpft ist. — Der für ein Exemplar entfallende Betrag von drei Kronen und 20 Heller Postporto ist **nur** an die genannte Druckerei einzusenden.

Landesversammlung für Oberösterreich und Salzburg. Die diesjährige Landesversammlung findet am 13. Dezember in Linz statt. Der Versammlungsort und die Tagesordnung werden den p. t. Vereinsmitgliedern, auf deren vollzähliges Erscheinen mit Bestimmtheit gerechnet wird, mittelst besonderer Einladungen bekannt gegeben werden.

Das Landeskomitee.

Die Landesversammlung des Landes-Zweigvereines der k. k. Vermessungsbeamten im Königreiche Böhmen wird am Samstag, den 19. Dezember 1908, um 10 Uhr vorm., im Restaurant «Brejška» in Prag-II, Spálená ulice, abgehalten. Programm: 1. Begrüßung. 2. Verlesung des Protokolles über die letzte Versammlung. 3. Vereinsbericht und Reminiszenzen an 25jährige Dienstzeit (Obmann). 4. Kassabericht. 5. Bericht der Kassaprüfer. 6. Wahl eines Delegierten. 7. Wahl von zwei Revisoren der Kassagebarung. 8. Freie Anträge (diese sind spätestens bis 10. Dezember dem Obmanne des Landesvereines mitzuteilen). — Zahlreiche Teilnahme ist erwünscht.

Den Herren Vereinsmitgliedern wird vom hohen Präsidium der k. k. Finanz-Landesdirektion für den Tag der Landesversammlung Urlaub erteilt werden.

Hauptversammlung des Landesvereines für Kärnten. Der Landesverein für Kärnten hat an die Vereinsmitglieder Kärntens nachstehende Einladung, welche uns leider zu spät zugekommen ist, gerichtet:

«Infolge Einberufung unseres bisherigen Obmannes des Herrn Obergeometers Starek in das Triangulierungs- und Kalkülbureau und dessen demnächstiger Abreise an den neuen Dienstort wird die diesjährige Hauptversammlung für Sonntag, den 1. November a. c. mit der Zusammenkunft um 2 Uhr nachmittags im Kaffeehaus des «Hotel Moser» (Jul. Verdino) in Klagenfurt anberaumt.

Tagesordnung: 1. Tätigkeitsbericht des scheidenden Obmannes und der übrigen Vereinsfunktionäre. 2. Wahl des neuen Obmannes. 3. Sonstige Anträge. — Gesellige Zusammenkunft und Abschiedsfeier. Da die Notwendigkeit eines festen Zusammenschlusses aller Berufskollegen nach wie vor noch immer gegeben ist, der Verein eine intensive Tätigkeit aber überhaupt nur während der Wintermonate zu entfalten vermag, werden Euer Wohlgeboren zu dieser Versammlung noch mit dem besonderen Ersuchen um Ihr sicheres Erscheinen höflichst eingeladen.»

C. Liebscher, Schriftführer. *A. Starek*, Obmann.

Die Monatsversammlung des n.-ö. Landeskomitees des Vereines der k. k. Vermessungsbeamten in Wien, welche am 20. November 1908 im Hörsaale Nr. VI der k. k. Technischen Hochschule stattfand, wurde durch Herrn Obergeometer M. Reinisch mit dem Hinweise auf den Zweck der Monatsversammlungen eröffnet, worauf die Vorlage der in den letzten Monaten neu erschienenen Publikationen auf geodätischem Gebiete erfolgte. Die folgenden Werke wurden kurz besprochen und hierauf in Zirkulation gesetzt: Prof. Dr. C. Pietsch. Nivellierkunst, E. Wetzel, Lehrbuch der Astronomischen Geographie, Formeln und Hilfstafeln für goographische Ortsbestimmungen von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Th. Albrecht und die Festschrift zur Erinnerung an die Gründung des Württembergischen Oberamts-(jetzt Bezirksgeometer-)Vereines im Jahre 1883 und zur Feier des 25jährigen Bestandes desselben.

Den Hauptpunkt der Tagesordnung bildete der Vortrag des Herrn k. k. Evidenzhaltungseleven G. Mandl: «Ueber eine Ausgleichung zur Flächenbestimmung eines Polygones». Der Herr Vortragende entwickelte zunächst in klarer und durchsichtiger Weise die Formel zur Flächenbestimmung eines Polygones aus den Umfangsstücken, ging dann auf die Bedingungsgleichungen über, welchen die 2n Umfangsstücke eines Polygones genügen müssen und zeigte, in welcher Weise eine Ausgleichung dieser durch Beobachtuug erhaltenen 2n Umfangsstücke vorgenommen werden kann. Der lebhafteste Beifall der Versammlung lohnte den Herrn Vortragenden für die übersichtliche Zusammenstellung seiner Ausführungen und die Klarheit und Durchsichtigkeit seiner Entwicklung.

Stellenausschreibungen.

Ein Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Ungarisch-Hradisch oder mit einem anderen Standorte in Mähren.

