

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. E. Reinbertz,

und

E. Steppes,

Professor in Hannover

Obersteuerrath in München.

— * —

1900.

Heft 10.

Band XXIX.

— > 15. Mai. < —

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

Zweitheiliger logarithmischer Rechenschieber,*)

System von Oberg. Ch. Lallemand, Director des französischen Landesnivellements und Katastervermessungswesens.

1. Beschreibung.

Dieser zweitheilige Rechenschieber ist construirt für die polygonometrischen Rechnungen bei den in Angriff genommenen französischen Katasterneumessungen. Er besteht, wie das bekannte gewöhnliche Instrument, aus Schieber und Lineal mit den folgenden Abänderungen.

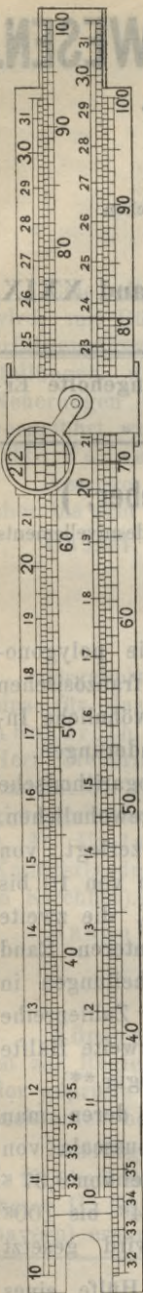
Die Länge beträgt 0,51 m, statt 0,26 m. Die logarithmische Einheit ist 1 m, statt 0,125 m oder 0,25 m wie beim gewöhnlichen. Die Linealtheilung ist in zwei gleich lange Abtheilungen zerlegt, von denen die erste (obere Linealtheilung genannt) die Zahlen von 10 bis 31,62 umfasst und auf dem oberen Rand des Lineals steht, die zweite (untere Linealtheilung) von 31,62 bis 100 und auf dem unteren Rand sich findet. Der Schieber ist mit zwei diesen gleichen Theilungen in umgekehrter Ordnung versehen, d. h. die erste Hälfte der Zahlenreihe steht hier unten (untere Schiebertheilung genannt), die zweite Hälfte oben (obere Schiebertheilung). (Vergl. die nachstehende Figur.**)

Auf der Rückseite (sog. Sinusseite) des Schiebers, deren man sich durch Umstecken bedient, ist eine logarithmische Sinusscala von 6,37^g (centesimale Theilung) bis 100^g angebracht. Die Winkel von 6,37^g bis 25^g befinden sich auf der unteren Seite, die von 24^g bis 100^g auf der oberen. — Für die Winkel unter 6,37^g wird gesetzt

$$\sin \alpha = \frac{\alpha}{63,769^g}, \text{ und } \alpha \text{ an der Linealtheilung mit Hilfe eines}$$

*) Bei der Firma Tavernier-Gravet, 19 Rue Mayet, Paris, zu beziehen. (Preis 80 Mk.)

**) Der Deutlichkeit wegen hat in der Figur ein Theil der Scalenstriche weggelassen werden müssen.



auf der Zahlenseite des Schiebers bei 63,769 angebrachten Zeigers entnommen. *)

Für die Linealtheilung dienen die beiden Endmarken der Schiebertheilung im Abstand von 0,50 m, als Zeiger. Der Zeiger links entspricht der Theilung 10 und wird „unterer Zeiger“, derjenige rechts entspricht der Theilung 100 und ist „oberer Zeiger“ benannt.

Längs des Lineales lässt sich ein Läufer verschieben, welcher eine Glasplatte trägt, auf deren unterer Fläche beiderseits des in der Mitte befindlichen Griffes zwei Striche angebracht sind, welche als Index dienen. Auf dem Griff ist zur Verschärfung der Ablesung eine Lupe angebracht.

2. Gebrauch des Instrumentes.

a. Multiplication: Um ein Product zu bilden, bezeichnet man den ersten Factor auf dem Lineal mit einem Zeiger des Schiebers und sucht den zweiten Factor auf demjenigen Stück dieses letzteren, welches sich innerhalb des Lineales befindet. Liegt der zweite Factor ausserhalb des Lineales, so führt man den Schieber um seine ganze Länge zurück, um den ersten Factor mit dem anderen Zeiger des Schiebers einzustellen.—Jedes Schwanken über die Wahl des passenden Zeigers verliert sich nach einiger Uebung bald. — Sodann wird der zweite Factor auf dem Schieber mit der linken Marke des Läufers (ausnahmsweise mit der rechten Marke, wenn das Product eine Zahl etwas unter 31,62 oder 100 bildet) eingestellt, und endlich das Product auf einer der Theilungen des Lineales unter Beachtung der folgenden Regeln abgelesen:

Wenn die Theilungen, in denen man die beiden Factoren abgelesen hat, gleichnamig sind, liest man das Product an derjenigen Theilung ab, welche dem Zeiger des Schiebers, dessen man sich bedient hat, entspricht.—

*) Der Fehler ε , den man begeht, ist $\varepsilon = \sin \alpha - \frac{\alpha}{63,769 \text{ g}}$ und Null für $\alpha = 0$, ebenso für $\alpha = 6,3769 \text{ g}$ denn $\sin 6,3769 \text{ g} = 0,1$. Das Maximum von ε hat statt wenn $\frac{d\varepsilon}{d\alpha} = \frac{\pi}{200} \cos \alpha - \frac{1}{63,769} = 0$, woraus $\cos \alpha = \frac{200}{\pi \times 63,769}$, $\alpha = 3,7 \text{ g}$, und $\varepsilon = 0,000 065 = \text{rund}$

$\frac{1}{15000}$. Dieser Fehler ist nur $\frac{2}{3}$ des wahrscheinlichen 0,000 1, oder $\frac{1}{6}$ des zu fürchtenden Maximalfehlers $\frac{1}{2500}$ (vergl. unter 3) für ein mit dem Schieber gebildetes Product von $\sin \alpha$ und irgend einer Zahl; man kann ihn daher vernachlässigen.

Z. B.: $10,82$ (obere Linealtheilung mit unterem Zeiger) $\times 50$ (obere Schiebertheilung) = 541 (untere Linealtheilung).

Wenn die Theilungen, an denen man die beiden Factoren genommen hat, entgegengesetzter Bezeichnung sind, liest man das Product an der dem benutzten Index entgegenstehenden Theilung ab. — Z. B.: $10,82$ (obere Linealtheilung mit unterem Zeiger) $\times 20,5$ (untere Schiebertheilung) = $221,8$ (obere Linealtheilung).

b. Division. Auf den Theilungen des Lineales wird der Dividend mit der linken Marke des Läufers eingestellt (ausnahmsweise mit dem rechten, wenn der Dividend nahe bei $31,62$ oder 100 ist), sodann wird der an dem Schieber abgelesene Divisor unter dieselbe Marke gebracht und am Lineal der Quotient an dem in Betracht kommenden Zeiger des Schiebers abgelesen unter Beachtung der folgenden Regel, welcher der oben für die Multiplication gegebenen entspricht:

Wenn die Theilungen, an denen man den Dividenten und den Divisor abgelesen hat, gleichnamig sind, liest man den Quotienten an derjenigen Theilung ab, die dem Zeiger des Schiebers entspricht, dessen man sich bedienen soll — d. h. der unteren Theilung des Lineales, wenn man sich des unteren Zeigers des Schiebers bedient und umgekehrt.

Z. B.: $\frac{171 \text{ (obere Linealtheilung)}}{50 \text{ (obere Schiebertheilung)}} = 34,2$ (untere Linealtheilung mit unterem Zeiger).

Wenn die beiden Theilungen, an denen man den Dividenten und den Divisor entnommen hat, entgegengesetzter Bezeichnung sind, liest man den Quotienten an der dem benutzten Index entgegenstehenden Theilung ab.

Z. B.: $\frac{541 \text{ (untere Linealtheilung)}}{50 \text{ (obere Schiebertheilung)}} = 10,82$ (obere Linealtheilung mit unterem Zeiger).

3. Genauigkeit des zweitheiligen Rechenschiebers.

Zur Bestimmung der Genauigkeit dieses Rechenschiebers sind von zwei verschiedenen Rechnern eine Anzahl von Rechnungen ausgeführt worden, deren Ergebnisse mit den genau bekannten Werthen verglichen, zu folgenden Beträgen für ein Product aus zwei Factoren geführt haben:

wahrscheinlicher Fehler $E_p = 0,0001$,

$$\text{Maximalfehler } E_m = 4 \cdot E_p = 0,0004 = \frac{1}{2500}.$$

Diese Fehler sind ungefähr $\frac{1}{8}$ der entsprechenden Fehler bei dem gewöhnlichen Schieber von $0,25$ m Länge (Theilungseinheit $0,125$ m); sie übersteigen nicht den vierfachen Betrag der unter den gleichen Bedingungen mit dem Rechenrad von Thacher (Einheit 10 m) oder dem wenig verschiedenen von Billeter berechneter Fehler. — Werden, der Probe

wegen, die Rechnungen zweimal wiederholt, was stets empfehlenswerth und zweckmässig ist, und die Mittel aus beiden Resultaten genommen, so geht der Maximalfehler auf $\frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{1}{3500}$ herunter, d. h. beinahe die Hälfte der amtlich für die Ergebnisse der Polygonisirung der neuen französischen Katastervermessung vorgeschriebenen Genauigkeit $\left(\frac{1}{2000}\right)$.

Dementsprechend hat für alle polygonometrischen Berechnungen dieser zweitheilige Rechenschieber an Stelle der sonst zu benutzenden vierstelligen Logarithmentafel eingeführt werden können.

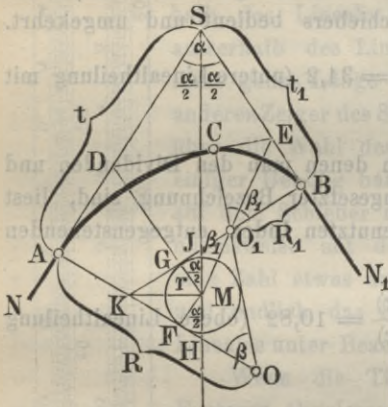
Ueber den aus zwei Kreisbögen bestehenden Korbboogen zur Verbindung zweier gegebener Tangentenpunkte.

Von Prof. Dr. E. Hammer, Stuttgart. *)

1. Vor mehreren Jahren hat der französische Ingenieur M. D'Ocagne über den aus zwei Kreisbögen zusammengesetzten Korbboogen schöne Sätze veröffentlicht¹⁾, die Professor Mannheim in Paris unlängst für einen speciellen Fall (Ersetzung der Ellipse durch Korbboogen bei Brücken-

und ähnlichen Gewölben) auf's Neue gefunden und mitgetheilt hat²⁾. Da in keinem der mir bekannten geodätischen Lehrbücher und der zahlreichen Anleitungen und Hilfstafeln zu Bogenabsteckungen diese Sätze erwähnt werden, so möchte ich hier eine Anwendung davon auf eine Tracirungsaufgabe mittheilen³⁾.

2. Jene Sätze lauten (wobei ich die bei uns gebräuchlichen Bezeichnungen benutze und im Folgenden bei den gelegentlichen Beweisandeutungen mich trigonometrischer Ansätze statt der geometrischen



*) Vom Verf. aus der Zeitschr. des Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins zur Verfügung gestellt.

1) Vergl. darüber Nouvelles Annales de Mathématiques, (3) Bd. XVII (1898. Juli), S. 314—317: Sur les raccordements par arcs de cercle.

2) Ebend. Bd. XVI (1897), S. 404—408: Sur le tracé de l'anse de panier.

3) Resal hat 1895 eine ähnliche Aufgabe gelöst in Beziehung auf Gewölbeabmessungen, vergl. C. R. der Pariser Akademie, Bd. 120 (1895, I. Semester), S. 352 bis 354: Sur la forme de l'intrados des voûtes en anse de panier. Diese Resal'sche Aufgabe bezieht sich aber nur auf den speciellen Fall des Brücken- oder Hochbaues, nämlich rechter Winkel zwischen den zu verbindenden Geraden. Auch ist gelegentlich zu der Vergleichung der Resal'schen Lösung mit der von Huygens und mit der Ellipse (a. a. O. S. 354) zu bemerken, dass die Ellipse in viel zu ungünstiger

Beweise D'Ocagne's bediene) wie folgt: Die gegebenen Geraden SN und SN_1 schneiden sich unter gegebenem (mittelbar oder unmittelbar gemessenem) Winkel α ; ferner sind gegeben die Punkte A auf SN , B auf SN_1 durch die (gemessenen oder berechneten) Strecken $SA = t$, $S'B = t_1$. Die Punkte A und B sind durch einen zweitheiligen Korbboogen ACB verbunden, der in A die SN , in B die SN_1 berührt, während C der gemeinschaftliche Berührungspunkt der zwei Kreise ist. Die Mittelpunkte der Kreise sind O und O_1 , die Centriwinkel daselbst β und β_1 , die Halbmesser R und R_1 . Man zieht $AH \perp SA$ und $BJ \perp SB$ und halbirt die Strecke HJ in M ; dieser Punkt M ist also mit t, t_1, α fest gegeben, von R, R_1, β, β_1 unabhängig. Es ist

$$SH = t \cdot \sec \frac{\alpha}{2}, SJ = t_1 \cdot \sec \frac{\alpha}{2}, \text{ also } SM = \frac{t + t_1}{2} \sec \frac{\alpha}{2}.$$

Beschreibt man um M einen Kreis, der SN und SN_1 berührt, d. h. einen Kreis mit dem Halbmesser

$$R = \frac{t + t_1}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2},$$
 der auch die gemeinschaftliche Tangente DE berührt, so erkennt man folgenden

1. Satz: Für jeden in A und B und gemeinschaftlich in C berührenden Korbboogen (R, R_1) bleibt die gemeinschaftliche Tangente DE der zwei Kreise Tangente an diesen ersten Kreis um M mit dem Halbmesser

$$R = \frac{t + t_1}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$
 oder: dieser Kreis ist Umhüllende der gemeinschaftlichen Tangente DE .

Der Punkt M liegt auf den Halbierungslinien der Winkel in D und E ; es ist also $MA = MC = MB$, oder es besteht der

2. Satz: Für jeden Korbboogen (R, R_1) wie oben liegt C auf dem Kreis um M , der durch A und B geht, oder: der Ort des Punktes C ist ein zweiter Kreis um M mit dem Halbmesser $MA = MB$.

Beschreibt man endlich um M einen dritten Kreis, der AH und BJ berührt, so berührt er auch die Centrale OO_1C der beiden Kreise um

Stellung erscheint, wenn man nur die Krümmungshalbmesser in den Scheiteln vergleicht; es ist ja gerade ihr Vortheil vor dem aus Kreisbögen gebildeten Korbboogen, dass dort der Krümmungshalbmesser sich stetig verändert, während hier an jedem Berührungspunkt zweier Kreisbögen ein Sprung im Krümmungshalbmesser auftritt. Es genügt wohl, den gefälligen Obergurt der Laisle'schen eisernen Balkenbrücke über einen kleinen Zufluss des Dnjepr bei Krementschug zu betrachten, der die Knotenpunkte auf einem Ellipsenumfang annimmt. Dass bei Gewölben der Uebelstand des Krümmungshalbmessersprungs durch Vermehrung der Zahl der Kreisbogenstücke beliebig weit gemildert werden kann, ist klar, nur geht damit der Vortheil der Einfachheit der Ausführung im Vergleich mit der Ellipse ganz verloren, vergl. die Gewölbe der Perronet'schen Seinebrücke bei Neuilly.

O und O_1 ; der Halbmesser dieses dritten und wichtigsten Kreises (der allein in der Figur gezogen ist), ist

$$r = MH \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = MJ \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{t-t_1}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} \cos \frac{\alpha}{2} \text{ oder } r = \frac{t-t_1}{2};$$

3. Satz: Für jeden Korbboogen (R, R_1) wie oben bleibt die Centrale OO_1 Tangente an dem festen Kreis um M mit dem Halbmesser $\frac{t-t_1}{2}$, oder: der genannte Kreis ist Umhüllende der Centralen OO_1 .

Als Anwendung löst D'Ocagne noch die Aufgabe: wie müssen die zwei Kreisbögen des Korbboogens gezogen werden, damit die Differenz ($R - R_1$) zum Minimum werde? Aus dem dritten Satz folgt sofort, dass die Strecke OO_1 zum Minimum wird für die Lage dieser Kreiscentralen, für die $\beta = \beta_1$, d. h. das Dreieck OO_1K gleichschenkelig oder $OO_1 \parallel SM$ wird.

3. So weit D'Ocagne. Die Grenzfälle für die Richtung von OO_1 überhaupt sind offenbar folgende: $R = \infty$ ($\beta = 0$) entspricht der Lage $OO_1 \parallel AH$, oder $\perp SA$; β_1 erreicht seinen Maximalwerth ($180^\circ - \alpha$), der Mittelpunkt O_1 rückt auf BJ bis J , der Korbboogen degenerirt in ein gerades Stück auf AS (von der Länge $t - t_1$) und den einen Bogen um J mit dem Halbmesser $t_1 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$; der zweite Grenzfall ist $R_1 = 0$, dem Maximalwerth von β entsprechend, der durch die Lage der Centralen OO_1 in der zweiten Tangente von B aus an den Kreis M entsteht. In diesem Fall rückt der Mittelpunkt O auf OA bis zu einer gewissen Grenzlage vor, die durch die eben genannte Tangente oder durch das Mittenloth auf AB geliefert wird, und der Korbboogen degenerirt in den einen in A berührenden und durch B gehenden Kreisbogen.

Eine wichtige Beziehung ist in der D'Ocagne'schen Abhandlung nicht abgelesen; sie lautet in der obigen Figur:

$$AF = BG = \frac{t+t_1}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

und sie gestattet, R und R_1 sofort explicit in den Centriwinkeln β und β_1 auszudrücken, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} R &= \frac{t+t_1}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{t-t_1}{2} \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2} \\ R_1 &= \frac{t+t_1}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \frac{t-t_1}{2} \operatorname{ctg} \frac{\beta_1}{2} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

1) Diese zwei Gleichungen sind auch (wie mir erst nach dem Abdruck dieser Notiz in der „Deutschen Bauzeitung“ Nr. 2, 1899 bekannt wurde, vergl. ebend. Nr. 7. S. 43) von Herrn Bauinspektor Lang in Karlsruhe aufgestellt worden (in „Uebergangsgleise bei Gleisverschiebungen“, Beil. für 1898 des „Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“). Dasselbst hat Herr Lang auch den zweiten D'Ocagne'schen Satz selbstständig aufgestellt (die erste Veröffentlichung von D'Ocagne ist 10 Jahre alt).