Evidenzhaltungs-Obergeometer und Geometer aus Mähren, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Ungarisch-Hradisch oder nach einem anderen Dienstorte in Mähren anstreben, haben ihre Gesuche binnen drei Wochen bei der Finanz-Landesdirektion in Brünn einzubringen.

Notizenblatt des k. k. Finanz-Ministeriums Nr. 28 vom 30. Oktober 1908.

Der Dienstposten eines Evidenzhaltungsfunktionärs zur Mitwirkung bei der Grundbuchsanlegung in Tirol oder Vorarlberg ohne bestimmten Standort, bezw. die Stelle eines Geometers II. Klasse.

Ober-Geometer und Geometer aus Tirol und Vorarlberg, welche obigen Dienstposten anstreben, bezw. Obergeometer I. und II. Klasse aus einem anderen Kronlande, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft auf einen solchen Dienstposten in Tirol oder Vorarlberg anstreben, sowie Bewerber um eine Geometerstelle II. Klasse haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der vorgeschriebenen Erfordernisse binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanz-Landesdirektion in Innsbruck einzubringen.

(Notizenblatt des k. k. Finanz-Ministeriums Nr. 29, vom 13. November 1908.)

Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Baden oder mit einem anderen Standorte in Niederösterreich, eventuell die Stelle eines Geometers II. Klasse kommt zur Besetzung. Gesuche sind an die k. k. Finanz-Landesdirektion in Wien zu richten.

(„Wiener Zeitung" vom 14. November 1908.)

Ein Dienstposten bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Adelsberg oder mit einem anderen Standorte in Krain, eventuell die Stelle eines Geometers II. Klasse in der XI. Rangsklasse.

Ober-Geometer und Geometer aus Krain, sowie Ober-Geometer I. und II. Klasse aus einem anderen Kronlande, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Adelsberg oder einem anderen Dienstort in Krain anstreben, sowie Bewerber um die Stelle eines Geometers II. Klasse haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der vorgeschriebenen Erfordernisse, insbesondere der Sprachenkenntnisse, binnen drei Wochen bei der Finanzdirektion in Laibach einzubringen.

Zwei Dienstposten eines Evidenzhaltungseleven im Bereiche der Finanzlandesdirektion in Steiermark, vorläufig ohne Adjutum.

Evidenzhaltungs-Eleven aus einem anderen Kronlande, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft nach Steiermark anstreben, sowie Bewerber um Elevenstellen haben ihre belegten Gesuche, und zwar letztere Bewerber unter Nachweisung der allgemeinen Erfordernisse für den Staatsdienst, insbesondere der körperlichen Eignung für den Felddienst, der Sprachkenntnisse und der vorgeschriebenen technischen Vorbildung (geodätischer Kurs einer technischen Hochschule und Staatsprüfung), ferner unter Beibringung des Unterhaltsreverses binnen vier Wochen beim Präsidium der Finanzlandesdirektion in Graz einzubringen. (Notizenblatt des k. k. Finanzministeriums Nr. 30, vom 24. November 1908.)

Personalien.

Ernennungen. Ernannt wurde zum Geometer II. Kl. der Eleve Emil Braumann in Kitzbühel; Josef Marcocchia, Reambulierung; Martin Glawina für Imoski; Peter Maria von Grisogono für Knin; Anton Rubčich (ad personam) für die Neuvermessung in Dalmatien; Hoffmann Stanislaus, Brzezany; Postryhacz Thimotheus, Rzeszów; Rubin Mayer Aron, Drohobycz; Zajac Sigmund, Zborów; Gottesmann Aron, Zurawno; Gromzakiewicz Kasimir, Brzozów; Pawlikiewicz Nikolaus, Rzeszów; Hollender Anton, Zydaczów; Hirschberg Abraham, Przemysl (Rang vom 29. Oktober 1908).

Versetzungen. Obergeometer II. Kl. Anton Feoli von St. Pietro nach Spalato, die Geometer I. Kl. Anton Matulič von Imoski nach Sinj und Matthäus Čepernič von Adelsberg nach Zara-Neuvermessung, Obergeometer I. Kl. Josef Zenišek von Beneschau nach Smichow, Vladimir Hajny von Časlau nach Prag-Neuvermessung, Geometer Wenzel Kuchta von Falkenau nach Neudek, Valta Franz von Jungbunzlau nach Karolinental, Obergeometer Ed. Kraus, Freistadt, Paul Hess, Baden, Geometer Josef Neuberger, Brunneck nach Wien lith. Institut, die Eleven Rudolf Hahn von Graz nach Zell a. S., Galus Karl von Mähr.-Krumau und Křovák Josef von Smichow nach Prag-Neuvermessung, Skotak Franz von Jičin nach Ledeč, Czermak Wladimir von Brüx nach Eger, Sedletzky Augustin von Treffen nach Laibach-Mappenarchiv und Falta Franz von Ragusa nach Imoski.

Von den Hochschulen. Der Kaiser hat den a. o. Professor der Utilitäts-Baukunde und des Eisenbahnhochbaues an der Technischen Hochschule in Lemberg Johann Lewinski zum ordentlichen Professor dieser Fächer an der genannten Hochschule ernannt.