Dabei besteht zwischen β und β_1 stets die Beziehung:

$$\beta + \beta_1 = 180^\circ - \alpha, \quad \frac{\beta + \beta_1}{2} = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}. \quad (2)$$

Aus den Gleichungen (1) liest man sehr einfach ab, dass in der That $(R - R_1)$ ein Minimum wird mit $\frac{\beta}{2} = \frac{\beta_1}{2}$; in jedem Fall wird nämlich $(R - R_1) = \frac{t + t_1}{2} \left(\text{ctg} \frac{\beta}{2} + \text{ctg} \frac{\beta_1}{2} \right)$, die Klammer wird aber zum Maximum bei constanter Summe $(\beta + \beta_1)$ mit $\beta = \beta_1 = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$.

Für diesen speciellen Fall: $R - R_1 = \text{Min.}$ wird also

$$R = \frac{t + t_1}{2} \text{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{t - t_1}{2} \text{ctg} \left(45^\circ - \frac{\alpha}{4} \right)$$

$$R_1 = \frac{t + t_1}{2} \text{tg} \frac{\alpha}{2} - \frac{t - t_1}{2} \text{ctg} \left(45^\circ - \frac{\alpha}{4} \right)$$

und die Minimal-Differenz

$$(R - R_1)_{\text{min}} = (t - t_1) \text{ctg} \left(45^\circ - \frac{\alpha}{4} \right).$$

4. Eine praktisch gelegentlich wichtigere Aufgabe, als die, $(R - R_1)$ zum Minimum zu machen, ist diese: es soll das Verhältniss der Halbmesser $R:R_1$ (es ist stets angenommen, dass R der in A mit $SA = t > SB = t_1$ berührende Kreis sei) zum Minimum werden, d. h. es soll R_1 im Verhältniss zu R so gross als möglich werden. Nach den Gleichungen (1) soll also:

$$\frac{\frac{t + t_1}{2} \text{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{t - t_1}{2} \text{ctg} \frac{\beta}{2}}{\frac{t + t_1}{2} \text{tg} \frac{\alpha}{2} - \frac{t - t_1}{2} \text{ctg} \frac{\beta_1}{2}} = \text{Min.} \quad (3)$$

werden mit der Nebenbedingung

$$\beta + \beta_1 = 180^\circ - \alpha. \quad (4)$$

Setzt man zur Abkürzung:

$$\frac{t + t_1}{2} = a, \quad \frac{t - t_1}{2} \text{ctg} \frac{\alpha}{2} = m, \quad (5)$$

so lauten die Gleichungen (3) und (4) so:

$$\frac{a + m \text{ctg} \frac{\beta}{2}}{a - m \text{ctg} \frac{\beta_1}{2}} = \text{Min.} \quad (6)$$

mit der Nebenbedingung (4).

Man erkennt, da die Nebenbedingung constante Summe der Variablen β und β_1 fordert und also einfach die partiellen Differential-Quotienten von (6) nach β und β_1 einander gleich zu setzen sind, dass das Min. eintritt mit:

$$\frac{a - m \operatorname{ctg} \frac{\beta_1}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}} = \frac{a + m \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}}{\sin^2 \frac{\beta_1}{2}} \quad \text{oder mit}$$

$$a \left(\sin^2 \frac{\beta_1}{2} - \sin^2 \frac{\beta}{2} \right) = \frac{m}{2} (\sin \beta_1 + \sin \beta).$$

Nach leichter Reduction geht diese Gleichung über in:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta_1 - \beta}{2} = \frac{m}{a} = \frac{t - t_1}{t + t_1} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}. \quad (7)$$

Gemäss (4) kann man rechts statt $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ auch schreiben $\operatorname{tg} \frac{\beta + \beta_1}{2}$;

die Gleichung (7) stellt nichts anderes vor als die Neper'sche Analogie in dem gegebenen Dreieck SAB (man ziehe in der Figur noch die Korbogensehne AB). Mit anderen Worten: Die Werthe von β und β_1 , die $(R:R_1)$ zum Min. machen, sind die Winkel SAB und SBA , und die Centrale OO_1 steht für diesen Fall senkrecht auf AB . Diese Werthe von β und β_1 ergeben sich also unmittelbar durch Auflösung des Dreiecks SAB ; damit findet man dann R und R_1 aus (1). Das Min. von $(R:R_1)$ wird mit den angegebenen speciellen Werthen von β und β_1 gleich $\left(\sin \frac{\beta_1}{2} : \sin \frac{\beta}{2} \right)^2$.

Beispiel. Es ist $\alpha = 65^\circ 0' 0''$ gemessen, ferner gegeben $t = 250,00\text{m}$, $t_1 = 150,00\text{m}$. Man soll die zwei Punkte A und B durch den Korbogen (R, R_1) so verbinden, dass das Verhältniss $(R:R_1)$ ein Minimum werde. Mit $\beta_1 = \dots 60^\circ, 70^\circ, 80^\circ, 90^\circ \dots$, also $\beta = \dots 55^\circ, 45^\circ, 35^\circ, 25^\circ \dots$ findet man bei directer Rechnung nach den Gleichungen (1), die bei den runden Zahlen für t und t_1 sehr bequem ist, der Reihe nach die (abgerundeten) Halbmesser-Verhältnisse $\dots 5,5, 4,4, 4,3, 4,6, \dots$; dem Minimum wird also ein Winkel β_1 nahe bei 80° entsprechen.

In der That ergibt schärfere Rechnung auf dem angedeuteten Wege: Min. von $(R:R_1)$ mit $\frac{\beta_1}{2} = 39^\circ 27' 47''$, $\frac{\beta}{2} = 18^\circ 2' 13''$; $R = 280,96\text{m}$, $R_1 = 66,68\text{m}$, Verhältniss $R:R_1 = 4,2136$. Die Minimums-stelle zeigt sich, wie zu erwarten war, als ziemlich wenig empfindlich.

— Immerhin kann die Aufgabe, $\frac{R}{R_1}$ zum Minimum zu machen, in manchen Fällen praktische Bedeutung haben.¹⁾

1) Diese Aufgabe hielt ich noch in der nachträglichen Notiz in D. B. Nr. 7 1899, S. 43 für neu; sie ist es aber, wie ich seither gesehen habe, keineswegs, vielmehr von Launhardt in seiner „Theorie des Tracirens“, Heft 2, Die technische Tracirung, Hannover 1888, S. 96—98, einfach und elegant behandelt, wenn auch auf ganz anderem Wege. Es findet sich daselbst nur eine kleine Unrichtigkeit im Ausdruck, indem die Aufgabe so aufgestellt ist, als ob es sich um das Min.

5. Erwähnt sei etwa nur noch, dass die Länge des ganzen Korbboogens AB selbstverständlich kein Maximum und kein Minimum besitzt, die von den bereits oben in 3. angedeuteten beiden Grenzfällen verschieden wären. Geometrisch ist klar, dass der erste Grenzfall ($\beta = 0$, $R = \infty$, Korbboogen gerades Stück auf AS und Kreis um J mit JB als Halbmesser) die grösste, der zweite ($R_1 = 0$, Maximalwerth von β , hervorgehend aus $\beta = 180^\circ - (\alpha + \gamma)$, wo $\operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} = \frac{t - t_1}{t + t_1} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ ist, Korbboogen ein Kreisbogen AB um den Grenzpunkt auf AO) die kleinste mögliche Länge vorstellt. In dem angegebenen Beispiele entsprechen diesen beiden Grenzfällen die (abgerundeten) Zahlen 292 und 246^m für die Bogenlänge. Die Variabilität der Bogenlänge mit verschiedenen möglichen Annahmen ist, wie besonders nach dem 1. und 2. D'Ocagne'schen Satz anschaulich wird, noch geringer, als die von ($R:R_1$). Es folgen für das obige Beispiel noch die Zahlen für einige Annahmen der Centriwinkel (das Maximum von β , das R_1 zu 0 macht, ist nach der zuletzt angeschriebenen Gleichung nahezu $72^\circ 9'$); die Zahlen für R , R_1 und die Längen sind nur genähert.

β	β_1	R	R_1	Länge des ganzen Bogens
72°	43°	196,2	0,5	246,9
65°	50°	205,9	20,2	251,2
55°	60°	223,5	40,8	257,3
45°	70°	248,1	56,0	263,3
35°	80°	286,0	67,8	269,4
25°	90°	353,0	77,4	275,6

Die Zunahme der Bogenlänge mit abnehmendem β (wachsendem β_1) ist also schwach und in bemerkenswerther Weise regelmässig mit gleichförmiger Aenderung in β und β_1 .

von ($R - R_1$), nicht von ($R:R_1$) handeln würde. — Meine eigne Behandlung der Aufgabe in Nr. 2 war aber durch ein Versehen entstellt, das nun oben berichtigt ist.

Geometrisch hat man also folgende zwei Sätze:


1) Soll bei gegebenem t , t_1 und α die Differenz der Halbmesser ($R - R_1$) zum Min. gemacht werden, so muss die Centrale der beiden Kreise (stets Tangente an den Kreis um M mit dem Halbmesser $\frac{1}{2}(t - t_1)$) parallel zur Halbirungslinie von α gelegt werden; die gemeinschaftlichen Tangente beider Kreise (in C) steht senkrecht zur Halbirungslinie von α (D'Ocagne u. A.).

2) Soll im gleichen Fall das Verhältniss der Halbmesser ($R:R_1$) zum Min. gemacht werden, so muss die Centrale der beiden Kreise senkrecht zur Korbboogensehne AB gelegt werden; es bleibt die gemeinschaftliche Tangente also parallel zur Korbboogensehne AB (Launhardt).

Das Nivellement zum Zwecke der Anlage der zweiten Hochquellenleitung für die Stadt Wien.

Von Ing. Sigmund Wellisch.

Um in der Nähe der vorläufig angenommenen Trace der zweiten Hochquellen-Wasserleitung für die Stadt Wien geeignete Niveau-Fixpunkte festzulegen, an welche bei der späteren Terrainaufnahme leicht angebunden werden kann, wurde im Anschlusse an das „Präcisions-Nivellement des k. und k. Militair-geographischen Institutes“ ein Nivellement 2. Ordnung durchgeführt und zwar vom Hochschwabgebiete in Obersteiermark bis Wien zusammen in einer Länge von rund 250 Kilometer.

Das Nivellement wurde durchgeführt erstens mit einem Nivellirinstrument von Starke & Kammerer in Wien mit Stampfer'scher Mikrometerschraube und mit Doppellibelle, welche mit dem um seine Längsachse drehbaren Fernrohre fest verbunden ist, und zweitens mit einer 3,2 m langen, zu beiden Seiten mit Centimeter-Theilungen versehenen Wendelatte. Das Fernrohr des Nivellirinstrumentes mit astronomischem Oculare und 35maliger Vergrößerung hat nebst einem Verticalfaden, drei Horizontalfäden, nämlich ein auf mikrophotographischem Wege auf Glas hergestelltes Fadennetz, wobei die drei Querlinien in nahezu gleichem Parallelabstande angeordnet sind. Die Theilungsanfangspunkte der Wendelatte oder Nullpunkte der Centimetertheilungen differiren um den Betrag von 0,287 m; die Bezifferung geht auf der Vorderseite I von 0,000 bis 3,200 m, auf der Rückseite II von 0,287 bis 3,487 m und ist behufs Vermeidung von Verwechselungen auf der I. Seite mit schwarzer und auf der II. Seite mit rother Oelfarbe hergestellt. Ueberdies sind auf der II. Seite zwei kleine Scheiben  im Abstände von 2,00 m durch Anstrich mit Oelfarbe hergestellt, um bei derselben Instrumentaufstellung nöthigenfalls auch nach der Stampfer'schen Methode nivelliren zu können, wenn die Ablesungen an den Horizontalfäden möglich sein sollten.

Als Methode des Nivellirens wurde jene „aus der Mitte mit nahezu gleichen Zielweiten“ angewendet, wobei in jedem Standpunkte die Ablesungen auf beiden Lattentheilungen I und II an den 3 Horizontalfäden und die Ablesungen an der Libelle in beiden Fernrohrlagen, d. i. „Oculartrieb oben“ und „Oculartrieb unten“ vorgenommen. Im Allgemeinen wurden hierbei zum Theil die von dem k. und k. Milit.-geogr. Institute, zum Theil die vom k. k. Triangulirungs- und Calcul-Bureau des österr. Finanzministeriums gegebenen Vorschriften eingehalten.

Für die Feldaufschreibungen und Berechnungen wurden folgende Formulare benutzt:

Nivellement-Protokoll.

Standpunkt Visur	Oculartrieb oben			Oculartrieb unten			Corrigirtes Mittel	Gefälle in der Zugs- richtung	Anmerkung
	Libelle		Latte	Libelle		Latte			
	Obj. —	Ocul. +	l. Theilung	Obj. —	Ocul. +	ll Theilung			
Rückwärts	10·2	10·2	2·075	10·3	10·3	2·363	Lattenabschnitt:	0·247	Die Theilungs- anfangspunkte der Wendelatte differiren um $\lambda = 0·287$ m.
	10·0	10·4	2·199	10·0	10·6	2·487	Libellen-Mittel:	+ 0·5	
	20·2	20·6	2·323	20·3	20·9	2·610	Mittel $\frac{1}{2} (o + u)$:	2·1994	
		0·4	6·597		0·6	7·460	Libellen-Correctur:	+ 1	
				3 λ =	0·861		Latten-Correctur:		
					6·599	Corrigirtes Mittel:	2·1995		
	Mittel o =	2·1990	Mittel u =	2·1997					
Vorwärts	10·2	10·2	0·115	10·1	10·2	0·402	Lattenabschnitt:	0·181	—
	9·8	10·6	0·205	10·2	20·1	0·492	Libellen-Mittel:	+ 0·4	
	20·0	20·8	0·296	20·3	20·3	0·583	Mittel $\frac{1}{2} (o + u)$:	0·2055	
		0·8	0·616	—	—	1·478	Libellen-Correctur:	+ 1	
				3 λ =	0·861		Latten-Correctur:		
					0·617	Corrigirtes Mittel:	0·2056		
	Mittel o =	0·2053	Mittel u =	0·2057				1·9939	

Bei der mit Rücksicht auf den Stand der Libelle vorzunehmenden Correctur wurde folgende Entwicklung in Betracht gezogen. Spielt die Blase an der Hauptlibelle nicht genau ein, ist also die Visur gegen den Horizont bei einer Distanz D um $+ \alpha''$ geneigt, so beträgt die an dem Lattenabschnitte L vorzunehmende Correctur ΔL allgemein

$$\Delta L = \mp D \operatorname{tg} \alpha$$

oder mit Rücksicht auf die Kleinheit des Winkels α :

$$\Delta L = \mp \frac{D \alpha}{\rho}$$

worin $\rho = \frac{1}{\sin 1''} = 206\,265$ bedeutet.

Bei dem optischen Distanzmessen lautet die anzuwendende Formel

$$D = CL + c.$$

Es ist ferner der aus zwei Libellenständen gemittelte Neigungswinkel

$$\alpha'' = \frac{P \cdot e}{4},$$

wenn mit P der vierfache Libellenausschlag und mit e die Empfindlichkeit der Libelle bezeichnet wird. Man hat somit

$$\Delta L = \frac{P \cdot e}{825\,060} (CL + c)$$

oder mit Vernachlässigung des kleinen Productes $\frac{Pec}{825\,060}$:

$$\Delta L = \frac{PeCL}{825\,060}.$$

Für jedes Instrument sind C und e bestimmt; setzt man daher

$$\frac{eC}{825060} = \frac{1}{g}, \text{ so ergibt sich schliesslich:}$$

$$\Delta L = \frac{PL}{g}.$$

Für das in Anwendung gebrachte Instrument betrug die Empfindlichkeit der Doppellibelle $e = 5 \cdot 00''$, die grosse Constante $C = 161 \cdot 18$, mithin $\frac{1}{g} = 0 \cdot 00098$ oder rund $0 \cdot 001$, so dass sich die Libellen-correctur ΔL im Kopfe leicht bis auf zehntel Millimeter berechnen liess. So erhält man beispielsweise für $P = +4$ und $L = 0 \cdot 310$ m sofort die Correctur $\Delta L = +1 \cdot 2$ mm oder 12 Einheiten der 4. Decimalstelle.

Beim Nivelliren nach der Stampfer'schen Methode ergibt sich die an der Lesung h mit Rücksicht auf den Libellenstand anzubringende Verbesserung Δh wie folgt:

Der Winkel, welcher zwischen zwei Visuren mit den dazugehörigen Ablesungen n und m liegt, ist gleich:

$$\alpha'' = a(m - n) - b(m^2 - n^2)$$

Setzt man hierin $\alpha'' = \frac{Pe}{4}$ und $m - n = \Delta h$, so erhält man

$$\Delta h = \frac{Pe}{4[a - b(m + n)]}.$$

Bedeutet M die „Marke“ des Instrumentes, d. i. der Stand der Mikrometerschraube, bei welcher die Libellenachse senkrecht zur Umdrehungsachse des Instrumentes steht, so kann man ohne praktische Bedenken $m + n = 2$ Mk. annehmen und hat schliesslich

$$\Delta h = \frac{Pe}{4(a - 2CM)}.$$

Für das in Anwendung gebrachte Instrument ist

$$M = 20 \cdot 34$$

$$e = 5 \cdot 00''$$

$$a = 640 \cdot 28$$

$$b = 0 \cdot 1013,$$

somit

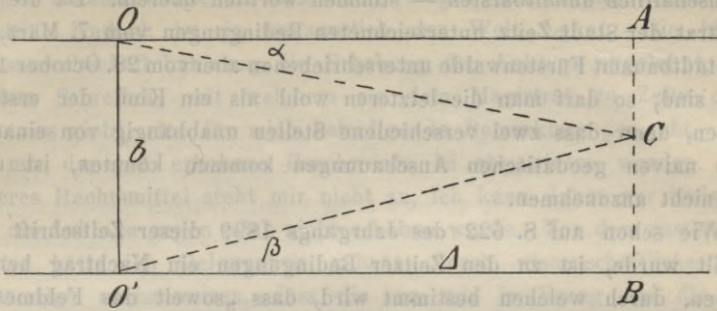
$$\Delta h = 0 \cdot 00209 P.$$

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass nach dieser Methode bei Verwendung von zwei Handlagern täglich 2 \cdot 6 km, beziehungsweise 35 Stationen, — — — absolvirt wurden und dass der mittlere Kilometerfehler 0 \cdot 9 mm betrug.