Staatsprüfung an den k. k. technischen Hochschulen in Brünn und Lemberg. Bei der am 17. November 1908 abgeschlossenen Staatsprüfung an dem Kurse zur Heranbildung von Vermessungs-Geometern an der k. k. technischen Hochschule in Brünn wurde Herr Emil Franke einstimmig für mit Auszeichnung befähigt, die Herren Theodor Kosetschek, Bruno Olensky, Gustav Fall, Friedrich Fried, Anton Kopečny einstimmig für befähigt, die Herren Simon Metallmann und Bortolo Apollonio mit Stimmenmehrheit für befähigt und Herr Emilio Bressan einstimmig für nicht befähigt erklärt. — An der k. k. technischen Hochschule in Lemberg haben im Oktober l. J. die Fachprüfung am Geometerkurse mit Erfolg abgelegt die Herren: Kasimierz Bittner, Stabel Stanislav, Bronarski Titus, Rapf Stanislav, Bogacki Wladislav.

Veränderungen im Personalstande der Evidenzhaltungsbeamten Bosniens und der Herzegowina im Laufe des Jahres 1908. *a)* Beförderungen: 1. Zum Evidenzhaltungs-Oberinspektor der Evidenzhaltungs-Inspektor Valentin Čzaslavsky; 2. Zum Evidenzhaltungs-Inspektor der Evidenzhaltungs-Obergeometer Leopold Pitschmann; 3. Zu Evidenzhaltungs-Obergeometern I. Klasse (VIII. D.-Kl.) die Evidenzhaltungs-Obergeometer II. Klasse Alexander Weixl und Alexander Sarnawka; 4. Zu Evidenzhaltungs-Obergeometern II. Klasse (IX. D.-Kl.) die Evidenzhaltungs-Geometer Karl Ridi, Arthur Novak, Edmund Novak, Arnold Pascher, Anton Kotyza, Joh. Švec, Engen Karažej und Čenek Záruba; 5. Zu Evidenzhaltungs-Geometern (X. D.-Kl.) die Evidenzha tungs-Eleven der XI. D.-Kl. Mihajlo Nikolić, Eduard Hayne, Milan Jovanović, Osias Markus Riemer, Otto Geschwind und Franz Ertl; 6. Zu Evidenzhaltungs-Eleven in der XI. Diätenklasse die Evidenzhaltungs-Eleven mit Adjutum Anton Baše, Josef Zumr, Joh. Kunschner, Josef Šimerka, Danilo Vasiljević, Milan Gjerić, Matej Petrović und Jusuf Gorušanin. *b)* Ernennungen: Zu Evidenzhaltungs-Eleven mit Adjutum die Absolventen der technischen Mittelschule: Jalomir Marášek, Alfred Bartl, Vladimir Trifković, Adolf Pecher, Stevo Stojanović und Krsto Marić. *c)* Pensionierungen: Der Evidenzhaltungs-Oberinspektor Otto Ritter d'Elvert unter Verleihung des Ritterkreuzes des Franz Josefs-Ordens; der Evidenzhaltungs-Obergeometer II. Kl. Alois Knorr. *d)* Enthebungen: Die Evidenzhaltungs-Eleven Gjuro Strapajević und Adalbert Fuchs. *e)* Autorisierung von Zivilgeometern: Franz Jarošinski, Wohnsitz Bihać; Emil Littera, Wohnsitz Bjelina; Joh. Nußbaumer, Wohnsitz Dervent; Karl Alter, Wohnsitz Bosn.-Gradiška; Ludwig Zawadzki, Wohnsitz Sarajevo; Sigmund Czeikel, Wohnsitz Banjaluka.

Elevenaufnahme. Czechowicz Gregor für Bursztyn (3./IX.), Leo Franz für Jičin (23./IX.), Wenzel Rudolf für Rovereto (29./IX.), Kolleger Anton für Graz (1./X.), Brinšek Stanislaus für Rovigno (8./X.), Horny Ludwig für Wagstadt (14./X.), Toman Franz für Wippach (17./X.), Mašina Cyrill für Gurahumora (19./X.).

Pensionierung. Obergeometer I. Kl. Siegfried Sandbichler, Wien, lith. Institut. In den zeitlichen Ruhestand wurden versetzt: Obergeometer I. Kl. Poniklo Thaddäus und Geometer I. Kl. Jarmulski Kornelius.

Todesfall. In Zara ist am 10. Oktober der Evidenzha tungs-Oberinspektor Cyprian Lana nach längerem schweren Leiden im 60. Lebensjahre gestorben. Der Verblichene gehörte seit 1. Jänner 1873 dem Kataster an und bekleidete den zuletzt innegehabten Posten seit dem Jahre 1897.

Mit Lana verlieren wir einen Kollegen, welcher dank seiner besonderen Charaktereigenschaften sich hoher Wertschätzung seiner Vorgesetzten und großer Beliebtheit des ihm unterstehenden Personales erfreute.

Gestorben Obergeometer II. Kl. Tranquilini Josef.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Johann Wladarz in Baden.
Druck von Joh. Wladarz 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: Johann Wladarz in Baden.