Vorschlag zu einem neuen Tachymeter.

Es werde vorausgesetzt, man habe einen Theodolit mit excentrischem Fernrohr, welches mit einem Ocularmikrometer versehen ist, und welches sich mit den Achsen umlegen lässt. Ist das Fernrohr bei festgeklebtem Limbus so gerichtet, dass die optische Achse die Richtung OA hat, dann

wird der Gegenstand C um α'' von dem Mittelfaden abstehen. Legt man das Fernrohr um und zwar mit der Achse, so erhält man eine Lage



der optischen Axe gleich $O'B$ und einen Abstand von C vom Mittelfaden gleich β'' . Ist die Collimation gleich Null, dann ist $OA \parallel O'B$ und man hat

$$b = \Delta \{ \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta \},$$

wenn mit Δ die Distanz des Objectes vom Standpunkte des Instrumentes bezeichnet. Da α und β immer klein und da überdies dafür gesorgt werden kann, dass b constant bleibt, so hat man

$$\Delta = \frac{b}{w'' \sin 1''},$$

wobei

$$w'' = \alpha'' + \beta''$$

gesetzt wurde. Da dieser Winkel am Ocularmikrometer sehr genau bestimmt werden kann und man überdies durch verschieden angenommenes α ihn beliebig oft variiren kann, indem man

$$w'' = \alpha_1'' + \beta_1'' = \alpha_2'' + \beta_2'' = \dots$$

bildet, so wird er sehr genau sich bestimmen lassen. Man kann sich leicht eine Tafel anlegen, welche mit α gleich Δ giebt. Eine Latte ist bei diesem Tachymeter nicht nöthig, was bei unzugänglichen Punkten oft von Werth ist. Wie die etwaige Collimation zu eliminiren ist, liegt an der Hand. Für die Genauigkeit spricht die Fehlergleichung

$$\frac{\delta \Delta}{\Delta} = \frac{\delta b}{b} - \frac{\delta w}{w}.$$

Lemberg, k. k. technische Hochschule.

Prof. W. Láska.

Die Vermessung der Stadt Zeitz macht Schule.

Die Stadt Fürstenwalde a. d. Spree im Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O., eine Stadt von 16 000 Einwohnern mit einer Colonie von 2000 Einwohnern beabsichtigt, eine Stadtvermessung ausführen zu lassen, und hat die Vorschriften, welche die Stadt Zeitz für die Ausführung ihrer Vermessung aufgestellt hat, zum Muster genommen. Diese „Bedingungen“ — die Fürstenwalder, wie die Zeitzer — liegen mir vor.

Die beiden Schriftstücke zeigen eine unverkennbare Familienähnlichkeit miteinander, einzelne Theile — und zwar gerade die wissenschaftlich unhaltbarsten — stimmen wörtlich überein. Da die vom Magistrat der Stadt Zeitz unterzeichneten Bedingungen vom 7. März, die vom Stadtbauamt Fürstenwalde unterschriebenen aber vom 28. October 1899 datirt sind, so darf man die letzteren wohl als ein Kind der ersteren ansehen, denn dass zwei verschiedene Stellen unabhängig von einander zu so naiven geodätischen Anschauungen kommen könnten, ist doch wohl nicht anzunehmen.

Wie schon auf S. 622 des Jahrgangs 1899 dieser Zeitschrift mitgetheilt wurde, ist zu den Zeitzer Bedingungen ein Nachtrag herausgegeben, durch welchen bestimmt wird, dass „soweit das Feldmesser-Reglement durch die Vorschriften der Anweisungen VIII und IX vom 25. October 1881 veraltet oder hinfällig geworden ist, letztere auch für die Ausarbeitung der oben erwähnten Arbeiten maassgebend sind“.

Das Feldmesser-Reglement ist nun zwar durch die genannten Anweisungen weder veraltet noch hinfällig geworden (veraltet war es schon lange vorher und hinfällig ist es leider immer noch nicht), ich glaube aber, den Nachtrag richtig dahin zu verstehen, dass für Horizontalmessungen an Stelle der Fehlergrenzen des Feldmesser-Reglements diejenigen der Anweisungen VIII und IX treten sollen. Wahrscheinlich ist der Magistrat von irgend einer Seite darauf aufmerksam gemacht worden, dass das Feldmesser-Reglement keine Fehlergrenzen für Winkelmessungen enthält.

In Fürstenwalde war man bei Aufstellung der „Bedingungen“ schon besser unterrichtet. Man hatte Kenntniss von der Existenz des Central-Directoriums der Vermessungen und des Normal-Höhenpunktes für das Königreich Preussen. Es wird daher auf die Erlasse des Central-Directoriums vom 29. December 1879 und vom 16. December 1882 Bezug genommen und die Innehaltung des in letzterem vorgeschriebenen Genauigkeitsgrades für das Nivellement gefordert. Man vergleiche diese Genauigkeit mit derjenigen einer Basismessung mit der Kette!!!

Das Nivellement soll auf Normal-Null, nicht auf „Normal-Null des Amsterdamer Pegels“ bezogen werden, wie in Zeitz.

Die übrigen auf S. 620—622 dieser Zeitschrift von 1899 gekennzeichneten geodätischen Weisheitslehren finden sich wörtlich in den Fürstenwalder Bedingungen. Auch ein Nachtrag fehlt nicht. Bevor ich diesen bespreche, muss ich aber noch einmal auf Zeitz zurückkommen.

In erster Linie, weil ich glaubte, es der Ehre unseres Standes und unserer Wissenschaft schuldig zu sein, andererseits aber auch in der Hoffnung, dass ich dadurch die Stadt Zeitz vor allzu schlechten Erfahrungen bewahren könne, veröffentlichte ich im „Zeitzer Anzeiger“ einen Artikel, in welchem ich die ärgsten Unrichtigkeiten in ein — allerdings etwas grelles Licht setzte. Der Magistrat der Stadt Zeitz

wollte sich „eine solche Art der Belehrung“ nicht gefallen lassen und hat statt des Dankes, den er mir, wie ich glaube, schuldet, bei der hiesigen Staatsanwaltschaft Strafantrag wegen Beleidigung gegen mich gestellt. Undank ist ja bekanntlich der Welt Lohn! Die hiesige Staatsanwaltschaft hat zwar die Erhebung der Anklage abgelehnt, aber in dem Schreiben, mit welchem sie dem Magistrat zu Zeitz davon Kenntniss giebt, eine für mich beleidigende Bemerkung gemacht. Eine von mir dagegen erhobene Beschwerde ist abgewiesen worden. Ein weiteres Rechtsmittel steht mir nicht zu, ich kann daher nur bedauern, dass die Anklage gegen mich nicht erhoben wurde. Vor dem zuständigen Richter hätte ich Gelegenheit gehabt, durch wissenschaftliche Sachverständige nachzuweisen, dass die von mir in Bezug auf die „Bedingungen“ gebrauchten Ausdrücke keine Uebertreibungen seien, sondern eine durchaus zutreffende, ja sogar noch eine milde Kennzeichnung des besprochenen Schriftstücks darstellten. Jedenfalls glaube ich auch heute noch, berechtigt zu sein, Sätze, welche wissenschaftlich ungefähr auf gleicher Höhe stehen, wie der, dass $2 \times 2 = 5$ sei, als das zu bezeichnen, was sie sind.

Auch hoffe ich, dass die Stadt Fürstenwalde weniger undankbar sein wird, als die Stadt Zeitz. Allem Anscheine nach hat man nämlich dort wesentlichen Nutzen von meinem Artikel im „Zeitzer Anzeiger“ gezogen. Letzterer erschien am 15. November v. J. und am 24. November wurde ein Nachtrag zu den Fürstenwalder Bedingungen ausgegeben, wonach neben einigen weniger wesentlichen Bestimmungen — die auf S. 620—622 dieser Zeitschrift gerügt waren — die famose Basismessung und die „magnetischen“ Nordlinien gestrichen werden sollten. Bei der offenbaren nahen Verwandtschaft zwischen Zeitz und Fürstenwalde und unter Berücksichtigung der Zeitfolge glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass meine Veröffentlichung (in welcher übrigens auch auf die Mittheilung in der „Zeitschr. für Verm.-Wesen“ Bezug genommen war) auf den Nachtrag nicht ohne Einfluss gewesen ist. In dieser Anschauung werde ich dadurch bestärkt, dass andere ähnliche Bestimmungen, welche ich nicht gerügt habe, ruhig weiter bestehen bleiben.

Es erscheint bedauerlich und kaum begreiflich, dass Städte wie Zeitz und Fürstenwalde einen so wichtigen Beschluss (wie die Ausführung einer Stadtvermessung doch genannt werden muss) ohne jeden sachverständigen Beirath zur Ausführung bringen, und zwar um so mehr, als sie in der Lage sind, ein sachverständiges Gutachten in der leichtesten Weise und ohne alle Kosten sich zu verschaffen. Denn es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Königlichen Bezirksregierungen, denen in den Kataster-Inspectoren geodätisch gebildete Beamte zur Verfügung stehen, den Städten die erforderlichen Anweisungen auf deren Antrag bereitwillig ertheilen würden. Selbstverständlich

wird jede Stadt selbst darüber zu entscheiden haben, wie weit sie in der Ausdehnung des Vermessungswerks gehen will, niemand wird es z. B. tadeln, dass die Stadt Zeitz nur einen Strassenplan — ohne Aufnahme der ganzen Gebäude, Hinterfronten u. s. w. herstellen lassen will. Das sind Fragen, die nicht rein technischer Natur sind, und über welche die städtischen Behörden allein befinden können und müssen. In vielen Fällen wird es auch genügen, einen Auszug aus den Katasterkarten durch Höhenmessung und einzelne Horizontalaufnahmen ergänzen zu lassen. Wenn man sich aber zu einer selbstständigen Stadtvermessung entschliesst, dann muss wenigstens der Unterbau auf wissenschaftlichem Boden stehen, dann ist die Mitwirkung eines geodätischen Sachverständigen unumgänglich nothwendig.

Die Stadt Zeitz hatte die Bedingung aufgestellt, dass die Arbeit durch einen vereideten Landmesser oder „unter der Verantwortung eines solchen“ ausgeführt werden müsse. Dieselbe ist einem Herrn Mayer aus Quedlinburg übertragen worden, der sich „Vermessungs-Ingenieur“ nennt, früher Vermessungsgehilfe und als solcher sehr brauchbar gewesen sein soll. Er ist jetzt Inhaber eines Vermessungs-Bureau von nicht unerheblichem Umtange und beschäftigt sogar vereidete Landmesser. Dem Manne soll durchaus kein Vorwurf gemacht werden, er ist wahrscheinlich durch Fleiss und Thatkraft emporgekommen und thut nur, was die Gewerbeordnung erlaubt. Eine andere Frage aber ist es, ob es sich mit der Standesehre vereinigen lässt, dass vereidete Landmesser als Gehülfen bei einem Manne arbeiten, der von unserem Standpunkt aus doch immer nur als Vermessungsgehilfe angesehen werden kann. Eine ernste Erwägung dieser Frage möchte ich allen Collegen, an welche die Versuchung herantritt, eine derartige Beschäftigung zu übernehmen, recht dringend an's Herz legen. Frühere Bemühungen, welche auf Bildung eines Ehrenraths gerichtet waren, haben leider keinen Erfolg gehabt. Ein Ehrenrath ohne irgend welche Strafbefugnisse wird auch kaum eine erhebliche Wirksamkeit ausüben können.

Der vorliegende Fall ist geeignet, das schon so oft geäußerte Verlangen nach einer geschützten Amtsbezeichnung wieder hervortreten zu lassen. Unsere sächsischen und mecklenburgischen Collegen müssen das Abiturium von einer neunklassigen Schule, ein dreijähriges Hochschulstudium und vierjährige praktische Fachausbildung nachweisen, ferner zwei schwierige Staatsprüfungen bestehen, bevor sie sich Vermessungs-Ingenieure nennen dürfen, — in Preussen (und vielen anderen deutschen Staaten) kann jeder Gehülfe diesen Titel sich selbst beilegen.

Alle auf eine Aenderung dieses Zustandes gerichteten Bemühungen sind bisher vergeblich gewesen, auch bin ich fest überzeugt, dass eine Wiederaufnahme derselben in absehbarer Zeit keine Aussicht auf Erfolg haben würde, um so mehr sollte jeder einzelne von uns dazu mitwirken, dass wenigstens solche Arbeiten, welche öffentlichen Glauben beanspruchen,

nicht durch Vermessungsgehilfen — wie sie sich auch nennen mögen — oder auf deren Rechnung ausgeführt und durch die Unterschrift eines vereideten Collegen legalisirt werden.

L. Winkel.

Altenburg (S.-A.), im Januar 1900.

Zur Fürstenwalder Stadtmessung sind ferner von dem Herrn Verfasser des Artikels in Heft 21 des Jahrgangs 1899 dieser Zeitschrift die nachstehenden Bemerkungen der Schriftleitung zugegangen:

Stadtvermessung.

Kaum ist die Entrüstung, welche vor einiger Zeit durch die Kreise der preussischen Landmesser ging, in Folge der in diesem Blatte beleuchteten unglaublichen Bedingungen, unter denen die Vermessung der Stadt Zeitz ausgeführt werden soll, in dem gleichmässigen Gang der Tagesarbeit erstickt, als wir von Neuem einen ähnlichen Schlag in's Angesicht erhalten durch die geplante Vermessung der Stadt Fürstenwalde a. Spree. Die „Allg. Verm.-Nachr.“ bringen in ihrer Nr. 4 eine kurze Darstellung der Bedingungen, die wir wegen der kurzen Frist zwischen Ausschreibung der Arbeit und Einreichungstermin der Offerten s. Zt. nicht mehr beziehen konnten. Dieselben kosteten 3 Mark und brachten — eine Abschrift der Bedingungen für die Vermessung von Zeitz! Allerdings hat der Herr Kritiker der „Allg. Verm.-Nachr.“ kurz nach dem Empfang der Bedingungen eine Berichtigung zu denselben erhalten, die die famose Basismessung mit Kette und Latte und die Polygonwinkel der Triangulation beseitigte, innerhalb der Stadt plötzlich eine Genauigkeit von 1 cm verlangt und die Auswahl zwischen magnetischer und astronomischer Nordlinie für die Quadratnetze dem Unternehmer überlässt, sodass es fast den Anschein gewinnt, als sei der Verfasser der Bedingungen durch unsere Kritik in Nr. 23 dieser Zeitschrift (die Bedingungen von F. erschienen etwa 3 Wochen später) ein ganz klein wenig ängstlich geworden. Im Allgemeinen bleibt aber das Ergebniss dasselbe und im Interesse unseres Standes ist es jedenfalls höchst bedauerlich, dass sich ein College — Herr Landmesser Fritz Siemon scheint die Arbeit ausführen zu wollen, wie aus verschiedenen Anzeigen hervorgeht — zur Uebernahme einer derartigen Arbeit gefunden hat, die in diesem Falle noch dadurch sehr gefährlich wird, dass etwaigen Abänderungen oder ergänzenden Bestimmungen zu den Bedingungen kostenlos nachgekommen werden muss und dass die Oberaufsicht über die Arbeiten durch den Herrn Stadtbaurath von F. geführt wird. Fast sieht es doch aus, als ob derartige Bedingungen von einer Centrale aus an alle reflectirenden Städte geschickt würden.

Jedenfalls ist es die Pflicht aller Collegen, die es mit unserer Wissenschaft und der Würde unseres Standes ernst meinen, gegen jeden derartigen Versuch, die Geodäsie mit dem Handwerk auf eine

Stufe zu stellen (s. Gewerbeordnung), energisch Front zu machen und denselben der Oeffentlichkeit als warnendes Beispiel zu unterbreiten! Was einem Einzelnen dann nicht möglich ist, muss die Gesamtheit doch schliesslich erreichen können!

— x. —

Schliesslich möchte sich auch der Unterzeichnete gestatten, einige Bemerkungen hier anzufügen.

Zunächst darf ich vielleicht, nachdem ich zur Zeit als die Bedingungen für die Stadtmessung von Zeitz in Heft 21 des Jahrgangs 1899 besprochen wurde, für die Führung der Schriftleitung allein verantwortlich war, meinem Erstaunen darüber Ausdruck geben, dass der Artikel des Collegen Winkel in der Beilage zu Nr. 269 des „Zeitzer Anzeigers“ Anlass zu einem Strafantrage geben konnte.

Der Artikel, von dem ich Einsicht genommen habe, weist in Uebereinstimmung mit dem erwähnten Heft 21 auf die grössten technischen Verstösse der „Bedingungen“ hin und lässt in den einleitend, wie auch am Schlusse beigegebenen kurzen Bemerkungen das zweifellose Bestreben erkennen, die Stadtverwaltung durch einen deutlichen Hinweis auf den Werth dieser Bedingungen und auf die verhängnissvollen Folgen ihrer Durchführung vor Schaden zu bewahren. Dass man dabei deutlich sein musste, das haben eben die in Bezug auf Breitmachen von Dilettantismus bisher unerreichten „Bedingungen“ verschuldet. Wer in ein Wespennest greifen will, muss eben fest anfassen. Wenn nun der Stadtmagistrat von Zeitz die gute Absicht verkannt hat und die gegebenen Winke unbeachtet lassen zu müssen glaubte, so ist das schliesslich seine Sache. Wenn aber der Versuch, die ganze Haltlosigkeit eines derartigen Werkes deutlich und rechtzeitig vor Augen zu führen, die Gefahr strafrechtlicher Verwicklungen bringen könnte, dann würde allerdings jede wissenschaftliche Kritik, jedes Streben, den Beruf zu voller Nützlichkeit für das allgemeine Wohl auszugestalten, in Bälde lahmgelegt werden.

Ich glaube aber in diesem Punkte meine volle Uebereinstimmung mit den Ausführungen des Collegen Winkel nicht etwa bloss als Rechtfertigung bekennen zu müssen, insofern ich bei meiner Verantwortlichkeit für Heft 21 des Jahrgangs 1899 und der ziemlich genauen Uebereinstimmung des dort Gesagten mit dem Winkel'schen Artikel im Zeitzer Anzeiger anscheinend auch meinerseits den Strafrichter sehr nahe gestreift hätte. Ich glaube vielmehr auf das Recht der freien Meinungsäusserung auch in dieser Frage schon deshalb besonderen Werth legen zu müssen, weil ich glaube, dass die Erörterungen über die äussere und innere Lage des Stadtvermessungswesens in Preussen so lange nicht zur Ruhe kommen können und im Interesse der Sache auch nicht kommen dürfen, bis nicht diese Angelegenheit eine einheitliche und das öffentliche Interesse voll befriedigende Lösung gefunden haben wird.

Die Angelegenheit dürfte eine weit über die Frage der äusseren Stellung der bei Stadtmessungen beschäftigten und von den Stadtverwaltungen angestellten Landmesser — eine Frage, die ja gelegentlich auch Besprechung finden mag, so lange sie maassvoll in der Form bleibt und nicht über das Ziel hinausschiesst — ja auch eine weit über das engere Interesse der beteiligten Stadtverwaltungen hinausreichende Tragweite besitzen. Die Entwicklung des Stadtvermessungswesens, wie sie in den letzten Jahrzehnten immer deutlicher und immer breiter in die Erscheinung getreten, dürfte vielmehr die Gefahr einer das Gesamt-Vermessungswesen immer breiter und tiefer erfassenden Zerbröckelung in sich bergen. Und dieser Gefahr kann meines Erachtens nur dadurch begegnet werden, dass die preussische Katasterverwaltung sich möglichst bald —, bevor noch die Vermessung der Stadt Zeitz weiter Schule zu machen in der Lage war —, sich entschliesst, über die vom Collegen Winckel bereits angedeutete Hinausgabe von Anweisungen, an die beteiligten Stadtverwaltungen noch einen kräftigen Schritt hinauszugehen und die Durchführung der Stadtvermessungen selbst in die Hand zu nehmen.

Ich kann mich ja heute und bei diesem Anlasse nicht über alle Einzelheiten auseinandersetzen, welche Herr College Abendroth in seinen Abhandlungen „Reformen“ und „Um 1900“ zur Erörterung gebracht hat. Ich möchte ja hoffen, dass diese Abhandlungen den äusseren Anstoss geben möchten, dass die Frage nach einer mehr einheitlichen und geschlossenen Entwicklung des Vermessungswesens (in Preussen, wie in allen anderen deutschen Staaten), nachdem sie vor mehr als zwanzig Jahren, insbesondere auf der Versammlung zu Frankfurt, den Deutschen Geometerverein eingehend beschäftigt hat und auch in der Zwischenzeit, so in dem Vortrage des Herrn Professor Koll auf der Versammlung zu Bonn, mehrfach berührt wurde, immer mehr in den Vordergrund unserer Betrachtungen und Bestrebungen gerückt werde. Heute möchte ich zur Begründung, warum ich die Katasterverwaltung als die zum Eingreifen in vorwürflicher Sache berufene Stelle bezeichnete, nur ein paar Worte mir gestatten.

Man mag die von Herrn Collegen Abendroth so warm vertretene Bedeutung des Stadtvermessungswesens vollständig anerkennen. Man mag es auch bedauern, dass die preussischen Katasterämter bei dem augenblicklichen Stande der dortigen Steuerpolitik bezw. der derzeitigen Gestaltung der dortigen Steuerverwaltung allmählich mehr mit administrativen Geschäften belastet sind, als für ihre — historisch wie logisch — nächste Aufgabe als technische Hüter des gesammten Katastermaterials vortheilhaft sein kann. Aber gerade wenn man den auch von Herrn Abendroth festgehaltenen Grundgedanken einer Centralisirung des Vermessungswesens — Centralisirung in dem Sinne, dass eine von ihrer naturgemässen Spitze zu breiter Basis auslaufende Einrichtung die Er-

gebnisse aller Vermessungsthätigkeit sammelt, ordnet und verwaltet, um sie nach allen Richtungen befruchtend wieder ausströmen zu lassen, — gerade wenn man diesen Grundgedanken für berechtigt und seine baldigste Verwirklichung für nothwendig hält, wird man sich sagen, dass diese Verwirklichung erheblich näher gerückt wird, wenn sie nicht auf dem Wege einer völlig neuen, neben oder über die bisherigen Einrichtungen zu setzenden Schöpfung, sondern dadurch erstrebt wird, dass für jene Einrichtung, deren ursprüngliche Aufgabe und bisherige Entwicklung ohnedem auf die Fortbildung zu einem derartigen Centralorgane hinweist die Hindernisse aus dem Wege geräumt werden, welche sich dem Abschluss solcher Fortbildung derzeit entgegenstellen. Als solche Einrichtung dürfte aber in Preussen, wie übrigens auch in anderen deutschen Staaten, nach meiner Anschauung über die dortigen Verhältnisse zunächst die Katasterverwaltung gelten müssen. Aber auch abgesehen von allen Zukunftsplänen und Reformbestrebungen wird man es kaum als ein glückliches Verhältniss bezeichnen können, dass dem preussischen Parcellenkataster wegen des zufälligen Umstandes, dass Gebäude und zugehörige Grundstücke nicht mit Grundsteuer belegt sind, für alle Zeiten ein *noli me tangere* gerade da geboten sein sollte, wo die werthvollsten, wenn auch nicht landwirthschaftlich benutzten Parcellen beginnen.

Auch in Bayern drohte das Stadtvermessungswesen sich in eine Reihe von Privatunternehmungen aufzulösen, weil zufällig im Grundsteuergesetze vom Jahre 1828 der 2500 theilige Maassstab der Katasterpläne als der Normalmaassstab für Städte und Ortschaften angegeben war. Man ist darüber aber hinweggekommen, indem diese Bestimmung als Minimal-Forderung gedeutet wurde. Und seitdem sind für eine Reihe von grossen und kleinen Städten, ja selbst für einige aufblühende Orte ohne Stadtverfassung 1000 theilige Katasterpläne auf dem Wege zu Stande gekommen, dass die Katasterverwaltung deren Herstellung auf Grund von Neumessungen (wie übrigens auch die regelmässige Fortführung) übernommen hat, wogegen die Städte einen entsprechenden Kostenbeitrag zu leisten hatten. Die Stadt- oder sonst beteiligten Gemeinde-Verwaltungen sind dabei noch billiger weggekommen, als selbst bei der so verwerflichen Veraccordirung an den Wenigstnehmenden; und die Katasterverwaltung findet für ihr Eintreten überhaupt wie für die Verausgabung der durch die gemeindlichen Beiträge ungedeckten Kosten ihre Rechnung insofern, als die zunächst ja allerdings durch die heutigen technischen Zwecke der Gemeindeverwaltungen veranlassten Stadt- und Ortschafts-Messungen auf die Dauer doch für Kataster- und Grundbuch nicht hätten unbenutzt bleiben, vielmehr für selbe hätten wiederholt oder doch adaptirt werden müssen, als ferner die Durchführung der Neumessungen von Städten und deren Umgebung eine vortreffliche Schule für das Personal bildet und eine

ganze Reihe von werthvollen Vortheilen für das Kataster- und Messungswesen bietet.

Auch für Preussen und andere in ähnlicher Lage befindliche Staaten möchte ich ein derartiges Vorgehen als den einzig richtigen Weg bezeichnen, um einer verhängnissvollen Ausbreitung der Zeitzer Schule ein energisches und endgültiges Halt zu gebieten.

München, im April 1900.

Steppes.

Bücherschau.

1. *Präcisions-Nivellement der Wasserstrassen im Gebiete der Spree.* Herausgegeben von dem Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin 1899, P. Stankiewicz.
2. *Präcisions-Nivellement des Klodnitz-Kanals und der Lausitzer Neisse von der Mündung bis Guben.* Mit einer schematischen Darstellung. Herausgegeben von demselben Bureau. Berlin 1899, P. Stankiewicz.

Die Präcisionsnivellements dieser beiden Veröffentlichungen wurden, mit Ausnahme der auf den drei letzten Seiten des ersten Bandes aufgeführten Pegelstationen, in den Jahren 1896 bis 1898 mit Seibt-Breithaupt'schen Feinnivellirinstrumenten ausgeführt. Das Beobachtungsverfahren war dabei dasselbe, wie es in den Veröffentlichungen des geodätischen Institutes; „Präcisionsnivellement der Elbe, I., II. und III. Mittheilung“ 1878, 1881 und 1887 — und in der Veröffentlichung des Arbeitsministeriums: „Präcisionsnivellement der Weichsel“ 1891 — beschrieben worden ist. Die Ermittlung der Libellenempfindlichkeit (5,2" für den Scalenthail) wurde jährlich einmal vorgenommen, während die Theilungen der angewandten Latten (Seibt'schen Wendelatten) häufiger, fast jeden Monat, untersucht wurden. Wie früher wurden von Festpunkt zu Festpunkt gleichzeitig Parallelnivellements ausgeführt, deren Mittelwerthe als Ergebnisse einfacher Nivellements gelten. Das Gewicht eines solchen einfachen Nivellements ist gleich dem reciproken Werthe der Länge in Kilometern gesetzt worden. Das gesammte Nivellement jeder Veröffentlichung setzt sich aus Schleifen zusammen, die durch die genannten von Bindepunkt zu Bindepunkt hin- und zurückgeführten einfachen Nivellements bestehen. Die Zielweite lag, mit Rücksicht auf die Gelände- und Witterungsverhältnisse, zwischen 10 und 100 Metern. Die erste Berechnung der Beobachtungen erfolgte im Felde, eine zweite von dieser unabhängige Berechnung, sowie die Bearbeitung des gesammten Beobachtungsmaterials wurden im Winter im Bureau ausgeführt. Die einnivellirten Festpunkte werden meist durch eiserne in Cementsteinen — zum Theil auch in Granitsteinen — sitzende Bolzen bezeichnet. Die Steine sind zur Sicherung gegen eine Aenderung ihrer Höhenlage in einen Betonkörper gesetzt, der bis zur frostfreien Tiefe reicht; sie stehen meist in unmittelbarer Nähe des Wasserlaufes in unregelmässigen Abständen von 1 bis 2 km voneinander und, wo die Geländeverhältnisse

es gestatten, abwechselnd auf beiden Seiten des Flusses. Ausser diesen Festpunkten wurden noch Bolzen der Landesaufnahme und eine Reihe von Bolzen, die in massiven Gebäuden, Brückenpfeilern u. s. w. sitzen, mit einnivellirt. Schliesslich sind auch alle auf dem Nivellementswege liegenden amtlich beobachteten Pegel mit ihren Controfestpunkten dem Nivellement eingefügt worden.

Ausgeglichen wurden die Beobachtungen zunächst in sich selbst, ohne Berücksichtigung fremder Nivellements. Die daraus für die einzelnen Höhenunterschiede zwischen den Knotenpunkten erhaltenen Verbesserungen sind umgekehrt proportional den Gewichten der zwischen je zwei aufeinander folgenden Bindepunkten geführten Nivellements auf die einzelnen Schleifen vertheilt worden. Ausserdem ist eine zweite Ausgleichung vorgenommen worden, für die Festpunkte mit ihren theils von der Landesaufnahme, theils vom Arbeitsministerium im System der Landesaufnahme bestimmten Höhen die Grundlage bildeten. Wir lassen hier noch die Ergebnisse der Fehlerberechnung der ersten Veröffentlichung folgen.

Mittlerer Fehler des einfachen Nivellements für das Kilometer, abgeleitet aus den Abweichungen der aus den beiden gleichzeitig geführten Parellelnivellements erhaltenen Höhenunterschieden:

$$m_1 = \pm 0,23 \text{ mm};$$

mittlerer Fehler des einfachen Nivellements für das Kilometer, abgeleitet aus der inneren, d. h. völlig unabhängig von fremden Messungen erfolgten Ausgleichung:

$$m_2 = \pm 1,03 \text{ mm};$$

mittlerer Fehler des einfachen Nivellements für das Kilometer, abgeleitet aus der Ausgleichung im System der Landesaufnahme:

a. unter Zugrundelegung der zu den einzelnen Streckenabschlüssen gehörigen Verbesserungen:

$$m_3 = \pm 1,15 \text{ mm};$$

b. unter Zugrundelegung der zu den Nivellementslinien der Polygone bzw. Schleifen gehörigen Verbesserungen:

$$m_4 = \pm 2,36 \text{ mm}.$$

Die beobachteten und ausgeglichenen Höhen sämtlicher Festpunkte sind mit den zur Ausgleichung nöthigen Werthen in den Veröffentlichungen zusammengestellt.

P.

Vereinsangelegenheiten.

An unsere Deutschen Collegen!

Unser Aufruf zur Unterstützung der Hinterbliebenen des Collegen Virgien hat einen erfreulichen Erfolg gehabt. Es sind über 3000 Mark an Gaben aus allen Theilen des deutschen Vaterlandes eingegangen und wenn wir seither der Pflicht des Dankes für Ihre Bereitwilligkeit nicht nachgekommen sind, liegt es nur daran, dass bislang noch immer Geld-

sendungen eingingen. Wir sind zur Zeit dabei, die vorzulegende Abrechnung aufzustellen und können Ihnen schon heute mittheilen, dass uns nach menschlichem Ermessen die Zukunft der Hinterbliebenen geschützt erscheint, da es Gott sei Dank der Frau Virgien weder an gutem Willen noch an der nöthigen Energie, den Kampf um's Leben aufzunehmen, fehlt. Ueber den Erfolg weiterer Schritte, unsern Schützlingen eine dauernde Unterstützung der Staatsregierung zu sichern, hoffen wir später berichten zu können. Heute drängt es uns, Ihnen für Ihre herzerwärmende Opferfreudigkeit zu danken.

Der glänzende Erfolg der Sammlung bringt uns erneut die erfreuliche Thatsache zum Bewusstsein, dass die deutschen Landmesser von Nord und Süd, von Ost und West in der Noth sich eins wissen.

Als wir uns vor einem Vierteljahr dazu entschlossen, mit unserm Aufruf bittend vor Sie zu treten, hatten die Erfahrungen Anderer bei ähnlichen Anlässen uns den Schritt leicht gemacht. Dass aber der Nachhall der Kundgebung in Ihren Herzen ein so starker sein würde, konnten wir nicht vermuthen. Darum Dank, tausend Dank allen Gebern im Namen unserer Pfleglinge!

Gr.-Lichterfelde, 23. April 1900.

Nauen, 23. April 1900.

gez. **R. Brode**,
städtischer Landmesser,
Vorsitzender des
Brandenb. Landmesser-Vereins.

gez. **Wilmsen**,
Königl. Steuer-Inspector.

Anschliessend an obige Dankesworte sei mir gestattet, noch eins zu besprechen, was mir am Herzen liegt.

Wolle der Himmel uns Alle vor dem Trugschluss bewahren, dass angesichts solch collegialischer Nächstenliebe es unnöthig sei, sein Haus rechtzeitig zu bestellen. Es bleibt ein schwerer Schritt für Wittwen und Waisen, sich hilfefehend an die Oeffentlichkeit zu wenden. Allgemeine Wohlfahrtseinrichtungen, Lebensversicherung, Unfallversicherung etc. gestatten auch dem nicht pensionsberechtigt angestellten Collegen, etwas für die Zukunft seiner Familie zu thun. Aber auch unsere Fachverbände sollten aus diesem Falle ihre Lehren ziehen. Gerade zur rechten Zeit veröffentlicht die Unterstützungskasse der Schlesischen Collegen ihren Jahresbericht. Wie manches Elend bleibt da noch zu lindern.

Nur ein Häuflein wackrer Männer, 92 an der Zahl haben sich an eine Aufgabe herangewagt, die zu lösen der Gesammtheit eine Ehrenpflicht werden muss. Wir übrigen 3900 dürfen nicht länger abseits stehen. Der Pflicht collegialischer Nächstenliebe darf sich Niemand entziehen, der besser situirte Colleague muss hier dem minder günstig Gestellten vorangehen.

Es wird eines kräftig aufstrebenden, gebildeten Standes auf die Dauer unwürdig, wenn solche Unterstützungs-Sammlungen öffentlich erfolgen. Wir Alle, ohne Ausnahme, haben die Pflicht, die Nächsten-

hülfe in Fachkreisen organisiren zu helfen und so zu organisiren, dass der Wohlthätigkeitsapparat mit möglichst wenig Geräusch arbeitet. Und wie leicht lässt sich bei vereinten Kräften helfen.

Möge der angekündigte Antrag des Hannoverschen Landmessenvereins zur Einrichtung einer allgemeinen Unterstützungskasse auf der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Cassel ein besseres Schicksal haben, als ein früherer Versuch des Schlesischen Zweigvereins. Schreiber dieses kennt die Vorgänge und Gründe nicht, welche den Antrag zu Fall brachten, er ist aber der sicheren Ueberzeugung, dass sich bei gutem Willen ein Weg finden lassen wird, die seitherigen Unterlassungssünden wieder gut zu machen.

Man möge nur den berathenden Collegen keine hochfahrenden Pläne zum Beschluss vorlegen, sondern, dem Bedürfniss entsprechend, einfache Grundprincipien zur Ausübung unserer collegialischen Wohlthätigkeitspflichten aufstellen, dann wird der Erfolg nicht fehlen. Gott gebe ihn uns!

R. Brode.

Personalm Nachrichten.

Königreich Preussen. Katastercontroleur Lauw von Osterholz-Scharmbeck nach Springe a. D. versetzt; Katasterlandmesser Meyer in Münster i. W. zum Katastercontroleur nach Toftlund (Schlesw.) und Katasterlandmesser Wimmer im Finanzministerium zum Katastercontroleur daselbst, dann Katasterlandmesser Nordmeyer in Hannover zum Katastercontroleur nach Kirchberg ernannt.

Königreich Bayern. Steuerrath Altinger in den erbetenen Ruhestand auf die Dauer eines Jahres versetzt; Conservator Vara zum Steuerassessor, Trigonometer Dressendörfer zum Conservator, Obergeometer Oberbauer zum Trigonometer, Katastergeometer Hering zum Obergeometer, Assistent Tauber zum Katastergeometer befördert; Geometer Preu zum Messungsassistenten ernannt, sämmtliche beim k. Katasterbureau zu München.

Herzogthum Sachsen-Meiningen. Dem commissarisch mit der Katasterinspection beauftragten Katastercontroleur Krell wurde der Titel als Herzogl. Steuerrath verliehen.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Zweitheiliger logarithmischer Rechenschieber, von Lallemand. — Ueber den aus zwei Kreisbögen bestehenden Korbbogen zur Verbindung zweier gegebener Tangentenpunkte, von Hammer. — Das Nivellement zum Zwecke der Anlage der zweiten Hochquellenleitung für die Stadt Wien, von Wellisch. — Vorschlag zu einem neuen Tachymeter, von Láska. — Die Vermessung der Stadt Zeitz macht Schule. — Bücherschau. — Vereinsangelegenheiten.